

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГОХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА

СБОРНИК СТАТЕЙ
*Всероссийской конференции молодых
исследователей*
«АГРАРНАЯ НАУКА -2022»



Москва
РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева
2022

УДК 631

ББК 4

DOI 10.26897/978-5-9675-1950-5-2022-1884

Аграрная наука-2022: материалы Всероссийской конференции молодых исследователей/ под ред. В.И. Трухачева, А.В. Шитиковой. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА, 2022. – 1884с.

ISBN 978-5-9675-1950-5

В сборник включены статьи по материалам докладов молодых исследователей РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, других вузов и научно-исследовательских учреждений на Всероссийской конференции молодых исследователей «Аграрная наука -2022». Материалы представлены по актуальным проблемам агрономии, биотехнологии, гидрометеорологии, агрохимии и агропочвоведения; зоотехнии, биологии, ветеринарии, садоводству; технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции; экономике, менеджменту в АПК, агроинженерии, экологии, природообустройству и водопользованию; техническим средствам и цифровым платформам в АПК.

Конференция проводится при финансовой поддержке Минобрнауки России в рамках реализации программы создания и развития Научного центра мирового уровня «Агротехнологии будущего» (№ 075-15-2022-317 от 20 апреля 2022 г.).

Сборник предназначен для студентов бакалавриата, магистратуры, аспирантов, преподавателей, научных работников, специалистов сельскохозяйственного производства. Ответственность за содержание публикаций несет авторский коллектив. Материалы публикуются в авторской редакции.

**Приветствие участникам
Всероссийской конференции молодых исследователей
«Аграрная наука -2022»**

Уважаемые коллеги, рад приветствовать Вас на Всероссийской конференции молодых исследователей «Аграрная наука- 2022» и благодарю за проявленное внимание к ней. Участники конференции – это более 400 молодых исследователей из 59 организаций Беларуси, Азербайджана, Казахстана, России.

Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева - научно-образовательная организация с вековыми традициями в области сельского хозяйства - открыта для сотрудничества. Вызовы для отрасли и перспективы ее дальнейшего развития в глобальном контексте станут главными темами конференции. Сегодня мир переходит к новому сельскому хозяйству 4.0, это определяет ключевые приоритеты в развитии всего агропромышленного комплекса. Ценность конференции в сочетании научных докладов и докладов практиков, развитии деловых контактов между научными, образовательными организациями, корпорациями и предприятиями АПК. Данное мероприятие является хорошей возможностью ознакомить участников с научными достижениями молодых ученых и специалистов аграрной науки, установить новые научно-производственные связи с учеными и специалистами из разных стран, молодыми и опытными учёными различных регионов страны и зарубежья, поддерживает связь между наукой и практикой.

Убеждён, что научные достижения молодых специалистов, представленные на конференции, будут способствовать дальнейшему развитию агропромышленного комплекса. Уверен, что результаты конференции будут полезны всем ее участникам, а предложенные рекомендации найдут свое применение в дальнейшей практической деятельности каждого из них.

Желаю всем участникам конференции конструктивного диалога, успешной и плодотворной работы!

С уважением,
Ректор ФГБОУ ВО РГАУ- МСХА имени К.А. Тимирязева,
доктор сельскохозяйственных наук,
доктор экономических наук,
академик РАН, профессор

В.И. Трухачев

ЭЛЕМЕНТЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ МОЛОЧНО-ТОВАРНЫХ ФЕРМ

Аванесян Даниэла Нельсоновна, аспирант, E-mail: danyaaavan@mail.ru
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»

Аннотация: в статье выполнена систематизация элементов цифровизации отечественного молочного скотоводства и обоснованы ожидаемые производственно-экономические результаты их освоения при производстве молока. Выявлены факторы, в первую очередь сдерживающие эти процессы

Ключевые слова: молочное скотоводство, цифровизация, «умная» ферма, производственно-экономические результаты

Введение. В настоящее время сельское хозяйство становится одной из главных отраслей для широкого освоения инноваций. Одним из приоритетов его инновационного развития является цифровизация, которая должна осуществляться в максимально короткие сроки на базе широкого освоения цифровых технологий, искусственного интеллекта и его отдельных программно-вычислительных алгоритмов, блокчейн-технологий, цифровых решений и платформ отечественной разработки с учетом особенностей производственной деятельности сельскохозяйственных предприятий различных направлений специализации, размеров землепользования и организационноправовых форм собственности. Для ускоренной цифровой трансформации отечественного сельского хозяйства в 2019 г. был разработан и принят к реализации ведомственный отраслевой проект «Цифровое сельское хозяйство» (далее – ведомственный отраслевой проект), где содержатся основные понятия и категории рассматриваемой предметной области, цели и задачи цифровизации и обобщенный механизм ее осуществления в агропромышленном комплексе (АПК). Согласно отечественному ведомственному отраслевому проекту, цифровое сельское хозяйство трактуется как ведение сельскохозяйственной деятельности, базирующейся на современных способах производства с использованием цифровых технологий, которые создают условия для роста производительности труда и снижения удельных затрат производственных ресурсов. Молочное скотоводство является одной из ключевых сельскохозяйственных подотраслей. В последние 5-10 лет передовые предприятия молочного скотоводства в ведущих аграрных регионах страны демонстрировали положительные результаты в обновлении поголовья животных высокопродуктивных пород, частичной технико-технологической модернизации производства и, как следствие, заметном росте надоев молока на 1 фуражную корову. Вместе с тем, наблюдаемый рост молочной продуктивности коров не привел к такому же повышению объемов производства молока в стране из-за непрекращающегося сокращения поголовья

животных этого вида в сельскохозяйственных организациях и хозяйствах населения [4].

Целью настоящего исследования является выявление и систематизация элементов цифровизации отечественного молочного скотоводства и обоснование ожидаемых производственно-экономических результатов их освоения при производстве молока.

Материалы и методы. В проведенном исследовании были использованы такие методы, как монографический, абстрактно-логический, анализа и синтеза, структурно-функционального анализа.

Результаты и их обсуждение. Одним из приоритетных направлений инновационного развития отечественного молочного скотоводства является его цифровизация путем создания «умных» ферм, что предполагает широкое применение цифровых, интеллектуальных и роботизированных технологий [1, 2, 3]. Все это позволяет в автоматическом режиме формировать и накапливать большие объемы производственной информации в цифровой форме, которая становится в современных условиях хозяйствования все более важным производственным фактором. Передовые сельскохозяйственные товаропроизводители в странах с развитой экономикой уже давно освоили достижения пятого технологического уклада, основанного преимущественно на использовании информационных и цифровых технологий, и в настоящее время широко применяют достижения научно-технического прогресса (НТП) в сфере точного сельского хозяйства, автоматизации и роботизации в животноводстве и растениеводстве, что позволяет экономно использовать все производственные ресурсы,кратно повышать производительность труда и эффективно принимать управленческие решения на базе цифрового информационного обеспечения.

Цифровизация молочного скотоводства позволяет контролировать расход и эффективность использования всех технологических материалов, оперативно вести учет состояния здоровья, продуктивности и воспроизводственных функций каждого животного в стаде [1, 5], разрабатывать и корректировать на этой основе управленческие решения и повышать тем самым объемы и эффективность производства молока. По мнению академика Иванова и соавторов [3], организация «умных» ферм позволяет максимально сокращать отрицательное влияние человека на соблюдение всех технологических требований в производстве молока, фактически сводя его роль к общему контролю и управлению функционированием фермы. Выполненный анализ результатов исследования в рассматриваемой предметной области позволил выявить и систематизировать основные элементы цифровизации молочно-товарной фермы, структурная схема которой представлена на рисунке. Организация цифровой («умной») молочно-товарной фермы будет включать в себя освоение технологий цифровой идентификации и контроля за суточной активностью, весовыми кондициями и состоянием здоровья животных; организацию процессов их кормления и доения на базе использования автоматизированного оборудования и робототехники, адаптированных к индивидуальным физиологическим особенностям отдельных животных и исключаящих на этой основе вредное воздействие на их организмы; регулярный контроль качества и состава кормов; регулирование микроклимата в

производственных помещениях с использованием автоматизированных систем управления с учетом режимов и ритмов функционирования живых организмов; цифровую систему воспроизводства стада, организации племенного дела, бонитировки скота и его ускоренной селекции, а также использование цифровых интеллектуальных решений в области управления функционированием молочно-товарной фермы в целом как единым вещественно-информационным комплексом, объединенным на базе интернета вещей и искусственного интеллекта.



Рисунок – Элементы организации цифровой («умной») молочно-товарной фермы и ожидаемые производственно-экономические результаты их освоения

Управление такой фермой осуществляется на базе автоматизированного формирования и накопления больших объемов информации в цифровой форме, разработки с использованием элементов искусственного интеллекта технологических и технических решений, их реализации в производстве продукции, интеллектуального анализа полученных результатов и корректировки принятых управленческих решений [3].

В состав ожидаемых экономических результатов цифровизации молочнотоварных ферм следует относить рост объемов производства молока в результате повышения средней молочной продуктивности коров за счет улучшения показателей воспроизводства, молокоотдачи животных, обеспечения в полном объеме их потребности в питательных элементах и витаминах, своевременного выявления проблем со здоровьем и проведения адресных профилактических мероприятий, поддержания оптимальной температуры, влажности, газового состава и чистоты воздуха в животноводческих помещениях при экономии затрат труда, кормов, ветеринарных препаратов, электроэнергии и др.

По мнению академика Иванова, и соавторов [3], широкое освоение в молочном скотоводстве цифровых, интеллектуальных и роботизированных технологий путем создания «умных» ферм позволит повысить рентабельность реализации молока в среднем до 45-50 %. Рост молочной продуктивности коров и показателей воспроизводства их поголовья ожидается в среднем на 20-25 % [1]. При этом важной задачей отечественной науки и производства является

сокращение капиталоемкости современных высокотехнологичных решений в оснащении «умных» молочно-товарных ферм. Так, по мнению отдельных исследователей, при существующих высоких ценах, например, на роботизированную технику чисто с экономической точки зрения ее использование в сельском хозяйстве неоправданно.

Заключение. Цифровизация в настоящее время является одним из главных приоритетов инновационного развития сельского хозяйства в России, включая и подотрасль молочного скотоводства. Вместе с тем, инновационное развитие отечественного агропромышленного комплекса осуществляется в крайне неблагоприятных условиях, связанных преимущественно с хроническим недофинансированием отраслевой науки и депрессивным состоянием большинства сельских территорий, что, безусловно, будет сдерживать темпы цифровизации российского молочного скотоводства. Процессы цифровизации должны быть расширены на все сферы АПК и направлены, в первую очередь, на сокращение импортозависимости по важнейшим элементам технологии точного сельского хозяйства с их широким освоением в производстве сельскохозяйственного сырья и продовольствия.

Библиографический список

1. Артемова, Е. И. Цифровизация как инструмент инновационного развития молочного скотоводства / Е. И. Артемова, Н. М. Шпак // Вестник Академии знаний. – 2019. – № 2(31). – С. 15-19.
2. Скворцов, Е. А. Перспективы применения технологий искусственного интеллекта в сельском хозяйстве региона / Е. А. Скворцов // Экономика региона. – 2020. – Т. 16. – № 2. – С. 563-576.
3. Интеллектуальная система управления и обеспечения эффективного производства продукции молочного скотоводства умной фермы / Ю. А. Иванов, В. К. Скоркин, П. И. Гриднев, Д. К. Ларкин // Аграрная наука Северо-Востока. – 2019. – Т. 20. – № 1. – С. 57-67.
4. Сайфетдинов, А. Р. Среднесрочный прогноз объемов производства молока в Краснодарском крае на основе анализа временных рядов / А. Р. Сайфетдинов // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2021. – № 6(384). – С. 53-58.
5. Суровцев, В. Н. Повышение конкурентоспособности производства молока на основе синергии цифровизации и биотехнологии / В. Н. Суровцев // Молочное и мясное скотоводство. – 2019. – № 4. – С. 7-11.
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
7. Шитикова, А. В. Полеводство : Учебник / А. В. Шитикова. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2019. – 204 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-3310-0. – EDN VRVALI.

СОВРЕМЕННОЕ И ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОТИВОЭРОЗИОННОЕ ПОКРЫТИЕ, СОСТОЯЩЕГО ИЗ ГЕОМАТА, ЗАПОЛНЕННОГО ГРУНТОМ С ПОСЕВОМ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ

*Жукова Татьяна Юрьевна, соискатель, кафедры гидротехнических сооружений, Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, E-mail: ztu-12@mail.ru
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»*

***Аннотация:** В статье рассмотрен вариант использования комбинации геомата заполненного грунтом, содержащим семена многолетних трав. Использование данного покрытия придаст откосу естественный природный вид без потери защитных свойств.*

***Ключевые слова:** геомат, геосинтетические материалы, защита, покрытие, водная эрозия, растительность.*

Введение. Геосинтетические материалы считаются современными, надежными и долговечными строительными материалами, применяемые во многих областях строительства. Геосинтетические строительные материалы обеспечивают жизнеспособную и долгосрочную экономическую альтернативу другим видам обычных строительных материалов. Эти материалы используются в строительстве и по всему миру. Материалы применяются для стабилизации эрозионных процессов грунтов и почв, с их помощью становится возможным строительство на слабых и техногенных грунтах. Распространенными геосинтетическими материалами являются геоматы, которые нашли свое применение в строительстве. Так же как и другие геосинтетические материалы, геоматы имеют достаточно обширную область применения в гидротехническом строительстве [1]. В работе рассматривается применение геомата с заполнителем из грунта и посева многолетних трав. Использование данного покрытия придаст откосу естественный природный вид без потери защитных свойств. Также благодаря посеву многолетних трав использование данного покрытия повысит экологические характеристики сооружения.

Цель. Целью исследования является правильно подобрать защитное противоэрозионное покрытие и конструкцию крепления откоса. Так как при эксплуатации гидротехнических сооружений на них воздействует водная эрозия, это воздействие может привести к негативным последствиям, вследствие чего происходят размывы и разрушения этих сооружений.

Материалы и методы. Наиболее распространенным геоматериалом являются геоматы, которые нашли свое применение в строительстве. Геомат представляет собой трехмерный синтетический мат с открытой поверхностью, изготовленный из хаотически ценных полиамидных нейлоновых нитей. Благодаря

тому, что геомат изготавливается из полимерного материала, срок службы мата достаточен для долговременной защитной функции. Толщина мата может быть 10, 18 или 20 мм. Открытая поверхность составляет более 95%. Чем больше предполагаемая нагрузка, тем толще должен быть мат. Существует несколько типов геоматов. Тип мата подбирается в каждом случае в зависимости от области применения [2]. Отметим, что в природе существует естественный способ защиты грунтов от эрозии. Одним из вариантов такой защиты, является растительность. Растительный покров прекрасно покрывает почву от ветровой и водной эрозии. Для предотвращения такого рода явлений необходимо создание и развитие растительного слоя устойчивого к воздействию эрозии и прочих неблагоприятных факторов. Для этих целей предлагается рассмотреть защитное покрытие, состоящее из комбинации геомата заполненного грунтом, содержащим семена многолетних трав.

Результаты и их обсуждение. Рассмотрим вариант использования комбинации геомата заполненного грунтом, содержащим семена многолетних трав. Применение геомата заключается в том, что растительное покрытие защищает грунт от эрозии. При укладке этой комбинации, на поверхности откоса находится слой из плодородного грунта и корней растений. Корни растений повышают плодородие почвы и уменьшают вероятность эрозионного воздействия. Также корни растений переплетаются с нитями геомата, создавая достаточно плотное сплошное покрытие, укрепляя грунт. Материал засеивают семенами многолетних трав и заполняют растительным грунтом. Маты, предназначенные для укладки на очень крутых и длинных склонах, засеивают с использованием гидропосева. Развитие растительного покрова обычно занимает несколько месяцев. Использование геомата для закрепления растительного покрова повышает сопротивляемость грунта эрозии, что при определенных условиях служит альтернативной жесткой одежде откосов [2,3]. Так же проведем оценку травянистого покрытия от их видового состава. Общая оценка травостоев оценивалась по 5 – бальной шкале. В качестве основного критерия выступает характер сложения травостоя. Оценка зависела от характеристики травостоя и характера сложения. Наилучшим образом в данном отношении себя проявили травостои 1 и 3 варианта – овсяница красная и полевица побегоносная, отличающийся равномерной густотой и составом. Даже после скашивания данный вид сохраняет свою декоративность благодаря отрастающим вновь побегам свежего, ярко-зеленого цвета. Проведена оценка и выявлен оптимальный состав травосмесей для создания разных типов дерновых покрытий. Исследование разных видов растений было направлено на изучение особенностей формирования травостоя для дальнейшего применения противоэрозионного покрытия, состоящего из геомата, заполненного грунтом с посевом многолетних трав. Более подробно результаты оценки приведены в таблице 1. Выбирая растительный слой необходимо соблюдать следующие требования: корни растений должны достаточно глубоко проникать в грунты; растения должны хорошо переносить засушливые времена; быстро расти. Обоснованное число качественных семян, высеваемое на единице площади (норма высева), обеспечивает создание сплошного и густого травостоя. При теоретическом

обосновании правильной нормы посева учитываются следующие моменты: необходимость обеспечить определенную площадь произрастания - площадь питания для растений; необходимость достичь оптимальной густоты создаваемого травостоя.

Таблица 1 - Оценка травянистого покрытия от их видового состава

Варианты	Характеристика травостоя	Характер сложения	Оценка (балл)
1.Овсяница красная	Растение 20-70 см высотой, образующие довольно густые дерновины. Стебли прямые или при основании приподнимающиеся, гладкие, реже шероховатые. Листовые пластинки 0,1—0,3 см шириной, у прикорневых листьев обычно сложенные вдоль, у стеблевых обычно плоские, узколинейные	Сомкнуто-диффузное	5
2.Мятлик луговой	Растение с ползучими и подземными побегами, образующее довольно густые, рыхлые дерновины. Стебли высотой 10—20 см, реже 30—90 см, приподнимающиеся, гладкие. Листья узколинейные, шириной до 4 мм, плоские, гладкие или слегка шершавые. Медленно отрастает после скашивания	Сомкнуто-диффузное	4
3.Полевица побегоносная	Образует рыхлые кусты нежно зеленого цвета, очень мягкие на ощупь. Основные побеги и листья расположены на высоте 10 - 15 см. Корни растут горизонтально поверхности почвы, образуя устойчивую дернину. Благодаря густому травостое обладает высокой устойчивостью к внедрению сорной растительности. Выдерживает легкие механические нагрузки и частые укосы	Сомкнуто-диффузное	5
4.Овсяница овечья	Образует рыхлые дерновины. Стебли тонкие, шероховатые или гладкие, высотой 30—60 см. Листья длинные, сплюснuto-цилиндрические, извилистые, тонкие, диаметром 0,4—0,5 мм, шероховатые	Сомкнуто-мозаичное	4

Отметим, что геомат часто используется для защиты откосов и насыпей от дождевой эрозии, что говорит о прекрасной противоэрозионной защите [4]. Принцип действие геомата заполненного грунтом, содержащим семена многолетних трав замедляет эрозию на откосах и укрепляет почву, семена стимулируют рост растительности. Пример противоэрозионного материала геомата представлен на рисунке 1. При разнотравье необходимо выбирать сорта трав, характерные для данной местности. В тех случаях, когда участок находится в дождливой местности, необходимо предусмотреть дополнительные дренажные элементы, такие, например, как нагорные и отводящие каналы. На очень высоких склонах желательно предусмотреть бермы. В результате можно сделать вывод, что местоположение травяного ковра имеет большое значение. При укладке геомата важна не только плотность растительного слоя, но и корневая система, при толщине покрытия 20 мм, корням сложнее проникнуть через мат в

подпочвенный слой. Важно, что с использованием геомата, вероятность возникновения слабых мест сводится к минимуму, вследствие этого выявление эрозии маловероятно.



Рисунок 1 - Применение геомата заполненного грунтом, содержащим семена многолетних трав

Заключение. Подводя итоги можно сделать вывод, что вариант использования комбинации геомата заполненного грунтом, содержащим семена многолетних трав, защищает от ветровой и водной эрозии. Корни растений переплетаются с нитями геомата, создавая достаточно плотное сплошное покрытие, укрепляя грунт. Применение геомата для закрепления растительного покрова повышает сопротивляемость грунта эрозии. Также благодаря посеву многолетних трав использование данного покрытия повысит экологические характеристики сооружения.

Библиографический список

1. Жукова Т.Ю. Инженерно-экологические аспекты строительства объектов природообустройства. Актуальные проблемы землеустройства, кадастра и природообустройства/ Т.Ю. Жукова, А.М. Бакштанин // В книге материалы III международной научно-практической конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ. 2021.– С.172 –179.
2. Еремеев А.В. Определение коэффициента трения геомата на песчаном грунте / А.В. Еремеев, А.П. Гурьев, Н.В. Ханов //В сборнике: Мелиорация земель – неотъемлемая часть восстановления и развития АПК Нечерноземной зоны Российской Федерации. Материалы международной конференции научно-практической конференции. 2019. – С.540–544.
3. Жукова Т.Ю. Использование геосинтетических материалов и геотекстиля при строительстве/ Т.Ю. Жукова// Научный электронный журнал «Инновации. Наука. Образование». – 2022. – № 52. – С.393–397.
4. Атабиев И.Ж. Влияние природных условий на развитие оползневых процессов/ И. Ж. Атабиев, А.М. Бакштанин, Т. Ю. Жукова // Вестник Научно – методического совета по природообустройству и водопользованию. –2021. – №21. – С.42–46.
5. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ИНТЕРЬЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ БАРАНЧИКОВ ЭДИЛЬБАЕВСКОЙ ПОРОДЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК, ОБОГАЩЕННЫХ ЭССЕНЦИАЛЬНЫМИ МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ

Светлов Владислав Владимирович, к.с.-х.н., младший научный сотрудник отдела биохимии и биотехнологии ФГБНУ «Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы»

E-mail: svsvetlov1992@mail.ru

Молчанов Алексей Вячеславович, д.с.-х.н., профессор кафедры технология производства и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

E-mail: molchanov_av@mail.ru

Сазонова Ирина Александровна, д.б.н., главный научный сотрудник отдела биохимии и биотехнологии ФГБНУ «Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы»

E-mail: iasazonova@mail.ru

Козин Антон Николаевич, к.с.-х.н., доцент кафедры технология производства и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

E-mail: a.kozin.90@mail.ru

Сазонова Светлана Олеговна, аспирант кафедры технология производства и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

E-mail: svetka.sazonova1996@yandex.ru

Аннотация: В статье представлены интерьерные особенности молодняка овец эдильбаевской породы при использовании в рационе кормовых добавок на основе эссенциальных микроэлементов.

Ключевые слова: баранчики, эдильбаевская порода, кормовые добавки, интерьерные показатели, эссенциальные микроэлементы.

Введение. Экономическое состояние и народно-хозяйственное значение развития отрасли овцеводства имеют очень большую значимость для населения страны в условиях санкционной политики Запада [1]. В связи с этим возникает большой интерес в развитии овцеводства мясного направления продуктивности, так как 2/3 выручки от всей прибыли в овцеводстве приходится на реализацию баранины. Ряд авторов проводили эксперименты, направленные на повышение мясной продуктивности овец, использовали различные методы для достижения поставленной цели, но основные факторы, которые, по их мнению, влияют на развитие мясной продуктивности это: порода, пол, возраст животного, тип шерсти, сроки ягнения и т.д. [2-5].

Установлено, что уровень кормления существенно влияет на рост и развитие, а также на продуктивные качества животных. Это в свою очередь приводит к развитию внутренних органов, которые выполняют нормальную работу организма. В связи с этим особый интерес приобретает изучение влияния кормовых добавок на основе препаратов «Йоддар-Zn» и «ДАФС-25», обогащенных эссенциальными микроэлементами на интерьерные особенности эдильбаевских баранчиков в постнатальном онтогенезе.

Цель исследований. изучение влияния кормовых добавок, обогащенных эссенциальными микроэлементами, на интерьерные особенности молодняка овец эдильбаевской породы.

Материалы и методы. Научно-хозяйственный опыт по изучению влияния кормовых добавок, обогащенных эссенциальными микроэлементами на интерьерные особенности молодняка овец эдильбаевской породы проводился на базе УПП «Экспериментальное животноводство» в г. Красный Кут, Саратовской области. Для проведения данного опыта были отобраны по методу пар-аналогов 4 группы баранчиков (1-контрольная, 3-опытные группы) 4 месячного возраста по 10 голов в каждой. Животные всех групп были поставлены на трехмесячный нагул с подкормкой концентратов из расчета 300 грамм на 1 голову в сутки. Дополнительно к этому рациону животные опытных групп получали кормовые добавки, обогащенные эссенциальными микроэлементами в следующих пропорциях:

I опытная группа – кормовая добавка на основе «Йоддар-Zn» в количестве 1 % от объема концентратов;

II опытная группа – кормовая добавка на основе «ДАФС-25» в количестве 1 % от объема концентратов;

III опытная группа – кормовая добавка на основе «Йоддар-Zn» + «ДАФС-25» в количестве 1 % от объема концентратов.

После окончания эксперимента и достижения животными семимесячного возраста и 24-часовой голодной выдержки был проведен контрольный убой (по 3 головы с каждой группы) традиционным способом. В процессе убоя изучили развитие внутренних органов и желудочно-кишечного тракта у молодняка овец эдильбаевской породы в опытных группах.

Результаты исследований. Кровь – является важной биологической субстанцией, которая циркулирует по организму животного и от ее количества и скорости циркулирования по организму зависит на сколько качестве тот или иной орган получит необходимые питательные вещества для своего развития, что, в конечном счете скажется на развитии всего организма [5]. Мы установили, что количество вытекшей крови тесно связано со скоростью циркуляции ее по организму. Чем быстрее движется кровь и тем интенсивнее работает сердце, тем больше вытечет крови в результате убоя, что непосредственно скажется на качестве мяса животного. Так, наибольшая масса вытекшей крови отмечается у баранчиков III опытной группы и составляет она 2,235 кг, что на 5,3 %; 14,5 % и 18,6 % больше чем у сверстников из II, I опытной и контрольной групп соответственно (таблица 1).

Из выше сказанного, интенсивность циркуляции крови напрямую зависит от ее объема в организме, от степени развитости сердца и от скорости его работы. В наших исследованиях по массе сердца баранчики III опытной группы превосходили молодняк II и I опытной и контрольной групп на 6,7 % и 12,5 % и 16,3 % соответственно.

Масса легких влияет на интенсивность и количество кислорода, вдыхаемого животным с последующим его распространением через кровь в органы и ткани, что несомненно сказывается на развитии организма в целом и в частности на увеличении его мясной продуктивности. По нашим данным масса легких баранчиков III опытной группы составляла 0,492 кг, что на 5,7 %; 11,6 % и 16,3 % больше, чем у сверстников из II, I опытной и контрольной групп.

Таблица 1 - Морфологические показатели внутренних органов баранчиков эдильбаевской породы различных рационов откорма

Показатель	Группа			
	Контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Предубойная масса, кг	40,470±0,31	41,630±0,35*	43,520±0,29**	45,210±0,37**
Масса вытекшей крови, кг	1,820±0,11	1,911±0,14	2,116±0,16	2,235±0,15
Сердце, кг.	0,174±0,02	0,182±0,03	0,194±0,02	0,208±0,04
Легкие, кг.	0,412±0,01	0,435±0,02	0,464±0,01	0,492±0,03
Печень, кг.	0,504±0,03	0,521±0,04	0,535±0,02	0,562±0,02
Селезенка, кг.	0,087±0,02	0,096±0,03	0,102±0,02	0,110±0,02
Почки, кг	0,138±0,02	0,144±0,02	0,152±0,03	0,165±0,03

Примечание: P≥0,95* P≥0,999**

Известно, что масса паренхиматозных органов, таких как печень, селезенка и почки, непосредственно зависит от кроветворной деятельности. Чем она выше, тем сильнее развит тот или иной орган, принимающий непосредственное участие в ней. Так, наибольшей массой по данным органам обладали животные III опытной группы (0,562 кг, 0,110 кг и 0,165 кг соответственно) (Таблица 1). Это связано с более интенсивной циркуляторной способностью крови по органам данной группы, что в конечном итоге и определило их более интенсивное развитие по сравнению с органами других исследуемых групп.

Также нами была изучена степень развития желудочно-кишечного тракта у баранчиков исследуемых групп. Результаты исследования показателей ЖКТ баранчиков эдильбаевской породы, выращенных на кормовых добавках, обогащенных эссенциальными микроэлементами, представлены в таблице 2.

По окончании эксперимента мы установили, что баранчики III опытной группы превосходили по массе органов пищеварения сверстников из II, I опытной и контрольной групп соответственно. Так, масса желудочно-кишечного тракта с

содержимым в III опытной группе была 14,43 кг, что составляет 31,9 % от предубойной массы. Во II, I опытной и контрольной групп масса ЖКТ составляла 13,79 кг (31,7 %); 13,11 кг (31,5 %) и 12,49 кг (30,9 %) соответственно. Масса кишечника с содержимым также преобладала у баранчиков III опытной группы и составляла на конец эксперимента 4,56 кг (10,1 % от предубойной массы).

Таблица 2 - Масса и размеры органов пищеварения эдильбаевских баранчиков с различными рационами откорма

Показатель	Группа			
	Контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Предубойная масса, кг	40,47±0,31	41,63±0,35*	43,52±0,29**	45,21±0,37**
ЖКТ с содержимым, кг	12,49±1,12	13,11±0,79	13,79±0,83	14,43±0,92
%	30,9	31,5	31,7	31,9
Кишечник с содержимым, кг	3,96±0,33	4,17±0,37	4,38±0,31	4,56±0,38
%	9,8	10,0	10,1	10,1
Желудок с содержимым, кг	8,53±0,73	8,94±0,63	9,41±0,81	9,87±0,82
%	21,1	21,5	21,6	21,8
Желудок без содержимого, кг	2,19±0,18	2,31±0,16	2,53±0,17	2,68±0,19
%	5,4	5,5	5,8	5,9
Общая длина кишечника, м	35,77±0,13	36,36±0,13	36,62±0,14	37,13±0,12
Тонкий отдел, м	27,83±0,12	28,21±0,11	28,35±0,12	28,64±0,12
Толстый отдел, м	7,94±0,05	8,15±0,06	8,27±0,05	8,49±0,07

Примечание: $P \geq 0,95^*$ $P \geq 0,999^{**}$

Масса желудка с содержимым у молодняка III опытной группы составила 9,87 кг (21,8 %), II, I опытной и контрольной групп – 9,41 кг (21,6 %); 8,94 кг (21,5 %) и 8,53 кг (21,1 %) соответственно.

Известно, что у животных с лучшей продуктивностью более сильно развиты внутренние органы, чем у их сверстников с низкой продуктивностью. Так, масса желудка без содержимого у баранчиков III опытной группы составляла 2,68 кг (5,9 %), что превышало массу органов молодняка из II, I опытной и контрольной групп на 5,6 %; 13,8 % и 18,3 % соответственно.

Результаты линейных промеров отделов кишечника, представленные в таблице 2, имели превосходство по длине как тонкого, так и толстого отдела у животных III опытной группы, и составили 28,64 м и 8,49 м. Данные показатели превышают результаты измерений у II, I опытной и контрольной групп. Это

свидетельствует о том, что процессы всасывания питательных веществ у баранчиков III опытной группы происходят интенсивнее, и как следствие повышаются обменные процессы, что, несомненно, отражается на скорости роста самого организма и увеличении его мясной продуктивности.

Заключение. Подводя итог, необходимо отметить, что масса внутренних органов животного напрямую зависит от массы организма в целом: чем она больше, тем больше масса внутренних органов. Эссенциальные микроэлементы, входившие в состав кормовых добавок на основе «Йоддар-Zn» и «ДАФС-25» опытных групп по сравнению с контрольной группой существенно повлияли на развитие самого организма, повысили мясную продуктивность и, как следствие, увеличило массу внутренних органов. Исходя из этого, рекомендуется использовать в кормах добавки, обогащенные эссенциальными микроэлементами.

Библиографический список

1. Голубенко, П.Г. Рост и развитие овец различного происхождения / П.Г. Голубенко, Е.Н.Чернобай, В.И. Гузенко // Зоотехния. - 2013. - № 9. - С. 6-8.
2. Мерчиева, С. А. Особенности развития органов пищеварительной системы молодняка овец калмыцкой курдючной породы и их помесей с баранами породы дорпер / С. А. Мерчиева, Н. В. Сергеева // Социально-экономические и экологические аспекты развития Прикаспийского региона: Материалы Международной научно-практической конференции. – Элиста, 2019. – С. 209–211. – ISBN 978-5-91458-305-4.
3. Молчанов, А.В. Использование баранчиков волгоградской породы с разной тониной шерсти при производстве молодой баранины: научно-практические рекомендации. /Сост. А.В. Молчанов А.Н. Козин. / ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. – Саратов: ИЦ «Наука», 2016. - 23 с.
4. Молчанов, А.В. Эффективность скрещивания маток куйбышевской породы с эдильбаевскими баранами / А.В. Молчанов, В.В. Светлов, А.Н. Козин // Овцы, козы, шерстяное дело, 2017. - №2. – С.7-9.
5. Сазонова И.А. Морфологический состав крови и показатели иммунитета баранчиков волгоградской породы в зависимости от факторов среды //Овцы, козы, шерстяное дело. – 2013. – № 4. – С. 15–16.
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
8. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ МАЛЫХ РЕК КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Сасикова Наталья Сергеевна, аспирант,

Самарцева Александра Сергеевна, магистрант 2 курса, факультет агрономии и экологии

*Чижевская Наталья Анатольевна., магистрант 2 курса, E-mail:
natalya.chizhevskaya.97@gmail.com*

*Хаджиди Анна Евгеньевна, д.р.-т.н., профессор кафедры гидравлики и с.х.
водоснабжения*

*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т.
Трубилина»*

Аннотация: *в статье исследована кормовая база участка реки Осечки, состояние водных биоресурсов, что позволило дать оценку состояния водных биоресурсов малых рек Краснодарского края на примере реки Осечки. Представлена рыбохозяйственная характеристика реки.*

Ключевые слова: *водные биоресурсы, фитопланктон, зоопланктон, зообентос, ихтиофауна, численность, биомасса, категория рыбохозяйственного значения*

Введение. Территория исследования расположена в северной части города Краснодара, на Западно-Кубанской аллювиальной и пролювиальной равнине, на первой надпойменной террасе реки Осечки.

Река Осечки - левобережный приток первого порядка р. Понура. Исток реки находится на высоте не более 33 метров над уровнем моря и расположен в районе Отделения №3 совхоза «Солнечный» (Прикубанский район г. Краснодара). Длина реки – около 27 км. Река протекает через Прикубанский округ г. Краснодара и Динской район. Среднегодовая сумма осадков в Краснодаре составляет 686 мм. Распределение осадков в году неравномерное. Снежный покров неустойчив. Средняя дата появления снежного покрова 8 декабря. Среднее число дней со снегом – 42. Средняя высота снежного покрова за зиму колеблется от 4 до 8 см, максимальная 71 см.

Гидрографическая сеть в результате хозяйственной деятельности претерпела значительные изменения. Некоторые водотоки удлинились за счет подключения в верховьях осушительных каналов. По этой причине возросла и густота речной сети. Исследуемая территория интенсивно используется в сельхозпроизводстве, для промышленной и индивидуальной застройки и в настоящее время не имеет инженерной ливневой канализации и подвержена периодическим затоплениям и подтоплениям в периоды выпадения обильных осадков. Кроме стока наносов с водосборной площади, наносы в реку поступают также с сельскохозяйственными и другими сбросами.

Водный режим реки Осечки отражает сложный комплекс физико-географических и антропогенных факторов. В настоящее время река (балка) перегорожена многочисленными дамбами, в результате были образованы пруды. В средней и в основном в верхних частях склоны и днище балки с ее ответвлениями местами распаханы, перекрыты дорогами или застроены, в связи, с чем естественный сток атмосферных вод по балке затруднен, тем самым созданы условия для затопления отдельных участков. В сухой период балка пересыхает, сток в ней отсутствует [1].

Водосбор реки представляет собой равнинную территорию с отметками от 37,1-37,3 м в восточной части у обходной железной дороги и до 23,6-23,8 м по его западной границе. На исследуемой части водосбора балки ясно выраженной речной и овражно-балочной сети нет. Днища балок и лоцин распаханы, выровнены, древние тальвеги засыпаны [2].

Цель. Целью работы являлось – выполнить оценку водных биоресурсов участка реки Осечки на основе имеющихся фондовых материалов института (научных данных), полученных в результате ранее проведённых полевых исследований, и анализа сведений, опубликованных в рецензируемых научных изданиях за предшествующие 10 лет. Объектом исследования являлась река Осечки, протекающая в границах г. Краснодар.

Материалы и методы. Данная работа выполнена на основе имеющихся фондовых материалов КубГАУ (научных данных), полученных в результате ранее проведённых полевых исследований, и анализа сведений, опубликованных в рецензируемых научных изданиях за предшествующие 10 лет. Сбор и обработку гидробиологических проб осуществляли в соответствии с методиками В. Г. Богорова, К. А. Гусевой, В. И. Жадина. Пробы фитопланктона отбирали батометром системы Молчанова. Пробу фиксировали йодом до приобретения водой устойчивого желтого окрашивания. Камеральную обработку проб проводили после их отстаивания с целью обеспечения полного оседания клеток. Подсчёт водорослевых клеток производили в камере Нажотта с последующим пересчётом их численности на 1 м³. Определение биомассы водорослей осуществляли с помощью объёмно-весового метода [3]. Пробы по зоопланктону отбирались сетью Джели путем тотального облова всей толщи воды и сетью Апштейна – фильтрацией 100 л воды. Сети были изготовлены из газового сита №72. Пробы зоопланктона концентрировали в сетном стаканчике, после чего переливали в пластиковую ёмкость и фиксировали формальдегидом 2%-ной концентрации. Камеральную обработку зоопланктонных проб осуществляли по общепринятой счётно-весовой методике. Просмотр проб осуществляли с помощью стереоскопического микроскопа «Биолам» в камере Богорова. Исследование таксономического состава и количественного развития донных беспозвоночных проводили с помощью дночерпателя ГР-91, позволяющего эффективно отбирать организмы эпи- и инфауны рыхлых грунтов. Отобранные пробы промывались через мельничный газ, собранные донные беспозвоночных животных фиксировали в 70-градусном спирте. В процессе дальнейшей камеральной обработки их распределяли по таксономическим группам, просчитывали и взвешивали. Перед взвешиванием организмы подсушивали на

фильтровальной бумаге для удаления излишней наружной влаги. Собственно, взвешивание проводили с помощью лабораторных электронных весов [4]. Пересчитывали численность и биомассу организмов определённой таксономической группы на 1 м² дна канала.

Результаты и их обсуждение. Согласно приведенной гидрологической характеристике, ток воды в каналах, в период межени, отсутствует. Русло каналов сильно заросшие водной растительностью и камышом, дно заилено. На момент исследований, глубина воды в каналах составила 0,1–0,2 м, после выпадения обильных осадков. Ихтиофауна в каналах, ввиду сезонности их наполняемости водой, отсутствует. Возможно единичное попадание рыб из балки Осечки, в период обильных ливней. Фитопланктон является первым трофическим уровнем в экосистеме [4]. Следует отметить, что фитопланктон в реках, исток которых находится в предгорьях или горах, в видовом отношении очень беден. Это обуславливается низким температурным фоном, незначительным количеством минеральных веществ в воде, малой водностью и высокими скоростями течения. Основным продуцентом органического вещества во многих водоёмах и водотоках. Планктонными водорослями питаются не только многочисленные представители беспозвоночных животных (зоопланктон), но и целый ряд вид рыб, преимущественно в молодом возрасте (сеголетки). Так, фитопланктон употребляет в пищу молодь практически всех карповых (Cyprinidae). Во взрослом состоянии фитопланктон поедает такой представитель этого семейства, как белый толстолобик. На питание фитопланктоном переходит большинство пелагических представителей карповых видов рыб (уклея, верховка, быстрянка и др.) при снижении уровня развития зоопланктона. Качественный состав фитопланктона довольно стабилен и однороден. В основном это представители автохтонной потамофильной альгофлоры. Биомасса фитопланктона изменяется, в зависимости от времени года, достигая в мае максимума. Среднегодовая биомасса фитопланктона составляет – 0,6 г/м³. Зоопланктоны в основном состоят, что из живых существ, которые не имеют способности синтезировать свои питательные вещества посредством фотосинтеза, но должны питаться другими живыми существами, такими как растения или мелкие животные. Они являются основным видом корма почти для всех видов молоди рыб на ранних этапах онтогенеза и для взрослых планктоноядных рыб. Максимум в развитии зоопланктеров приходится на май и первую половину июня месяца. Численность и биомасса зоопланктона колеблется в течение сезона за счет интенсивного развития отдельных групп организмов. Весной и летом отмечается наибольшая биомасса зоопланктона за счет развития веслоногих и ветвистоусых ракообразных, осенью – за счет развития веслоногих и коловраток. Средняя, за вегетационный период, биомасса зоопланктона в р. Осечки составила 0,2 г/м³. Зообентос – это беспозвоночные животные, обитающие в водоемах на поверхности грунта и в его толще. Одной из главных характеристик зообентоса, так же, как и его отдельных представителей, является плотность (отношение количества организмов к единице занимаемого пространства, т.е. определенной площади дна водоема), которая выражается через численность (экз./м²) и биомассу (г/м²).

Роль зообентоса в водных экосистемах сложно переоценить. Во-первых, сообщество донных беспозвоночных – это звено в трофической цепи и пищевой объект для большинства видов рыб (карповые). Во-вторых, организмы зообентоса способствуют естественному самоочищению природных вод, поскольку в процессе своей жизнедеятельности становятся активными минерализаторами органических веществ и биофильтраторами воды. В-третьих, это надежные биондикаторы экологического состояния разнотипных водных объектов. В динамике развития бентосных организмов четко прослеживается уменьшение их численности и биомассы, в следствие, выедания их молодью рыб, а также вылета личинок хирономид. Представлен личинками хирономид, ракообразными, моллюсками и прочими организмами. Численно доминируют личинки хирономид. Черви и прочие организмы представлены небольшим количеством организмов и существенно не влияют ни на численность, ни на биомассу кормовых организмов. Среднегодовая биомасса зообентоса составляет – 1,7 г/м². Редкие охраняемые виды, внесённые в Красную книгу Краснодарского края и Красную книгу России, в составе фитопланктона реки Осечки, отсутствуют.

Заключение. На основе анализа имеющихся фондовых материалов КубГАУ (научных данных), полученных в результате ранее проведенных экспедиционных исследований, а также анализе данных, изложенных в научных публикациях и литературных источниках, следует: - Средние за вегетационный период показатели развития компонентов кормовой базы исследованного участка реки Гостагайка, характеризуются следующими величинами: 1) фитопланктон – 0,6 г/м³; зоопланктон – 0,2 г/м³; зообентос – 1,7 г/м³ - Редкие охраняемые виды, внесённые в Красную книгу Краснодарского края и Красную книгу России, в составе фитопланктона, зоопланктона и зообентоса реки, отсутствуют. - Особо охраняемые виды, внесённые в Красную книгу Краснодарского края и Красную книгу России, в составе ихтиофауны р. Осечки отсутствуют. В ихтиофауне реки Осечки, в среднем и нижнем течениях, обитает ценный вид рыбы – судак.

Библиографический список

1. Кузнецов Е.В., Моторная Л.В. Концепция формирования новых экологических рыбозащитных сооружений и бесконтактных устройств //В сборнике: Приоритетные направления развития сельскохозяйственной науки и практики в АПК. материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции : в 3 т.. пос. Персиановский, 2021. С. 267-272.

2. Лабунская Е.Н., Бухарицин П.И. Особенности распределения фитопланктона в центральных районах Северного Каспия в зимних условиях // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 2-3. – С. 433-437; URL: <https://expeducation.ru/ru/article/view?id=6655> (дата обращения: 20.07.2022).

3. Мамась Н.Н. Исследование содержания органического вещества в донных отложениях на примере реки Понура // Успехи современного естествознания. – 2019. – № 11. – С. 134-139; URL: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=37252> (дата обращения: 20.07.2022).

4. Мамась Н.Н. Прибрежно-водные экосистемы равнинной территории Краснодарского края // Научный аспект. 2015. Т. 2. № 1. С. 180–182.

5. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

6. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПабблишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.

7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB

8. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

КОРМОВЫЕ КУЛЬТУРЫ РЕСПУБЛИКИ ИНДОНЕЗИЯ

Фитриани Мега – студент 4-го курса Института Агробиотехнологий

Научные руководители: Лазарев Николай Николаевич, д.с.-х.н., профессор кафедры растениеводства и луговых экосистем

Куренкова Евгения Михайловна, к.с.-х.н., ассистент кафедры растениеводства и луговых экосистем,

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация: Республика Индонезия – тропическая страна, обладающая богатым растительным биоразнообразием. В данной статье рассмотрены наиболее распространенные виды растений, используемые в лугопастбищном хозяйстве этой страны.

Ключевые слова: растительное биоразнообразие, укрепление кормовой базы лугопастбищного хозяйства, качество кормов, люцерна посевная, естественные сенокосы и пастбища, злаковые кормовые травы, бобовые кормовые растения, кормовые растения других семейств.

Введение. Республика Индонезия – государство в Юго-Восточной Азии, где преобладает тропический морской климат – расположена на экваторе, между двумя континентами и двумя океанами [4].

Температура воздуха в Индонезии колеблется в пределах 20-30°C. Уровень влажности составляет 80-100%. Годовой объем осадков составляет 2000-3000 мм в равнинных областях, в горных районах достигает 6100 мм. Грунтовые воды залегают неглубоко. Такие условия влагообеспеченности способствуют вымыванию кальция из почвы, что становится причиной ее закисления [4].

Цель. Представить информацию о путях укрепления кормовой базы современного лугопастбищного хозяйства Республики Индонезия.

Материалы и методы. Анализ научных данных о почвенно-климатических особенностях Республики Индонезия, видовом разнообразии растительности, пригодной для получения кормов.

Результаты исследований и их обсуждение. Данные почвенно-климатические условия оказывают свое влияние на развитие кормопроизводства Республики Индонезии. Скотоводство играет важную роль в большинстве экономических и социальных обществ Индонезии, однако большая часть скота выращивается мелкими фермерами. Площадь сенокосов и пастбищ с годами уменьшается (Рисунок 1). Источниками кормов для сельскохозяйственных животных в местном лугопастбищном хозяйстве в основном служат травы с пустошей, листья кустарников и деревьев, общинные пастбища и пожнивные остатки [3].

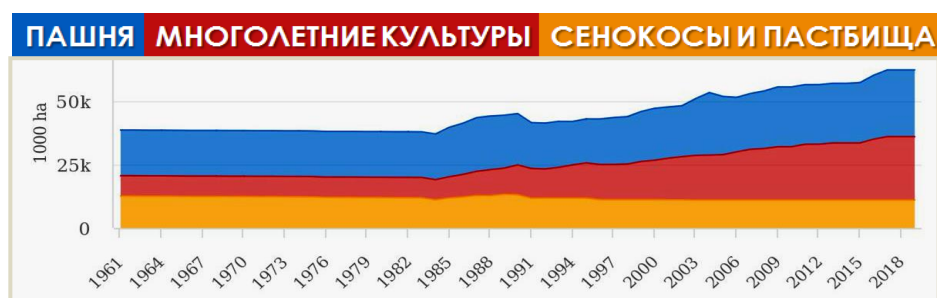




Рисунок 1 – Категории сельскохозяйственных земель Республики Индонезия (Source: FAOSTAT, 2022)

Являясь тропической страной, Индонезия обладает богатыми природными ресурсами и растительным биоразнообразием. Среди кормовых культур семейства Злаки (*Poaceae* Varnhart) возделывают около 21 вида растений – как трав, так и зерновых культур [2]. Наибольшее распространение в Республике Индонезия имеют следующие злаковые травы: *Cenchrus purpureus*, *Urochloa decumbens*, *Urochloa humidicola*, *Paspalum dilatatum*, *Imperata cylindrica* (таблица 1). Помимо них, на корм сельскохозяйственным животным часто используют рисовую солому, зеленую массу кукурузы и сорго [4].

Таблица 1 – Кормовые злаковые травы, культивируемые в Республике Индонезия [4]

Научное латинское название	Распространенные названия	Изображение
<i>Cenchrus purpureus</i> (Schumach.) Morrone (<i>Pennisetum purpureum</i> Shumach.)	Происходит из тропической Африки к югу от Сахары. Дает хорошие урожаи при температуре 25-40°C. Устойчиво к засухе и произрастает в районах где годовое кол-во осадков составляет 200-4000 мм. Лучше растет на богатых рыхлых почвах, но может расти на плохо дренированных глинах или на песках, диапазон pH 4,5-8,2. Урожайность 20-80 тонн сухого вещества (СВ)/га при применении высоких доз удобрений и 2,4-5,3 т СВ/га без удобрений.	
<i>Urochloa decumbens</i> (Stapf) R.D. Webster (<i>Brachiaria decumbens</i> (Stapf.))	Происходит с африканского континента. Оптимальная температура 30-35 °C и при среднем количестве осадков выше 1500 мм. Может расти в широком разнообразных почв, в том числе на бедных с pH до 3,5 и высоким содержанием Al, чувствительно к засолению почв. Плохо развивается в заболоченных местах и на тяжелых глинах. Устойчиво к 4- 5-месячному засушливому сезону. Средняя урожайность около 10 тонн СВ/га.	
<i>Urochloa humidicola</i> (Rendle) Morrone & Zuloaga (<i>Brachiaria humidicola</i> (Rendle) Schweick)	Происходит из Восточной и Юго-Восточной Африки. Важное пастбищное растение во влажных тропических районах. Оптимальные годовое количество осадков 600-4000 мм и среднесут. температура 32-35°C. Растет на самых разнообразных почвах, в том числе с pH 3,5, на почвах с низким уровнем P, высоким содержанием Al, на тяжелых	






	глинах, на коралловых песках. Может выдерживать засуху 3-4 мес. Выход СВ в пределах 7-34 т/га.	
<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.	Происходит из Южной Америки. Оптимальные условия: тяжелые, влажные, аллювиальные и базальтовые глинистые почвы или красные суглинки, средняя дневная температура 23-30 °С, годовое кол-во осадков 900-1300 мм. Может расти при годовом кол-ве осадков менее 750 мм и диапазоне рН 4,5-8. Средняя урожайность 3-15 тонн СВ/га, пригоден для выпаса на неорошаемых пастбищах.	
<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Raeusch.	Широко распространен в тропических регионах мира. Оптимальные условия: средняя дневная температура 25-35°С, 250-6250 мм годовых осадков, легкий песок, почвы с рН 4-7,5. Устойчив засухам. Средняя урожайность СВ 11,5 т/га.	

Кормовые культуры из семейства Бобовые (*Fabaceae* Lindl.) представлены примерно 29 видами как травянистых растений, так кустарников и деревьев (таблица 2) [2].

На кормовые цели используют и растения из других семейств: листья кассавы, или маниока (*Manihot esculenta* Crantz.) – растения из семейства Молочайные (*Euphorbiaceae* Juss.); надземную массу батата (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) в свежем, сухом или силосном виде – растения из семейства Вьюнковые (*Convolvulaceae* Juss.) и др. [2,4].

Таблица 2 - Кормовые бобовые растения, культивируемые в Республике Индонезия [4]

Научное латинское название	Распространенные названия	Изображение
<i>Sesbania sesban</i> (L.) Merr.	Дерево высотой до 8 метров, широко распространено в полувлажных и влажных тропиках. Оптимальные условия: годовое количество осадков 500-2000 мм и среднегодовая температура 17-20°С. Устойчиво к засоленным, щелочным и кислым почвам и к почвам с низким содержанием Р. Средняя урожайность 4-20 тонн СВ/га.	
<i>Pueraria phaseoloides</i> (Roxb.) Benth.	Лиана, происходит из Восточной и Юго-Восточной Азии. Может расти в при годовом кол-ве осадков 850-2000 мм, но лучшие когда их ко-во превышает 1500 мм, а дневная/ночная температура составляет 32/24 °С. Устойчиво к затенению. Растет на почвах с рН 3,5-6, устойчив к высокому содержанию Al. Не выносит засоленные почвы. Пригодно для выпаса, заготовки сена или силоса. Выход сухого вещества до 20 т/га.	
<i>Calliandra calothyrsus</i> Meisn.	Дерево 5-6 м высотой, происходит из Центральной Америки и Мексики. Оптимальное годовое кол-во осадков 700-3000мм и годовая температура 22-28°С. Переносит засуху в течение 1-7 месяцев. Растет на очень легких по механическому составу и малопродуктивных почвах от кислых песчаных вулканических почв.	

	Средняя годовая урожайность 7-10 тонн СВ/га.	
<i>Desmanthus virgatus</i> (L.) Willd.	Происходит из тропической и субтропической Америки. Растет в широком диапазоне температур (в том числе в условиях мороза) и при широком диапазоне осадков (между 250-2000 мм). Предпочитает щелочные глинистые или суглинистые почвы, может хорошо расти и на кислых и малопродуктивных почвах. Не любит затенения. Средняя урожайность 7,6 т СВ/га во влажных тропических регионах (2000 мм осадков) и 2-2,4 т СВ/га в районах с низким уровнем осадков (600-750 мм).	
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	Дерево 5-20 м высотой, происходит из Гватемалы и Мексики. Хорошо растет при годовом кол-ве осадков 650-3000 мм, дневная температура 25-30°C. Предпочитает нейтральные или слабокислые и хорошо дренированные почвы. Устойчиво к сухому климату (300 мм) и засушливым периодам (до 6-7 месяцев). Выдерживает умеренную засоленность почв и кратковременное заболачивание (менее трех недель). Пригодно для выпаса. Средняя урожайность 3-30 т СВ/га.	
<i>Sesbania grandiflora</i> (L.) Pers.	Дерево 10-15 м высотой, произрастает в Азии. Оптимальные условия: средняя годовая температура 22-30 °С и годовое кол-во осадков 2000-4000 мм. Растет на тяжелой глине, щелочной и засоленной почве, на плохо дренированной и малопродуктивной почве. Устойчиво к засушливым периодам 6-7 месяцев, кислым почвам и осадкам 800 мм годовых осадков. На Яве получают годовой урожай до 50 т/га зеленых листьев.	
<i>Calopogonium mucunoides</i> Desv.	Происходит из тропической Америки и Западной Индии. Оптимальные условия: дневная температура 24-36°C, годовое кол-во осадков 1000-1500 мм. Может расти на самых разных почвах, но лучшие на кислых глинистых с pH 4,5-5. Устойчив к высокому содержанию Al, но не выносит засоления почвы. Выдерживает умеренное затенение. Пригоден для выпаса. Средняя урожайность 4-6 т/га.	
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	Дерево 10-12 м высотой, происходит с тихоокеанского побережья Центральной Америки. Растет при средней температуре 20-29 °С (не выдерживает ночных температур ниже 15°C) и годовом кол-ве осадков 650-3500 мм, сухой период длится пять месяцев. Может адаптироваться к широкому спектру хорошо дренированных почв с pH 4,5-6,2. Средняя урожайность 9-16 т СВ/га.	

Несмотря на такое разнообразие видов, пригодных для использования на кормовые цели, ряд ученых ставит вопрос об их более рациональном возделывании с учетом разных почвенно-климатических условий регионов Республики Индонезия – длительности влажных и сухих периодов, засоления почв и т.п. Например Maesaroh S., Demirbağ N.Ş. в своей работе «The General Condition of Vegetation, Pasture-Rangelands and Forage Crops in Indonesia» предлагают разделять культуры по регионам возделывания в зависимости от типов климата (таблица 3) [2].

Таблица 3 - Распределение кормовых растений по регионам в зависимости от типов климата [2]

Регионы C2-C3 (влажные периоды составляют 5-6 мес.; сухие периоды 2-4 и 5-6 мес. соотв.) и D2-D3 (влажные периоды 3-4 мес.; сухие периоды 2-4 и 5-6 мес. соотв.)	E1-E4 (влажные периоды составляют < 3 мес.; сухие периоды от < 2 до > 6 мес.)
Растения сем. Злаки (<i>Poaceae</i> Barnhart)	
<p>Cenchrus ciliaris Panicum antidotale Cynodon dactylon Panicum coloratum Setaria sphacelata Pennisetum purpureum Pennisetum clandestinum Panicum maximum Paspalum plicatulum Paspalum dilatatum Chloris gayan</p>	<p>Bothriochloa timorensis Heteropogon contortus Lachaeum timurensis Digitaria Andropogon timorensis Andropogon pertusus Andropogon plumosus</p>
Растения сем. Бобовые (<i>Fabaceae</i> Lindl.)	
<p>Macroptilium atropurpureum Stylosanthes humilis Stylosanthes guyanensis Dolichos lablab Desmodium intortum Glycine wightii Leucaena leucocephala Sesbania grandiflora</p>	<p>Aeschynomene anteriana Alysicarpus vaginalis Desmodium Acacia villosa Acacia leucophloea Sesbania grandiflora</p>
Растения других семейств	
-	<p>Ficus sp Schleichera oleosa Lanea grandis Hibiscus tileoceus Macaranga tanarius</p>

Важную роль в укреплении животноводства играет не только большой выход получаемых кормов, но и их качественные характеристики. В Индонезии обратили внимание на такую ценную кормовую культуру из семейства Бобовые (*Fabaceae* Lindl.), как Люцерна (*Medicago sativa* L., Alfalfa) [6], которая отличается высоким содержанием энергии, протеина, минералов и витаминов. Ее выращивают для получения различных видов кормов во многих странах Мира, что возможно благодаря высокой адаптивной способности этого растения к широкому спектру климатических условий – она устойчива к высоким температурам, засухе, засолению почв [5]. Однако, оптимальным уровнем pH для нормального роста и развития растений люцерны является 6,5-8,0. [1]. Учитывая, что около 70% всех земель в Индонезии имеют pH <5 [4], для выращивания данного кормового растения необходимо внесение известковых материалов, т.к. известкование кислых почв является важнейшим приемом повышения плодородия почв, создающим оптимальные физико-химические условия для развития растений [1].

Ряд индонезийских исследователей предлагает вносить в качестве известкового материала под люцерну доломит (известняк из вторичных минеральных отложений), который служит источником Ca и Mg для растений [6]. Таким образом, развитие и укрепление современной кормовой базы

лугопастбищного хозяйства Республики Индонезия возможно как за счет более рационального использования кормовых средств естественных сенокосов и пастбищ с учетом почвенно-климатических характеристик различных регионов, так и за счет интродукции экологически пластичных кормовых культур, способных давать корма высокого качества при соблюдении должного уровня агротехники.

Библиографический список

1. Лазарев, Н. Н. Влияние известкования на урожайность люцерно-злаковых травосмесей в условиях Московской области / Н. Н. Лазарев, Е. М. Куренкова // Кормопроизводство. – 2011. – № 9. – С. 9-11.
2. Maesaroh S., Demirbağ N. Ş. The General Condition of Vegetation, Pasture-Rangelands and Forage Crops in Indonesia //Black Sea Journal of Agriculture. – Т. 3. – №. 3. – С. 219-224.
3. Shiddieqy M. I. et al. The role of communal pasture as a source of cattle feed: A case in Lar Badi, Sumbawa //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2021. – Т. 648. – №. 1. – С. 012075.
4. Sumiahadi A., Acar R. O 136. FORAGE CROPS IN ACID SOILS OF INDONESIA// International Symposium for Environmental Science and Engineering Research (ISESER) Konya, Turkey, May 25-27, 2019
5. Suwignyo B. et al. Generative plant characteristics alfalfa (*Medicago sativa* L.) on different levels of dolomite and lighting duration //Proceeding of the 1st International Conference on Tropical Agriculture. – Springer, Cham, 2017. – С. 353-361.
6. Suwignyo B. et al. Productivity and Nutrient Content of the Second Regrowth Alfalfa (*Medicago Sativa* L.) with Different Photoperiod and Dolomite //Animal Production. – 2020. – Т. 22. – №. 2. – С. 74-81.
7. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
8. Растениеводство и луговодство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
9. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
10. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

ВОДОРАСТВОРИМЫЕ МИКРОУДОБРЕНИЯ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ НА ПОСЕВАХ ГОРЧИЦЫ САРЕПТСКОЙ

Занозина Олеся Дмитриевна, аспирант, младший научный сотрудник лаборатории селекции горчицы, E-mail: olesya.zanozina@mail.ru

Бушнев Александр Сергеевич, к.с.-х.н., доцент, заведующий агротехнологическим отделом, Email: vniimk-agro@mail.ru

ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта»

Аннотация: *Статья включает результаты влияния микроудобрений на биохимические показатели семян и урожайность горчицы сарептской. Применение некорневых подкормок микроудобрениями на горчице сарептской на всех вариантах опыта способствовало увеличению по сравнению с контролем: урожайности на 0,31-0,51 т/га, масличности семян – на 1,3-2,4 %, сбора масла – на 0,15-0,25 т/га, а содержания эфирного масла в семенах горчицы – на 0,03-0,05 %.*

Ключевые слова: *горчица, бор, молибден, микроудобрения, урожайность.*

Введение. Горчица малотребовательна к почвам по сравнению, с другими масличными культурами, что является одной из причин возрастающего интереса к ней в сельскохозяйственном производстве. Практически на всех пахотных почвах можно получить хороший урожай, если правильно ее возделывать. Горчица довольно отзывчива на внесение различных видов минеральных и органических удобрений, научно обоснованные дозы, позволяющие реализовать ее биологический потенциал урожайности. Для повышения семенной продуктивности и содержания эфирного масла в семенах горчицы, кроме основных макроэлементов необходимы микроэлементы (В, Мо, Си и др.) [1, 2, 3]. Черноземы Кубани по содержанию водорастворимых соединений бора и молибдена относятся к очень богатым – бор (0,38-1,58 мг/кг), молибден – 0,03-0,33 мг/кг. Однако внесение физиологически кислых минеральных удобрений (NH₄NO₃) без известки под озимую пшеницу, которая в нашем регионе по площадям возделывания занимает лидирующее место, приводит к резкому снижению доступности бора и молибдена для минерального питания растений [4]. Яровые крестоцветные с 1 т семян выносят из почвы от 80 до 200 г/га бора и молибдена – 2-3,5 г/га [2].

Цель исследования изучение влияния водорастворимого микроудобрения на биохимические показатели и урожайность семян горчицы сарептской.

Материалы и методы. В исследовании, проводимом в ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК в 2021 г. на черноземе выщелоченном Западного Предкавказья, на основании агрохимического обследования почвы, изучалось влияние различных норм внесения нового отечественного микроудобрения, разработанного на кафедре

химии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина» (г. Краснодар), содержащего соли бора, молибдена и хелатирующие агенты (янтарная и лимонная кислоты) с рабочим названием «Янтарин» на биохимические показатели и урожайность семян горчицы сарептской [3]. Объект исследования сорт горчицы сарептской Юнона. Площадь опытной делянки – 7,5 м². Опыт закладывался в 5-ти кратной повторности, рендомизировано. Вытяжку микроэлементов (бор и молибден) из почвы разводили в ацетатно-аммонийном буфере с последующим анализом на ААС. Потенциометрическим методом определяли реакцию среды почвы (рН) в 1 н растворе КСl. Биохимические анализы семян проводился с помощью хроматографа Хромотек-Кристалл 5000. Схема опыта: 1. Контроль – без микроудобрений; 2. Вариант 1 – Янтарин с концентрацией рабочего раствора 100 мг/л; 3. Вариант 2 – Янтарин с концентрацией рабочего раствора 200 мг/л; 4. Вариант 3 – Янтарин с концентрацией рабочего раствора 300 мг/л.

Результаты и их обсуждение. Перед посевом горчицы сарептской яровой на опытном участке с помощью агрохимического обследования была определена реакция среды почвенного раствора в солевой вытяжке и содержание водорастворимых соединений бора и молибдена. Из результатов обследования видно, что на данном участке содержание микроэлементов в почве было достаточным для возделывания горчицы (таблица 1).

Таблица 1 – Агрохимический анализ почвы опытного участка (ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, 2021 г.)

Показатель	Фактические значения	Классификация почв (Тонконоженко Е.В.) [5]
Бор, мг/кг	1,55	очень богаты (более 1,25)
Молибден, мг/кг	0,14	среднеобеспеченные (0,11-0,15)
рН	5,2/6,0-7,0*	-
* рекомендованные значения для крестоцветных культур		

По классификации Тонконоженко Е.В. почвы опытного участка относятся к очень богатым по содержанию бора – 1,55 мг/кг и к среднеобеспеченным по содержанию молибдена – 0,14 мг/кг. Согласно полученным данным по содержанию микроэлементов в почве и представленной классификации почв Краснодарского края можно сделать вывод об отсутствии необходимости применения микроудобрений. Почвы с реакцией почвенного раствора – 5,2 относятся к кислым (рН 4,6-5,2), а, следовательно, это способствует переходу представленных микроэлементов из подвижных (легкодоступных) форм соединений в труднодоступные соединения для корневой системы сельскохозяйственных растений. Поэтому нами было решено провести исследования по изучению эффективности некорневых подкормок горчицы сарептской микроудобрениями, содержащими данные микроэлементы. Внесение водорастворимых микроэлементов оказало влияние, как на биохимические показатели, так и на урожайность и сбор масла горчицы сарептской (таблица 2). В отличие от контроля применение микроудобрений способствовало увеличению: урожайности на 0,31-0,51 т/га, масличности семян на 1,3-2,4%, сбора масла на 0,15-0,25 т/га, а содержание эфирного масла в семенах горчицы на 0,03-0,05%. Увеличение концентрации рабочего раствора микроудобрения со 100 до 300 мг/л

привело к уменьшению урожайности горчицы сарептской на 0,18 т/га, сбора масла – на 0,13 т/га.

Таблица 2 – Биохимические показатели семян и урожайность горчицы сарептской

Вариант	Урожайность, т/га	Сбор масла, т/га	Биохимические показатели семян	
			масличность, %	содержание эфирного масла, %
Контроль, без микроудобрений	1,49	0,61	45,4	0,53
Вариант-1	1,98	0,83	46,7	0,56
Вариант-2	2,00	0,86	47,8	0,58
Вариант-3	1,80	0,76	47,1	0,57
НСР ₀₅	0,15	0,10	0,9	0,01

Однако в Варианте-3 масличность семян (47,1 %), и содержание эфирного масла (0,57 %) было выше, чем в Варианте-1, где их значения составили соответственно 46,7 и 0,56 %. Наилучшие результаты от применения микроудобрения в опыте были получены в Варианте-2, где урожайность составила 2,00 т/га, масличность семян – 47,8 %, сбор масла – 0,86 т/га и содержание эфирного масла в семенах – 0,58 %.

Заключение. Применение микроудобрения оказало положительное влияние во всех вариантах опыта, так как на опытном участке в подкисленном почвенном растворе (рН до 5,2) снижена доступность микроэлементов, содержащихся в почве, корневой системе горчицы. Высокое содержание микроэлементов в рабочем растворе с концентрацией 300 мг/л приводило к образованию щуплых семян, из-за чего урожайность и сбор масла горчицы уменьшились соответственно на 9 и 24 % по сравнению с Вариантом-1. Было установлено, что концентрация рабочего раствора микроудобрения 200 мг/л для горчицы сарептской является оптимальной, при применении которой были достигнуты самые высокие показатели урожайности (2,0 т/га), масличности семян (47,8 %), сбора масла (0,86 т/га) и содержание эфирного масла (0,58 %).

Библиографический список

1. Космодемьянкий, М.П. Сарептская горчица /М.П. Космодемьянкий, Е.Н. Кулина. Волгоград, 1967. – 62 с.
2. Занозина, О.Д. Эффективность применения минеральных удобрений на урожайность семян горчицы сарептской / О.Д. Занозина, А.С. Бушнев // Растениеводство и луговое хозяйство: Сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием. – Москва, 2020. – С. 185–188.
3. Занозина, О.Д. Сравнительная оценка микроудобрений на горчице сарептской / О.Д. Занозина, А.С. Бушнев, Л.П. Збраилова // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях аридизации климата: Сборник статей Материалы II Международной научно-практической конференции. – Саратов, 2022. – С. 306-310.
4. Шеуджен, А.Х. Агрохимия чернозема /А.Х. Шеуджен. Майкоп, 2015. – 231 с.
5. Тонконоженко, Е.В. Содержание бора и молибдена в почвах Краснодарского края / Е.В. Тонконоженко / Микроэлементы и микроудобрения. – Рига, 1982. С. 186-191.

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА ВЕРМИКУЛАКС НА ПОТЕРЮ ВОДЫ И БИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ЯИЦ

Орлов Матвей Михайлович, аспирант кафедры физиологии и биохимии сельскохозяйственных животных, E-mail: meod.adir@yandex.ru

Зайцев Владимир Владимирович, д.б.н., профессор, заведующий кафедрой «Биоэкология и физиология сельскохозяйственных животных», E-mail: zausev_vv1964@mail.ru

ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет»

Аннотация. Введение препарата Вермикулакс в дозировке 37 мг на 1 кг массы кур-несушки снижает потерю воды на 1,4%; на 20 день инкубации снижает количество отхода до 10,25%; количество неоплодотворённых яиц снижается на 38,46%; задохликов на 50%; замерших на 18,18%; такие причины как кровавое кольцо и тумак не проявляются.

Ключевые слова: яйца, кур-несушка, Вермикулакс, инкубация, тумак, кровавое кольцо, задохлики.

Введение. В птицеводстве весьма актуальным вопросом является анализ применения биологически активных добавок. В исследовании Овчинников А.А., Матросова Ю.В., Коновалов Д.А. (2019) поднимается вопрос об изучении вопроса влияния пробиотиков на яичную продуктивность кур-несушек кросса Иза-15. Все кур-несушки были распределены на 3 группы. I группа была контрольной и получала основной рацион (О.Р.); II группа являлась опытной и помимо основного рациона получала пробиотик Левисел SB плюс в дозировке 500 грамм/тонна комбикорма; III группа помимо О.Р. получала пробиотик Целлобактерин Т в том же количестве. В ходе исследования авторы получили следующие результаты: наиболее высокая динамика яичной продуктивности наблюдалась у III группы (выше на 12,87%, чем в контрольной группе), при этом показатели II группы были выше, чем в контрольной на 11,22%. Масса яиц на последний день исследования был выше у II группа (на 0,74%, чем в контрольной группе), при этом показатель III группы был выше, чем в контрольной на 0,32%. Показатель выхода яйцемассы на кур-несушку был выше у III группе (на 13,29%, чем в контрольной группе), при этом показатель II группы был выше, чем показатель контрольной на 11,93%. Количество оплодотворённых яиц был выше у III группы (на 3,34%, чем в контрольной группе), при этом показатель II группы был выше, чем показатель контрольной на 2,19%. Количество вылупившихся цыплят был выше у III группы (на 4,72%, чем в контрольной группе), при этом показатель II группы был выше, чем показатель контрольной на 3,13%. Количество отхода был ниже у III группы (на 32,44%, чем в контрольной группе), при этом показатель II группы был ниже, чем показатель контрольной на 19,37%[1].

Целью исследования R. Bakhshalinejad, A. Hassanabadi, H. Nassiri-Moghaddam, H. Zarghi (2018) было изучение влияния различных уровней дополнительного йодата кальция (IK) на продуктивность, качество яиц, показатели крови и накопление йода (I) в яйцах у коммерческих кур-несушек. В общей сложности 240 несушек породы белый леггорн (Hy-line W36) были разделены с помощью полностью рандомизированной схемы на шесть обработок с пятью повторами и восемью курами на каждую в возрасте 32 недель. Эксперимент длился 12 недель. Концентрации I в рационах с пюре составляли 0,74, 3,13, 5,57, 8,11, 10,65 и 12,94 мг I/кг корма при обработке 1-6 соответственно. Добавленные дозы IK включали 0,0 (контроль), 2,5, 5,0, 7,5, 10,0 и 12,5 мг/кг рациона для 1-6 процедур соответственно. Не было никаких существенных различий в производительности между обработками. Самая высокая прочность яичной скорлупы наблюдалась в группе, получавшей рацион, содержащий 3,13 мг В/кг ($p = 0,014$). Самый высокий процент кальция и самый низкий процент фосфора в яичной скорлупе наблюдались в группе, получавшей рацион, содержащий 12,94 мг В/кг ($p = 0,0001$). Кормление кур рационом, содержащим 12,94 мг В/кг, увеличивало соотношение трийодтиронина к тироксину в сыворотке крови ($p = 0,0001$). Активность сывороточной аланинаминотрансферазы у кур, которых кормили рационом, содержащим 12,94 мг В/кг, была значительно выше, чем в контроле ($p = 0,041$). Триглицериды сыворотки крови у кур, которых кормили рационом, содержащим 8,11 мг В/кг, были значительно выше, чем в контроле ($p = 0,0001$). Пищевая фракция яиц птиц, которых кормили рационом, содержащим 12,94 мг I/кг, была обогащена I почти в 3 раза больше, чем у птиц, которых кормили рационом, содержащим 0,74 мг I/кг. Результаты показали, что на яйценоскость, массу яиц, потребление корма и коэффициент конверсии корма уровни I в рационе существенно не влияли. Накопление йода в яйцах увеличивалось за счет увеличения уровня I в рационе, и уровень 10 мг/кг КИ мог обеспечить обогащение яиц I [2,3].

Целью исследования явилось изучение влияния препарата Вермикулак в дозировках 30,37 и 44 мг/кг массы кур-несушки на показатели потери воды и биологический контроль во время инкубации на 11 и 20 день.

Материалы и методы. Исследовалось 3 340 яиц полученных от 5-месячных кура-несушек породы белый леггорн. Все яйца были распределены на 4 группы случайным образом в равных количествах. I группа (взято за контрольную группу)- яйца полученные от кур-несушек получающих в качестве корма основной рацион (ОР); II группа - ОР + Вермикулак в дозировке 30 мг на 1 кг массы кур-несушки; III группа - ОР + Вермикулак в дозировке 37 мг на 1 кг массы кур-несушки; IV группа - ОР + Вермикулак в дозировке 44 мг на 1 кг массы кур-несушки. Основной рацион был составлен согласно рекомендациям, данным в учебнике Макарецва Н.Г. «Кормление сельскохозяйственных животных». Все показатели содержания кур-несушек соответствовали нормативным требованиям.

Результаты и их обсуждение. В ходе анализа потери воды при инкубации, через 11 дней инкубации показатели I группы были ниже на 1,4%, чем в контрольной группе; показатели II группы были ниже, чем в контрольной группе на 1,3%; показатели III группы были ниже, чем у контрольной группы на 1,2%. По

данным полученным через 20 дней после инкубации показатель II группы был ниже, чем показатели контрольной группы на 1,4% ($P < 0,01$); показатели I группы были ниже на 0,8%; показатели III группы на 0,3%.

Анализируя показатели отхода при инкубации на 11 день исследования (таблица 1), нами было установлено, что показатель I группы был ниже, чем в контрольной группе на 2,62% ($P < 0,001$); показатели II группы на 2,29% ($P < 0,001$); показатели III группы на 1,62%. В отходе инкубации контрольной группы наибольшее количество яиц являлось неоплодотворёнными (38,46%), тумак (13%), задохлики (23,07%), замершие (30,77%). В I опытной группе от общего количества отхода 60%- неоплодотворённых, и в сравнении с контрольной группой количество неоплодотворённых животных ниже на 60% ($P < 0,001$), количество яиц с кровяными кольцами от общего числа отхода – 20%; замерших -20%, а в сравнении с контрольной группы меньше на 25% ($P < 0,01$). В II опытной группе от общего количества отхода 80%- неоплодотворённых, и в сравнении с контрольной группой количество неоплодотворённых животных ниже на 20% ($P < 0,001$); задохлики -20%, а в сравнении с контрольной группы меньше на 33% ($P < 0,001$). В III опытной группе от общего количества отхода 62,5%- неоплодотворённых, что приравнивается к контрольной группе; кровяное кольцо -12,5%; тумак- 25%, а в сравнении с контрольной группы больше на 50%.

Таблица 1- Биологический контроль за развитием зародышей на 11 день инкубации

Показатель	Контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Яиц просмотрено, шт.	305	305	305	305
Отход инкубации (всего), %	4,26±0,07	1,64±0,086***	1,97±0,50***	2,62±0,75*
Неоплодотворённые, шт.	5±0,44	3±0,05***	4±0,24*	5±0,33
Кровяное кольцо, шт.	-	1±0,13	-	1±0,20
Тумак, шт.	1±0,62	-	-	2±0,83
Задохлики, шт.	3±0,37	-	1±0,45***	-
Замершие эмбрионы, шт.	4±0,99	1±0,39**	-	-
Нормально развитым зародышами, %	95,74±0,65	98,36±0,15***	98,03±0,69***	97,38±0,33**

*Примечание: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$ по отношению к контролю*

Получив показатели отхода при инкубации на 20 день исследования (таблица 2), нами было установлено, что показатель I группы был ниже, чем в контрольной группе на 2,91% ($P < 0,001$); показатели II группы на 4,5% ($P < 0,001$); показатели III группы на 2,04%. В отходе инкубации контрольной группы наибольшее количество яиц являлось неоплодотворёнными (50%), кровяное кольцо (2,78%) тумак (5,56%), задохлики (5,56%), замершие (36,11%). В I опытной группе от общего количества отхода 44,83%- неоплодотворённых, и в сравнении с контрольной группой количество неоплодотворённых животных ниже на 38,46% ($P < 0,05$), количество яиц с кровяными кольцами от общего числа отхода – 6,9%; тумак – 6,9%; замерших -31,03%, а в сравнении с контрольной группы

больше на 50% ($P < 0,05$). В II опытной группе от общего количества отхода 52%-неоплодотворённых, и в сравнении с контрольной группой количество неоплодотворённых животных ниже на 38,46% ($P < 0,05$); задохлики -3,45%, а в сравнении с контрольной группы меньше на 50% ($P < 0,05$), количество замерших – 37,93%, что меньше, чем в контрольной группе на 18,18% ($P < 0,05$). В III опытной группе от общего количества отхода 93,75%- неоплодотворённых, что на 11,11% меньше, чем в контрольной; кровяное кольцо(3,22%), задохлики (9,68%), замершие(35,48%).

Таблица 2 - Биологический контроль за развитием зародышей на 20 день инкубации

Показатель	Контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Яиц просмотрено, шт.	244	245	244	244
Отход инкубации (всего), %	14,75±0,22	11,84±0,64***	10,25±0,89***	12,71±0,90*
Неоплодотворённые, шт.	18±0,14	13±0,26*	13±0, 10*	16±0,97*
Кровяное кольцо, шт.	1±0,56	2±0,14	-	1±0,93
Тумак, шт.	2±0,44	2±0,66	-	-
Задохлики, шт.	2±0,72	3±0,52*	1±0,52*	3±0,55*
Замершие эмбрионы, шт.	13±0,98	9±0,58***	11±0,60*	11±0,34*
Нормально развитым зародышами, %	85,25±0,59	88,16±0,11***	89,75±0,97***	87,29±0,82***

*Примечание: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$ по отношению к контролю*

Закключение. В ходе исследования, мы пришли к заключению, что применение препарата Вермикулак в дозировке 37 мг на 1 кг массы кур-несушки, является наиболее приемлемой для коррекции биологического контроля при инкубации и выхода воды из яиц. В ходе исследования мы пришли к следующим выводам:

- введение препарата Вермикулак в дозировке 37 мг на 1 кг массы кур-несушки снижает потерю воды на 1,4% ($P < 0,01$);
- на 20 день инкубации снижает количество отхода до 10,25% ($P < 0,001$);
- количество неоплодотворённых яиц снижается на 38,46% ($P < 0,05$); задохликов на 50% ($P < 0,05$); замерших на 18,18% ($P < 0,05$);
- при введении препарата Вермикулак в дозировке 37 мг на 1 кг массы кур-несушки такие причины как кровяное кольцо и тумак не проявляются.

Библиографический список

1. Овчинников А.А. Продуктивность кур-несушек и качество инкубационного яйца при использовании в рационе пробиотиков/ А.А.Овчинников, Ю.В.Матросова, Д.А.Коновалов // Пермский аграрный вестник, 2019.-1(25).-С.105-112
2. The effects of dietary calcium iodate on productive performance, egg quality and iodine accumulation in eggs of laying hens/ R. Bakhshalinejad, A. Hassanabadi, H.

Nassiri-Moghaddam, H. Zarghi// Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition,2018.-102(3).-С. 746-754

3. Пат. RU 2738891 С1 Комплексная добавка «Вермикулак» для повышения продуктивности и естественной резистентности сельскохозяйственной птицы./Тарабрин В.В., Петряков В.В., Орлов М.М.- Оpubл.18.12.2020. Бюл.35

4. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX

5. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.

6. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ФОНОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ КЛЕЙКОВИНЫ В ПШЕНИЦЕ

Овчинникова Татьяна Григорьевна, аспирант, E-mail: tanya.ovg@mail.ru

Келер Виктория Викторовна, к.с.-х.н., доцент кафедры растениеводства, селекции и семеноводства E-mail: vica_kel@mail.ru

Деменева Алёна Абду-Хамидовна, аспирант, E-mail: AD-enis@mail.ru

ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

Аннотация: В статье приведены результаты исследований по оценке влияния фонов возделывания зернового предшественника на формирование количества клейковины в зерне мягкой яровой пшеницы в условиях Красноярской лесостепи.

Ключевые слова: пшеница, клейковина, зерновые, предшественник, *Triticum aestivum* L., качество зерна, глютен, пестициды.

Введение. Пшеничная мука является одним из наиболее потребляемых продуктов переработки зерновых во всем мире. Базовыми макромолекулярными компонентами данной культуры являются крахмал и клейковина, которые в значительной степени влияют на важные функциональные и структурные характеристики пшеничной муки [3]. Клейковина также лежит в основе производства основных продуктов питания для большей части населения, особенно в умеренных зонах.

Увеличение содержания клейковины в муке позволяет увеличить водопоглощение при замесе теста, усилить физические свойства муки, улучшить органолептические показатели качества хлебобулочных изделий, а также увеличить срок хранения готовых изделий [4]. Исходя из этого следует, что изучение способов получения, увеличения количества и качества клейковины, а также её свойств являются весьма актуальными.

Целью данной работы являлось изучение влияния фонов возделывания зернового предшественника на содержание клейковины у яровой мягкой пшеницы. Для ее достижения были сформулированы задачи по определению достоверности различий данных с выбранным контролем, оценке влияния исследуемых фонов возделывания на содержание клейковины и установлению сортов, формирующих наибольшее количество глютена.

Материалы и методы исследований. Место проведения работы: учебное хозяйство «Миндерлинское» ФГБОУ ВО Красноярского ГАУ. Территория землепользования находится в равнинно - таежной части, по природно-сельскохозяйственному районированию отнесена к лесостепной зоне. Климат резко континентальный, с длительной и холодной зимой и жарким летом. Устойчивый снежный покров образуется 1 до ноября и сходит 5 мая. Рельеф холмисто-увалистый. Почва опытного участка чернозем выщелоченный среднемощный среднегумусный, тяжелосуглинистый. Средневзвешенное

содержание гумуса 7,3 % [1]. Обработка почвы осуществлялась по требованию зональных систем земледелия и общепринятых рекомендаций для Красноярской лесостепи. Сроки проведения работы: 2018 – 2022 гг.

В статье рассмотрены сорта мягкой яровой пшеницы, допущенные к использованию на территории Красноярского края Государственным реестром селекционных достижений: Новосибирская 14, Новосибирская 15, Новосибирская 16, Новосибирская 29, Новосибирская 31, Новосибирская 41, Алтайская 70 и 75, Красноярская 12, Свирель и Памяти Вавенкова. Предшественник зерновые (яровая пшеница).

Посев производился во вторую декаду мая, после проведенного анализа почвы на обеспеченность питательными элементами, ССНП-16 (норма высева 5,0 млн. всх. з./га, способ сева – рядовой, глубина 5 см). Семена были обработаны протравителем Оплот ВСК 0,5 л/т. Общая площадь делянки 12 м², учетная 10 м², повторность четырехкратная, способ размещения делянок системный. При низком содержании N в качестве удобрения применяли NH₄NO₃ – аммиачную селитру (34,4 %).

В период вегетации, вносили комплекс средств защиты растений (СЗР): высокоселективный гербицид – Пума Супер 100 (КС 0,6 л/га); системный фунгицид с длительным периодом защиты – ПрозароКвантум (КЭ 0,6 л/га); универсальный контактный препарат для быстрого контроля широкого спектра вредных насекомых – Децис Эксперт, КЭ 0,125 л/га, а также препарат Ультромаг Профи (2 л/га) для снижения стресса у растений в ходе обработки пестицидами. Уборка проводилась в первую декаду сентября.

Исследуемый показатель качества зерна – количество клейковины, определяли в лаборатории при кафедре растениеводства, селекции и семеноводства ИАЭТ ФГБОУ ВО КрасГАУ. Результаты лабораторных опытов были обработаны и проанализированы методом математической статистики с помощью Пакета анализа MS Excel.

Результаты и их обсуждение. Клейковина (глютен) образуется после вымывания крахмала, клетчатки и водорастворимых веществ водой или разбавленным раствором соли из теста и представляет собой плотную эластичную массу, 80-90% сухого вещества которой составляют белки (глиадин и глютеин), а 10-20% - другие вещества, удерживаемые сорбцией силы. Их наличие позволяет получать пшеничную муку высочайшего качества, имеющую превосходные технологические и вкусовые характеристики [2].

Таблица – Сравнение влияния интенсификации фонов возделывания на содержание клейковины в зерне мягкой яровой пшеницы

Фон	Среднее (ед. ИДК)	Достоверность различий с контролем (Р-значение)	Размах изменчивости признака (ед. ИДК)
1. Зерновой (контроль)	26,3±0,9	-	23,2–28,7
2. Зерновой+СЗР	28,5±1,4	0,0069	25,8–31,7
3. Зерновой+NH ₄ NO ₃	28,5±0,9	0,0009	26,8–30,7
4. Зерновой +NH ₄ NO ₃ +СЗР	30,1±0,7	7,1E-07	28,4–31,7

Предварительно проверив равны или не равны дисперсии с помощью Двухвыборочного F-теста, было проведено сравнение средних по критерию

Стьюдента при равенстве дисперсий. Выявлена достоверность различий между контролем и представленными фонами возделывания (таблица). Р-значение $> 0,05$, а это говорит о том, что применение средств интенсификации оказывает статистически значимое влияние на количество клейковины у зернового предшественника. На контроле в среднем не формируется достаточное содержание глютена для получения сильной пшеницы (26,3 ед. ИДК). Однако, с послевсходовой обработкой пшеницы против широкого спектра однолетних злаковых сорняков, внесением системного фунгицида с длительным периодом защиты от болезней яровой пшеницы, препарата для снижения стресса у растений в ходе обработки пестицидами и инсектицида количество клейковины у пшеницы возрастает до уровня, характерного для сильных пшениц (Рисунок 1).

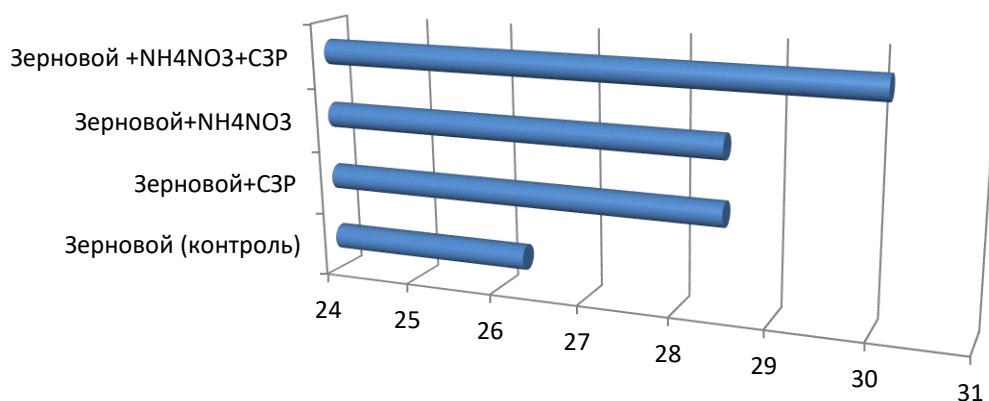


Рисунок 1 – Динамика количества клейковины в зависимости от фона

Полный комплекс интенсификации оказывает наиболее положительное влияние на исследуемый количественный признак, он увеличивается на 3,8 ед. ИДК (30,1 ед. ИДК) по сравнению с контролем.

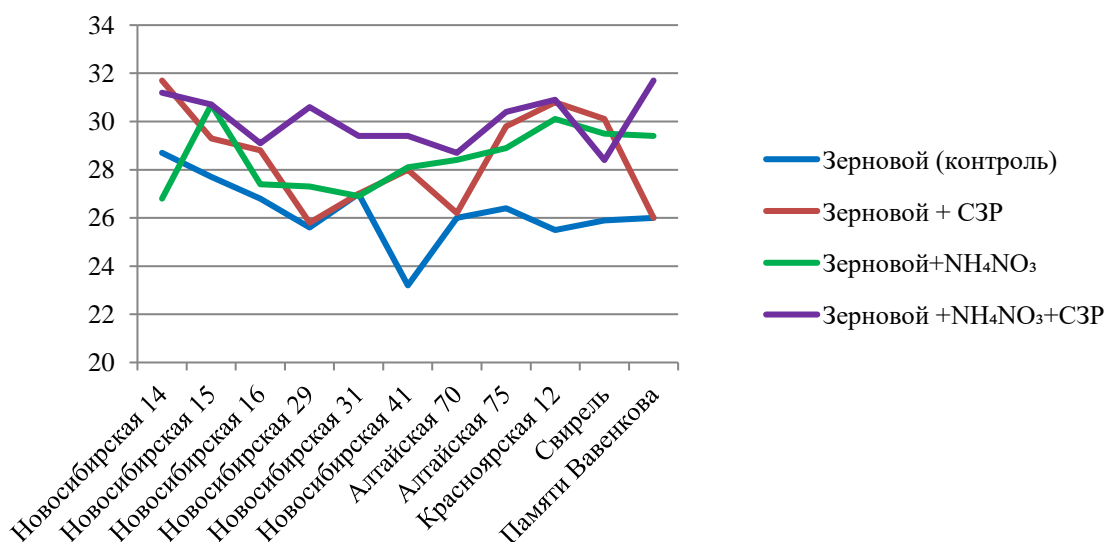


Рисунок 2 – Варьирование количества клейковины у различных фонов

Связь между фоном «Зерновой +NH₄NO₃+СЗР» и содержанием клейковины в зерне пшеницы является в высшей степени достоверной ($7,1 \cdot 10^{-07} > 0,05$). Размах изменчивости признака у рассмотренных сортов варьирует в пределах 8,5 ед. ИДК (от 23,2 до 31,7 ед. ИДК). Самым стабильным является 4 фон, интервал количества

глютена не превышает 3,3 ед. ИДК, а его минимум находится на уровне сильных пшениц (28,4 ед. ИДК). Мука с таким содержанием в зерне глиадины и глютенина является пригодной для нужд хлебопечения. Сортами, в среднем формирующими наибольшее количество клейковины по исследуемым фонам возделывания, являются Красноярская 12 (в среднем 29,3 ед. ИДК) и Новосибирские 14 и 15 (29,6 ед. ИДК) (Рисунок 2). Исследуемый признак у представленных сортов имеет самые низкие показатели у контроля, возрастающие с внесением средств защиты растений и NH_4NO_3 . Это может быть связано с неблагоприятными климатическими условиями, пестротой почвенного плодородия, которые не позволяют сортам реализовать весь свой генетический потенциал.

Заключение. Установлена статистически значимая, достоверная связь между фоном зернового предшественника и содержанием клейковины у исследуемых сортов. Уровень значимости выше 95 % ($P\text{-level} > 0,05$). Анализ влияния средств интенсификации выявил их положительное воздействие на количество глютена в зерне мягкой яровой пшеницы. Исследуемый признак возрастает на 2,2–3,8 ед. ИДК при внесении удобрения и комплекса СЗР, и достигает уровня, характерного для сильных пшениц. Проведенные исследования показали, что возделываемые в Красноярской лесостепи, сорта новосибирской селекции (Новосибирские 14 и 15) и сорт Красноярская 12 в среднем формируют наибольшее количество клейковины, 29,6 ед. ИДК и 29,3 ед. ИДК, соответственно. Работа выполнена при финансовой поддержке Краевого государственного автономного учреждения «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности» в рамках выполнения научных исследований и разработок по проекту «Паспортизация и разработка агротехнологий для реализации потенциальной урожайности наилучшего качества новых и перспективных сортов яровой пшеницы по почвенно-климатическим зонам Красноярского края» (№ 2022030308327) .

Библиографический список

1. Келер В.В. Роль экологических условий в формировании клейковины у яровой пшеницы / В.В. Келер, Т.Г. Овчинникова // Известия ТСХА. – 2021. – №5. – С.19–27. DOI: 10.26897/0021-342X-2021-5-19-27
2. Keler V.V. Productivity and technological qualities of spring wheat grain in Krasnoyarsk region / V.V. Keler, O.V. Martynova, A.A. Demeneva // In the collection: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. – 2021 . – P. 32050.
3. Shewry P. What Is Gluten—Why Is It Special? // *Frontiers in Nutrition*. – 2019. – Vol.6. – P.101. DOI:10.3389/fnut.2019.00101.
4. Zhang X. Aggregative and structural properties of wheat gluten during post-harvest maturation / X. Zhang, M. Mu, Yu. Tian, J. Fu, F. Jia, Q. Wang, Y. Liang, J. Wang // *Journal of Stored Products Research*. – 2021. – Vol. 94. – P.101897. DOI:10.1016/j.jspr.2021.101897.
5. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ВЛИЯНИЕ ФОМЕСАФЕНА НА ВСХОДЫ КАРТОФЕЛЯ

Ткач Андрей Сергеевич, аспирант, E-mail: andrew_tka4@mail.ru

Голубев Артем Сергеевич, к.б.н, ведущий научный сотрудник, E-mail: golubev100@mail.ru

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений»

Аннотация: В статье приведены результаты полевых исследований по оценке влияния гербицида на основе фомесафена на растения разных сортов картофеля, отличающихся по срокам созревания, при проведении обработки по вегетирующей культуре.

Ключевые слова: картофель, *Solanum tuberosum L.*, сорта, гербицид, фомесафен, фитотоксичность.

Введение. Современные технологии возделывания картофеля предполагают необходимость проведения защитных мероприятий против сорных растений, в том числе внесение гербицидов [1]. Использование таких активных в биологическом отношении соединений всегда сопряжено с риском повреждения не только сорных растений, но и самой культуры [2]. Поэтому широкому применению новых препаратов должна предшествовать их всесторонняя оценка не только с точки зрения эффективности против вредных организмов, но и с точки зрения безопасности по отношению к культурным растениям. Согласно этой точке зрения, ранее нами были выполнены исследования по изучению влияния гербицида на основе фомесафена на отдельные виды сорных растений и на разные по степени созревания сорта картофеля [3, 4]. Поскольку при довсходовом внесении фомесафена в этих опытах были отмечены незначительные симптомы фитотоксического действия гербицида на растения картофеля, мы решили провести эксперимент, целью которого было изучение влияния фомесафена на растения картофеля при проведении обработки по уже появившимся всходам культуры. В условиях производства такая ситуация может возникнуть в крупных агрохолдингах, когда погодные условия и недостаток механических средств не позволяют провести опрыскивание в сжатые сроки, вследствие чего на некоторых участках под обработку попадают всходы картофеля.

Материалы и методы. Опыт был заложен на поле ФГБНУ ВИЗР в Пушкинском районе Ленинградской области в 2021 году в соответствии с требованиями «Методических рекомендаций по проведению регистрационных испытаний гербицидов» [5]. Для оценки восприимчивости к гербициду были посажены 3 разные по срокам созревания сорта картофеля: Удача (срок созревания от 65 дней); Невский (срок созревания от 75 дней) и Аврора (срок созревания от 80 дней). Гербицид Нексус, ВР (240 г/л фомесафена) применяли в норме 1,25 л/га,

то есть в пересчете на действующее вещество использовали 300 г/га. В качестве стандарта для сравнения использовали гербицид Лазурит, СП – 1,4 кг/га (980 г/га метрибузина в пересчете на д.в.). Обработку проводили 28 июня, когда растения всех трех сортов картофеля находились в фазе всходов (высота 5-10 см). В день проведения обработки температура составляла 22°C, скорость ветра – до 3 м/с, влажность воздуха – 74%. Внесение гербицида осуществляли с помощью опрыскивателя «Резистент 3610». Норма расхода рабочей жидкости составляла 2,5 л на 100 м². Опыт был заложен в 3 повторностях. Размер каждой делянки составлял 4 м². В качестве контроля использовались делянки без обработки гербицидом. Почва опытного участка была дерново-подзолистой, с содержанием гумуса в пахотном слое 3-4%, рН=6,3. Предшественником являлся картофель. Обработка почвы заключалась в проведении следующих мероприятий: дискование, вспашка, культивация, нарезка борозд. В качестве удобрения использовали азофоску (200 кг/га). Мероприятия по уходу за опытными делянками заключались в проведении 2 окучиваний. Кроме того, для исключения конкуренции со стороны сорных растений (влияния постороннего фактора) участок по мере отрастания сорняков подвергался регулярной ручной прополке. Следует отметить, что погодные условия 2021 года характеризовались большим количеством осадков в мае и августе, а также жаркой и засушливой погодой в июне и июле. Оценку действия фомесафена проводили визуально, учитывая количество поврежденных растений картофеля на 7, 14 и 28 день после обработки. В эти же сроки измеряли высоту растений и подсчитывали количество стеблей и листьев. Учет урожая культуры проводили вручную с каждой делянки опыта.

Результаты и их обсуждение. Внесение фомесафена по всходам картофеля приводило к значительным повреждениям культурных растений, которые выражались в отмирании стеблей и листьев. Наиболее сильно указанные симптомы проявлялись у растений раннего сорта Удача (рисунок 1); менее выраженным было действие препарата на растения сортов с большим сроком созревания - Невский и Аврора. Измерения высоты растений картофеля подтвердили визуально отмеченные проявления неблагоприятного действия гербицидов на всходы картофеля (рисунок 2). Через 7 дней после проведения обработки средняя высота растений в варианте с обработкой 980 г/га метрибузина была ниже контроля в среднем на 4,5 см, а после внесения 300 г/га фомесафена – на 8,4 см



а) Контроль



б) Фомесафен (300 г/га)

Рисунок 1 - Фитотоксическое действие фомесафена на растения картофеля сорта Удача на 7 суток после проведения обработки

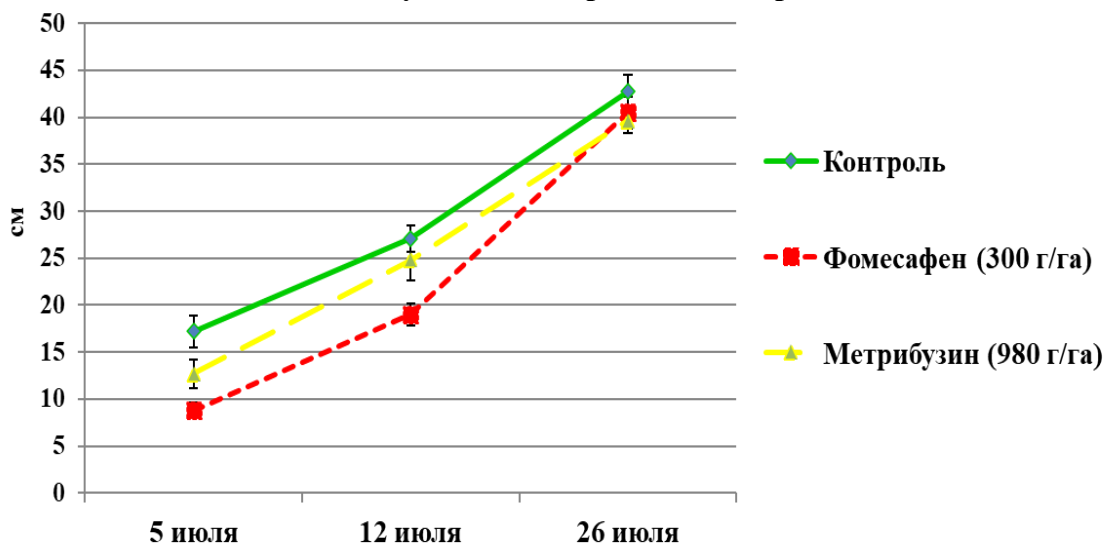


Рисунок 2 - Высота растений картофеля сорта Удача после обработки гербицидами

Еще через неделю различия между высотой растений картофеля в варианте с использованием метрибузина и в контроле стали статистически незначительными, однако продолжали оставаться значимыми по сравнению с вариантом с внесением фомесафена. К 28 дню после обработки поврежденные гербицидами растения восстанавливались и были аналогичны растениям в контроле. Следует отметить, что неблагоприятное воздействие, оказываемое препаратами на количество стеблей и листьев, также находилось в рамках указанной тенденции. Как было указано, симптомы фитотоксичности после использования гербицидов были отмечены на всех трех сортах, однако степень их проявления была заметно ниже на сортах более позднего срока созревания (Невский, Аврора). Это нашло отражение и в величине полученного урожая (таблица 1).

Таблица 1 - Урожайность картофеля разных сортов после применения гербицидов (Ленинградская область, 2021)

Варианты опыта	Урожайность картофеля сортов (т/га)		
	Удача	Невский	Аврора
1. Фомесафен (300 г/га)	24,8±3,4	33,8±4,1	26,1±1,7
2. Метрибузин (980 г/га)	26,4±1,1	34,3±3,2	25,0±1,6
3. Контроль (без гербицидов)	28,0±3,8	30,2±3,4	22,8±3,1

Урожайность картофеля сорта Удача в контроле без обработки составила среднем 28,0 т/га; в варианте с внесением метрибузина – на 1,6 т/га меньше, а в варианте с фомесафеном – на 3,2 т/га меньше. Урожайность картофеля сортов Невский и Аврора в вариантах с гербицидами, напротив, была выше. Установить статистическую значимость выявленных различий не удалось, возможно, вследствие экстремальных погодных условий года (засуха), снизивших потенциально возможную урожайность.

Заключение. Полученные в опыте результаты позволяют сделать следующие выводы. Применение 300 г/га фомесафена по всходам картофеля

приводило к отмиранию стеблей и листьев всех трех сортов картофеля (Удача, Невский, Аврора). Степень неблагоприятного воздействия гербицида на эти сорта коррелировало со сроками их созревания: более сильно повреждался ранний сорт Удача, менее чувствительным был поздний сорт Аврора. Следует отметить, что отрицательное действие 300 г/га фомесафена на всходы картофеля проявилось значительно сильнее, чем действие 980 г/га метрибузина. У растений картофеля всех трех сортов отмечена чрезвычайно высокая компенсаторная способность противостоять негативному воздействию фомесафена и метрибузина в течение вегетации. Даже сильные повреждения культуры, выраженные в отмирании значительной части стеблей и листьев, отмеченные через 7-14 дней после обработки, с течением времени компенсировались сильным ростом и развитием вегетативной массы, что обеспечивало получение в вариантах с гербицидами урожая, который статистически был на одном уровне с контролем. При этом, на наш взгляд, нельзя полностью исключить возможность потерь урожая при обработке фомесафеном всходов картофеля раннего сорта Удача.

Выражаем благодарность сотрудникам ФГБНУ ВИЗР, принимавшим непосредственное участие в проведении опытов в полевых условиях: С.И. Редюку, В.Г. Чернухе, П.И. Борошко.

Библиографический список

1. Веневцев В.З., Захарова М.Н., Рожкова Л.В. Инновационная технология возделывания картофеля с использованием интегрированной системы защиты / Инновационные технологии адаптивно-ландшафтном земледелии. сборник докладов Международной научно-практической конференции. ФГБНУ "Владимирский НИИСХ". - 2015. - С. 146-152.
2. Ткач А.С., Голубев А.С. Оценка устойчивости сортов картофеля к метрибузину / Аграрная наука - сельскому хозяйству. Сборник материалов XVI Международной научно-практической конференции. В 2-х книгах. Барнаул, 2021. С. 215-216.
3. Голубев А.С., Ткач А.С., Маханькова Т.А. Чувствительность сорных растений к внесению фомесафена до всходов картофеля // Защита и карантин растений. - 2022. - № 7. - С. 26-28. DOI: 10.47528/1026-8634_2022_7_26
4. Tkach A.S., Golubev A.S. Sensitivity of potato cultivars to fomesafen and metribuzin // Potato Journal. - 2022. - № 49(1). - P. 17-26.
5. Голубев А.С., Маханькова Т.А. Методические рекомендации по проведению регистрационных испытаний гербицидов. - СПб: ВИЗР. - 2020. - 80. с.
6. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭйПиСиПабблишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.

ГЕНОТИПЫ СВИНОМАТОК ПО ГЕНАМ MC4R, POU1F1 И ИХ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ

Максимов Никита Александрович – студент 2 курса, факультета ветеринарной медицины, E-mail: Maksimov_nik02@mail.ru

Максимов Александр Геннадьевич, к.с.-х.н., доцент кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика П.Е. Ладана, E-mail: MaksimoVVV2014@mail.ru
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

***Аннотация:** Целью исследований явилось определение взаимосвязи между воспроизводительными показателями свиноматок и их генотипами по генам POU1F1, MC4R 4. Результаты исследований применимы для генотипирования хряков и маток по генам MC4R и POU1F1 при проведении направленной селекции с целью повышения репродуктивных качеств.*

***Ключевые слова:** свиньи, воспроизводительные показатели, маркерная селекция, гены-маркеры, MC4R, POU1F1.*

Введение. Повышать рентабельность свиноводства можно классическими методами, но это требует много времени. Кроме того, прямая селекция по репродуктивным показателям характеризуется низкой эффективностью. Эти признаки имеют низкий коэффициент наследуемости - всего лишь 10 – 15% [1]. Ученые занимающиеся улучшением продуктивности разных видов животных считают, что лишь генотипирование позволит выполнить эту задачу в кратчайшие сроки. ДНК-генотипирование позволяет вести селекцию напрямую по генотипу [2 - 5].

Цель исследований – установить генотипы участвующих в опыте свиноматок по исследуем генам (POU1F1 и MC4R) и определить их взаимосвязь с репродуктивными качествами.

Материалы и методы. Исследования проводили в ЗАО «Русская свинина» Каменского района Ростовской области на 24 поместных матках ландрас х йоркшир по итогам всех имеющихся на дату проведения опыта опоросов. Для определения генотипов по генам POU1F1 и MC4R у подопытных маток брали пробы крови из яремной вены и направляли в лабораторию молекулярной диагностики и биотехнологии с.-х. животных Донского ГАУ. Генотипирование проводилось по методике К. Мюллиса, усовершенствованной К. Boom et al. и модифицированной Н.В. Ковалюк. У подопытных маток учитывали их репродуктивные показатели. Частоты генотипов и аллелей определяли общепринятым методом. Полученные результаты обрабатывали на компьютере с применением программы Excel.

Результаты исследований. Установлено (таблица), что по гену рецептора меланокортина 4 (**MC4R**) 41,67% маток (10 гол.) имели GG-генотип, 41,67% генотип - AG (10 гол.), а 16,67% (4 гол.) имели AA-генотип. Частота аллеля G (P_G) = 0,625; $P_A=0,375$.

По большинству воспроизводительных качеств лидировали матки GG – генотипа, превышавшие AA и AG-маток по: количеству поросят, полученных при рождении на 0,25 и 1,85 гол.; многоплодию на 0,19 и 1,96 гол.; массе гнезда поросят при рождении на 0,42 и 2,75 кг; крупноплодности на 0,01 и 0,05 кг, а также по количеству поросят при отъеме на 0,19 и 1,83 гол. соответственно.

Свиноматки генотипа - AA занимали промежуточное положение, но они ощутимо превышали продуктивность AG - маток по количеству поросят, полученных при рождении на 1,6 гол.; многоплодию на 1,77 гол.; массе гнезда поросят при рождении на 2,33 кг; крупноплодности на 0,04 кг и количеству поросят при отъеме на 1,64 гол. У маток AA - генотипа не было мертворожденных поросят, но это было недостоверно. Этот показатель у GG-маток составлял 0,05 гол., а у AG-особей 0,17 гол.

Свиноматки генотипа - AG- отличались незначительным превосходством над GG и AA животными только по сохранности поросят к отъему: 95,07% у AG в сравнении с 94,78 и 94,70% у GG и AA - свиной соответственно.

Таблица - Воспроизводительные качества помесных свиноматок различных генотипов

Генотип по генам	Количество маток, гол.	Число опоросов	Получено всего поросят, гол.	Многоплодие, гол.	Мертворожденных, гол.	Масса гнезда поросят при рождении, кг	Крупноплодность, кг	Количество поросят при отъеме, гол.	Сохранность поросят к отъему, %
MC4R									
GG	10	59	11,75±0,31	11,69±0,31	0,05±0,05	13,51±0,38	1,15±0,02	11,08±0,31	94,78
AG	10	48	9,90±0,31	9,73±0,29	0,17±0,10	10,76±0,38	1,10±0,02	9,25±0,22	95,07
AA	4	18	11,50±0,20	11,50±0,20	0,00±0,00	13,09±0,24	1,14±0,01	10,89±0,20	94,70
POU1F1									
DD	15	77	10,52±0,24	10,42±0,24	0,11±0,06	11,77±0,33	1,13±0,01	9,83±0,19	94,34
CD	6	37	12,32±0,38	12,24±0,37	0,08±0,08	14,16±0,39	1,15±0,02	11,76±0,40	96,08
CC	3	10	8,70±0,26	8,70±0,26	0,00±0,00	9,54±0,33	1,09±0,02	8,60±0,26	98,85

В нашем опыте по **POU1F1** - гену (**PIT-1** или **GHF-1**, **гипофизарный транскрипционный фактор 1**) DD – генотип имели 62,5% маток (15 гол.), CD - 25% (6 гол.) и CC - 12,5% (3 гол.). Частота аллеля D (P_D) = 0,75, $P_C = 0,25$.

По большинству репродуктивных показателей лидировали матки генотипа - CD, имевшие количество поросят, полученных при рождении - 12,32 гол., многоплодие – 12,24 гол., массу гнезда поросят при рождении – 14,16 кг, крупноплодность – 1,15 кг, количество поросят при отъеме – 11,76 гол. Матки - CD превосходили своих DD и CC сверстниц по: количеству поросят, полученных при рождении на 1,8 и 3,62 гол., многоплодию на 1,82 и 3,54 гол., массе гнезда поросят при рождении на 2,39 и 4,62 кг, крупноплодности на 0,02 и 0,06 кг, количеству поросят при отъеме на 1,93 и 3,16 гол. соответственно.

DD - матки занимали второе место по воспроизводительным показателям, превосходя маток - СС по количеству поросят, полученных при рождении (на 1,82 гол.), многоплодию (на 1,72 гол.), массе гнезда поросят при рождении (на 2,23 кг), крупноплодности (на 0,04 кг), количеству поросят при отъеме (на 1,23 гол.). У свиноматок СС - генотипа были самые низкие показатели воспроизводительных качеств. Но только у них не было мертворожденных поросят при рождении по сравнению с 0,08 гол. у CD и 0,11 гол. у маток DD - генотипа. Кроме этого, наивысшая сохранность поросят к отъему также наблюдалась у СС маток (98,85%) превышавших DD (94,34%) и CD (96,08%) животных на 4,51 и 2,77% соответственно.

Заключение. Частота аллелей и генотипов подопытных свиноматок составила: по POU1F1 - гену $P_D = 0,75$, $P_C = 0,25$, DD - генотипом обладали 62,5% особей (15 гол.), CD 25% (6 гол.), а СС 12,5% (3 гол.); по MC4R - гену $P_G = 0,625$, аллель А ($P_A = 0,375$, генотипа GG – 41,67% (10 гол.), AG – 41,67% (10 гол.) и AA – 16,67% (4 гол.) животных.

По POU1F1 - гену лучшими репродуктивными показателями характеризовались CD - матки, превышавшие маток - DD и СС по количеству поросят, полученных при рождении на 1,8 и 3,62 гол., многоплодию - 1,82 и 3,54 гол., массе гнезда поросят при рождении - 2,39 и 4,62 кг, крупноплодности - 0,02 и 0,06 кг, количеству поросят при отъеме – 1,93 и 3,16 гол. соответственно. Матки генотипа - DD занимали второе место по воспроизводительным показателям, превышая СС - маток по количеству поросят, полученных при рождении на 1,82 гол., многоплодию – 1,72 гол., массе гнезда поросят при рождении – 2,23 кг, крупноплодности – 0,04 кг, количеству поросят при отъеме – 1,23 гол. Особи генотипа - СС характеризовались низшими показателями воспроизводительных качеств. Но только у них не было мертворожденных потомков, против 0,08 гол. у CD и 0,11 гол. у DD маток. Кроме этого, наивысшая сохранность поросят к отъему также наблюдалась у СС маток (98,85%) превышавших DD (94,34%) и CD (96,08%) особей на 4,51 и 2,77% соответственно.

Наиболее желательным по MC4R - гену оказался GG - генотип, т.к. эти матки, превосходили животных AA и AG генотипов по: количеству поросят, полученных при рождении на 0,25 и 1,85 гол.; многоплодию на 0,19 и 1,96 гол.; массе гнезда поросят при рождении на 0,42 и 2,75 кг; крупноплодности на 0,01 и 0,05 кг, а также по количеству поросят при отъеме на 0,19 и 1,83 гол. соответственно. Матки AA - генотипа занимали промежуточное положение. Они же не имели мертворожденных поросят, хотя это было недостоверно. Матки генотипа - AG незначительно превосходили GG и AA-маток по сохранности поросят к отъему.

Полученные нами результаты можно применять для генотипирования маток и хряков по изученным генам при проведении селекции направленной на улучшение воспроизводительных качеств.

Библиографический список

1. Промышленное скрещивание и гибридизация в свиноводстве : монография / Г.В. Максимов, В.Н. Василенко, А.И. Клименко [и др.]. – Персиановский : ДонГАУ, 2016. – 240 с. – ISBN 978-5-98252-258-0.
2. Максимов, А.Г. ДНК-генотипирование свиноматок ландрас х йоркшир и их репродуктивные качества / А.Г. Максимов, Н.А. Максимов // Вестник Курганской ГСХА. – 2021. – № 1 (37). – С. 23-27.
3. Оценка продуктивных качеств свиней пород йоркшир и ландрас по генам PRKAG3, MC4R и MYOD1 / А.А. Бальников, И.Ф. Гридюшко, Ю.С. Казутова [и др.] // Генетика и разведение животных. – 2021. – № 2. – С. 28-35. – doi:10.31043/2410-2733-2021-2-28-35.
4. Determining genotypes of 3-breed pig hybrids by marker genes and their interrelation with meat productivity / A. Maximov, G. Maximov, V. Vasilenko, I. Svinarev // Bulgarian Journal of Agricultural Science. – 2019. – Vol. 25. – No 4. – P. 782-794.
5. Bakoev, S. Analysis of Homozygous-by-Descent (HBD) Segments for Purebred and Crossbred Pigs in Russia by / S. Bakoev, A. Kolosov, F. Bakoev, O. Kostyunina, N. Bakoev, T. Romanets, O. Koshkina, L. Getmantseva // Life - 2021, - №11(8), - 861. <https://doi.org/10.3390/life11080861> ISSN 2075-1729.
6. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

РЕПРОДУКТИВНАЯ СПОСОБНОСТЬ СВИНОМАТОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ГЕНОТИПОВ ПО ГЕНАМ ESR, PRLR, FSHb

Максимов Никита Александрович – студент 2 курса, факультета ветеринарной медицины, E-mail: Maksimov_nik02@mail.ru

Максимов Александр Геннадьевич, к.с.-х.н., доцент кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика П.Е. Ладана, E-mail: MaksimoVVV2014@mail.ru
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

***Аннотация:** Цель - выявить связь между репродуктивными качествами свиноматок и их генотипами по генам ESR, PRLR, FSHb. Наиболее желательными являются свиноматки генотипов: АВ - по гену ESR; ВВ - по гену PRLR; АВ и ВВ – по гену FSHb. Результаты можно использовать при проведении селекции направленной на улучшение воспроизводительных качеств свиней.*

***Ключевые слова:** воспроизводительные качества свиноматок; ДНК генотипирование, ESR, PRLR, FSHb.*

Введение. Рентабельность свиноводства главным образом зависит от продуктивности животных. Чем быстрее свинья растет, тем меньше будет затрачено кормов на 1 кг прироста живой массы. Не менее важными являются и репродуктивные качества свиноматок и хряков-производителей. Дальнейшее совершенствование свиней можно вести традиционными методами, однако они требуют много времени и имеют определенный предел – планку, выше которой не прыгнешь. Кроме того, ведение прямой селекции на плодовитость характеризуется относительно низкой эффективностью из-за низкого коэффициента наследуемости. В связи с этим возникает необходимость поиска и использования новых методов совершенствования животных. Большинство ученых занимающихся улучшением продуктивности разных видов животных и растений говорят о том, что лишь ДНК-технологии позволят выполнить эту задачу в наиболее краткие сроки. Причем, эффективность этой работы напрямую зависит от количества генов (маркеров или генов - кандидатов) по которым проводится генотипирование живого организма, будь то растение либо животное [1 - 4].

Цель и задачи. В связи с этим целью исследований явилось определение воспроизводительных качеств помесных свиноматок в связи с их генотипами одновременно по 3-м генам: ESR, PRLR, FSHb.

Были поставлены следующие задачи: - определить генотипы у подопытных маток по изучаемым генам; - установить частоту аллелей и генотипов по ним; - проанализировать репродуктивные качества подопытных маток и выявить взаимосвязь между воспроизводительными показателями маток и их генотипом.

Материалы и методы. Исследования проводили в ЗАО «Русская свинина» Каменского района Ростовской области на 24 поместных свиноматках ландрас х йоркшир (аналогов по росту, происхождению и развитию) по итогам всех имеющихся опоросов. Для ДНК-генотипирования по генам ESR, PRLR, FSHb у маток брались пробы крови из яремной вены и направлялись в лабораторию молекулярной диагностики и биотехнологии с.-х. животных Донского государственного аграрного университета. Генотипирование проводилось по методике К. Мюллиса, усовершенствованной К. Вoom et al. и модифицированной Н.В. Ковалюк. У подопытных маток учитывали общее количество поросят, полученных при опоросе (гол.), многоплодие (гол.), количество мертворожденных (гол.), массу гнезда поросят при рождении (кг), крупноплодность (кг), количество поросят при отъеме в 28-дн. возрасте (гол.) и их сохранность к отъему (%). Частоты аллелей и генотипов определяли общепринятым методом. Полученные цифровые материалы обрабатывали биометрически на персональном компьютере с применением программы Excel.

Результаты исследований. Установлено (таблица 1), что по гену эстрогенового рецептора (ESR) 10 маток (41,67%) имели генотип AA и 14 маток (58,33%) AB генотип. $P_A = 0,7083$; $P_B = 0,2917$.

Таблица 1 - Репродуктивная способность свиноматок (по всем опоросам)

Генотип по генам	Количество маток		Число опоросов	Получено всего поросят, гол.	Многоплодие, гол.	Мертворожденных, гол.	Масса гнезда поросят при рождении, кг	Крупноплодность, кг	Количество поросят при отъеме, гол.	Сохранность поросят к отъему, %
	гол.	%								
ESR										
AA	10	41,67	43	10,47 ±0,32	10,40 ±0,32	0,07 ±0,07	11,55 ±0,42	1,11 ±0,02	9,67 ±0,21	92,98
AB	14	58,33	81	11,15 ±0,28	11,09 ±0,28	0,06 ±0,04	12,71 ±0,34	1,14 ±0,01	10,64 ±0,27	95,94
PRLR										
AA	6	25,00	23	9,78 ±0,28	9,78 ±0,28	-	11,41 ±0,43	1,17 ±0,02	9,65 ±0,28	98,67
AB	10	41,67	56	10,61 ±0,28	10,46 ±0,27	0,14 ±0,08	11,79 ±0,33	1,13 ±0,02	9,91 ±0,22	94,74
BB	8	33,33	45	11,87 ±0,38	11,80 ±0,38	0,07 ±0,07	13,39 ±0,48	1,13 ±0,02	11,13 ±0,38	94,32
FSHb										
AA	4	16,67	11	8,91 ±0,21	8,91 ±0,21	-	9,97 ±0,31	1,12 ±0,02	8,82 ±0,21	98,99
AB	9	37,50	52	11,77 ±0,32	11,71 ±0,32	0,06 ±0,06	13,47 ±0,37	1,15 ±0,02	11,17 ±0,33	95,39
BB	11	45,83	61	10,57 ±0,29	10,44 ±0,28	0,13 ±0,08	11,76 ±0,38	1,12 ±0,02	9,87 ±0,22	94,54

Известно, что по этому гену желательным является аллель –В и генотип – ВВ. Однако свиноматок ВВ-генотипа не было выявлено, что вероятно связано с низкой встречаемостью аллеля-В у свиней большинства европейских пород.

По всем репродуктивным качествам лидировали матки генотипа-AB превосходившие маток-АА по: многоплодию на 0,69 гол., массе гнезда поросят

при рождении – 1,16 кг, крупноплодности – 0,03 кг, количеству поросят при отъеме – 0,97 гол., сохранности поросят к отъему – 2,96%.

По гену рецептора пролактина (PRLR) в нашем опыте генотип AA имели 6 свиноматок (25%), АВ – 10 (41,67%) и ВВ – 8 маток (33,33%). $P_A = 0,4583$, $P_B = 0,5417$.

В целом, лучшими по продуктивности оказались матки ВВ-генотипа с многоплодием – 11,8 гол., массой гнезда поросят при рождении – 13,39 кг, количеством поросят при отъеме в 28 дней – 11,13 гол. В тоже время они имели меньшую сохранность поросят к отъему (94,32%) по сравнению с животными AA (98,67%) и АВ-генотипа (94,74%) и небольшое число мертворожденных (0,07 гол.) поросят. Промежуточное положение по продуктивности занимали АВ-матки, у них же было наибольшее количество мертворожденных поросят (0,14 гол.). Наивысшая крупноплодность (1,17 кг), сохранность поросят к отъему (98,67%) и отсутствие мертворожденных потомков отмечались у свиноматок AA-генотипа.

В нашем опыте по гену бета-субъединицы фолликулостимулирующего гормона (FSHb) 4 свиноматки (16,67%) имели генотип AA, 9 (37,50%) – АВ и 11 (45,83%) – ВВ-генотип. $P_A = 0,4583$; $P_B = 0,5417$.

Почти по всем показателям продуктивности кроме сохранности поросят к отъему и количеству мертворожденных поросят значительно лучшими были матки АВ-генотипа (вероятно, это связано со стимулирующим влиянием гетерозиготности). Они превосходили маток AA и ВВ-генотипов по многоплодию на 2,86 и 1,27 гол., массе гнезда поросят при рождении – 3,5 и 1,71 кг, крупноплодности – 0,03 кг, количеству поросят при отъеме – 2,25 и 1,3 гол.

Наивысшая сохранность поросят к отъему (98,99%) наблюдалась у AA-маток (против 95,39% у АВ и 94,54% у ВВ свиней), кроме этого у них не было мертвых поросят при рождении (в отличии от животных генотипа АВ - 0,06 гол. и ВВ – 0,13 гол.). По всем остальным показателям они характеризовались низшей продуктивностью.

Свиноматки ВВ-генотипа занимали промежуточное положение, но ощутимо превосходили AA-маток по многоплодию на 1,53 гол., массе гнезда поросят при рождении на 1,79 кг и количеству поросят при отъеме на 1,05 гол. Крупноплодность у ВВ и AA-маток была одинаковая 1,12 кг.

Заключение. Наиболее желательными для использования в воспроизводстве являются свиноматки генотипов: АВ - по ESR (если нет особей с генотипом - ВВ); ВВ - по PRLR; АВ и ВВ – по гену FSHb (матки ВВ/FSHb существенно превосходят AA/FSHb-маток по большинству репродуктивных показателей) поэтому их тоже можно рекомендовать для воспроизводства.

Полученные результаты можно применять для ДНК-генотипирования хряков и маток по генам ESR, PRLR, FSHb при проведении селекции направленной на улучшение воспроизводительных качеств.

Результаты, полученные нами и другими авторами, разумеется, требуют подтверждения на большем количестве животных, на разных породах и помесях различных селекций.

Библиографический список

1. Оценка продуктивных качеств свиней пород йоркшир и ландрас по генам PRKAG3, MC4R и MYOD1 / А.А. Бальников, И.Ф. Гридюшко, Ю.С. Казутова [и др.] // Генетика и разведение животных. – 2021. – № 2. – С. 28-35. – doi:10.31043/2410-2733-2021-2-28-35.
2. Молочная продуктивность и качество молока коров с разными генотипами по гену IGF1 / Л.Р. Загидуллин, Ю.Г. Ильназ, Т.М. Ахметов, Р.Р. Шайдуллин, С.В. Тюлькин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2021. № 4 (67). С. 135-139. <http://www.mgau.ru/sciense/journal/vestniknomera.php>
3. Зиннатова, Ф.Ф. Воспроизводительные способности свиноматок с различными генотипами генов ECRF18/ FUT1, MC4R, ESR, RYR1 / Ф.Ф. Зиннатова, Ш.К. Шакиров, Ф.Ф. Зиннатов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 4. – С. 176-179.
4. Возможности маркерной селекции свиней по хозяйственно- и технологически ценным признакам / И.М. Чернуха, О.А. Ковалева, Н.Г. Друшляк [и др.] // Свиноводство. – 2015. – № 4. – С. 14-18.
5. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
6. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

ВЛИЯНИЕ КУЛЬТУР КОРОТКОРОТАЦИОННОГО СЕВООБОРОТА НА ДИНАМИКУ ГУМУСА В ПАХОТНОМ СЛОЕ ПОЧВЫ

Плаксина Вера Сергеевна, старший научный сотрудник отдела многолетних и однолетних трав

Сафронов Александр Александрович, научный сотрудник отдела многолетних и однолетних трав, аспирант

Тамбовцева Надежда Рудольфовна, младший научный сотрудник отдела многолетних и однолетних трав

Черных Тамара Николаевна, младший научный сотрудник отдела биохимии и биотехнологии, E-mail: v.plaksina88@yandex.ru

ФГБНУ «Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы»

***Аннотация.** В статье рассматриваются результаты исследований изменения содержания органического вещества в пахотном горизонте почвы севооборота с включением занятого пара и кормовых культур. Показатель содержания гумуса необходим для диагностики почвы и оценки плодородия генетических горизонтов.*

***Ключевые слова:** гумус, севооборот, плодородие, соя, баланс.*

Введение. Почвенный гумус – основа потенциального и эффективного плодородия почв. Почвы области содержат от 150 до 250 т/га гумуса. Длительное сельскохозяйственное использование почв без применения удобрений, увеличение площади чистого пара, механические обработки, эрозионные процессы приводят к большим потерям гумуса, являющегося основным источником азотной пищи для растений [1].

Данные мониторинга по Саратовской области наглядно иллюстрируют связь между изменением климатических условий и темпами дегумификации преобладающих почвенных разностей [2]. За последние 40 лет содержание гумуса в основных типах и подтипах незероированных почв снизилось в среднем на 17,6%. Более высокие темпы дегумификации наблюдаются на южных черноземах, темно-каштановых, каштановых и светло-каштановых почвах, где потери гумуса составили 20,2%. Наибольшее содержание гумуса отмечается в типичном и обыкновенном черноземах (в среднем 7-8%), а наименьшее – на каштановых почвах (2,0-3,5%) (по данным ФГБУ ГСАС «Саратовская»). При очень низких и низких запасах гумуса, особенно на эрозионно-опасных землях, содержание легко минерализуемых органических веществ в почве незначительное. Такие почвы продуцируют мало минерального азота и нуждаются в защите от эрозии и дополнительном азотном питании. При повышенном и высоком содержании гумуса за счет мобилизации минерального азота растения могут полностью реализовать биоклиматический потенциал данного района.

Отсюда главная задача земледелия – поставить заслон эрозии почв, поддерживать бездефицитный баланс гумуса, а на бедных почвах – осуществлять мероприятия по расширенному его воспроизводству.

При биологизации земледелия с помощью севооборотов возможно повышение и постепенное выравнивание плодородия почв на каждом поле, а в некоторых случаях сохранение их плодородия и создание условий для последовательного роста урожайности отдельных сельскохозяйственных культур и продуктивности севооборота в целом [3]. Научно-обоснованный подход к этому вопросу может существенно повысить эффективность производства продукции растениеводства, снизить затраты на использование сельскохозяйственной техники, а, наряду с этим, улучшить агроэкологическую ситуацию за счет изменения структурности почвы, улучшения ее агрофизических свойств [4].

Цель. Выявить влияние культур экспериментального севооборота культур на динамику гумуса в почве весной при посеве и осенью после уборки.

Материалы и методы. Исследования выполнялись в 2020-2021 годах на опытном поле ФГБНУ РосНИИСХ «Россорго» в соответствии с методическими рекомендациями. В изучении находился трехпольный зернопаропропашной севооборот: пар черный/пар занятый – озимая пшеница – сборное поле (яровая пшеница, яровой ячмень, подсолнечник, кукуруза). Определение содержания гумуса в пахотном и подпахотном горизонте почвы проводилось по методике определения органического вещества по методу Тюрина в модификации ЦИНАО [5].

Почва опытного поля характеризуется слабо выщелоченным южным черноземом, среднесуглинистого гранулометрического состава, типичным для зоны засушливого Поволжья. Содержание гумуса в пахотном слое составляет 3,5-4,2%, гидролизуемого азота – 10-15 мг, доступного фосфора – 2,4-12,0 мг, обменного калия – 21-32 мг, кальция – до 8 мг на 100 г почвы.

Результаты и их обсуждение. В ходе исследований изучаемых типов севооборотов проводили наблюдения за изменением количества гумуса в пахотном и подпахотном горизонтах почвы. Показатель содержания гумуса необходим для диагностики почвы и оценки плодородия генетических горизонтов. В ходе исследований анализировалось содержание гумуса в почве экспериментального севооборота весной при посеве культур и осенью после уборки (таблица).

Весной содержание гумуса варьировало от 3,64% на чистом пару до 4,00% на сборном поле. К уборке культур выявлен отрицательный баланс гумуса на всех полях севооборота. Из этого следует, что расход гумуса больше прихода, Снижение содержания гумуса составляет 0,01-0,85%. Только на варианте занятого пара (соя) наблюдается положительный баланс содержания гумуса (+0,26%). В данном случае поступление питательных веществ больше выноса, соответственно баланс с положительным знаком. На поле занятом подсолнечником не отмечено значительного снижения содержания гумуса к уборке (0,01%). Наименьшее снижение плодородия отмечено на поле занятом кукурузой (-0,10%).

Таблица - Содержание гумуса (%) в слое почвы 0-40 см в зависимости от чередования культур в трехпольном севообороте, 2020-2021 гг.

Поле	Культура / предшественник (фактор А)	Срок отбора проб (фактор В)		Среднее по фактору А	Баланс, % (+,-)
		весна	осень		
1	Чистый пар / сборное поле	3,64	2,80	3,22b	-0,84
	Занятый пар / сборное поле	3,71	3,97	3,84b	+0,26
2	Озимая пшеница/чистый пар	4,17	3,83	4,00d	-0,34
3	Яр,пшеница / оз. пшеница	3,99	3,83	3,91d	-0,16
	Яровой ячмень / оз. пшеница	4,00	3,76	3,88cd	-0,24
	Кукуруза / озимая пшеница	3,99	3,89	3,94d	-0,10
	Подсолнечник / оз. пшеница	4,00	3,99	3,99d	-0,01
Среднее по фактору В		3,92b	2,99a		
$HCP_{05(A)} = 0,206$, $HCP_{05(B)} = 0,110$, $HCP_{05(AB)} = 0,291$ $F_{факт, (A)} = 101,082^*$, $F_{факт, (B)} = 292,946^*$, $F_{факт, (AB)} = 92,552^*$					

Примечание: * данные, обозначенные разными буквами, значимо различаются между собой в соответствии с тестом множественных сравнений Дункана

Данные дисперсионного анализа свидетельствуют о существенном влиянии факторов «культура/предшественник» и «сроки отбора», а также их взаимодействия на содержание гумуса в почве изучаемых севооборотов. В трехпольном севообороте доля влияния фактора «культура/предшественник» составила 39,8%. Также значимым было влияние сроков отбора (доля влияния фактора – 19,2%), доля влияния взаимодействия факторов составила 35,7%. Средние значения плодородия почвы значимо различаются между собой в соответствии с тестом множественных сравнений Дункана.

Заключение. В зернопаропропашном севообороте к уборке культур снижается содержание гумуса, так как пожнивно-корневые остатки не восполняют его потерь на минерализацию, только на поле занятом соей отмечено накопление гумуса. Что свидетельствует о целесообразности включения зернобобовых культур в систему посевных площадей для компенсации потерь гумуса. Также включение позднеспелых культур, таких как кукуруза и подсолнечник не способствует сильному снижению плодородия почвы в сравнении с ранними яровыми культурами.

Библиографический список

1. Медведев И.Ф. Изменение агрохимических показателей плодородия почвы при длительном окультуривании / И.Ф. Медведев, Н.С. Матюк, В.Д. Полин, Н.В. Мохов // Владимирский Земледелец. – 2017. – №1(79). – С.15-19.
2. Медведев И.Ф. Экология и биопродуктивность ландшафтов Саратовской области / И.Ф. Медведев, В.А. Гусев // Известия саратовского университета. – 2004. – Т.4 вып. 1-2. – С. 139-145.
3. Плаксина В.С. Динамика гумуса в короткоротационном зернопаропропашном севообороте / В.С. Плаксина, А.Н. Асташов // Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Инновационные направления научных исследований в земледелии и животноводстве, как основа развития сельскохозяйственного производства». – Белгород: Изд-во ООО «КОНСТАНТА», 2021. – С. 166-169.

4. Плаксина В.С. Повышение эффективности агроэкосистем в условиях Нижнего Поволжья / В.С. Плаксина, А.Н. Асташов, К.А. Пронудин // Международный научно-практический журнал. – 2021. – №12. – С. 142-147.
5. Терпелец В.И. Агрофизические и агрохимические методы исследования почв: учебно-методическое пособие / В.И. Терпелец, В.Н. Слюсарев. – Краснодар, 2016. – 55 с.
6. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
8. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.
9. Климатический фактор в формировании продукционного процесса / А. О. Рагимов, М. А. Мазиров, О. А. Савоськина, С. И. Зинченко // Системы интенсификации земледелия как основа инновационной модернизации аграрного производства. – Суздаль : ИПК "ПресСто", 2016. – С. 403-408. – EDN WFXOHX.
10. Савоськина, О. А. Почвозащитные приемы обработки - важнейший резерв снижения потерь биофильных элементов на эрозионноопасных землях / О. А. Савоськина // Агрохимический вестник. – 2011. – № 1. – С. 19-23. – EDN NDXUMN.
11. Савоськина, О. А. Пестрота почвенного покрова и урожайность многолетних трав на склонах различной крутизны / О. А. Савоськина // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 1. – С. 81-93. – EDN OQQRFB.
12. Information technologies for determination the optimal period of preparing fodder from perennial grasses / E. V. Khudyakova, H. K. Khudyakova, A. V. Shitikova [et al.] // Periodico Tche Quimica. – 2020. – Vol. 17. – No 35. – P. 1044-1056. – EDN HRJSJV.
13. Савоськина, О. А. Изменение структурного состояния дерново-подзолистой почвы под действием разноглубинных приемов обработки / О. А. Савоськина // Инновационные технологии адаптивно-ландшафтного земледелия : сборник докладов Международной научно-практической конференции, Суздаль, 29–30 июня 2015 года / ФГБНУ "Владимирский НИИСХ". – Суздаль: ПресСто, 2015. – С. 157-161. – EDN VIWJFJ.
14. Баздырев, Г. И. Агрономическая эффективность почвозащитных обработок и средств химизации при длительном использовании на склоновых землях / Г. И. Баздырев, И. А. Заверткин // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 2. – С. 6-18. – EDN MKTVPH.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСТОТ И АЛЛЕЛЕЙ ГЕНА КАППА-КАЗЕИНА МОЛОЧНОГО СКОТА РАЗНЫХ ПОРОД, РАЗВОДИМЫХ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Перухина Анастасия Александровна, младший научный сотрудник лаборатории инновационных технологий в АПК Приморского филиала ФГБУН Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики имени академика Н. П. Лаверова УрО РАН – «Архангельский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»

E-mail: kirdzhava@ya.ru

Аннотация: В обзорной статье обобщены результаты исследований о частоте встречаемости генотипов AA, AB и BB, а также аллелей A и B у разных пород коров, разводимых на территории Российской Федерации. В результате анализа данных выявлено преобладание генотипа AA практически во всех стадах, аллель A также является доминирующим.

Ключевые слова: крупный рогатый скот; порода; генотип; каппа-казеин; CSN3B; аллель A; аллель B.

Введение. Одним из генов, контролирующих выход и качество молока и молочных продуктов является ген каппа-казеина. Он представляет собой важный селекционный критерий для молочных пород крупного рогатого скота. В данной статье представлены результаты исследований по генотипированию молочного скота, разводимого на территории Российской Федерации; выборки обобщены по регионам для создания наиболее ясного понимания генетического разнообразия в стране.

Цель. Целью исследования является обобщение научных данных, полученных исследователями из разных регионов страны, о частоте встречаемости генотипов и аллелей каппа-казеина у крупного рогатого скота различных пород за последние годы.

Материалы и методы. В настоящее время большое внимание уделяется поиску возможных закономерностей между молочной продуктивностью и генотипом по гену каппа-казеина. По результатам ряда исследований можно сделать вывод, что молочная продуктивность коров с гомозиготным генотипом по аллелю B была выше по сравнению с гомозиготным генотипом по аллелю A. Утверждается, что генотип AA ответственен за синтез белка A каппа-казеина, генотип AB имеет неполное доминирование, при этом синтезируется каппа-казеиновый белок, характеризующийся промежуточными свойствами и сочетающий свойства вариантов A и B белков каппа-казеина, генотип BB считается ответственным за экспрессию белка B каппа-казеина.

Для метаанализа данных были отобраны статьи российских учёных, текст которых находится в открытом доступе и был опубликован не ранее 2012 года в различных журналах и сборниках. В таблице приведены показатели частот встречаемости генотипов и аллелей.

Таблица - Результаты ДНК-диагностики гена каппа-казеина молочного скота разных пород, разводимых на территории Российской Федерации

Регион	Число животных	Встречаемость генотипов, %*			Встречаемость аллелей	
		АА	АВ	ВВ	А	В
<i>Бестужевская порода</i>						
Республика Башкортостан	285	53,20	45,50	1,80	0,75	0,25
<i>Бурая швицкая порода</i>						
Кабардино-Балкарская республика	208	13,94	47,60	38,46	0,40	0,60
<i>Красная степная порода</i>						
Алтайский край	223	40,80	48,90	10,30	0,65	0,35
Ростовская область	96	56,30	37,40	6,30	0,75	0,25
Ставропольский край	78	53,85	33,33	12,82	0,71	0,29
<i>Симментальская порода</i>						
Алтайский край	724	37,85	46,54	15,61	0,61	0,39
Новосибирская область	254	44,10	43,30	12,60	0,66	0,34
Оренбургская область	206	62,62	30,58	6,80	0,78	0,22
Орловская область	50	50,00	40,00	10,00	0,70	0,30
Республика Башкортостан	135	79,50	18,00	2,50	0,89	0,11
Республика Саха (Якутия)	86	41,00	51,00	8,00	0,66	0,34
<i>Холмогорская порода</i>						
Архангельская область	150	70,00	26,00	4,00	0,83	0,17
Республика Саха (Якутия)	38	50,00	42,00	8,00	0,71	0,29
Республика Татарстан	608	61,84	35,20	2,96	0,79	0,21
<i>Чёрно-пёстрая порода</i>						
Орловская область	123	73,17	24,39	2,44	0,85	0,15
Республика Башкортостан	775	48,26	46,58	5,16	0,72	0,28
Республика Татарстан	122	66,40	30,30	3,30	0,82	0,18
Свердловская область	454	62,78	31,94	5,28	0,79	0,21
<i>Ярославская порода</i>						
Ивановская область	221	21,30	48,40	30,30	0,46	0,54
Ставропольский край	75	36,00	28,00	36,00	0,50	0,50
Ярославская область	192	37,50	44,27	18,23	0,60	0,40

*Полужирным шрифтом выделены доминирующие генотипы

Результаты и обсуждение. Преобладающим генотипом бестужевской породы является АА, немного менее распространён генотип АВ. Частота встречаемости гомозиготного по аллелю В генотипа крайне мала [2]. Это говорит о том, что подбор нужно делать тщательно, с учетом генотипа обоих родителей.

У бурой швицкой породы доминирующим является генотип АВ, немного реже встречается генотип ВВ. Показатели частот встречаемости этого генотипа и аллеля А являются самыми низкими в обзоре, что даёт основания назвать крупный рогатый скот данного региона благоприятным для селекции [3]. У более 53% животных красной степной породы в Ростовской области и Ставропольском крае выявлен генотип АА, в Алтайском крае также почти в половину преобладает генотип АВ. Частота встречаемости генотипа ВВ в Ростовской области составляет всего 6,30%, что даёт основания обратить внимание на постепенное вытеснение аллеля В и провести соответствующий селекционный отбор [1]. Симментальская порода демонстрирует преобладание генотипа АА, за исключением двух регионов. В Оренбургской области и Республике Башкортостан генотип ВВ довольно редок, также невысока его частота встречаемости и в Республике Саха, несмотря на преобладание в выборке генотипа АВ. В Алтайском крае этот генотип также является доминирующим, а частота встречаемости аллеля В наиболее высока. В Новосибирской области частота генотипов АА и АВ практически равна, в Орловской области носителями генотипа АА является ровно половина исследованных животных. Эти данные свидетельствуют о возможности проведения отбора для увеличения количества животных, которые будут являться носителями желательного аллеля В [1, 2].

Результаты генотипирования холмогорской породы в трёх представленных регионах выявили преобладание генотипа АА [4]. У чёрно-пёстрой породы наблюдается преобладание генотипа АА во всех исследуемых регионах. Его частота встречаемости варьируется от 48,26% до 73,17% [2]. Ярославскую породу можно назвать самой перспективной из представленных в обзоре. В Ивановской области 48,40% коров имеют генотип АВ, а частота встречаемости аллеля В превышает частоту встречаемости аллеля А. В Ярославской области гетерозиготный генотип также встречается чаще гомозиготных; в Ставропольском крае генотипы АА и ВВ обнаруживаются с одинаковой частотой. Несомненно, данная порода обладает большим потенциалом, а селекционная работа поспособствует закреплению желательного аллеля В [5].

Заключение. Полученные результаты свидетельствуют о высокой частоте встречаемости аллеля А (в среднем по всей выборке 0,7) и низкой аллеля В гена каппа-казеина у всех исследуемых пород молочного скота. Аллель В встречается чаще только в выборках бурой швицкой породы в Кабардино-Балкарской республике и ярославской породы в Ивановской области. Во всех остальных регионах выявлено доминирование аллеля А. В настоящее время увеличивается потребность в получении молока, богатого белком и пригодного к технологической переработке, что даёт основания направить внимание в сторону целенаправленного использования в селекции животных, являющихся носителями желательного аллеля В каппа-казеина.

Работа подготовлена в рамках выполнения темы государственного задания ФГБУН ФИЦКИА УрО РАН «Разработка системы производства полноценной и экологически безопасной продукции отрасли молочного животноводства в АЗ РФ на основе использования генотипированных племенных животных» (FUUW-2021-0005) (регистрационный номер - 121122800216-6).

Библиографический список

1. Гончаренко Г. М., Горячева Т. С., Рудишина Н. М., Медведева Н. С., Акулич Е. Г. Сравнительная оценка сыропригодности молока симментальской и красной степной пород с учётом генотипов гена *k*-казеина // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2013. № 12 (110). С. 113–117.
2. Долматова И. Ю., Валитов Ф. Р. Оценка генетического потенциала крупного рогатого скота по маркерным генам // Вестник Башкирского университета. 2015. Т. 20. № 3. С. 850–853
3. Марзанов Н.С., Тохов М.Х., Дохова З.Л. Генетические особенности коров бурой швицкой породы и их влияние на технологические свойства молока // Молочное и мясное скотоводство. 2014. №1. С 28–30.
4. Ялуга В. Л., Прожерин В. П., Хабибрахманова Я. А., Калашникова Л. А., Багаль И.Е. Полиморфизм генов *CSN3*, *LGB*, *PRL*, *GH*, *LEP* у холмогорских коров // Молочное и мясное скотоводство. 2018. № 4. С. 5–8.
5. Ярлыков Н. Г., Тамарова Р. В. Влияние генотипа каппа-казеина на сыропригодность молока коров ярославской породы и михайловского типа: монография // Изд-во ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА». 2012. 124 с.
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
8. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБРАБОТКИ СЕМЯН СОИ БИОПРЕПАРАТОМ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Масленникова Владислава Сергеевна, научный сотрудник лаборатории биологической защиты и биотехнологии, E-mail: vladislava.maslennikova@mail.ru
Цветкова Вера Павловна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры защиты растений

Бедарева Евгения Владиславовна, аспирант

Круговых Анна Александровна, магистрант

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный аграрный университет»

Аннотация. В работе представлены результаты исследований в 2021 году по изучению приемов защиты сои от семенной и почвенной инфекции. Методом фитоэкспертизы определена эффективность биологического препарата на основе бактерий р. *Bacillus* против основной группы патогенной (*Fusarium spp.*, *Alternaria spp.*) и сапротрофной (*Aspergillus spp.*, *Penicillium spp.*) микофлоры семян сои. Влияние на массу семян не доказано.

Ключевые слова: соя сорта «СибНИИК-315», патогены, фитоэкспертиза, биологический препарат, Фитоп 8.67, бактерии р. *Bacillus*, фунгицидное действие.

Введение. Соя является основной зернобобовой культурой во всем мире, превосходя другие по содержанию белков, жиров, макро- и микроэлементов [1]. Несмотря на повышение мирового спроса, текущие потери в производстве сои составляют более одной пятой урожая по всему миру. На урожайность культуры помимо климатических условий и сортовых признаков существенным образом влияет комплекс фитопатогенов, снижающих как урожайность, так и качество зерна [2]. Наиболее действенной стратегией считают обработку семян перед посевом химическими или биологическими препаратами. Бактерии рода *Bacillus* обладают фунгицидной и стимулирующей активностью, способны синтезировать антибиотики, фитогормоны – ауксины, гиббереллины, цитокинины, абсцизины, этилен [3], поэтому являются перспективными агентами биопрепаратов для получения здорового и экологически безопасного урожая сои.

Цель – оценка фунгицидного действия биопрепарата на основе бактерий р. *Bacillus* на семенах сои сорта СибНИИК-315.

Материалы и методы. Исследования проходили в вегетационный период 2021 года согласно общепринятым методикам [4]. В качестве объектов изучения использовали кормовой сорт сои СибНИИК-315 селекции Сибирского научного центра агробиотехнологий РАН, биопрепарат Фитоп 8.67 на основе бактерий *Bacillus amyloliquefaciens* ВКПМ В-10642, *B. amyloliquefaciens* ВКПМ В-10643, *B. subtilis* ВКПМ В-10641, предоставлен ООО НПФ «Исследовательский центр». Фитоэкспертиза семян сои проведена до посева и после уборки согласно ГОСТ

12038-84 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести». Обработка семян биопрепаратом проходила перед закладкой опыта в течение 60 минут в концентрации 1×10^6 КОЕ/мл, контроль – в воде. Посев был произведён 18 мая 2021 г. Почва участка – серая лесная тяжелосуглинистая на бескарбонатном тяжелом суглинке. Обеспеченность гумусом пахотного слоя – 4,5 %, реакция среды по pH = 6,3; обеспеченность нитратным азотом достаточно низкая (менее 10 мг/кг), фосфором – повышенная (до 13 мг/100 г), калием – средняя (около 6 мг/100 г). Температура в июне (15,9 °С) была чуть ниже по сравнению со среднемноголетними данными (16,4 °С). В июне стояла устойчивая воздушная засуха (осадков выпало всего 66 % от нормы), что способствовало проявлению болезней. Гидротермический коэффициент за вегетацию составил 1,1, что характеризует зону как обеспеченную увлажнением. Действие биопрепарата на полевую всхожесть и урожайность сои проводили в полевых условиях. Посев опытных делянок проводили широкорядным способом (45 см), с нормой высева 600 тыс. всхожих семян/1 га вручную в УПХ «Сад Мичуринцев», г. Новосибирск. Учетная площадь делянки – 10,0 м², размещение делянок – методом рендомизированных блоков. Уборка урожая – вручную. Цифровой материал полученных результатов обрабатывали дисперсионным методом с помощью пакета программы СНЕДЕКОР [5].

Результаты и их обсуждение. Важным показателем посевных качеств семян является лабораторная всхожесть, которая может изменять свои значения при обработке некоторыми протравителями. При фитоэкспертизе семян сои, предназначенных на посев в 2021 году в контрольном варианте обнаружено поражение фузариозом 5 % семян, бактериозом – 11 %, альтернариозом – 9 %, на 8-ми % семян развились сапрофитные грибы (в том числе *Penicillium*). Фитопатогенные грибы ухудшают посевные качества семян, всхожесть в контроле составила 79 %. Анализ данных фитоэкспертизы показал, что биопрепарат Фитоп 8.67 проявил достаточно высокую (55,5-100 %) биологическую эффективность против патогенной и сапротрофной микрофлоры семян, но оказывал слабое действие на бактериозы (Таблица 1, Рисунок 1).

Таблица 1 - Фитоэкспертиза семян сои сорта «СибНИИК-315» до посева и после уборки урожая 2021 года

Вариант	Всхожесть, %		Пораженность болезнями, %, в том числе:									
			фузариоз		альтернариоз		пенициллез		бактериоз		аспергилез	
	до	после	до	после	до	после	до	после	до	после	до	после
Контроль	79	74	5	1	9	20	8	2	11	2	0	2
Фитоп 8.67	90	78	9	0	1	5	0	0	10	0	0	0

Выявлено, что предпосевная обработка бактериальным биопрепаратом эффективно защищает семена нового урожая от грибной инфекции, при этом не ингибируя посевные качества сои. Всхожесть в опытном варианте была на 4% выше контрольного.

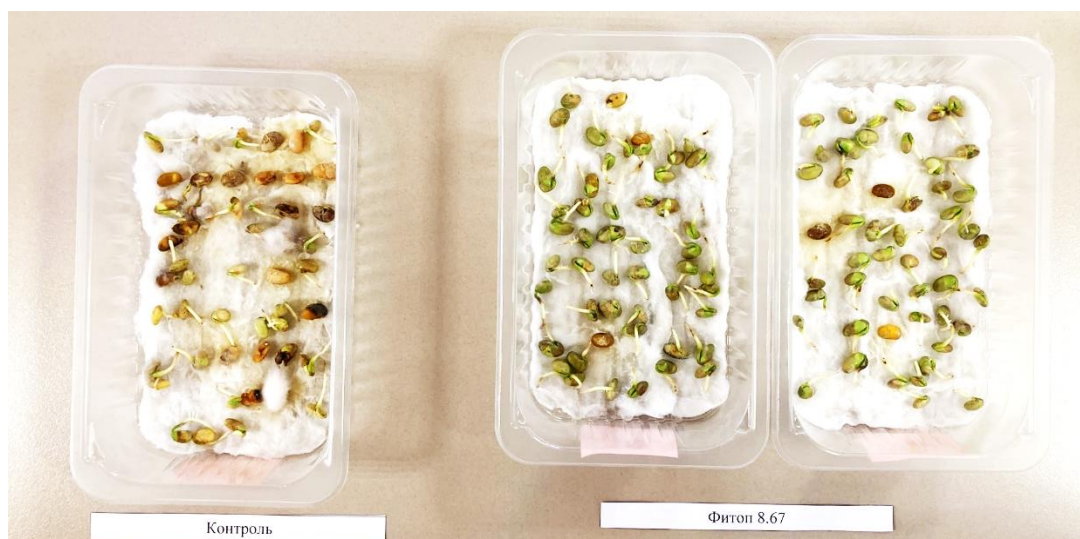


Рисунок 1 - Фитоэкспертиза семян сои сорта «СибНИИК-315» до посева

Во влажных условиях поражённые бактериозом семена после набухания ослизнялись, покрывались бактериальным экссудатом и загнивали. Фузариоз проявлялся на семенах в виде потемнения, отмирания главного и боковых корней. Микофлора плесневения семян нового урожая была представлена грибами родов *Penicillium* Link., *Aspergillus* Link., однако частота их встречаемости составляла менее 2 %, дислоцировались они исключительно на семенной оболочке, не оказывая негативного влияния на лабораторную всхожесть. При применении Фитопа 8.67 на семенах нового урожая снижалась распространённость фузариоза, альтернариоза и бактериоза (Рисунок 2).



Рисунок 2 - Внешний вид семян сои: слева – контроль; справа – Фитоп 8.67

Важным показателем эффективности биопрепарата является урожайность и масса семян. По результатам учета нового урожая, было выявлено, что количество семян в бобе сои по вариантам статистически достоверно не отличалось. Однако, в опытном варианте масса 1000 семян была на 514 мг выше контрольного (таблица 2). Согласно данным оригинаторов (патент RU 2482174 C2), штаммы, входящие в препарат Фитоп 8.67 продуцируют биологически активные метаболиты, в том числе антибиотики и ферменты широкого спектра действия, подавляющие рост

патогенной и условно-патогенной бактериальной и грибной микрофлоры, при этом не являются зоопатогенными и фитопатогенными.

Таблица 2 - Основные элементы урожая сои «СибНИИК-315»

Вариант	Среднее количества семян в бобе, шт	Масса 500 семян, г	Масса 1000 семян, г
Контроль	2,32	100,651	201,302
Фитоп 8.67	2,20	100,908	201,816
НСР ₀₅	0,13		

Заключение. Установлено, что обработка семян сои биопрепаратом Фитоп 8.67 перед посевом является эффективным приемом в их защите от семенной инфекции. Определена высокая биологическая эффективность (55,5-100 %) против грибной и бактериальной инфекции семян, однако влияние на урожайность требует дальнейшего изучения.

Работа выполнена при финансовой поддержке Гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки ведущих научных школ НШ-1129.2022.2.

Библиографический список

1. Рожанская О. А., Полюдина Р. И. Новый сорт сои СибНИИК 9 для условий Сибири, Среднего Поволжья и Урала // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2017. – Т. 47. – № 3(256). – С. 14-20.
2. Ашмарина Л.Ф., Коняева Н.М., Агаркова З.В. Вредные организмы кормовых культур и меры борьбы с ними в Западной Сибири: науч.-метод. пособие. Новосибирск. – 2017. – 43 с.
3. Штерншис М. В., Беляев А. А., Цветкова В. П. [и др.]. Биопрепараты на основе бактерий рода *Bacillus* для управления здоровьем растений // Новосибирск. Издательство Сибирского отделения РАН. – 2016. – 233 с. – ISBN 978-5-7692-1496-7.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Альянс. – 2014. – 350 с.
5. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере. 2-е изд. // Новосибирск. – 2012. – 282 с.
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
8. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

ВЛИЯНИЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЁМОВ НА СОРНУЮ ЧАСТЬ ПОЛЕВЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ

Навольнева Екатерина Викторовна, к.с.-х.н., научный сотрудник;

Азаров Алексей Владимирович, младший научный сотрудник;

*Пойменов Артём Сергеевич, младший научный сотрудник, E-mail:
navekavika@gmail.com*

ФГБНУ «Белгородский Федеральный аграрный научный центр Российской академии наук»

Аннотация: *Представлены данные влияния основных способов обработки почвы и разного уровня удобренности органическими и минеральными удобрениями на комплекс сорной растительности в период вегетации озимой пшеницы. Рассмотрено действие агротехнических мероприятий на урожайность культуры.*

Ключевые слова: *Органические и минеральные удобрения, основная обработка почвы, озимая пшеница, гербициды, эффективность.*

Введение. Сорные растения причиняют сельскому хозяйству огромный вред. Они увеличивают затраты на приобретение дорогостоящих машин для зерноочистки, на изготовление специальных орудий для обработки почвы и опрыскивателей для уничтожения сорных растений в посевах; ускоряют изнашиваемость сельскохозяйственных машин. Для очистки семян и доведения их до посевных кондиций необходимы специальные зерноочистительные пункты [1,2]. Современная технология возделывания озимой пшеницы должна предусматривать высеv семян высокопродуктивных сортов семян, научно-обоснованные севообороты, улучшенную систему основной и предпосевной обработки почвы, высокий уровень питания растений путём применения органических и минеральных удобрений, интегрированные методы борьбы с сорняками, вредителями и болезнями, уборку в оптимальные сроки и без потерь [3].

Цель исследований – выявить закономерности влияния агротехнических приёмов на сорную составляющую в посевах озимой пшеницы и определить её урожайность.

Материалы и методы. В Белгородском федеральном аграрном научном центре в рамках длительного полевого опыта изучалось влияние способов основной обработки почвы и доз вносимых органических и минеральных удобрений на численность и видовой состав сорняков. В опыте было изучено три способа основной обработки почвы: вспашка, безотвальная обработка и минимальная. Рассмотрены разные системы удобрений: органическая, минеральная и органо-минеральная, с разными уровнями удобренности. В качестве органических удобрений использовался навоз крупного рогатого скота,

в дозе 40 и 80 т/га, который вносили под сахарную свёклу один раз за ротацию севооборота. Минеральные удобрения вносились под каждую культуру в разных дозах, насыщенность севооборота составляла N46P56K56 – одинарная доза и N92P112K112 – двойная. Также изучались различные комбинации доз внесения совместно органических и минеральных удобрений.

Исследования велись в зернотравянопропашном севообороте со следующим чередованием культур: озимая пшеница, сахарная свёкла, ячмень с подсевом многолетних трав (эспарцет), многолетние травы 1 года пользования, многолетние травы второго года пользования. Почва, где расположен полевой опыт представлена чернозёмом типичным среднесиловым малогумусным тяжелосуглинистым на лессовидном суглинке. Обработку озимой пшеницы пестицидами осуществляли после возобновления весенней вегетации. Характеристика препаратов: Гербициды 1. Магnum, ВДГ — д.в. 600 г/кг метсульфурон-метил (АО Фирма «Август»); 2. Балерина, СЭ — д.в. 410 г/л 2,4-Д кислота (сложный 2-этилгексилэвир), 7,4 г/л флорасулам (АО Фирма «Август»); 3. Оцелот Плюс, КЭ – д.в. клоквинтосет-мексил 34,5 г/л, феноксопроп-П-этил 69 г/л (ООО «Агро Эксперт Групп»); Фунгицид 4. Колосаль Про – д.в. пропиконазол 300 г/л, тебуконазол 200 г/л. Наблюдения за развитием озимой пшеницы и сорняков проводили систематически в опыте, с учётом условий внешней среды. Учёт сорных растений проводили перед обработкой пестицидами (после возобновления весенней вегетации озимой пшеницы) и через 30 дней после обработки.

Результаты и их обсуждение. В посевах озимой пшеницы преобладали следующие виды сорняков: подмаренник цепкий, горец вьюнковый, ромашка непахучая, ярутка полевая; из многолетних присутствовал бодяк полевой. Анализ количества общей засорённости посевов озимой пшеницы показал несомненное действие основной обработки почвы, которое заметно как до обработки пестицидами, так и после (Таблица 1). Меньшее количество сорных растений было отмечено при проведении отвальной глубокой обработки почвы. Так, на варианте без применения удобрений общее количество сорняков, где перед посевом культуры была проведена вспашка составило 277 шт./м², при проведении безотвальной обработки — 281, а при минимальной обработке достигло 383 шт./м². В среднем по удобренному фону количество сорняков при вспашке было меньше на 33,9 и 70,3 шт./м² соответственно в сравнении с другими обработками. Однако развитие сорных растений было неравномерным, на что указывает большая разница в полученной сырой массе, при этом по вспашке она была 129,2 г/м², а по безотвальной обработке меньше — 111,9 г/м², в то время как при минимальной составила 203,8 г/м².

После обработки полянок пестицидами, погибло 76,6-82,0% сорных растений, а их сырая масса уменьшилась на 60,3-76,0%. Однако следует отметить, что после обработки оставшиеся сорняки находились в угнетённом состоянии, в нижнем ярусе и значительного действия на формирование культуры не оказывали, а их процент в целом агроценозе произрастания озимой пшеницы был незначителен. Применение органических удобрений на обеих глубоких обработках почвы достоверно приводило к росту засорённости посевов — на 23-89 шт./м², при минимальной обработке почвы прослеживается та же тенденция,

однако данные изменения математически не состоятельны.

Таблица 1 - Влияние агротехнических приёмов на общую засорённость озимой пшеницы

Уровень удобренности (насыщенность севооборота)	Количество, шт/м ²		Снижение количества сорных растений, %	Сырая масса, г/м ²	
	До обработки пестицидами	После обработки пестицидами		До обработки	После обработки
Вспашка					
Контроль	277	55	80,1	119	26
N ₄₆ P ₅₆ K ₅₆	199	44	77,9	206	98
N ₉₂ P ₁₁₂ K ₁₁₂	216	51	76,4	162	81
Навоз 8т/га	283	43	84,8	103	8
N ₄₆ P ₅₆ K ₅₆ +навоз 8 т/га	292	55	81,2	105	41
N ₉₂ P ₁₁₂ K ₁₁₂ +навоз 8 т га	277	52	81,2	127	10
Навоз 16 т/га	300	46	84,7	170	60
N ₄₆ P ₅₆ K ₅₆ +навоз 16 т/га	321	31	90,3	111	50
N ₉₂ P ₁₁₂ K ₁₁₂ +навоз 16 т/га	220	40	81,8	60	43
Среднее	265,0	46,3	82,0	129,2	46,3
Безотвальная обработка почвы					
Контроль	281	77	72,6	82	67
N ₄₆ P ₅₆ K ₅₆	220	50	77,3	218	55
N ₉₂ P ₁₁₂ K ₁₁₂	234	39	83,3	103	68
Навоз 8т/га	320	95	70,3	84	11
N ₄₆ P ₅₆ K ₅₆ +навоз 8 т/га	365	72	80,3	73	59
N ₉₂ P ₁₁₂ K ₁₁₂ +навоз 8 т га	336	60	82,1	174	43
Навоз 16 т/га	370	70	81,1	179	28
N ₄₆ P ₅₆ K ₅₆ +навоз 16 т/га	392	57	85,5	58	46
N ₉₂ P ₁₁₂ K ₁₁₂ +навоз 16 т/га	272	70	74,3	36	23
Среднее	310,0	65,6	78,5	111,9	44,4
Минимальная обработка почвы					
Контроль	383	151	60,6	52	41
N ₄₆ P ₅₆ K ₅₆	210	92	56,2	384	135
N ₉₂ P ₁₁₂ K ₁₁₂	262	38	85,5	337	9
Навоз 8т/га	398	99	75,1	134	46
N ₄₆ P ₅₆ K ₅₆ +навоз 8 т/га	405	36	91,1	236	19
N ₉₂ P ₁₁₂ K ₁₁₂ +навоз 8 т га	320	10	96,9	344	2
Навоз 16 т/га	400	160	60,0	195	102
N ₄₆ P ₅₆ K ₅₆ +навоз 16 т/га	440	100	77,3	139	76
N ₉₂ P ₁₁₂ K ₁₁₂ +навоз 16 т/га	300	40	86,7	13	11
Среднее	346,4	80,7	76,6	203,8	49,0
НСР ₀₅ (обработка почвы) = 8,0; НСР ₀₅ (удобрения) = 17,2 — для количества сорных растений					

При использовании только минеральных удобрений отмечена другая закономерность: при внесении одной дозы минеральных удобрений количество сорных растений резко сократилось, при сравнении с контрольным вариантом на 61-173 шт./м², в зависимости от способа основной обработки почвы. А при дальнейшем увеличении дозы незначительно выросло, в сравнении с меньшим

уровнем удобренности (в пределах ошибки опыта). Данная закономерность вполне объяснима — без применения удобрений озимая пшеница составляет малую конкуренцию сорным растениям, в то время как при внесении удобрений её конкурентоспособность увеличивается. Если двойную дозу минеральных удобрений рассмотреть как фон, то при использовании навоза проявилась немного другая закономерность. Так, доза 8 т/га с.п. навоза по фону минеральных удобрений привела к росту числа сорных растений с 216-262 шт./м² до 277-336 шт./м², а дальнейшее увеличение дозы навоза способствовало рецессии данного компонента, однако количество сорной растительности превышало показатель без применения навоза на 4-38 шт./м².

Урожайность озимой пшеницы зависела в-первую очередь от внесённых удобрений (Таблица 2).

Таблица 2 - Урожайность озимой пшеницы при разных агротехнических приёмах

Уровень удобренности	Урожайность, т/га			Прибавка, т/га		
	В	Б	М	В	Б	М
Контроль	3,44	3,44	3,38	-	-	-
N ₄₆ P ₅₆ K ₅₆	5,06	4,84	5,21	1,62	1,40	1,83
N ₉₂ P ₁₁₂ K ₁₁₂	5,24	5,51	5,69	1,80	2,07	2,31
Навоз 8т/га	4,02	4,15	4,03	0,58	0,71	0,65
N ₄₆ P ₅₆ K ₅₆ +навоз 8 т/га	5,58	5,28	5,35	2,14	1,84	1,97
N ₉₂ P ₁₁₂ K ₁₁₂ +навоз 8 т га	5,67	5,62	5,59	2,23	2,18	2,21
Навоз 16 т/га	4,34	4,24	4,10	0,90	0,80	0,72
N ₄₆ P ₅₆ K ₅₆ +навоз 16 т/га	5,80	5,47	5,50	2,36	2,03	2,12
N ₉₂ P ₁₁₂ K ₁₁₂ +навоз 16 т/га	6,04	5,77	5,83	2,60	2,33	2,45
Среднее	5,02	4,93	4,96	1,78	1,67	1,78
НСР ₀₅ (обработка почвы) = 0,24; НСР ₀₅ (удобрения) = 0,41						

И если последствие органических удобрений способствовало получению прибавки меньше 1 т/га (0,58-0,90 т/га), то внесение минеральных удобрений привело к росту на 1,40-2,31 т/га зерна озимой пшеницы.

Применение органоминеральной системы удобрений приводило к дальнейшему росту урожайности культуры. При этом следует отметить, что совместное использование навоза и минеральных удобрений обеспечивало получение урожайности больше, чем была средняя по региону. При использовании N₄₆P₅₆K₅₆ совместно с навозом 8 т/га, урожайность составляла — 5,28-5,58 т/га, что на 1,84-2,14 т/га больше, чем без удобрений, а удвоение доз совместно вносимых удобрений благоприятствовало получению максимальной урожайности — 5,77-6,04 т/га — это на 2,33-2,60 т/га больше контрольного варианта. Обработка почвы, согласно статистическим расчётам не оказала влияние на урожайность озимой пшеницы.

По результатам исследований был проведён корреляционный анализ, который показал слабую связь, близкую к нулю, между урожайностью и количеством сорных растений по вспашке и безотвальной обработке, соответственно коэффициент корреляции был -0,18 и 0,02, что нельзя воспринимать как зависимость данных показателей. Однако при минимальной

обработке коэффициент связи был гораздо выше и составил -0,42, что уже можно принять за силу связи между урожайностью и количеством сорных растений. Данные результаты можно объяснить тем, что при минимальной обработке почвы, после применения пестицидов, количество выживших сорных растений было наибольшим, в сравнении с другими обработками почвы.

Заключение. Таким образом, на уменьшение числа сорной растительности в посевах озимой пшеницы высокоэффективную роль обеспечила глубокая обработка почвы с оборотом пласта. Органические удобрения привели к увеличению численности сорняков на 4,4-31,7%. А использование минеральных удобрений уменьшало количество сорных растений до 45,2%, сравнимо с вариантом без их использования. Обратная корреляционная зависимость между количеством сорняков и урожайностью озимой пшеницы была отмечена при проведении минимальной обработки почвы.

Библиографический список

1. Горшкова Н.А. Влияние сроков сева и гербицидов на засорённость и урожайность подсолнечника, возделываемого по технологии прямого посева в зоне неустойчивого увлажнения Центрального Предкавказья/Н.А. Горшкова/Автореферат. – 2022. – 22 с.
2. Турин Е.Н. Борьба с многолетними сорняками / Е.Н. Турин // Эффективный АПК. — 2021. - №4(6). — С. 23
3. Ореховская А.А., Навольнева Е.В., Куликова М.А., Соловиченко В.Д. Засорённость посевов озимой пшеницы в зависимости от элементов технологии возделывания / А.А. Ореховская, Е.В. Навольнева, М.А. Куликова, В.Д. Соловиченко // Проблемы и перспективы инновационного развития агроинженерии, энергоэффективности и IT-технологий. Материалы XVIII Международной конференции. — 2014. — С. 18
4. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
5. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
6. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ДИГИДРОКВЕРЦЕТИНА НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА МАСЛЯНОЙ ПАСТЫ

Зяблицева Мария Анатольевна, к.с.-х.н., старший преподаватель кафедры Химии, E-mail: zyabliceva.mariy@bk.ru

Додонова Надежда Александровна, студент

ФГБОУ ВО «Магнитогорский Государственный Технический университет им. Г. И. Носова»

Аннотация: В статье приведены результаты оценки влияния дигидрокверцетина на показатели качества масляной пасты. Установлено влияние дигидрокверцетина на термоустойчивость и кислотность молочной плазмы масляной пасты.

Ключевые слова: масляная паста, дигидрокверцетин, антиоксидант, качество, продукты питания

Введение. Россия – это страна с уникальным богатством и разнообразием растительных ресурсов. Большая часть растительных ресурсов России приходится на дикую флору, занимающую значительную площадь территории страны. Согласно статистическим данным, изучены полезные свойства около 3500 дикорастущих видов растений России, что в свою очередь составляет лишь 30% от общего количества представителей флоры нашей страны [1]. Растительность России включают ресурсы отдельных природных зон, кормовые ресурсы и группы полезных растений. Наибольшее значение имеют лесные ресурсы. Площадь, покрытая лесами равна 770 млн. га, что составляет около 67% от площади нашей страны. Основными лесообразующими породами являются лиственницы сибирская и Гмелина (даурская), сосна (обыкновенная, сибирская кедровая), берёза (повислая, пушистая), ель (сибирская, европейская), осина, бук лесной. К прочим древесным породам относят грушу, каштан, орех грецкий и орех маньчжурский [1]. Растительные ресурсы России обладают высоким содержанием биологически активных веществ, накапливаемых растениями и представляющих значительный интерес с точки зрения медицины и пищевой промышленности. Одной из самых распространённых древесных пород России является лиственница (*Larix sibirica* Ledeb), а именно лиственница Гмелина или даурская лиственница (*Larix gmelini* (Rupr) Rupr). Благодаря уникальным биологическим свойствам ареал распространения лиственницы простирается от Сибири до северных границ Дальнего Востока. Лиственница представляет собой род опадающих хвойных деревьев с мощной корневой системой. Древесина лиственницы используется в строительстве и при изготовлении мебели. Отходами переработки лиственницы являются комлевая часть, кора, ветви и хвоя. При этом, благодаря исследованиям отечественных и зарубежных ученых, было установлено, что именно комлевая часть лиственницы содержит наибольшее

количество такого биологически активного вещества как дигидрокверцетин. Дигидрокверцетин (ДКВ) относится к классу природных полифенолов, обладающих высокой биологической ценностью [2]. Изначально дигидрокверцетин нашел применение в пищевой промышленности в качестве пищевой добавки - антиоксиданта, позволяющего увеличить срок годности продукта. Однако исследования отечественных и зарубежных ученых, доказывают также и широкий спектр его лечебно-профилактических свойств, что позволило рекомендовать ДКВ в качестве пищевого ингредиента при создании пищевой продукции с функциональными свойствами [3,4]. Так согласно Методическим рекомендациям Государственного санитарно-эпидемиологического нормирования РФ № 2.3.1.1915-04 от 2004 г. «Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ» адекватный уровень потребления ДКВ в составе продуктов диетического (лечебного и профилактического) питания и БАД к пище составляет 25 мг в сутки. **Целью** данного исследования является изучение влияния дигидрокверцетина на показатели качества масляной пасты.

Материалы и методы. Согласно определению ТР ТС 033/2013, масляная паста – это молочный продукт/составной молочный продукт на жировой основе, с массовой долей жира 39-49%, произведенный из коровьего молока, молочных продуктов и (или) вторичного молочного сырья с использованием стабилизаторов с добавлением или без немолочных компонентов, не в целях замены составных частей молока. Для достижения поставленной цели были изготовлены образцы масляной пасты: контрольные и опытные - с добавлением дигидрокверцетина. Образцы были произведены по традиционной технологии с использованием молочного сырья, удовлетворяющего требованиям нормативной документации (ГОСТ 31449-2013, ТР ТС 033/2013, ТР ТС 021/2011). В исследовании использовали дигидрокверцетин «Лавитол», представляющий собой мелкокристаллический порошок кремового цвета со слабым горьковатым вкусом, без запаха. Доза внесения дигидрокверцетина в масляную пасту была установлена на предварительном этапе исследования. В образцах определяли следующие показатели: титруемую кислотность молочной плазмы и жировой фазы — по ГОСТ 3624, термоустойчивость – по ГОСТ Р 52253-2004.

Результаты и их обсуждение. На рисунке 1 представлено изменение титруемой кислотности молочной плазмы масляной пасты при внесении ДКВ. Титруемая кислотность молочной плазмы контрольного образца составила 25 °Т. В опытном образце данный показатель был ниже на 8% и составил 23 °Т. При этом величина титруемой кислотности молочной плазмы контрольного и опытного образца соответствовала требованиям ГОСТ Р 52253-2004. Кислотность молочной плазмы масляной пасты – это показатель, зависящий от количества свободных кислот, кислых солей и свободных кислотных групп, содержащихся в продукте. Величина и динамика накопления данных веществ в продукте является косвенным показателем хранимоспособности продукта.

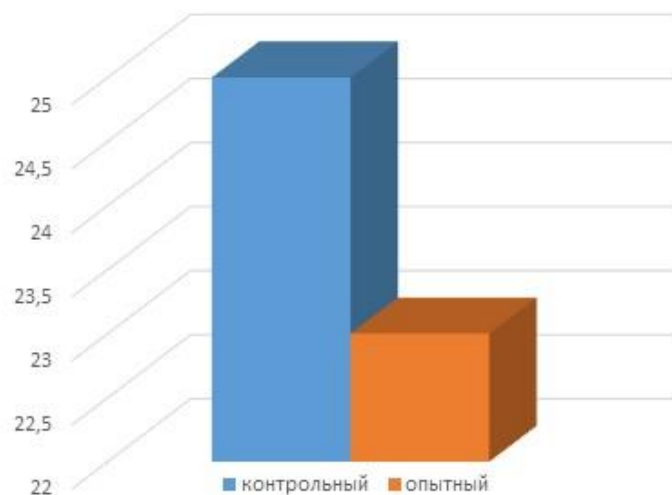


Рисунок 1 - Титруемая кислотность молочной плазмы продукта, °Т

Одним из главных показателей качества сливочного масла и масляной пасты является термоустойчивость. Данный показатель, характеризует способность продукта сохранять форму под действием собственной массы при температуре $30\pm 1^{\circ}\text{C}$ в течение 2 ч. В результате проведенных исследований было установлено, что термоустойчивость опытного образца масляной пасты была на 17,9% выше контрольного (Рисунок 2).

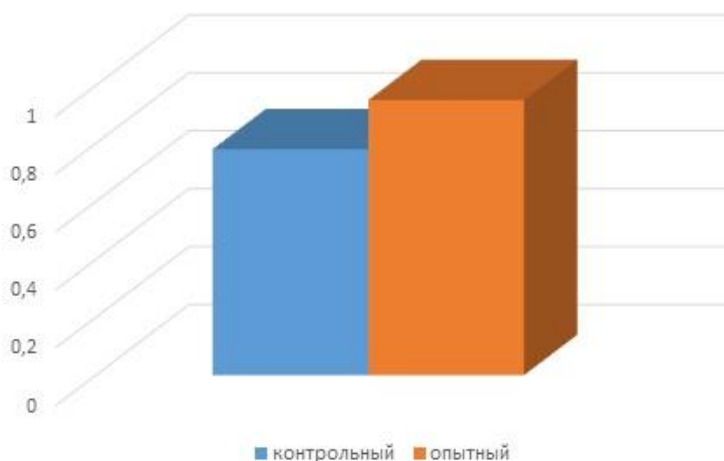


Рисунок 2 – Термоустойчивость масляной пасты

Заключение. Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что масляная паста с дигидрокверцетином соответствует требованиям нормативной документации (ГОСТ Р 52253-2004). При этом термоустойчивость образца пасты с дигидрокверцетином характеризуется как хорошая и одновременно с этим, выше, чем в контрольном образце на 17,9%.

Библиографический список

1. Буданцев А.Л. Растительные ресурсы [Электронный ресурс]: Большая российская энциклопедия/ А.Л. Буданцев. - URL: <https://bigenc.ru/geography/text/5564496> (дата обращения 22.09.22)
2. Dias M. C., Pinto D. C. G. A, Silva A. M. S. Plant Flavonoids: Chemical Characteristics and Biological Activity. *Molecules*, 2021. 26(17), P. 5377. <https://doi:10.3390/molecules26175377>
3. Das A., Baidya R., Chakraborty T., Samanta A.K., Roy S. Pharmacological basis and new insights of taxifolin: A comprehensive review. *Biomed Pharmacother*, 2021. №142. P. 112004. <http://doi: 10.1016/j.biopha.2021.112004>
4. Зяблицева М.А., Додонова Н.А. Применение дигидрокверцетина в производстве молочных продуктов / М.А. Зяблицева, Н.А. Додонова //Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. - 2021. - Т. 12. - № 1. С. 111-113.
5. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
6. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИИ ЭКСПРЕСС В ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Сулейманов Сергей Игоревич, магистр кафедры земледелия и методики опытного дела

*Научный руководитель Савоськина Ольга Алексеевна, д.с.-х.н., профессор кафедры земледелия и методики опытного дела, E-mail: osavoskina@rgau-msha.ru
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»*

Аннотация: *Возникает острый вопрос использования высокоурожайных и районированных гибридов для получения максимального и качественного урожая масличного подсолнечника. В данной работе на примере СХП «Тербунское-1» рассматриваются наиболее подходящие гибриды подсолнечника, созданные специально для применения инновационной технологии управления сорным компонентом агрофитоценоза – «Экспресс™».*

Ключевые слова: *подсолнечник, гербициды, Экспресс™, сорные растения, биологическая эффективность.*

Введение. Для получения высоких и устойчивых урожаев подсолнечника необходимо знать особенности его биологии, предъявляемые им требования к условиям внешней среды и уметь своевременно, и наиболее полно удовлетворять их. А также применять более современную технологию, которая базируется на комплексном использовании биологического потенциала продуктивности современных сортов и гибридов в разных агроэкологических условиях выращивания, оптимизации водного и питательного режимов в почвах, применять интегрированную систему защиты растений от болезней, вредителей, сорняков и современный комплекс машин для возделывания, уборки и послеуборочной обработки семян [1, 2]. На сегодняшний день у российских сельхоз товаропроизводителей огромным спросом пользуется высокорентабельная культура подсолнечник. В современных условиях ведения сельского хозяйства, когда в системе основной обработки почвы место вспашки заменили безотвальные приемы, в погоне за сверхприбылью вводятся коротко ротационные севообороты все чаще мы сталкиваемся с напряжением фитосанитарной ситуации в посевах подсолнечника. Особенно остро стоит проблема с увеличением на полях злостных сорняков, которые уже выработали резистентность к большинству гербицидов [3, 4, 5]. Также в основных районах возделывания данной культуры повышается распространение и встречаемость карантинного сорняка – *Orobanche cithara*. По этой причине многие аграрии стали использовать инновационный подход при возделывании подсолнечника комплекс - гербицид + гибрид, устойчивый к данному препарату. В последнее время начинает набирать темп технология Экспресс™ компании FMC. Однако у аграриев возникла потребность

в новых гибридах подсолнечника. В связи с этим целью исследований явилось изучение адаптационного потенциала гибридов подсолнечника при возделывании по технологии Экспресс™ в условиях Липецкой области.

Материалы и методы. Исследования проводились в производственных условиях на базе СХП «Тербунско е-1» в Липецкой области. Объектом исследования были гибриды подсолнечника, оптимизированные для гербицида Экспресс™, рекомендованные для возделывания в условиях Липецкой области, один от компании Сингента - Сумико и два от компании Пионер - П62ЛЕ122 и П64ЛЕ25. При использовании технологии Экспресс™ в СХП «Тербунское-1» применяется следующий комплекс препаратов: Суперстар + Злакосупер + ЭТД-90. Данный комплекс способен обеспечить максимальную защиту посевов подсолнечника от сорных растений. Измерения проводились согласно ГОСТ и принятым в научных учреждениях методикам.

Результаты и их обсуждение. Видовой состав сорняков на подсолнечнике расширяется и уже насчитывает несколько сотен видов, при этом такие адвентивные виды, как амброзия и канатник, продвигаются все дальше на север. Их соотношение неодинаково по зонам возделывания культуры. С конца XX века в России обострилась проблема заразики. Особенно большой вред могут причинять многолетние сорняки (бодяк, осот и др.), а также высокорослые широколиственные однолетние (марь, щирица, амброзия и др.) и сильно иссушающие и обедняющие почву однолетние злаки (щетинник, куриное просо, овсюг). Картина по засорённости малолетними и многолетними сорными растениями в посевах подсолнечника перед применением гербицидов представлена на рисунке 1. Численность сорных растений во всех изучаемых агрофитоценозах была выше экономического порога вредоносности и составляла в среднем 85 шт/м² при максимальной засоренности посевов подсолнечника гибрида Сумико. СХП, в котором проводились исследования, сравнительно молодое и занимается выращиванием подсолнечника только с 2015 года, этот факт сильно влияет на видовой состав сорняков на полях. Основными видами сорняков на подсолнечнике были: просо куриное, щирицы (запрокинутая, жминдолистная, белая), осот полевой, сурепка обыкновенная, овсюг обыкновенный, пырей ползучий. Виды амброзии, бодяка и дурнишника встречались по краям полей близ оврагов и рек, а также вдоль проселочных дорог. В видовом составе доминировали представители широколиственных сорняков, доля которых колебалась от 21% (в посевах гибрида П62ЛЕ122) до 33% (посевы гибрида П64ЛЕ25).

На момент обработки ХСЗР растения подсолнечника находились в фазе 4-6 настоящих листьев. Гербициды, которые применяются в рамках технологии Экспресс™, хорошо справляются с сорной растительностью на полях подсолнечника в СХП. Это является залогом хорошего и качественного урожая.

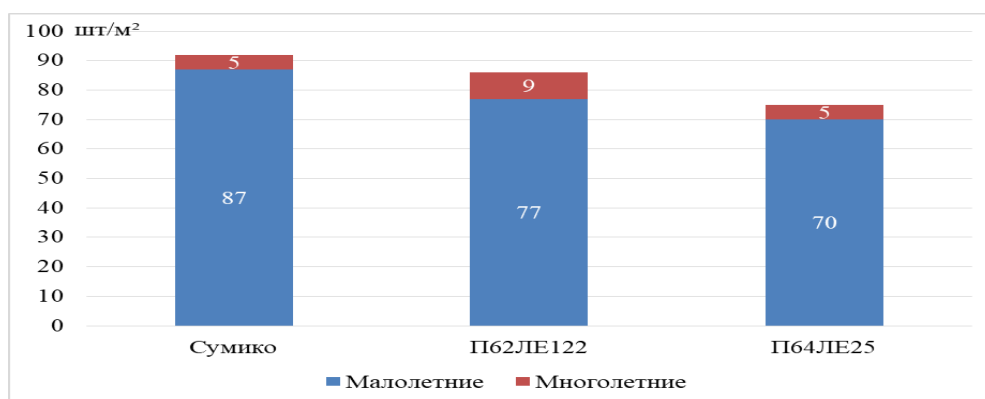


Рисунок 1 - Засорённость посевов подсолнечника перед обработкой ХСЗР

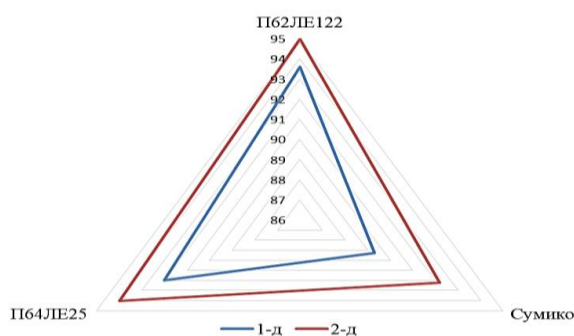


Рисунок 2 - Эффективность гербицида Экспресс™ в посевах подсолнечника, % гибели сорняков (1-д – однодольных и 2-д – двудольных видов)

Применение препарата Экспресс™ позволило почти полностью уничтожить эти сорняки при биологической эффективности в среднем по агрофитоценозам 92,7%, что положительно сказалось на продуктивности подсолнечника, за счёт повышения конкурентоспособности культуры на ранних стадиях роста. В сложившихся условиях вегетации урожайность гибридов подсолнечника составила: от производителя Pioneer П62ЛЕ122 4,10 т/га, П64ЛЕ25 - 3,98 т/га, а гибрида от производителя Syngenta Сумико - 4,08 т/га.

Заключение. В целях получения стабильных урожаев продукции, предприятию рекомендуется использовать технологию Экспресс™. Лучше всего отдать предпочтение гибриду подсолнечника П62ЛЕ122 от компании Pioneer.

Библиографический список

1. Базовые агротехнологии возделывания овощных, плодовых, лекарственных и эфиромасличных культур : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению "Садоводство" / [Савоськина О. А. и др.] ; М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, Российский гос. аграрный ун-т - МСХА им. К. А. Тимирязева. – Москва : Изд-во РГАУ - МСХА им. К. А. Тимирязева, 2011. – 128 с. – ISBN 978-5-9675-0498-3.
2. Современное состояние и факторы развития зерновой подотрасли в России / Г. З. Ибиев, Н. Я. Коваленко, И. А. Заверткин, Н. А. Ягудаева // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2021. – № 12. – С. 12-18. – DOI 10.31442/0235-2494-2021-0-12-12-18.

3. Савоськина, О. А. Эффективность системы гербицидов в зерновом севообороте ЦЧЗ / О. А. Савоськина, К. В. Коробка // Биологический круговорот питательных веществ при использовании удобрений и биоресурсов в системах земледелия различной интенсификации. – Суздаль-Иваново : Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Верхневолжский федеральный аграрный научный центр"; ПресСто, 2021. – С. 243-247.
4. Herbological and agrotechnological approaches to weeding plants in modern flax growing / N. A. Kudryavtsev, L. A. Zaitseva, O. A. Savoskina [et al.] // Caspian Journal of Environmental Sciences. – 2021. – Vol. 19. – No 5. – P. 903-908. – DOI 10.22124/cjes.2021.5263.
5. Optimization of the phytosanitary condition of agrocenoses in the non-chernozem zone of the Russian Federation / O. A. Savoskina, Z. K. Kurbanova, S. I. Chebanenko [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Moscow, 10 марта 2020 года. – Moscow, 2020. – P. 012055. – DOI 10.1088/1755-1315/579/1/012055.
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
7. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.
8. Information technologies for determination the optimal period of preparing fodder from perennial grasses / E. V. Khudyakova, N. K. Khudyakova, A. V. Shitikova [et al.] // Periodico Tche Quimica. – 2020. – Vol. 17. – No 35. – P. 1044-1056. – EDN HRJSJV.
9. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
10. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
11. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЁННОСТИ РОДНИКОВЫХ ВОД ГОРОДОВ ИВАНОВО И КОХМА

Лузева Юлия Сергеевна, магистрант 2-го года обучения кафедры промышленной экологии ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет»

E-mail: luzeva.yulya@mail.ru

Буймова Светлана Александровна – канд. хим. наук, доц., доц. кафедры промышленной экологии ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет»

Буймов Станислав Дмитриевич – учащийся 8 класса МБОУ СШ № 28 г.Иваново

Аннотация: В статье рассмотрены проблемы безопасности родников. Проведена оценка уровня токсичности родниковых и водопроводных вод с помощью методов биотестирования. Определён химический состав воды и проведён корреляционный анализ между содержанием компонентов и процентом гибели тест-организмов.

Ключевые слова: биотестирование, химический анализ, родниковая вода, экологический мониторинг, критериальные поллютанты.

Введение. Антропогенный фактор является причиной возникновения аварий и чрезвычайных ситуаций, влекущих за собой экологические проблемы, связанные с негативным воздействием на объекты окружающей среды. При возникновении проблем с подачей населению питьевой воды из централизованных систем водоснабжения, резервным источником могут стать родники, расположенные на территории или вблизи населённых пунктов. Кроме того, проблема качества питьевой воды в крупных городах также вынуждает население искать резервные источники питьевого водоснабжения.

Ливневые сточные воды с автомобильных дорог проходя через почвенный слой могут стать источником загрязнения подземных вод (в том числе родниковых). В связи с этим необходимо проводить постоянный контроль качества подземных вод. Оценка качества окружающей среды и эффективность мер по её восстановлению стала важной научно-практической задачей.

Целью работы являлись анализ и оценка состояния родниковых вод с применением физико-химических методов и биотестового анализа.

Материалы и методы. В работе проводился биотестовый анализ образцов вод с применением ракообразных *Daphnia Magna* [1]. *Daphnia Magna* в природных условиях живут в мелких водоёмах, питаются бактериями и фитопланктоном. Легко культивируется в лабораторных условиях в любое время года и обладают высокой чувствительностью к токсикантам различной природы [2]. Методика биотестирования рекомендована органами Росприроднадзора для анализа и оценки качества сточных, подземных и поверхностных вод, донных отложений, а

также водных растворов отдельных веществ и их смесей [1]. Представленный метод позволяет установить наличие или отсутствие острого токсического действия и хронической интоксикации.

Для анализа были отобраны пробы воды из трёх родников, расположенных в городах Иваново и Кохма, а также анализировалась вода из городской централизованной системы водопровода города Иваново. Продолжительность биотестирования - 96 часов, начальная посадка *Daphnia Magna* – 10 штук. В каждом опыте, согласно РД 52.24.635-2002, в течение определённого времени подсчитывалось количество выживших *Daphnia Magna*. Пригодность культуры к биотестированию определяли с помощью чувствительности тест-организмов к стандартному токсиканту ($K_2Cr_2O_7$). Результаты биотестирования считались достоверными, так как гибель тест-организмов в контрольной пробе за всё время наблюдений не превысила 10 %.

Результаты и их обсуждение. Результаты исследований проб родниковой воды представлены на рисунке 1. Результаты эксперимента показали, что пробы водопроводной воды обладают острым токсическим действием на тест-организмы, а для проб родниковой воды характерно наличие хронической интоксикации.

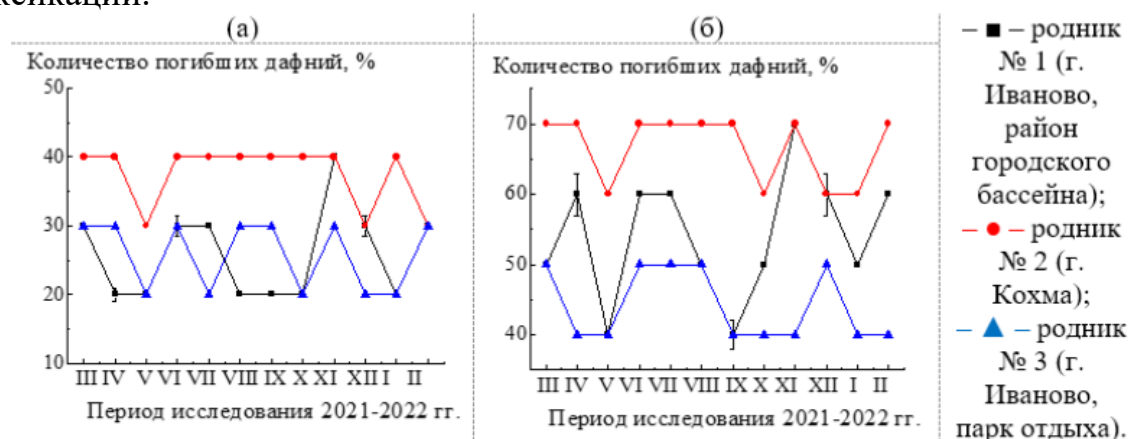


Рисунок 1 - Динамика количества погибших *Daphnia Magna* от времени при биотестировании родниковой воды (а – острое токсическое действие; б – хроническая интоксикация)

На основании полученных данных можно провести ранжирование источников родниковой воды по уровню токсического эффекта (в порядке снижения) [3]: *городская водопроводная вода* → *родник в городе Кохма* → *родник в районе городского бассейна г. Иваново* → *родник в парке отдыха «Харинка» г. Иваново.*

Отметим, что подготовка и обеззараживание воды, поступающей в централизованную систему водоснабжения г. Иваново, осуществляется с применением этапов хлорирования, поэтому вполне ожидаемы результаты гибели дафний. Этот факт подтверждает отсутствие благоприятной среды для развития патогенных микроорганизмов, продукты жизнедеятельности которых, могут оказать токсичное действие на организм человека и вызвать заболевания желудочно-кишечного тракта.

Для определения возможных причин гибели тест-организмов и идентификации поллютантов, содержащихся в пробах родниковой воды, в работе проводился анализ состояния исследованных образцов вод с применением физико-химических методов исследования. Отбор и анализ проб воды проводились в соответствии с действующей нормативной документацией при участии специалистов аккредитованной лаборатории. Контроль качества воды осуществлялся по следующим показателям:

- 1) органолептическим: запах, привкус, цветность, мутность;
- 2) обобщённым: рН, ХПК_{KMnO4}, жёсткость, общая минерализация, СПАВ;
- 3) содержанию анионов: SO_4^{2-} , Cl^- , NO_3^- , NO_2^- ;
- 4) содержанию катионов: NH_4^+ , Pb^{2+} , Al^{3+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , а также общее содержание $\text{Cu}_{\text{общ}}$, $\text{Fe}_{\text{общ}}$, $\text{Mn}_{\text{общ}}$, $\text{Cr}_{\text{общ}}$.

В случае возникновения ЧС техногенного или природного характера возможно использование для питьевых целей родниковую воду. Для оценки качества родниковой воды были использованы ПДК_{пит} в соответствии с СанПиН 2.1.4.1074-01 [4]. Отметим, что результаты исследования с применением физико-химических методов подтвердили данные, полученные с помощью метода биотестирования с применением *Daphnia Magna* [5].

В исследованных источниках обнаружено превышение нормативных требований по показателям качества: по величине общей жёсткости (на уровне 1,3 ПДК_{пит}), СПАВ (до 4,0 ПДК_{пит}) и содержанию NO_3^- (до 2,4 ПДК_{пит}) – (Рисунок 2).



- ■ — родник № 1 (г. Иваново, район городского бассейна);
 — ● — родник № 2 (г. Кохма); — ▲ — родник № 3 (г. Иваново, парк отдыха).

Рисунок 2 - Изменение величин общей жёсткости (а), СПАВ (б), величины NO_3^- (в) для родниковой воды

Таким образом, результаты исследования с применением физико-химических методов подтвердили данные, полученные с помощью метода биотестирования с применением *Daphnia Magna* [5].

Обнаруженные в воде компоненты могут вызвать неблагоприятное влияние на организм человека при постоянном употреблении воды данного состава в питьевых целях. Поэтому перед пероральным употреблением родниковой воды необходима её очистка (обработка). Эксперименты показали, что после дополнительной обработки воды содержание вредных компонентов в воде снижается до достижения значений, установленных нормативными документами. В работе был проведён корреляционный анализ между различными показателями

качества. На основе полученного коэффициента регрессии для источника №1 наблюдались выраженные корреляционные зависимости между количеством погибших *Daphnia Magna* и величиной общей минерализации и ХПК родниковой воды, содержанием солей жёсткости, СПАВ, Cl^- , SO_4^{2-} , NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+ , соединений $\text{Fe}_{\text{общ}}$, $\text{Mn}_{\text{общ}}$, Zn^{2+} , Ni^{2+} , Co^{2+} . Вероятнее всего содержание именно этих компонентов влечёт гибель тест-организмов. Полученные данные подтверждают сделанные ранее выводы о выборе приоритетных поллютантов, характерных для родниковой воды. Отметим, что не было выявлено корреляционных зависимостей между количеством погибших *Daphnia Magna* и содержанием соединений меди. Аналогичным образом были проанализированы и сопоставлены данные химического и биотестового анализов родниковой воды, отобранной из источников № 2 и № 3. Результаты показали, что для родников № 2 и № 3 наблюдались аналогичные зависимости. Для родника № 2 исключения составили показатели величина общей минерализации, NH_4^+ , а также соединений Zn^{2+} . Для родника № 3 – общее содержание солей жёсткости. Поскольку значение стандартной ошибки коэффициента парной корреляции, в большинстве случаев, составило менее 20 %, то можно судить о степени стохастической связи между рассматриваемыми компонентами, т.е. о тесноте стохастической связи между результатами химического анализа по различным компонентам и процентом погибших тест-организмов в родниковой воде. Исключение составили следующие пары показателей: для родника № 3 – NO_2^- / процент погибших тест-организмов ($\sigma_r = 80$ % от величины r), NH_4^+ / процент погибших тест-организмов ($\sigma_r = 57$ %), $\text{Cu}_{\text{общ}}$ / процент погибших тест-организмов ($\sigma_r = 53$ % от величины r) и Co^{2+} / процент погибших тест-организмов ($\sigma_r = 60$ % от величины r). Следовательно, полученные значения не позволяют судить о тесноте стохастической связи между показателями. Поскольку полученное значение точечной оценки коэффициента парной корреляции $r \geq 0,6$ наблюдалось для большинства зависимостей, то можно сделать вывод о высоком значении коэффициента парной корреляции между контролируемыми показателями в родниковой воде. Исключение составили: содержание ионов аммония (NH_4^+) = 0,505 и соединений кобальта (Co^{2+}) = 0,516. Здесь была характерна заметная корреляция между показателями. Содержание нитритов (NO_2^-) не коррелировало с процентом гибели тест-организмов (для родниковой воды из источника № 3). Отметим, что рассчитанное значение стандартной ошибки коэффициента парной корреляции (σ_r), в большинстве случаев, оказалось отрицательным или значительно меньше 1. Это позволяет судить о наличии стохастической связи между рассматриваемыми компонентами. Выявлено, что связь между наличием в родниковой воде большинства контролируемых компонентов и процентом гибели тест-организмов высокая. При этом следует отметить, что выводы, полученные на основании точечных оценок коэффициентов парной корреляции между двумя переменными и коэффициентов регрессии согласуются, т.е. нельзя исключать вероятность возможного негативного влияния вышеперечисленных компонентов, содержащихся в родниковой воде, на гибель *Daphnia Magna*.

Заключение. Таким образом, можно сделать следующие выводы:

- результаты биотестирования подтверждают данные, полученные с помощью физико-химического анализа проб родниковой и водопроводной воды;
- оценка состояния вод с применением биотестового и физико-химических методов анализа показала наличие в воде поллютантов, которые могут приводить к хронической интоксикации организма (при постоянном употреблении воды в питьевых целях);
- для родниковой воды из исследованных природных источников выявлены корреляционные зависимости между количеством погибших *Daphnia Magna* и содержанием в воде большинства контролируемых показателей. Наибольшее влияние на гибель *Daphnia Magna* оказывали следующие компоненты: СПАВ, Cl^- , SO_4^{2-} , Zn^{2+} , Ni^{2+} , $\text{Cu}_{\text{общ.}}$, $\text{Fe}_{\text{общ.}}$;
- выводы, полученные на основании точечных оценок коэффициентов парной корреляции между двумя переменными и точечных оценок коэффициентов регрессии согласуются;
- вода из исследованных природных источников может быть использована в качестве резервного источника питьевой воды строго после предварительной водоподготовки.

Библиографический список

1. ПНД Ф Т 14.1:2:4.12-06 Токсикологические методы анализа. Методика определения токсичности водных вытяжек из почв, осадков сточных вод и отходов, питьевой, сточной и природной воды по смертности тест-объекта *Daphnia Magna*. – М.: 2006. – 44 с.
2. Руководство по определению методов биотестирования токсичности вод, донных отложений, загрязняющих веществ и буровых растворов. – М: РЭФИА, НИА-Природа. 2002. – 118 с.
3. Буймова, С.А. Проблемы безопасности родниковых вод и оценка воздействия уровня загрязнения на объекты биосферы / С.А. Буймова, А.Г. Бубнов, А.А. Каленова, Ю.А. Малова, А.А. Колотилова, Ю.С. Лузева // Актуальные проблемы безопасности в техносфере (научно-аналитический журнал). – 2021. – № 1 (1). – С. 11 – 18.
4. СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения.
5. Буймова С.А. Комплексная оценка качества родниковых вод на примере Ивановской области/ С.А. Буймова, А.Г. Бубнов; под ред. А.Г. Бубнова; Иван. гос.хим.-технол. ун-т.- Иваново, 2012. – 463 с.
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB

ВЛИЯНИЕ ФОСФОГИПСА НА РЕАКЦИЮ ПОЧВЕННОГО РАСТВОРА НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЕ ПРИ ПОСЕВЕ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Разумовская Светлана Юрьевна, студентка 4 курса института агrobiотехнологии, E-mail: Svetlana_razumovskaya@bk.ru
Научные руководители – доцент, к.б.н. Раскатов Вячеслав Андреевич, профессор, д.б.н. Аканова Наталья Ивановна
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева

***Аннотация:** В статье представлены результаты исследования влияния фосфогипса на реакцию почвенного раствора при посеве яровой пшеницы сорта Злата*

***Ключевые слова:** фосфорные удобрения, фосфогипс, реакция почвенного раствора, дерново-подзолистая почва, яровая пшеница*

Введение. Вопрос утилизации фосфогипса обсуждается и рассматривается со второй половины прошлого века. Устойчивый интерес к разработке способов получения материалов и конструкций с применением фосфогипса обусловлен, прежде всего, его доступностью и невысокой стоимостью. Наибольшее количество отходного гипса (фосфогипса) получается при производстве фосфорной кислоты и фосфорсодержащих удобрений [2]. При производстве фосфорной кислоты на АО «Апатит» используется метод сернокислотного разложения фосфорсодержащего сырья серной кислотой в избытке фосфорной кислоты (ортофосфорная кислота) с последующим разделением полученной фосфорной кислоты (жидкая фаза) и образованного кристаллогидрата сульфата кальция в полу- или дигидратной форме (твердая фаза) на вакуумной фильтрации [1]. Кислотность почвы может негативно сказываться на продуктивности зерновых культур. Оптимальной средой для произрастания считается среда с реакцией почвенного раствора близкой к нейтральной 6,8-7,0 единиц. Дерново-подзолистые почвы, как правило, имеют кислую среду почвенного раствора. Одно из основных распространённых опасений применения фосфогипса - это сдвиг реакции почвенного раствора в сторону увеличения кислотности, поэтому данному показателю при проведении опыта уделялось большое внимание.

Цель работы заключается в изучении влияния фосфогипса на реакцию почвенного раствора на дерново-подзолистой слабокислой почве.

Материалы и методы. Почва опытных участков, занятых под яровой пшеницей, дерново-подзолистая среднесуглинистая. Опытный участок Федерального исследовательского центра «Немчиновка» относится к агроэкологическому виду плакорных земель Среднерусской провинции южно-таежно-лесной зоны (Дренированные равнины на четвертичных отложениях с

автоморфными почвами с участием слабogleеватых до 10% и уклонами до 2°. Коэффициент горизонтальной расчлененности территории $K_p < 0,5 \text{ км/км}^2$).

Схема опыта:

1. контроль / без удобрений
2. NPK 10:26:26 под основную обработку
3. NPK 10:26:26 +1,0 т/га ФГ под основную обработку
4. NPK 10:26:26 +2,0 т/га ФГ под основную обработку
5. NPK 10:26:26 +3,0 т/га ФГ под основную обработку
6. 1,0 т/га ФГ под основную обработку
7. 2,0 т/га ФГ под основную обработку
8. 3,0 т/га ФГ под основную обработку

Определение кислотности проводилось согласно ГОСТа 26212-91. Почвы.

Определение гидролитической кислотности по методу Каппена в модификации ЦИНАО.

По общепринятой классификации кислые почвы могут быть: сильнокислые (рН - менее 4); среднекислые (рН - от 4 до 5); слабокислые (рН - от 5 до 6).

Результаты и их обсуждения. Если судить в целом об участке, то следует сказать, что по кислотности почвы участок выровненный. Результаты исследования реакция почвенного раствора (рН_{KCl}) в слое 0-0,4 м перед посевом на делянках яровой пшеницы представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Реакция почвенного раствора (рН_{KCl}) в слое 0-0,4 м перед посевом на делянках яровой пшеницы, %

№/№ вариантов	Повторность				Среднее
	1-ая	2-ая	3-я	4-ая	
1	5,1	5,2	5,2	5,2	5,2
2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
3	5,2	5,2	5,1	5,2	5,2
4	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
5	5,1	5,2	5,2	5,2	5,2
6	5,1	5,1	5,2	5,2	5,1
7	5,1	5,1	5,1	5,2	5,1
8	5,1	5,2	5,2	5,2	5,2

Результаты исследования реакция почвенного раствора (рН_{KCl}) в слое 0-0,4 м перед уборкой на делянках яровой пшеницы представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Реакция почвенного раствора (рН_{KCl}) в слое 0-0,4 м перед уборкой на делянках яровой пшеницы, %

№/№ вариантов	Повторность				Среднее
	1-ая	2-ая	3-я	4-ая	
1	5,1	5,1	5,1	5,2	5,1
2	5,1	5,1	5,1	5,2	5,1
3	5,1	5,1	5,1	5,2	5,1
4	5,1	5,2	5,2	5,2	5,2
5	5,1	5,2	5,2	5,2	5,2
6	5,0	5,0	5,1	5,1	5,0
7	5,0	5,0	5,1	5,1	5,0
8	5,1	5,2	5,2	5,2	5,2

Реакция почвенного раствора (pH_{KCl}) весной на делянках перед посевом яровой пшеницы в слое 0-0,4 м находилась в пределах 5,1-5,2 ед., то есть по классификации относятся к виду слабокислых почв. Можно, также сделать вывод о том, что на участках предназначенных под посев яровой пшеницы внесение одной, двух и трёх тонн фосфогипса производства Балаковского филиала АО «Апатит» не сказалось на реакции почвенного раствора (pH_{KCl}) в слое 0-0,4 м.

На участках реакция почвенного раствора при внесении под основную обработку почвы указанных доз фосфогипса не увеличивалась в сторону кислотности в сравнении с контрольными вариантами. Реакция почвенного раствора (pH_{KCl}) на опытном поле федерального исследовательского центра «Немчиновка» в с. Соколово Марушкинского поселения на делянках перед уборкой яровой пшеницы в слое 0-0,4 м находилась в пределах 5,0-5,2 ед., то есть за весенне-летний период снизилась на 0,1 ед. или осталась неизменной. Если судить в целом об участке, то следует сказать, что по кислотности почвы участок под посевом яровой пшеницы, выровненный.

Заключение. Вносимые удобрения под основную обработку почвы NPK 10:26:26 и фосфогипс по делянкам опыта не повлияли на кислотность почвы.

Библиографический список

1. Кочетков А.В., Щеголева Н.В., Коротковский С.А., Талалай В.В., Васильев Ю.Э., Шашков И.Г. Условия получения фосфогипса как отхода – побочного продукта производства азотно-фосфорных удобрений // Интернет-журнал «Транспортные сооружения», 2019 №2, <https://t-s.today/PDF/01SATS219.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/01SATS219
2. Нестеров, А. В. Промышленная сушка : монография / А. В. Нестеров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — ISBN 978-5-8114-9400-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/193436> (дата обращения: 18.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 271.
3. Завьялова Н.Е., Сторожева А.Н. Агрохимические свойства дерново-подзолистой почвы и урожайность полевых культур при внесении возрастающих доз полного минерального удобрения // «Аграрная наука Евро-Северо-Востока: электрон. журн. 2015, С. 7.).
4. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
5. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.

СЕЛЕКЦИЯ *IN VITRO* *IPOMOEA BATATAS* (L.) К ГИПОТЕРМИЧЕСКОМУ СТРЕССУ

Киракосян Рима Нориковна, к.б.н., доцент, доцент кафедры биотехнологии, E-mail: mia41291@mail.ru

Абубакаров Халид Геланьевич, аспирант кафедры биотехнологии

Сумин Антон Вадимович, ассистент кафедры биотехнологии

Десятерик Анастасия Александровна студент кафедры биотехнологии

Калашикова Елена Анатольевна, д.б.н., профессор, зав. кафедрой биотехнологии, E-mail: kalash0407@mail.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А.Тимирязева»

Аннотация. В работе приведены результаты по клеточной селекции батата на устойчивость к низким положительным температурам. Установлено, что культивирование каллусной ткани, полученной из листовых сегментов асептических растений батата на питательной среде МС, содержащей препарат Мивал или препарат Крезацин в концентрации 150 мг/л позволяет получать устойчивые клеточные линии. Из устойчивых каллусных культур получены растения-регенеранты.

Ключевые слова: клеточная селекция, культура тканей, каллус *in vitro*, гипотермический стресс

Введение. Изменение климата, увеличение численности населения на планете, ухудшение экологической обстановки, требует уделить особое внимание селекционерам на создание новых форм, сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, обладающих устойчивостью к неблагоприятным факторам окружающей среды. Перспективным направлением исследований, является биотехнология растений, в частности, применение клеточной селекции, в результате которого получают новые формы растений с заранее заданными признаками [1]. Данное направление исследований актуально для *Ipomoea batatas* (L.), так как ареал возделывания данной культуры очень ограничен. Как правило, культуру выращивают в ограниченных регионах с достаточно жарким климатом. Ценность батата заключается в том, что в клубнеплодах синтезируется инулин - природный полисахарид не имеющий синтетических аналогов. В пищевой промышленности РФ используют импортный инулин, привезенный из Германии, Бельгии и Китая. В настоящее время глобализация и информационная революция обострили существенные проблемы мировой экономики. Поэтому необходимо пересмотреть системы управления производством и получать свою конкурентоспособную продукцию высокого качества. Применение методов клеточной инженерии в селекции позволяет получать устойчивые формы растений за короткий промежуток времени [2].

Цель работы – разработать технологию клеточной селекции батата на устойчивость к гипотермическому стрессу.

Материалы и методы. Объектом исследования служили клубнеплоды батата сорта Джевел (Jewel). Сорт привезен в Россию из США, выведен селекционерами университета Северной Каролины. Этот сорт называют еще «королевой бататов». Кожура имеет оранжевый цвет, мякоть — интенсивно-оранжевая, вкус — сладкий, консистенция — влажная. Сорт средне-ранний. Первичным эксплантом служили листовые сегменты, изолированные с асептических растений батата. Для получения стерильного растительного материала применяли ступенчатую стерилизацию: 1) проростки первоначально стерилизовали в 70% спирте в течение 40 секунд; 2) затем промывали стерильной дистиллированной водой 3 раза; 3) далее помещали в 0,1% раствор сулемы (HgCl₂) на 8 минут; 4) после чего промывали их в стерильной дистиллированной воде; 5) затем помещали на безгормональную питательную среду, содержащую ½ минеральных солей по прописи Мурасиге – Скуга (МС) [4], 3% сахарозы и 0,7% агара. рН среды составлял 5.5...5.8. Каллусную ткань получали на питательной среде МС, содержащей НУК в концентрации 1 мг/л в сочетании с БАП 0,5 мг/л. Пересадку каллусной ткани осуществляли один раз в 4 недели. Каллусную ткань выращивали в световой комнате, при температуре 22...24°С., с фотопериодом 16 ч, при освещении белыми люминесцентными лампами (марка «OSRAM AG 36/25» с интенсивностью 3 тыс. лк, и плотностью потока фотонов (ППФ) 150...180 мкмоль/м²·сек. Клеточную селекцию *in vitro* проводили на хорошо пролиферирующей каллусной ткани. В качестве адаптагена использовали препарат Мивал и препарат Крезацин в концентрации 150 мг/л. Контролем служила питательная среда без исследуемых препаратов. Каллусную ткань контрольного и опытных вариантов выращивали в условиях термостата при температуре 140С и в условиях световой комнаты при температуре 230С в течение 30 суток. В работе придерживались правил работы в стерильных условиях, изложенных в методических рекомендациях, разработанных на кафедре биотехнологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева [3]. Исследования проводили в двух аналитических и десяти биологических повторностях. Результаты статистически обрабатывали в программах MS Excel и AGROS (версия 2.11, Россия). Данные в таблицах представлены в виде средней арифметической со стандартной ошибкой ($M \pm mM$). Оценка различий выборочных средних проведена при значении доверительной вероятности 0,95.

Результаты и их обсуждение. Каллусогенез высших растений *in vitro* находится под контролем многих факторов, взаимосвязанных между собой. Известно, что управлять процессом каллусогенеза можно путем изменения гормонального статуса питательных сред, изменением условий освещения, рН среды и др. Однако, данный подход не всегда эффективен при изучении способности исследуемых эксплантов формировать каллусную ткань. Наши эксперименты показали, что образованию каллусной ткани происходило в местах среза и поранений первичного экспланта. Начало каллусогенеза отмечено на 12-15 сутки с начала культивирования и, как правило, каллусная ткань формировалась средней плотности, светло-желтого цвета из мезофилла листовой

пластинки, располагающейся между центральной и боковых жилок. Полученная каллусная ткань была размножена путем пересадки ее на свежую питательную среду в течение 3 пассажей. В дальнейшем ее использовали в работе по клеточной селекции. Известно, что для растений батата критической температурой при выращивании является 14⁰С. При такой температуре наблюдается замедление роста зеленой биомассы. Однако для растений батата выявлена и температура 10⁰С, при которой полностью останавливается обмен веществ и формирование клубнеплодов прекращается. Исходя из этого, в работе по селекции *in vitro* батата на устойчивость к гипотермическому стрессу нами был испытан только один температурный режим - 14⁰С. В качестве адаптогена в состав питательной среды добавляли препарат Мивал или препарат Крезацин в концентрации 150 мг/л. Экспериментально установлено, что изучаемые препараты оказали существенное влияние на жизнеспособность каллусной культуры в условиях гипотермического стресса (14⁰С). В этих вариантах жизнеспособность клеток составила 56,1...68,5%, в то время как в контрольном варианте этот показатель не превышал 3,5-4,2%. В контрольном варианте в каллусной ткани образовывались некротические участки, что приводило к частичной или полной гибели ткани. В дальнейшем каллусные культуры после гипотермического стресса были перенесены на питательные среды для регенерации. В качестве индуктора морфогенеза использовали цитокинин БАП в концентрации 1 мг/л в сочетании с ауксином ИУК 0,5 мг/л. В результате селекции *in vitro* получено 43 растения, которые можно использовать в качестве исходного материала для включения их в процесс классической селекции по созданию новых сортов батата устойчивых к низким положительным температурам.

Заключение. Таким образом, в результате проведенных исследований была разработана технология быстрого получения новых форм батата, обладающих устойчивостью к гипотермическому стрессу. Включение полученных форм в схему классической селекции позволит в значительной степени ускорить селекционный процесс. Работа выполнена в рамках тематического план-задания на выполнение научно-исследовательских работ ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» по заказу Минсельхоза России за счет средств федерального бюджета в 2022 году.

Библиографический список

1. Калашникова Е.А. Клеточная инженерия растений. Учебник и практикум для вузов. 2-е изд. / Е.А. Калашникова. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 333 с.
2. Калашникова Е.А., Киракосян Р.Н. Современные аспекты биотехнологии. – М.: РГАУ-МСХА, 2016. – 145 с.
3. Калашникова Е.А., Чередниченко М.Ю., Киракосян Р.Н., Зайцева С.М. Лабораторный практикум по культуре клеток и тканей растений. – М.: КноРус, 2017. – 163 с.
4. Murashige T. A, Skoog F. / Revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // *Physiologia Plantarum*. 1962. – V.15. – P.473-497.

ВЛИЯНИЕ КОНДИЦИОНИРУЮЩЕГО ФАКТОРА НА МОРФОГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА LAMIACEAE В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO*

Киракосян Рима Нориковна, к.б.н., доцент, доцент кафедры биотехнологии,
E-mail: mia41291@mail.ru

Калашникова Елена Анатольевна, д.б.н., профессор, зав.кафедрой биотехнологии, E-mail: kalash0407@mail.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А.Тимирязева»

Аннотация. В работе приведены результаты по влиянию кондиционирующего фактора и состава питательной среды на морфогенетический потенциал изолированных эксплантов *Hyssopus officinalis* L. и *Daucus carota* Hoffm. *in vitro*. Экспериментально установлено, что предлагаемая технология повышает морфогенетический потенциал культивируемых эксплантов в 1,5-2 раза.

Ключевые слова: иссоп лекарственный, морковь посевная, морфогенез, каллусогенез, кондиционирующий фактор.

Введение. Одной из задач сельскохозяйственной биотехнологии, как вспомогательного инструмента селекции, является ускорение селекционного процесса. Это можно достичь за счет использования методов клеточной биотехнологии растений таких как: клеточная селекция, соматическая гибридизация, клональное микроразмножение, культура изолированных зародышей, оплодотворение *in vitro* и др. [2]. Результативность данных методов основывается на реализации соматическими клетками морфогенетического потенциала. Однако, многими авторами показано, что при длительном культивировании каллусных клеток *in vitro* как в стрессовых, так и в стандартных условиях можно наблюдать снижение морфогенетической активности клеток, которая проявляется, прежде всего, в снижении способности клеток образовывать растения-регенеранты. Управлять морфогенетическим потенциалом клеток можно факторами химической и физической природы. Например, для этого применяют регуляторы роста в различных сочетаниях и соотношениях, а также различные источники освещения с разным спектральным составом света [1,3,4]. Однако предлагаемые технологии мало эффективны, так как они зависят от количества и качества исходного материала, а также от видовых особенностей растений. Следует отметить, что проблема повышения морфогенеза особо актуальна для лекарственных растений, которые являются ценным источником вторичных метаболитов, широко применяемых в медицине, фармакологии, пищевой и других областях народного хозяйства.

Анализ научной литературы и патентный поиск показал, что нет универсальной технологии, позволяющей с высокой эффективностью получать растения-

регенеранты из каллусной ткани. В связи с этим существует необходимость усовершенствования таких технологий.

Цель работы – поиск альтернативных технологий управления морфогенезом высших растений в культуре *in vitro*.

Материалы и методы. Объектом исследования были семена растений семейства Яснотковые (Lamiaceae) - иссоп лекарственный (*Hyssopus officinalis* L.), мята перечная (*Mentha piperita*), базилик душистый (*Ocimum basilicum* L.), чабер садовый (*Satureja* L.), душица обыкновенная (*Origanum vulgare* L.) и др. – многолетние эфиромасличные, пряно-лекарственные растения, которые обладают отхаркивающим, противоотечным, спазмолитическим, тонизирующим действием, а некоторые его разновидности проявляют сильное противовирусное действие, особенно против вируса герпеса. Благодаря своим биологическим свойствам данные растения все больше привлекают внимание ученых, особенно при изучении этих культур в условиях *in vitro* с целью получения вторичных метаболитов.

Семена лекарственных растений стерилизовали 0,1% раствором сулемы в течение 7 минут, после чего промывали в трех порциях стерильной дистиллированной воды и затем помещали на безгормональную питательную среду, содержащую минеральные соли по прописи Мурасига и Скуга (МС), а также сахарозу 3% и агар 0,8%. рН среды составил 5,6-5,8. Семена культивировали в чашках Петри, которые располагали в световой комнате, где поддерживалась температура 23⁰С, 16-часовой фотопериод, освещение белыми люминесцентными лампами, интенсивность освещения 3,5 тыс.лк. Через 7-10 суток из семян формировались проростки, которые делили на сегменты гипокотилия и семядольных листьев. Полученные экспланты переносили на питательную среду для индукции образования каллусной ткани. Для этого питательная среда содержала минеральные соли по прописи Мурасига и Скуга (МС), 1 мг/л 2,4-Д + 0,5 мг/л БАП. Начало каллусогенеза отмечалось на 15 сутки с начала культивирования. К концу пассажа (30 суток) формировалась хорошо растущая каллусная ткань, для размножения которой вновь использовали питательную среду МС с 1 мг/л 2,4-Д + 0,5 мг/л БАП.

Для повышения морфогенетической активности каллусной ткани применяли метод «кондиционирующего фактора», основанный на совместном культивировании каллусной ткани лекарственных растений и каллусной ткани моркови в одной чашке Петри. Для этого использовали питательную среду МС, содержащую 1 мг/л 2,4-Д и 0,5 мг/л 6-БАП.

Каллусную ткань моркови получали из сердцевидной части корнеплода на питательной среде МС, содержащей 1 мг/л 2,4-Д + 0,5 мг/л БАП.

Результаты и их обсуждение. В качестве «кондиционирующего фактора» была выбрана каллусная ткань моркови не случайно. Морковь посевная (*Daucus carota* Hoffm.) — модельный объект многих исследований в области культуры тканей растений. Технология клонального микроразмножения для этой культуры хорошо разработана и известна много лет. Кроме того данная культура богата вторичными метаболитами и потенциально способна стимулировать

морфогенетическую активность соматических клеток растений разных таксономических групп, культивируемых в условиях *in vitro*.

Техника «кондиционирующего фактора» включает следующие этапы работы: 1 - в центр чашки Петри помещают один хорошо пролиферирующий каллус моркови; 2 - вокруг каллусной ткани моркови, на расстоянии 2 см располагают каллусную ткань иссопа лекарственного (*Hyssopus officinalis* L.) или мяты перечной (*Mentha piperita*) или базилика душистого (*Ocimum basilicum* L.) или чабера садового (*Satureja* L.) или душицы обыкновенной (*Origanum vulgare* L.) или др. лекарственных растений; 3 - в каждую чашку Петри помещают по 5 шт. каллусной ткани лекарственных растений. Продолжительность совместного выращивания составляет 30 суток. Данная технология позволяет повысить морфогенетический потенциал каллусной ткани лекарственных растений в 1,5-2 раза, что не было достигнуто в решениях других авторов (Рисунок 1).

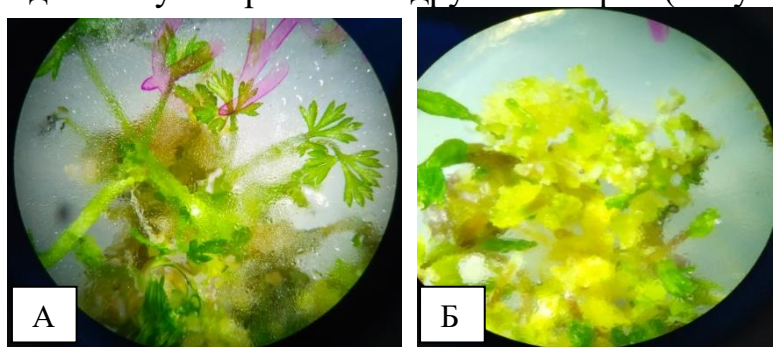


Рисунок 1 - Растения-регенранты, полученные из каллусной ткани моркови посевай (А) и иссопа лекарственного (Б) при их совместном выращивании *in vitro*

Заключение. В результате проведенных исследований показано, что совместное культивирование каллусной ткани моркови и лекарственных растений семейства *Lamiaceae* обладает стимулирующим взаимным влиянием. Дальнейшее усовершенствование данной технологии позволит более подробно изучить данный эффект, а также подобрать наиболее совместимые пары растений, для повышения биосинтетического потенциала лекарственных растений. Кроме того, можно определить универсальное растений, и на его основе получить биопрепарат, стимулирующий морфофизиологические и биохимические показатели растений разных таксономических групп.

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в соответствии с соглашением № 075-15-2022-746 от 13 мая 2022 года (внутренний номер МК-3084.2022.1.4) о предоставлении гранта в виде субсидии из Федерального бюджета Российской Федерации в рамках гранты Президента Российской Федерации на государственную поддержку молодых российских ученых - кандидатов наук, докторов наук и ведущих научных школ Российской Федерации.

Библиографический список

1. Доан Т.Т., Калашникова Е.А., Зайцева С.М., Киракосян Р.Н. Фенольные соединения растений диоскореи кавказской (*Dioscorea Caucasica* Lipsky),

- особенности их образования и локализации. // Естественные и технические науки. 2018. – № 2 (116). – С. 24-27.
2. Калашникова Е.А. Клеточная инженерия растений. Учебник и практикум для вузов. 2-е изд. / Е.А. Калашникова. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 333 с.
 3. Макаров С.С., Калашникова Е.А., Киракосян Р.Н. Вегетативное размножение жимолости синей (*Lonicera ceruleae* L.) в условиях *in vivo* и *in vitro* // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2018. – № 1. – С. 82-91.
 4. Tarakanov I. G., Kosobryukhov A. A., Tovstyko D. A., Anisimov A. A., Shulgina A. A., Sleptsov N. N., Kalashnikova E. A., Vassilev A. V., Kirakosyan R. N. Effects of Light Spectral Quality on the Micropropagated Raspberry Plants during Ex Vitro Adaptation // Plants. – 2021. – Т. 10. – №. 10. – С. 2071.
 5. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
 6. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
 7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

ПРИМЕНЕНИЕ АЭРОПОНИКИ ДЛЯ АДАПТАЦИИ *EX VITRO* МИКРОКЛОНОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Гущин Артем Владиславович, ассистент кафедры биотехнологии, E-mail: temagushchin@yandex.ru

Киракосян Рима Нориковна, к.б.н., доцент, доцент кафедры биотехнологии, E-mail: mia41291@mail.ru

Калашникова Елена Анатольевна, д.б.н., профессор, зав.кафедрой биотехнологии, E-mail: kalash0407@mail.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А.Тимирязева»

Аннотация. В работе приведены результаты по адаптации клонированных растений мяты и Melissa к условиям *ex vitro*. Установлено, что применение аэропонной установки и питательного раствора, содержащего ИМК в концентрации 0,5 мг/л были наиболее благоприятными для приживания микроклонов к нестерильным условиям.

Ключевые слова: адаптация, микроклоны, лекарственные растения, аэропоника

Введение. В настоящее время население мира составляет 7,89 миллиарда человек, а к 2050 году его количество, по прогнозам ученых, увеличится до 9,7 миллиардов. Все это приведет к повышенному спросу на продовольствие и лекарственные препараты, а вместе с этим и на землю для выращивания растений. Чтобы решить данную проблему, необходимо искать альтернативные пути получения высококачественных и высокопродуктивных растений. В последнее десятилетие популярными технологиями выращивания растения стали гидропонные установки. Данные технологии широко применяются для выращивания, как правило, овощных культур, а также для вертикального озеленения. В последнее время пользуется популярностью другой способ выращивания растений – это применение аэропонных установок, которые сейчас широко применяются в сельском хозяйстве, например, в качестве вертикальных ферм.

Поскольку аэропонные технологии до конца не изучены и не отработаны режимы выращивания растений разных таксономических групп, то интерес к данным технологиям постоянно растет. Например, на сегодняшний момент до конца не изучено влияние различных составов питательных растворов на накопление зеленой биомассы некоторых лекарственных растений, которые являются источником ценных вторичных метаболитов, широко применяемых в пищевой промышленности, медицине, косметологии и т.д. [1,4,5].

Одна из проблем перевода растений из условий *in vitro* – это гибель микроклонов в условиях закрытого и открытого грунта, поэтому процесс

адаптации является дорогостоящим и трудоемким. У растений после выращивания в пробирках нарушено поглощение воды и минеральных веществ из почвы, так как корневых волосков либо мало, либо нет [2]. Соответственно, с помощью современного метода выращивания, а именно aeropоники, можно адаптировать микроклоны лекарственных растений к условиям *ex vitro* благодаря тому, что осуществляется подача питательного раствора на нижнюю часть – на корни или на гипокотиль [3].

Цель работы – усовершенствовать технологию адаптации микроклонов лекарственных растений *Mentha piperita* L. и *Melissa officinalis* L. к условиям *ex vitro*.

Материалы и методы. Объектом исследования служили микроклоны *Mentha piperita* L. и *Melissa officinalis* L. Образцы первоначально были размножены на безгормональной питательной среде, содержащей минеральные соли по прописи Мурасиге и Скуга (МС). Микроклоны выращивали в пробирках в условиях световой комнаты, где поддерживался 16-часовой фотопериод, температура $22 \pm 1^\circ\text{C}$ и освещение белыми люминесцентными лампами с интенсивностью 3 тыс. лк. Работу проводили в соответствии с методиками, разработанными на кафедре биотехнологии РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева.

Для адаптации микроклонов использовали аэропонную установку «Пропагатор X-Stream 120». Объектом служили две группы растений: 1 – с корнями, 2 – без корней. Обязательным условием было наличие двух пар листьев. Рабочий раствор установки содержал $\frac{1}{2}$ минеральных солей по прописи МС, а также различные ауксины. В качестве ауксинов исследовали ИУК в концентрации 0,5 мг/л и ИМК в концентрации 0,5 мг/л. Учет результатов проводили каждые 5 суток, при этом учитывали длину корневой системы (см) и высоту растений (см). На основе полученных результатов подсчитывали индекс роста (I) и удельную скорость роста (μ) по формулам:

$$I = \frac{X_{\max} - X_0}{X_0}, \quad (1)$$

где X_{\max} и X_0 – максимальное и начальное значения высоты побегов или длины корней, см.

$$\mu = \frac{\ln X_2 - \ln X_1}{t_2 - t_1}, \quad (2)$$

где X_2 и X_1 – высота побега/длина корневой системы (см), в моменты времени t_2 и t_1 , сут $^{-1}$, соответственно.

Исследования проведены в двухкратной повторности. В каждом варианте протестировано по 25 микроклонов. Статистическая обработка результатов проведена по стандартным методикам, изложенных в работах Лакина (1990). Для проведения обработки данных использовалась программа MS Excel.

Результаты и их обсуждение. В результате проведенных исследований установлено, что независимо от применяемых ауксинов, уже на третьи сутки было отмечено начало роста побегов и корней на аэропонной установке. Средний прирост побегов составил 0,2–0,3 см, а корней – 0,2 см. Следует отметить, что в процессе выращивания микроклонов на aeropонике, проявился разный эффект

применяемых ауксинов на морфофизиологические показатели растений. Так, например, при выращивании микроклонов при использовании раствора с ИМК, уже на седьмые сутки отмечался активный рост побегов и корневой системы. Данные учитываемые показатели в 2 раза превышали первоначальные значения. Что касается выращивания микроклонов при использовании раствора с ИУК, то в этих условиях прирост корней и побегов не превышал 0,2–0,3 см.

Показано, что применяемые ауксины оказали существенное влияние и на формирование и рост адвентивных побегов. Наилучшие результаты по удельной скорости роста, индексу роста и количеству адвентивных побегов были получены при использовании ИМК. Учитываемые показатели существенно отличались от варианта с ИУК на 5%-ном уровне значимости. Следует отметить, что при использовании микрорастений с корнями и без корней, влияние ауксинов на учитываемые показатели проявлялся в большей степени (Табл. 1) (Рис. 1). Например, микрорастения без корней формировали в 2 раза больше адвентивных побегов по сравнению с микрорастениями с корнями, выращиваемые с применением ИМК или ИУК.

Таблица - Ростовые характеристики микропобегов *Mentha piperita* L. и *Melissa officinalis* L. в условиях аэропоники

Раствор	Тип микроклонов	Ср. кол-во побегов, шт	Индекс роста (I)		Удельная скорость роста (μ), сут^{-1}	
			корней	побегов	корней	побегов
<i>Mentha piperita</i> L.						
½ МС, 0,5 мг/л ИУК	с корнями	2,3 ± 0,2	1,89	2,54	0,035	0,030
	без корней	7,0 ± 0,4	1,60	0,50	0,053	0,021
½ МС, 0,5 мг/л ИМК	с корнями	3,5 ± 0,1	7,16	2,23	0,097	0,050
	без корней	7,8 ± 0,3	5,95	2,89	0,082	0,063
<i>Melissa officinalis</i> L.						
½ МС, 0,5 мг/л ИУК	с корнями	1,2 ± 0,1	6,69	0,78	0,089	0,035
	без корней	1,1 ± 0,1	7,31	1,09	0,100	0,048



Рисунок 1 - Растения мяты перечной после 3 недель выращивания на аэропоники: а - микроклоны первоначально были без корней; б - микроклоны первоначально были с корнями

Заключение. Таким образом, на основании проведенных исследований установлено, что включение в состав питательного раствора ИМК в концентрации 0,5 мг/л приводит к формированию высококачественного посадочного материала, характеризующегося интенсивным ростом побегов и корневой системы.

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в соответствии с соглашением № 075-15-2022-746 от 13 мая 2022 года (внутренний номер МК-3084.2022.1.4) о предоставлении гранта в виде субсидии из Федерального бюджета Российской Федерации в рамках гранта Президента Российской Федерации на государственную поддержку молодых российских ученых - кандидатов наук, докторов наук и ведущих научных школ Российской Федерации, а также при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в соответствии с соглашением № 075-15-2020-905 от 16 ноября 2020 года о предоставлении гранта в виде субсидии из федерального бюджета Российской Федерации. Грант был предоставлен для государственной поддержки создания и развития Научного центра мирового уровня «Агротехнологии будущего».

Библиографический список

1. Доан Т.Т., Калашникова Е.А., Зайцева С.М., Киракосян Р.Н. Фенольные соединения растений диоскореи кавказской (*Dioscorea Caucasica* Lipsky), особенности их образования и локализации. // Естественные и технические науки. 2018. – № 2 (116). – С. 24-27.
2. Калашникова Е.А. Клеточная инженерия растений. Учебник и практикум для вузов. 2-е изд. / Е.А. Калашникова. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 333 с.
3. Киракосян Р.Н., Гуцин А.В., Болотина Е.А., Бунякова А.Д., Калашникова Е.А. Технология адаптации микроклонов разных таксономических групп к условиям *ex vitro* // Естественные и технические науки. 2021. – № 11 (162). – С. 46-50.
4. Макаров С.С., Калашникова Е.А., Киракосян Р.Н. Вегетативное размножение жимолости синей (*Lonicera ceruleae* L.) в условиях *in vivo* и *in vitro* // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2018. – № 1. – С. 82-91.
5. Tarakanov I. G., Kosobryukhov A. A., Tovstyko D. A., Anisimov A. A., Shulgina A. A., Sleptsov N. N., Kalashnikova E. A., Vassilev A. V., Kirakosyan R. N. Effects of Light Spectral Quality on the Micropropagated Raspberry Plants during Ex Vitro Adaptation // Plants. – 2021. – Т. 10. – №. 10. – С. 2071.
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.

ВЛИЯНИЕ ТОРФОГУМИНОВОГО УДОБРЕНИЯ ПО ПОСЛЕДЕЙСТВИЮ ОСАДКА ГОРОДСКИХ СТОЧНЫХ ВОД НА УРОЖАЙНОСТЬ ОВСА

Митынов Егор Николаевич, студент 4 курса кафедры экологии института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», E-mail: egor_mitynov@mail.ru

Научные руководители – доцент, к.б.н. Раскатов Вячеслав Андреевич - РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева; профессор, д.с.-х.н. Касатиков Виктор Александрович ВНИИОУ - филиал ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ»

Аннотация: В статье представлены результаты исследования влияния торфогуминовых веществ на урожайность овса на фоне последствия осадка городских сточных вод.

Ключевые слова: осадок сточных вод, торфогуминовое удобрение, урожайность, овес, тяжелые металлы

Введение. Гумусовые вещества составляют специфическую группу высокомолекулярных темноокрашенных веществ, образующихся в процессе разложения органических остатков в почве путем синтезирования из продуктов распада и гниения, отмерших растительных и животных тканей в процессе их гумификации. Количество углерода, связанного в гуминовых кислотах почв, торфа, углей, почти в четыре раза превосходит количество углерода, связанного в органическом веществе всех растений и животных на земном шаре. Но гуминовые вещества не просто отходы жизненных процессов, они являются естественными и важнейшими продуктами совместной эволюции минеральных веществ и растительного мира Земли [1].

Гумусовые вещества входят в состав гумуса. Гумус–это темноокрашенные, азотосодержащие высокомолекулярные соединения, образующиеся в почвах, торфах, углях и других природных телах. Они накапливают элементы питания и энергию, участвуют в миграции катионов, снижают негативное действие токсичных веществ, влияют на развитие организмов и тепловой баланс планеты. Они устойчивы, высокомолекулярны, полидисперсны, содержат различные функциональные группы, аминокислоты, полисахариды, бензоидные фрагменты. Гумусовые кислоты представляют собой азотосодержащие высокомолекулярные оксикарбоновые кислоты с интенсивной темно-бурой окраской [1].

История изучения гуминовых веществ насчитывает уже более двухсот лет. Впервые эти вещества были выделены из торфа и описаны немецким химиком Ахардом в 1786 году. Немецкой школе исследователей принадлежит разработка первых схем выделения и классификации гуминовых веществ. Ими же был введен и сам термин – гуминовые вещества (Huminstoffe), произведенный от латинского “humus”, что в переводе на русский означает “земля” или “почва”. В исследование

химических свойств гуминовых веществ наиболее весомый вклад был внесен в середине прошлого столетия шведским химиком Я. Берцелиусом и его учениками. [1].

Гуминовые вещества (ГВ) обнаруживаются там, где происходит накопление растительных остатков и их биохимический распад. До недавнего времени ГВ называли продукты, извлекаемые из торфа, почвы и углей водными растворами щелочей, а также нерастворимый гумин. В настоящее время это определение, оставаясь в целом правильным, претерпело некоторые изменения, касающиеся выработки критериев для безошибочной диагностики ГВ. Выработка таких критериев обусловлена тем, что часть веществ, экстрагируемых щелочью, не является гуминовыми. По этой причине, например, при обработке живых растений щелочью удается выделить до 15% растворимых в щелочи веществ, которые ошибочно были отнесены к гуминовым.

Цель. Исследования проводились в мелкоделяночном опыте на опытном поле Всероссийского научно-исследовательского института органических удобрений и торфа (ВНИИОУ) в 2022г.

Материалы и методы. Повторность опыта 6-ти кратная. Размер делянки 1,5 x 2 м. Учетная площадь 3 м². По периметру опыта защитная полоса шириной 0,4 метра общая площадь опыта 300 м². Почва опытного участка дерново-подзолистая, сформированная на двучленных ледниковых отложениях. Пахотный и иллювиальный горизонты находятся в толще супесчаного отложения, перекрывающего тяжелый моренный суглинок. В 2022 г исследования проводились на овсе.

Аэробностабилизированные осадки сточных вод с очистных сооружений г. Владимира вносили систематически с 1984 по 1995 гг., в 2000-2006, 2010, 2015 и 2019 г. осенью в сочетании с периодическим известкованием доломитовой мукой в дозах 3, 6, 9 т/га в 1984, 1990, 1995, 2006 и 2015 гг. Суммарные дозы ОСВ составили 195-1560 т/га (50 % влажности).

Результаты и их обсуждение. Влияние торфогуминового удобрения, производимого методом механохимической активации смеси торфа и 0,1н КОН, на миграцию макро- и микроэлементов в системе удобрение – почва – растение, агрохимические свойства почвы и урожайность озимой пшеницы изучали на фоне последствий длительного применения ОСВ и доломитовой муки в сочетании с действием ОСВ, внесенного в 2019г. Опыт заложен в сосудах без дна (d = 20 см), вкопанных на делянках мелкоделяночного опыта. Дозы торфогуминового удобрения (ТГУ), последствия которого, рассматривалось в 2022г., рассчитывали по содержанию общего углерода в вытяжке и внесены в жидком виде из расчета 3 и 6 г/м² органического углерода, что в переводе на 1 га составит 30-60 кг. Исходя из содержания в ТГУобщ. в количестве 33,7%и влажности 82,8% в физической массе составило для ТГУ₁ и ТГУ₂ 1,62 и 3,24 г/сосуд или 51,6 и 103 г/м²соответственно. Данные дозы ТГУ были внесены в сосуды в жидком виде в количестве 125 мл водного рабочего раствора. В фоновые варианты внесена вода в эквивалентном количестве.



Рисунок 1 - Поле в процессе уборки урожая

В опыте использовали осадок сточных вод (ОСВ) очистных сооружений МУП Владимирводоканала. Данный ОСВ представляет собой после 2-3 летнего мезофильного компостирования в буртах рассыпчатую однородную массу темно-серого цвета. Он обладает рядом положительных свойств: содержит до 14% органического углерода, имеет нейтральную реакцию. ОСВ характеризуется достаточно высокой зольностью, что связано с технологическими особенностями его формирования. По содержанию питательных элементов осадок не сбалансирован, в его составе соединения фосфора преобладают над азотом и калием.

Таблица 1 - Агрохимическая характеристика ОСВ и торфо-гуминового удобрения

Вид удобрения	Влажность	Зольность	Органическое в-во	pH _{ксл}	Содержание общих форм, %		
					N	P ₂ O ₅	K ₂ O
ОСВ	56,4	47,6	52,4	6,9	2,03	5,70	0,43
ТГУ	82,8	32,7	33,7	7,7	1,05	0,15	2,65

Последствие ТГУ₁ в дозе 3 г/м² по углероду при его периодическом применении способствовало повышению урожайности овса по отношению к фону на 20-29 %, а в двойной дозе (ТГУ 2) – на 35-67 %, свидетельствуя о эффективности ТГУ на зерновой культуре в сравнении с фоновыми вариантами (таблица 2).

Таблица 2 - Влияние ТГУ на урожайность зерна овса по фону ОСВ и известкования

Вариант опыта	Урожайность, г/м ²	Прибавка к контролю		Прибавка к фону	
		г/м ²	%	г/м ²	%
Контроль	120	-	-	-	-
Фон					
ОСВ 390 т/га+ дол. м. 3 т/га	193	73	61	-	-
ОСВ 1560 т/га+ дол. м.3 т/га	384	264	220	-	-
ОСВ 390 т/га +дол. м. 6 т/га	214	94	78	-	-
ОСВ 1560т/га+ дол. м. 6 т/га	406	286	238	-	-
Фон + ТГУ ₁					
ОСВ 390 т/га+ дол. м. 3 т/га	213	93	77	20	27
ОСВ 1560 т/га+ дол. м.3 т/га	437	317	264	53	20
ОСВ 360 т/га + дол. м. 6 т/га	234	114	95	24	21
ОСВ 1440т/га+ дол. м. 6 т/га	489	369	307	83	29

Фон + ТГУ ₂					
ОСВ 360 т/га+ дол. м. 3 т/га	242	122	101	49	67
ОСВ 1440 т/га+ дол. м.3 т/га	484	364	303	100	38
ОСВ 360 т/га + дол. м. 6 т/га	256	136	113	42	45
ОСВ 1440т/га+ дол. м. 6 т/га	509	389	324	103	35

Заключение. В результате последействия ТГУ происходило улучшения основных физико-химических свойств почвы, фосфорно-калийного-режима, а также ее гумусового состояния, в результате чего происходило повышение урожайности овса.

Библиографический список

1. Орлов Д.С. Гумусовые кислоты почв и общая теория гумификации/ Д. С.Орлов. – М.: Изд-во МГУ, 1990 – 325 с.
2. Раскатов В.А., Яшин И.М., Андреева И.В. Оценка воздействия на окружающую среду сточных вод и их осадков: учебное пособие. – М.: ООО «Сам полиграфист», 2015. – 118 с.
3. Касатиков В.А., Шабардина Н.П. Последействие осадка городских сточных вод и торфогуминового удобрения на урожайность овса и его макроэлементный состав // Владимирский земледелец. 2019. №4.С. 28-31.
4. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
5. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
6. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.
7. Савоськина, О. А. Почвозащитные приемы обработки - важнейший резерв снижения потерь биофильных элементов на эрозийноопасных землях / О. А. Савоськина // Агрехимический вестник. – 2011. – № 1. – С. 19-23. – EDN NDXUMN.
8. Савоськина, О. А. Пестрота почвенного покрова и урожайность многолетних трав на склонах различной крутизны / О. А. Савоськина // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 1. – С. 81-93. – EDN OQQRFB.

УДК 504.38. 631.

АГРОКЛИМАТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ПРИМЕРЕ МОСКОВСКОГО РЕГИОНА

*Куприянов Алексей Николаевич, аспирант кафедры метеорологии и климатологии, E-mail: kupriyanov.aleksey98@mail.ru
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева».*

***Аннотация:** В данной статье проанализированы основные климатические показатели за период с 1950 по 2021 гг. Проведена агроэкологическая оценка их влияния на производственный процесс.*

***Ключевые слова:** осадки, ГТК, сумма температур, производственный процесс, агротехнологии.*

Введение. Климат – один из главных факторов оказывающих влияние на урожайность сельскохозяйственных культур. Такие агроклиматические показатели как ФАР, сумма активных температур ($\sum t > 10$), количество осадков и их распределение во времени и пространстве, температурного режима и режима осадков зимнего периода непосредственно влияют на производственный процесс. Они не только вносят вклад в получение урожайности, они регулируют максимально возможный уровень продуктивности растений. В связи с этим, необходимо регулярно проводить оценку изменения агрометеорологических параметров, а также степени их влияния на сельское хозяйство. Существующие агротехнологии, селекция и семеноводство должны быть адаптированы к ресурсному потенциалу территории на фоне глобальных климатических изменений, для снижения гидрометеорологических рисков и получения стабильных урожаев.

Цель работы – провести статистическую обработку и дать оценку изменения агроклиматических параметров в городе Москва по данным за период с 1950 по 2021 гг.

Материалы и методы. Материалом для данной работы послужили непрерывные климатические наблюдения метеорологической обсерватории им. В.А. Михельсона за 72-летний период (1950-2021 гг.), которые включали в себя среднесуточные температуры воздуха и осадки. В процессе обработки материалов были рассчитаны основные статистические показатели и важнейшие агрометеорологические параметры, такие как сумма активных температур и ГТК. Все расчеты проводились по стандартным методикам.

Результаты и их обсуждения. Анализируя температурный режим, можно с уверенностью отметить, что с каждым десятилетием наблюдается тенденция к её повышению. На рисунке 1 представлены сгруппированные по десятилетиям ряды с усредненной температурой за данный промежуток времени. Выявлено, что наибольшему изменению подвержен зимней и ранневесенний период, где

изменение температуры за 72 года достигает +5 С°. Среднегодовая температура за весь исследуемый период равна 5,8 С°, наибольшие максимальные отклонения были зафиксированы в 2020 году – 8,5 С°, минимальные – в 1969 году (3,4 С°).

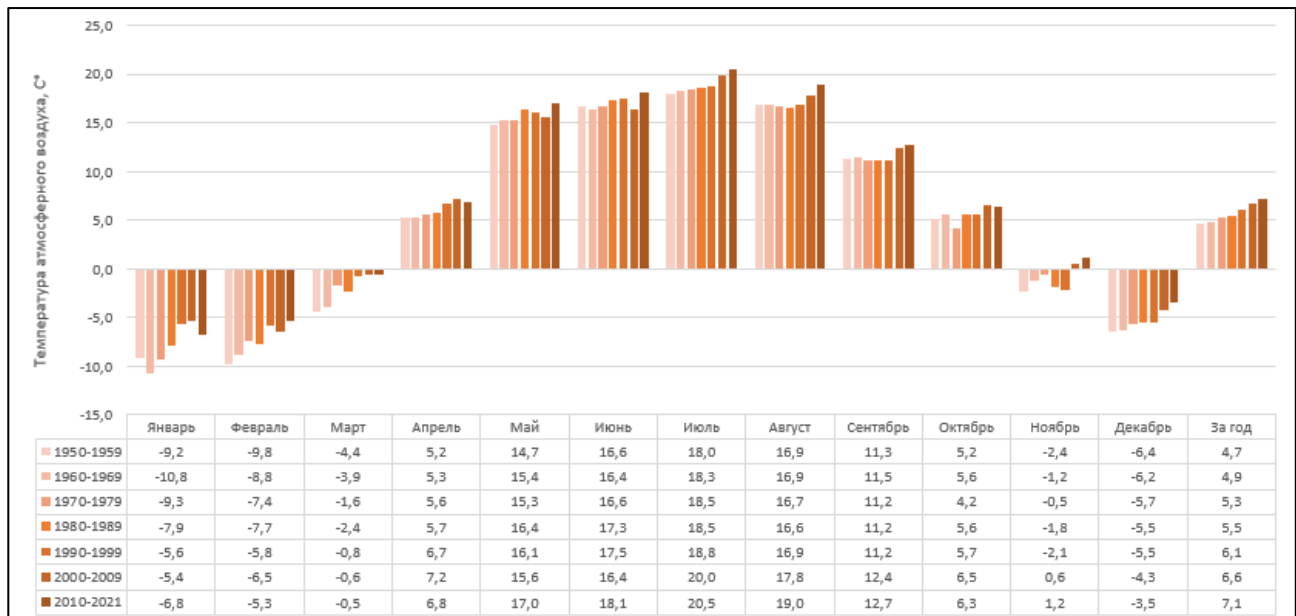


Рисунок 1 - Изменение распределения средних месячных и годовых температур воздуха с 1950 по 2021 гг.

Также выделяется стабильная тенденция к повышению среднегодовой температуры, которая за последнее десятилетие повысилась на 3,4 С°. Такую же тенденцию имеет и рассчитанная сумма активных температур ($\sum t > 10$) за вегетационный период, к последнему десятилетию она повысилась примерно на 300 С° до 2650 С°, при среднемноголетнем значении 2370 С°. Увеличение суммы активных температур представляет возможность использования более позднеспелых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур.

Таблица - Основные статистические показатели среднемесячных температур за период с 1950 по 2021 гг.

Месяц	Средняя	Макс.	Мин.	Дисперсия	Станд. Откл.	Ошибка сред.
Январь	-7,8	0,1	-18,1	15,55	3,94	0,46
Февраль	-7,3	0,3	-19,5	16,72	4,09	0,48
Март	-2,0	4,2	-9,6	8,79	2,97	0,35
Апрель	6,1	11,0	1,0	4,44	2,11	0,25
Май	15,8	21,6	11,6	4,44	2,11	0,25
Июнь	17,0	21,6	13,0	4,29	2,07	0,24
Июль	19,0	26,4	14,9	4,31	2,08	0,24
Август	17,3	22,8	13,9	2,58	1,60	0,19
Сентябрь	11,7	15,2	7,3	2,93	1,71	0,20
Октябрь	5,6	9,6	-0,8	3,57	1,89	0,22
Ноябрь	-0,8	4,4	-7,6	6,21	2,49	0,29
Декабрь	-5,2	1,4	-14,2	11,50	3,39	0,40

Изучая основные статистические показатели следует обратить внимание на стандартное отклонение. Оно показывает величину отклонения, в данном случае температуры, от своего многолетнего значения, как в сторону увеличения, так и в

сторону уменьшения. Самое высокое стандартное отклонение от среднемесячного значения зафиксировано в январе (3,94) и феврале (4,09), что может говорить о неравномерности и большей амплитуде температур по годам. Самые низкие значения наблюдаются в августе и сентябре, 1,60 и 1,71 соответственно. Данный показатель также коррелирует с рисунком 1, где в январе и феврале, при стабильном росте температур явно выражена большая амплитуда, по сравнению с летними месяцами, где рост более плавный.

Вместе с изменением температурного режима, также меняются и осадки. Среднегодовое количество осадков за анализируемый период находится в диапазоне 680 мм, где линия тренда (рис.2), по сгруппированным по десятилетиям среднегодовых осадков, показывает стабильный рост. Изучая распределение средних месячных и годовых сумм осадков, также заметна тенденция их увеличения, но по сравнению с температурами, осадки изменяются в широких пределах. Также стоит отметить, что выпадающие осадки в летний период чаще всего носят ливневый характер выпадения, что провоцирует усиление водной эрозии, особенно на склоновых участках.

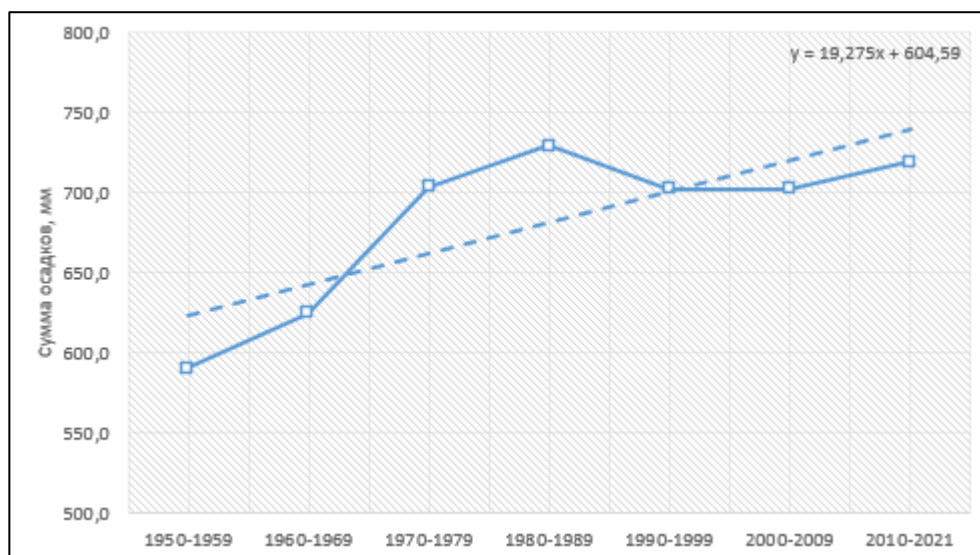


Рисунок 2 - Изменение распределения среднегодовых осадков с 1950 по 2021 гг.

Сумму активных температур и количество атмосферных осадков объединяет гидротермический коэффициент (ГТК). Для более детального изучения мы рассчитали данный показатель за каждый год по двум периодам, это май-июль и август-сентябрь. Это позволяет оценить условия увлажнения в момент посева и начала роста яровых культур, а также в момент посева озимых. Исходя из полученных результатов можно отметить, что ГТК за май-июль имеет очень слабую тенденцию к увеличению, тогда как во второй половине вегетации линия тренда стабильно показывает уменьшение гидротермического коэффициента, что, несмотря на рост осадков, говорит о неравномерности их распределения во времени.

Заключение. Таким образом, в агрометеорологическом отношении рост суммы активных температур и осадков предполагает положительное влияние на

продукционный процесс. Но при анализе обнаруживается их неравномерное распределение по месяцам, а также возможный ливневый характер выпадения в летний период. Также заметна тенденция к увеличению шанса возникновения засушливых условий в период посева озимых культур. Большая изменчивость погоды в последние десятилетия является одним из неблагоприятных обстоятельств ведения с-х производства. Чтобы повысить устойчивость производства в складывающихся условиях, необходима своевременная адаптация, предусматривающая правильный подбор и соотношение возделываемых культур, корректировка агротехнических приемов и сроков их выполнения.

Библиографический список

1. Белолобцев А. И. Климат как важнейший естественноисторический фактор развития эрозии почв / А. И. Белолобцев, Е. А. Дронова // Природообустройство. – 2018. – № 5. – С.75-82.
2. Куприянов А.Н., Белолобцев А.И. Агрометеорологическая оценка сельскохозяйственных культур и методы по адаптации продукционного процесса в условиях изменения климата на примере Зерноградского района Ростовской области [Электронный ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2022. – № 5.
3. Белолобцев А.И., Суховеева О.Э., Асауляк И.Ф. Агроклиматическая оценка продуктивности озимой пшеницы на склоновых землях // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2012. – №2. – С. 46-57.
4. Бисчоков Р. М. Анализ и прогноз изменений агроклиматических ресурсов территории Кабардино-Балкарской республики // Вестник Курганской ГСХА. - 2014. - № 3 (11). - С. 70-75.
5. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
6. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.
8. Климатический фактор в формировании продукционного процесса / А. О. Рагимов, М. А. Мазиров, О. А. Савоськина, С. И. Зинченко // Системы интенсификации земледелия как основа инновационной модернизации аграрного производства. – Суздаль : ИПК "ПресСто", 2016. – С. 403-408. – EDN WFXOHX.

ПОЛУЧЕНИЕ НОВЫХ ФОРМ ЦИКОРИЯ (*CICHORIUM INTYBUS* L) В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO*

Киракосян Рима Нориковна, к.б.н., доцент, доцент кафедры биотехнологии,

E-mail: mia41291@mail.ru

Калашиникова Елена Анатольевна, д.б.н., профессор кафедры биотехнологии, E-

mail: kalash0407@mail.ru

Панкова Мария Григорьевна студент, E-mail: pankova.masha.2000@yandex.ru

Сумин Антон Вадимович, ассистент кафедры биотехнологии, E-mail:

sumin.anton1997@gmail.com

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А.Тимирязева»

Аннотация. В работе приведены результаты по размножению цикория *in vitro* через каллусную ткань или путем образования адвентивных почек непосредственно на экспланте.

Ключевые слова: цикорий, каллусная ткань, морфогенез, *in vitro*

Введение. В настоящее время интерес исследователей к лекарственным растениям постоянно растёт, поскольку они являются источником биологически активных веществ, которые могут широко использоваться в пищевой промышленности. Сегодня особое внимание уделяется производству продуктов питания диетического и функционального назначения, которые включают, например, пищевые волокна, антиоксиданты, пребиотики и т.д.

Одним из эффективных пребиотиков является инулин, который содержится в таких растениях, как цикорий (*Cichorium intybus* L.) и топинамбур (*Helianthus tuberosus* L.). Кроме того, он синтезируется в сладком картофеле (*Ipomoea batatas* L.), спарже (*Asparagus officinalis* L.), одуванчике (*Taraxacum officinale* Wigg.) и других растениях.

Цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.) представляет особый интерес как одно из самых популярных растений с высоким содержанием инулина и биологически активных веществ. А именно, корни *C. intybus* содержат полисахарид инулин (40-60%).

Использование методов биотехнологии позволяет не только размножать и получать высококачественный посадочный материал, но и создавать *in vitro* культуры клеток лекарственных растений с повышенным содержанием биологически активных веществ [2]. Коллекция *in vitro* может быть представлена микрклонами, каллусными и суспензионными культурами. Изменяя условия их культивирования *in vitro*, можно контролировать биосинтетический потенциал клеток и получать штаммы-суперпродуценты вторичных метаболитов, в частности инулина. К регуляторным факторам относятся гормональный и минеральный состав питательной среды, а также спектральный состав света

[1,3,4]. Это направление исследований приобретает особую актуальность для цикория.

Исходя из вышеизложенного, **целью данной работы** является изучение влияния условий культивирования на морфогенетический потенциал и содержание инулина в дифференцированных и недифференцированных клетках.

Материалы и методы. Объектом исследования служили листовые экспланты, изолированные с растений *C. intybus in vitro*, сорт Петровский. Каллусную ткань из листовых эксплантов получали на питательной среде, содержащей минеральные соли по прописи Мурасига и Скуга (МС), а также различные ауксины – индоллил-3-уксусную кислоту (ИУК), нафтилуксусную кислоту (НУК), 2,4-дихлорфеноксиуксусную кислоту (2,4-Д) в концентрации 5,5-9,5 мг/л в сочетании с цитокинином 6-бензиламинопурином (БАП) 2 мг/л. рН питательной среды во всех вариантах составляла 5,9. Пересадку каллусной ткани осуществляли один раз в месяц.

Для регенерации растений из каллусной ткани применяли питательную среду, содержащую минеральные соли по прописи МС, а также ИУК в концентрации 0,5 мг/л и БАП 1 мг/л. Полученные микрорастения размножали путем индукции образования адвентивных почек в базальной части микропобегов растений.

Каллусную ткань культивировали в световой комнате, при температуре +21–23 °С, 16-часовом фотопериоде, при освещении белыми флуоресцентными лампами (марка «OSRAM AG», производство – Германия) с интенсивностью 3 – 3,5 тыс. люкс.

Статистическая обработка результатов проведена по стандартным методикам. Данные в таблице приведены в виде средней арифметической со стандартной ошибкой ($M \pm mM$). Оценка различий выборочных средних проведена при значении доверительной вероятности 0,95.

Результаты и их обсуждение. В результате проведенных исследований установлены некоторые закономерности в образовании каллусной ткани. Во всех вариантах пролиферацию каллусных клеток наблюдали в местах среза и повреждений, как правило, на 7-10 сутки. Однако, следует отметить, что существенное влияние на интенсивность образования каллусной ткани, ее консистенцию и цвет оказывали применяемые ауксины и их концентрации.

Культивирование листовых эксплантов на питательной среде, содержащей ИУК в различных концентрациях приводило к формированию каллусной ткани ярко-желтого цвета, средней плотности и с образованием меристематических очагов. Причем начало каллусогенеза было отмечено уже на 3 сутки с начала культивирования. При использовании НУК каллусная ткань имела плотную консистенцию и была белого или светло-желтого цвета. Начало каллусогенеза отмечено на 7-10 сутки. Иная картина наблюдалась при культивировании листовых эксплантов на среде, содержащей 2,4-Д. В этих условиях каллусная ткань формировалась бурого цвета и имела рыхлую консистенцию. Следует отметить, что в этом варианте интенсивность каллусогенеза была минимальной и в процессе культивирования сформировавшаяся каллусная ткань погибала.

Поэтому в дальнейших экспериментах питательные среды с содержанием 2,4-Д не использовали.

Экспериментально доказано, что прирост каллусной ткани зависит от применяемого ауксина. Наибольший и стабильный прирост каллусной ткани отмечен при добавлении в состав питательной среды НУК в концентрации 8,5 мг/л. В этом варианте на 4 и 5 пассажах прирост каллусной ткани составил 1,32 и 1,24 г соответственно, что превышает данный показатель в варианте с ИУК (8,5 мг/л) примерно в 2 раза. Однако, следует отметить, что на среде, содержащей НУК, пролиферативная активность дедифференцированных клеток уменьшалась с увеличением числа субкультивирований. Что касается варианта с ИУК, то независимо от пассажа и применяемых концентраций наблюдали стабильный прирост каллусных клеток. Кроме того, в этих вариантах в каллусной ткани в конце цикла культивирования, было отмечено образование множественных меристематических очагов, из которых в дальнейшем формировались растения-регенеранты. Полученные микроклоны переносили для адаптации на аэропонные установки. В этих условиях адаптация растений к условиям *ex vitro* составила 100% и наблюдали активный рост как побегов, так и корневой системы.

Заключение. Таким образом, проведенные исследования позволили заключить, что для получения хорошо пролиферирующей, не морфогенной каллусной ткани необходимо присутствие в питательной среде НУК, а для получения растений-регенерантов из каллусной ткани – ИУК. Такие растения могут быть включены в селекционный процесс, направленный на отбор новых форм *C. intybus*.

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в соответствии с соглашением № 075-15-2022-746 от 13 мая 2022 года (внутренний номер МК-3084.2022.1.4) о предоставлении гранта в виде субсидии из Федерального бюджета Российской Федерации в рамках гранты Президента Российской Федерации на государственную поддержку молодых российских ученых - кандидатов наук, докторов наук и ведущих научных школ Российской Федерации при, а также при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в соответствии с соглашением № 075-15-2020-905 от 16 ноября 2020 года о предоставлении гранта в виде субсидии из федерального бюджета Российской Федерации. Грант был предоставлен для государственной поддержки создания и развития Научного центра мирового уровня «Агротехнологии будущего».

Библиографический список

1. Доан Т.Т., Калашникова Е.А., Зайцева С.М., Киракосян Р.Н. Фенольные соединения растений диоскореи кавказской (*Dioscorea Caucasica* Lipsky), особенности их образования и локализации. // Естественные и технические науки. 2018. – № 2 (116). – С. 24-27.
2. Калашникова Е.А. Клеточная инженерия растений. Учебник и практикум для вузов. 2-е изд. / Е.А. Калашникова. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 333 с.

3. Макаров С.С., Калашникова Е.А., Киракосян Р.Н. Вегетативное размножение жимолости синей (*Lonicera caerulea* L.) в условиях *in vivo* и *in vitro* // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2018. – № 1. – С. 82-91.
4. Tarakanov I. G., Kosobryukhov A. A., Tovstyko D. A., Anisimov A. A., Shulgina A. A., Sleptsov N. N., Kalashnikova E. A., Vassilev A. V., Kirakosyan R. N. Effects of Light Spectral Quality on the Micropropagated Raspberry Plants during Ex Vitro Adaptation // *Plants*. – 2021. – Т. 10. – №. 10. – С. 2071.
5. Растениеводство и луговодство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПИСИПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
6. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.
8. Климатический фактор в формировании продукционного процесса / А. О. Рагимов, М. А. Мазиров, О. А. Савоськина, С. И. Зинченко // Системы интенсификации земледелия как основа инновационной модернизации аграрного производства. – Суздаль : ИПК "ПресСто", 2016. – С. 403-408. – EDN WFXOHX.

ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «КОВЕЛОС-ЭНЕРГИЯ» НА КОРОВ КРАСНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

Васильева Анна Эдуардовна, аспирант кафедры общей и частной зоотехнии

E-mail:anna.galinger@yandex.ru

Научный руководитель: Корниенко Павел Петрович д.с.-х.н., профессор кафедры общей и частной зоотехнии

ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина»

Аннотация: *В рамках опыта коровам высокопродуктивной красно-пестрой породы, будет внесена в рацион в различных дозировках энергетическая отечественная кормовая добавка научно-практического производства компании ООО «Экокремний» - «Ковелос-Энергия», данная кормовая добавка состоит из кремния и сухого пропиленгликоля. По результатам опыта подводятся итоги влияния на физиологическое состояние коров, а также увеличения их продуктивности.*

Ключевые слова: *коровы, молочная продуктивность, энергетическая добавка, кетоз.*

Введение. Содержание молочного скота может быть эффективным, конкурентоспособным, а также обеспечивающие продовольственную самостоятельность только при условии высокого показателя продуктивности коров. Годами ведётся активная научная работа над увеличением молочной продуктивности коров, в комплексах создаются комфортные условия для содержания к тому же внедряются ресурсосберегающие технологии.

Стельность коровы и лактация - это физиологические состояния, которые, как считается, изменяют метаболизм у животных и вызывают стресс и проявляются снижением добровольного потребления корма, интенсивной мобилизацией резервов организма и увеличением потребностей в питании. В последние дни перед отелом и сразу после родов потребление сухого вещества молочными коровами обычно снижается на 30%, так как в этот период плод быстро растёт и потребности в энергии для начала лактации значительно возрастают это явление, так называемое отрицательный энергетический баланс, побуждает коров увеличивать мобилизацию энергетических запасов организма, главным образом гликогена, жира и белка, для компенсации их энергетических потребностей.

Пост отельный период важен с точки зрения его влияния на здоровье и последующую продуктивность молочных коров, поскольку в эти периоды у коров развиваются серьезные метаболические и физиологические изменения

Актуальным решением поставленной задачи являются препараты, способные компенсировать запасы энергии, необходимых для производства молочной продукции. Рассмотрим одну из таких энергетических добавок «Ковелос Энергия». В состав кормовой добавки входит: диоксид кремния, пропиленгликоль. Стоит отметить то что, пропиленгликоль в составе препарата служит не только для повышения энергии, но и для профилактики и лечения кетоза [3].

Целью исследования являлось изучение эффективности влияния на молочную продуктивность препарата компании ООО «Экокремний» энергетической кормовой добавки «Ковелос Энергия» в рационах коров красно-пестрой породы на базе хозяйства АО «Бобравское».

Пропиленгликоль - это вещество, используемое для предотвращения отрицательного энергетического баланса у молочных коров, находящихся в период после отёла. Он используется для профилактики и лечение кетоза у молочных коров. Использование таких дополнительных питательных веществ увеличивает энергию на поздней фазе беременности из-за увеличения потребления корма крупным рогатым скотом Это также снижает концентрацию.

В задачи исследования входило: анализ продуктивности животных, оценка физиологического состояния, определение экономической эффективности исследуемого препарата.

Материалы и методы. Объектом исследования служили коровы красно-пестрой породы в возрасте 2-ей лактации.

Для проведения исследований было отобрано 40 клинически здоровых коров, сформированных по принципу пар-аналогов. Содержались подопытные животные одинаково – в соответствии с зоотехническими нормами.

Различия в кормлении между подопытными группами коров заключались в том, что коровы контрольной группы находились на основном рационе (без добавок); коровы первой (I) опытной группы содержались на рационе такого же типа с использованием энергетической добавки «Ковелос Энергия» с дозировкой 150 гр в сутки. Вторая (II) опытная группа получала энергетическую добавку в количестве 200 г на голову в сутки. Третья (III) опытная группа получала энергетическую добавку в количестве 250 г на голову в сутки, порошкообразный препарат для представленных групп вносили в комбикормовую смесь.

Добавки глубокостельным коровам скармливали за 2 недели до отёла, после родов животные получали те же добавки в течение 30 дней лактации.

Уровень молочной продуктивности определялся по контрольным доениям раз в декаду. В средних пробах молока от 5 животных из каждой группы определяли: массовую долю жира (МДЖ) и белка (МДБ) (в соответствии с ГОСТ 5867-90 Молоко и молочные продукты. Методы определения жира).

Результаты исследований. Продуктивность животных служит основным показателем, определяющим эффективность и целесообразность проводимого исследования. Молочная продуктивность животных опытных групп при использовании в кормлении молочного скота в начале лактации энергетической добавки «Ковелос Энергия» во I, II, и III группах приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Показатели продуктивности коров

Показатели	Группа			
	Контрольная	I	II	III
Средний валовой удой за 60 дн., кг	1500	1620	1710	1740
Среднесуточный удой, кг	24±1,5	27±0,5	28,5±0,5	29±0,5
Содержание жира, %	3,3±0,5	3,5±0,7	3,5±0,7	3,5±0,7

На протяжении опыта на 10, 30 день от каждого животного проводили анализ молока на содержание жира, белка, СОМО, плотность. Содержание молочного жира и белка определяли на 10-ти канальном приборе «Лактан».

Физико-химические показатели молока изучали один раз в месяц. Для этого отбирали молоко от десяти коров-аналогов из каждой группы на 10 и 30 день опыта.

Таблица 2 - Экономические показатели при использовании кормовой добавки

Показатели	Значение	Группы			
		контрольная	Опытная I	Опытная II	Опытная III
Валовой надой молока за 60 дней опыта	кг	1500	1620	1710	1740
Стоимость рациона для 1 коровы	рублей	189,74	217,24	222,74	230,99
Дополнительные затраты на рацион кормления 1-ой коровы	рублей	-	27,5	33	41,25
Дополнительные затраты на период опыта	рублей	-	1650	1980	2475
Реализационная цена 1 л молока	рублей	28	28	28	28
Выручка от реализации молока	рублей	42000	45360	47880	48720
Выручка от реализации с учетом затрат на дополнительные расходы в кормах	рублей	42000	43710	45900	46245
Дополнительный доход на 1 корову	рублей	-	1710	3900	4245
Доход на 100 коров	рублей		171 000	390 000	424 500

Заключение. Поскольку молочная продуктивность коров увеличилась, то затраты компенсируются дополнительной выручкой от реализации молока. Таким образом, 100 коров приносят доход 171000 рублей при использовании добавки в первой группе, 390000 рублей при использовании добавки во второй группе и 424500 рублей в третьей соответственно, животные в течение месяца после отела получали в качестве энергетической добавки «Ковелос Энергия»

По результатам опыта можно сделать вывод, что группы коров которые поедали кормовую добавку совместно с основным рационом, превосходят по всем

показателям группу которой скармливался только основной рацион. Уменьшился падёж и выбраковка коров после отёла. Сервис- период опытных групп оказался короче контрольной группы. Также стоит отметить что, различная дозировка кормовой добавки на опытных группах проявилась в частности на молочной продуктивности.

Таким образом, пропиленгликоль влияет на увеличения чистой энергии у молочных коров заключается главным образом в улучшении предшественника глюконеогенеза в печени и увеличении окисления ацетил-КоА в ЦТК. Высокое содержание энергии в пропиленгликоле может увеличить энергетическую плотность рациона для молочных коров. С помощью добавки «Ковелос энергия» хозяйство сможет повысить доходность, увеличив продуктивность, уменьшив заболеваемость дойного стада, ускорив восстановление животных после отела и сократив ветеринарные расходы.

Библиографический список

1. Блинков, М. С. Продуктивные эффекты пропиленгликоля на организм высокопродуктивных коров в начале лактации / М. С. Блинков, Л. Н. Скворцова // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2021. – Т. 10. – № 1. – С. 322-324. – DOI 10.48612/1ef6-9n6k-2np2.
2. Васильева, А. Э. Изучение молочной продуктивности и физиологического состояния коров красно-пёстрой породы на фоне влияния кормовой добавки «Ковелос-Энергия» / А. Э. Васильева // Актуальные проблемы науки и образования в условиях современных вызовов : Сборник материалов XI Международной научно-практической конференции, Москва, 24 мая 2022 года. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "ИРОК", ИП Овчинников Михаил Артурович (Типография Алеф), 2022. – С. 98-104. – DOI 10.34755/IROK.2022.79.35.004. – EDN JYRED.
3. Включение пропиленгликоля в рационы при раздое коров / Р. Л. Шарвадзе, К. Р. Бабухадия, А. В. Бурмага, Ю. Б. Курков // Дальневосточный аграрный вестник. – 2017. – № 3(43). – С. 157-162.
4. Ковалев, Ю. П. Практикум по методологии научных исследований в животноводстве / Ю. П. Ковалев, П. П. Корниенко, В. Ю. Ковалева. – Белгород : Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 1999. – 73 с.
5. Семенова И.А. Добавки в корма как средство повышения молочной продуктивности коров // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2020. № 3. С. 50-53.
6. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.

РАЗРАБОТКА СЫРНИКОВ ИЗ КУКУРУЗНОЙ МУКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Зеленцова Александра Сергеевна, студентка 4 курса, биотехнологического факультета, E-mail: aleksandrazelencova1709@mail.ru

Левковская Елена Владимировна, кандидат биологических наук, доцент, E-mail: levkovskaya28@list.ru

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Аннотация: *В данной работе представлена разработка рецептуры сырников, с заменой пшеничной муки на кукурузную, данное блюдо могут употреблять люди с различными заболеваниями, при которых не усваивается клейковина.*

Ключевые слова: *пшеничная мука, кукурузная мука, рецептура, творог, клейковина.*

Введение. Сырники имеет славянское происхождение, ведь раньше большинство семей имели своё хозяйство и молоко было в избытке, и, тогда как раз и изобрели данный рецепт, который могут употреблять люди с различными заболеваниями. Во многих регионах до сих пор считают, что сыр и творог это одно и то же. Только вот творог получается путём скисания молока. Холодильников ранее не было, и экономные хозяйки решили не выбрасывать молочный продукт, а добавив лишь немного муки получали тесто, которое в дальнейшем подвергалось тепловой обработке [3]. В приготовлении сырников используется не только начинка, но и тесто. Довольно часто тесто для сырников делают из пшеничной муки, но иногда её заменяют другой мукой: гречневой, рисовой и кукурузной. Кукурузная мука превосходно усваивается, так что выпечка из неё будет только полезна вашему организму. Благодаря своему богатому составу и текстуре она улучшает пищеварительный процесс, стимулирует обмен веществ, помогает нормализовать уровень холестерина в крови и очистить кровеносные сосуды.

Цель. Целью работы являются исследования и разработка технологии традиционных сырников на основе кукурузной муки. Кукурузная мука полезна для людей с расстройствами желудка, беременных и кормящих женщин, а также детей и спортсменов. Вещества, входящие в её состав, тонизируют сердце и сосуды, улучшают состояние сердца, тем самым стимулируя кровообращение. Кроме того, они обеспечивают мягкий мочегонный эффект и нормализуют работу желчевыводящих путей. Благодаря большому количеству углеводов, содержащихся в кукурузной муке, её очень часто рекомендуют употреблять диабетикам для того, чтобы нормализовать уровень сахара в крови [4]. Кроме того, при регулярном применении она позитивно влияет на состояние сосудов, укрепляя их и делая более эластичными, а также укрепляет зубы, так что вы сможете существенно сократить визиты к стоматологу.

В муке содержится огромная порция фосфора, калия, железа, магния, кальция. Есть в её составе запасы витаминов группы А, Е, РР, и некоторые витамины группы В.

Благодаря богатому минералами и витаминами составу кукурузная мука является полезной для здоровья. Систематическое употребление блюд с добавлением этого вида муки положительно отразится на работе организма человека, а именно: нормализуется артериальное давление; улучшится работа пищеварительной системы; нормализуется работа нервной системы; снизится уровень «плохого» холестерина в крови; замедлится процесс старения клеток; улучшится циркуляция крови; усилится мозговая активность.

Блюда из кукурузной муки незаменимы для тех, чей организм не переносит растительный белок, который входит в состав некоторых злаков, в том числе и пшеницы. Наравне с кукурузной мукой таким людям рекомендуется использовать также муку из нута или кокосовую муку [1-2]. Важная особенность кукурузы — она не содержит глютен. Поэтому изделия из этой муки смело могут употреблять в пищу те, кто страдает от целиакии — заболевания, при котором этот белок не усваивается организмом. Мука помогает формировать мышечные ткани, поэтому полезна для детей. Кроме того, она помогает дольше сохранять молодость и здоровый внешний вид. Если регулярно включать в свое питание блюда из кукурузной муки, то состояние кожи постепенно улучшится, цвет лица станет более свежим. Продукт провоцирует обновление эпидермиса на клеточном уровне. На сегодняшний день наиболее популярны простые сырники и сырники с изюмом, но распространены сырники и с другими добавками. Например: морковь, курага, яблоко, груша, орехи, картофель. В редких случаях — зелёный лук или укроп.

Материалы и методы. Исследования проводились в условиях кафедры пищевых технологий «Донского государственного аграрного университета». Готовили в соответствии с традиционной рецептурой, заменив пшеничную муку на кукурузную. Для приготовления блюда необходимо выложить в миску творог, туда же разбить яйцо, всыпать кукурузную муку, по вкусу добавить сахар. Всё аккуратно перемешать. Творожное тесто должно получиться не слишком плотным. Поставить сковороду для разогрева на средний огонь, добавив несколько капель растительного масла. Из творожного теста скатать шарики нужного размера, после чего сформировать сырники, слегка «припудривая» мукой. Выложить их на сковороду и жарить до румяной корочки. Затем перевернуть и, накрыв сковороду крышкой, довести до готовности на малом огне. При отпуске поливают сметаной.

Органолептические показатели: Внешний вид - изделия правильной кругло-приплюснутой формы. Поверхность без трещин, сырники политы сметаной. Цвет - корочки - золотистый, в разрезе - от кремового до светло-кремового. Консистенция - мягкая, умеренно-плотная, пышная. Вкус - сладкий, свойственный творогу, без излишней кислотности, умеренно солёный.

Результаты и их обсуждения. В результате, мы получили готовый продукт, подвергающийся изучению химического состава (Таблица 2), органолептических показателей и калорийности продукта (Таблица 1).

Таблица 1 - Разработана рецептура сырников из кукурузной муки

Ингредиенты на 1 порцию	Брутто	Нетто
Мука кукурузная	30	30
Куриное яйцо	1/2	17,00
Творог	250	250
Сахар	12	12
Масло подсолнечное	10	10
Сметана	10	10,0

Таблица 2 - Химический состав блюда

Ингредиенты	Белки,г	Жиры,г	Углеводы,г	Калор.блюда
Мука кукурузная	1.48	0.12	16.40	74.20
Куриное яйцо	0.06	0.05	0.00	0.79
Творог	18.97	0.00	1.49	81.65
Сахар	0.00	0.00	11.96	47.76
Масло подсолнечное	0.00	0.99	0.00	89.90
Сметана	0.30	1.00	0.29	11.50

Закключение. В результате, мы разработали рецептуру сырников, заменив пшеничную муку на кукурузную, которая благодаря своему богатому составу и текстуре улучшает пищеварительный процесс, стимулирует обмен веществ, помогает нормализовать уровень холестерина в крови и очистить кровеносные сосуды. Таким образом, при расчёте калорийности блюда узнали, что одна порция сырников из кукурузной муки содержит 130,2 ккал. Сделав это, мы добились того, что данное блюдо могут употреблять люди с различными заболеваниями, а также получили новый продукт.

Библиографический список

1. Белиловская, А.С. Исследование технологических свойств кукурузы и разработка методов их оценки / А.С. Белиловская – М., 2019. - 178 с.
2. Вишняк, М.Н. Разработка и оценка потребительских свойств безглютеновых мучных кондитерских изделий: канд.техн.наук: Вишняк Марина Николаевна - Барнаул., 2020.- 181 с.
3. Иунихина, В.С. Крупяные продукты для здорового питания / В.С. Иунихина, Е.М. Мельников // Хлебопродукты. – 2021. - № 12. - С. 36-39.
4. Кравченко А.Е. Разработка мучного блюда функционального назначения // В сборнике: Инновации в производстве продуктов питания: от селекции животных до технологии пищевых производств. Материалы международной научно-практической конференции. пос. Персиановский, 2020. С.146-149.
5. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОЖНОЙ МАССЫ С НАПОЛНИТЕЛЕМ

Зеленцова Александра Сергеевна, студентка 4 курса, биотехнологического факультета, E-mail: aleksandrazelencova1709@mail.ru

Левковская Елена Владимировна, кандидат биологических наук, доцент, E-mail: levkovskaya28@list.ru

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Аннотация: В статье представлена разработка технологии и рецептуры производства творожной массы. Приведены результаты органолептической оценки готового продукта.

Ключевые слова: творожная масса, ассортимент, разработка, компоненты, витамины.

Введение. В настоящее время большое значение придается разработке и производству пищевых продуктов, которые обогащают наш организм полезными веществами. Необходимо отметить, что спрос на такую продукцию с каждым годом растёт. Творожная масса относится к продуктам сложного сырьевого состава, которая представляет собой молочный продукт, с добавлением сливочного масла, сливок сахара.

Цель. Целью работы являются исследования и разработка технологии творожной массы с добавлением кураги и фундука.

В данные растительные ингредиенты входят те компоненты, которые способствуют улучшению состояния нашего организма, а именно: витамины В1, В2, С, Е, минеральные вещества: калий, железо, кобальт, фосфор, кальций, цинк, циамин, ниацин, протеин. Творог является легкоусвояемым продуктом и одним из наиболее богатых источников полноценного белка, очень полезен для человеческого организма.

Люди, регулярно питающиеся творогом, меньше подвержены стрессам и депрессиям, реже страдают от атеросклероза, болезней сердца, суставов, ухудшения памяти, переломов костей, выпадения волос, проблем с зубами. Его польза состоит также в том, что он повышает иммунитет и является профилактическим средством от грибковых заболеваний.

Благодаря высокому содержанию белков он положительно сказывается на работе желудочно-кишечного тракта и даже рекомендован тем, кто обычно испытывает проблемы с пищеварением.

Особенность творога состоит в том, что он переваривается намного быстрее и проще, чем другие молочные продукты, а также положительно воздействует на печень. Все это означает, что у него меньше противопоказаний, и его можно есть даже на ночь.

Первый ингредиент – курага. Она не только прекрасное общеукрепляющее средство, но и фрукт, способствующий предупреждению и облегчению анемии, сердечных заболеваний и заболеваний ЖКТ, а также улучшает зрение. [3] При её регулярном употреблении проявляет множество полезных свойств для человеческого организма: улучшает проведение нервных импульсов по проводящей системе сердца, чем оказывает противоаритмическое действие; снижает уровень холестерина в крови, в результате чего уменьшает вероятность образования холестериновых бляшек на сосудистых стенках; активизирует выработку коллагена, эластина и гиалуроновой кислоты, чем препятствует старению кожи. Вторым ингредиентом являются фундук – богат питательными веществами, по калорийности он превосходит 2-3 раза хлеб, а также шоколад. В нём содержится до 60% масла, состоящего из глицеридов олеиновой, стеариновой и пальмитиновой кислот, которые препятствуют росту холестерина в крови, защищают от сосудистых заболеваний, а также крайне необходимы для растущего организма. Как продукт диетического питания используется при заболеваниях сердечно-сосудистой системы и малокровии, увеличении предстательной железы, при варикозном расширении вен, флебитах, трофических язвах глени и капиллярных геморрагиях. Его можно употреблять и людям с сахарным диабетом, а благодаря низкому содержанию углеводов его можно есть и при очень строгой диете без риска поправиться. В нём содержатся вещества, способствующие выведению шлаков из организма (особенно из печени). Употребление фундука предотвращает гнилостные процессы, очищает организм и укрепляет иммунную систему. Фундук является источником энергии для человека - 100 г. орехов фундука содержит 639 ккал, а также высокий процент белка, поэтому фундук должен быть неотъемлемой частью питания детей, молодежи, а особенно лиц пожилого возраста.

Материалы и методы. Исследования проводились в условиях кафедры пищевых технологий «Донского государственного аграрного университета». Готовили в соответствии с традиционной рецептурой. Объектом исследований стали творожный продукт, выработанный с добавлением кураги и фундука (опыт) и контрольный образец, выработанный по аналогичной технологии, но не содержащий добавок. Для статистической обработки экспериментальных данных применяли стандартные методы статистического анализа с применением пакета программ Statistica 6.0.

Результаты и их обсуждение. В технологический процесс производства творожной массы входят несколько этапов, однако начало почти всегда начинается с приёмки и подготовки сырья. Затем молоко подают на переработку. Подогревают до температуры $(37+3)$ °С и направляют в сепаратор-сливкоотделитель [1-2]. Проводят нормализацию молока с учётом фактической массовой доли белка в перерабатываемом сырье и коэффициента нормализации. Нормализованную смесь пастеризуют при температуре 78-80 °С с выдержкой от 15 до 20 с. После пастеризации смесь охлаждают до температуры заквашивания. Нормализованную пастеризованную смесь заквашивают закваской, приготовленной на чистых культурах лактококков при температуре $(28+2)$ °С. Готовый сгусток разрезают для выделения сыворотки. Затем происходит

прессование массы до достижения творогом требуемой массовой доли влаги. Творог охлаждают и перетирают через сито. Последним этапом приготовления является внесение добавок к основному продукту. Вносят перетёртую курагу и измельчённый фундук. Полученную смесь перемешивают, охлаждают полностью и проводят органолептическую оценку готовой продукции.

Таблица 1 – Органолептические показатели творожных продуктов

№ образца	Характеристика		
	Цвет	Запах	Внешний вид и консистенция
Контроль	Кремовый	Без посторонних запахов	Пастообразная консистенция
Опыт	Кремовый	Свойственный данному продукту с выраженным ароматом кураги	Мягкая, мажущаяся консистенция с кусочками кураги и фундука

По органолептическим показателям (таблица 1) творожная масса соответствует следующим требованиям: внешний вид и консистенция - с видимым наличием вносимых компонентов: мягкая, мажущаяся; вкус и запах - кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов. Вкус сладкий с ощущением вносимых компонентов. Цвет кремовый равномерный по всей массе.

Заключение. В результате, мы разработали рецептуру творожной массы с добавлением кураги и фундука, расширив ассортимент кисломолочной продукции. Сделав это, мы добились того, что данное блюдо могут употреблять люди с различными заболеваниями, ведь использование растительных ингредиентов оказывает положительное влияние на организм человека, а также на органолептические показатели творожного продукта.

Библиографический список

1. Гапонова В.Е., Слезко Е.И., Феськова Г.И. Анализ потребления белковых продуктов животного происхождения студентами вуза // Вестник Брянской ГСХА. 2020. № 6 (76). С. 51-54.
2. Гапонова В.Е., Слезко Е.И., Киселева Л.С. Некоторые аспекты потребления молока и молочных продуктов студентами вуза // Конструирование, использование и надежность машин сельскохозяйственного назначения. 2019. № 1 (18). С. 150-155.
3. Лялин В.Я., Федотов А.В. Производство творога: новые технологии // Молочная промышленность. 2020. № 1. С. 45.
4. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
5. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИЗНОСОСТОЙКИХ АНТИФРИКЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ С НИЗКИМ КОЭФФИЦИЕНТОМ ТРЕНИЯ

*Малинин Александр Васильевич, аспирант кафедры «Эксплуатация и ремонт машин», E-mail: alexander123799@gmail.com
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет»*

***Аннотация.** В области машиностроения и ремонтного производства наиболее актуальной задачей является разработка новых покрытий, которые обеспечат надежность и долговечность используемых машин и агрегатов. Одними из наиболее перспективных материалов являются керамические соединения на основе карбида бора.*

***Ключевые слова:** пара трения; баббиты; металлокерамические материалы; керамические материалы; жаропрочность; задиростойкость.*

Введение. В машиностроении, а так же ремонтном производстве используется множество деталей, которые обладают тонкими функциональными покрытиями. Как правило, такие покрытия используются в парах трения, которые являются наиболее ответственными в узлах агрегатов и испытывают большие нагрузки. Использование функциональных покрытий увеличивает долговечность, надежность и эффективность работы агрегатов и машин [2]. Но как показывает практика, существующие материалы использующиеся в покрытиях, не в полной мере обеспечивают надежность и долговечность деталей машин в сопряжениях, особенно в условиях высоких температур, поэтому вопросы разработки функциональных покрытий в направлении оптимизации химического состава остаются актуальными и важными в сфере машиностроения и ремонтного производства [5].

Цель. Целью настоящей работы является обоснование выбора материалов для тонких функциональных покрытий, которые позволят увеличить долговечность, надежность и эффективность работы сопряжений при высоких температурах.

Материалы и методы. В современном машиностроении в качестве антифрикционных материалов применяют сплавы на основе цветных металлов, таких как олово, свинец, медь, алюминий и цинк, а так же баббиты – сплавы на оловянной или свинцовой основе и сплавы на основе меди, так же различные бронзы и латуни [4]. Структура данных сплавов имеет эвтектическое строение, и соответствуют принципу Шарпи – прочная и пластичная матрица обеспечивает высокую износостойкость и задиростойкость, а твердые включения высокую несущую способность. Главным недостатком таких покрытий является их недостаточная стойкость к задиру в условиях повышенных температур и отсутствия интенсивной смазки.

Для повышения задиростойкости на практике применяют металлокерамические соединения, такие как железо-графит и бронза-графит. Данные соединения обладают довольно низким коэффициентом трения, но их использование ограничивается динамическими и кинематическим режимами работы. Перспективными материалами, обладающими необходимыми характеристиками и физико-механическими свойствами являются керамические антифрикционные соединения. Анализ литературных данных по свойствам керамических материалов показывает, что наиболее оптимальным является использование смесей порошков, содержащих карбид бора (ромбоэдрический B_4C), нитрид бора (гексагональный α -BN), оксид лития (Li_2O), играющий решающую роль в образовании покрытий со сверхнизким коэффициентом сухого трения скольжения [1]. Карбиды и нитриды металлов являются термостойкими и износостойкими материалами. В частности, для данных соединений характерно, как высокая ударная вязкость, жаропрочность, так и высокая твердость и износостойкость при низком коэффициенте трения. Оксид лития, находящийся в составе керамического покрытия, является важным компонентом для резкого снижения коэффициента трения при сухом трении скольжения. Часть оксида лития, выходящая на поверхность, реагирует с парами воды в атмосфере по реакции (формула 1):



Важным свойством гидроксида лития ($LiOH$), является реакция с жирными кислотами, например, со стеариновой кислотой, которая присутствует в моторных маслах. Продукт этой реакции является основой для образования литиевых смазок, известных своими хорошими смазывающими способностями. Таким образом, оксид лития, находящийся в составе керамического покрытия является важным компонентом для обеспечения само смазывания узлов трения. Другие добавки в составе порошковой смеси для формирования композиционного керамического покрытия, такие как графит, оксиды магния и циркония оказывают влияние на триботехнические свойства покрытий, но не так значительно, как добавки оксида лития [3]. Основные характеристики материалов состава керамического покрытия, такие как твердость, по Моосу, температура окисления и плавления, плотность вещества приведены в таблице 1. Данные характеристики позволяют наглядно оценить возможность применения данных материалов для получения необходимых покрытий, которые будут использоваться в ответственных и сильно нагруженных местах машин и агрегатов.

Результаты и их обсуждение. Рассмотренный состав керамического покрытия обладает достаточно хорошими и перспективными характеристиками, что позволяет использовать его для создания композитного керамического покрытия, которое будет удовлетворять таким требованиям, как твердость, износостойкость, термостойкость.

Таблица 1 - Основные характеристики элементов керамического покрытия

Наименование материала	Характеристики материала			
	Твердость по Моосу	Температура окисления, °С	Температура плавления, °С	Плотность, кг/м ³
Карбид бора (B ₄ C)	9,6	600	2450	2520
Нитрид бора (BN)	10	700	2000	2300
Оксид лития (LiOH)	7	1000	1427	2013

Использование такого покрытия позволит увеличить надежность и эффективность подшипникового сопряжения и в целом агрегата, в условиях высоких температур эксплуатации и недостаточной смазки.

Заключение. Анализ существующих материалов для повышения надежности и долговечности поверхностей в парах трения агрегатов и машин показал, что традиционные антифрикционные материалы не обеспечивают необходимые физико-механические характеристики при высоких температурах эксплуатации и масляного голодания. Наиболее привлекательными, с точки зрения термостойкости, износостойкости могут стать металлокерамические соединения, которые обладают отличными физико-механическими свойствами. Их использование позволит значительно уменьшить расходы на технический сервис агрегатов и машин и повысить надежность и долговечность.

Библиографический список

1. Effect of oxygen in surface layers formed during sliding wear of Ni–ZrO₂ coatings / E. V. Kharanzhevskiy, M. D. Krivilyov, A. G. Ipatov [et al.] // Surface and Coatings Technology. – 2022. – Vol. 434. – P. 128174. – DOI 10.1016/j.surfcoat.2022.128174. – EDN UBLNSI.
2. Восстановление посадочных поверхностей вала гидромотора методом SLM (Selective Laser Melting) / А. Г. Ипатов, С. Н. Шмыков, В. И. Ширококов, Л. Я. Новикова // Ремонт. Восстановление. Модернизация. – 2022. – № 1. – С. 12-17. – DOI 10.31044/1684-2561-2022-0-1-12-17. – EDN CMZMCH.
3. Ипатов, А. Г. Сравнительный анализ работоспособности керамических антифрикционных покрытий / А. Г. Ипатов, Е. В. Харанжевский // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 1(61). – С. 67-71. – DOI 10.48012/1817-5457_2020_1_67. – EDN CLEBIP.
4. Ипатов, А. Г., Иванов, А. Г., Малинин, А. В. Повышение эффективности работы турбокомпрессора модификацией подшипниковых сопряжений // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 3(71). С. 59-63.
5. Ипатов, А. Г. Исследование свойств керамических покрытий рабочей фаски клапанов двигателей / А. Г. Ипатов, Е. В. Харанжевский, К. Г. Волков // Сельский механизатор. – 2022. – № 3. – С. 42-44. – EDN JYJSKZ.
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕРМОСТОЙКОСТИ УПРОЧНЯЮЩЕГО ПОКРЫТИЯ РАБОЧЕЙ ФАСКИ ВЫПУСКНОГО КЛАПАНА

Волков Кирилл Георгиевич, аспирант кафедры «Эксплуатация и ремонт машин», E-mail: wolkow-kirill@mail.ru

ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет»

Аннотация: В работе приведена методика определения термостойкости упрочняющего покрытия методом термоциклирования. Приведены температурные, временные режимы. Описана методика анализа термостойкости по изменению массы образцов.

Ключевые слова: Термостойкость, упрочняющее покрытие, рабочая фаска клапана, термическое окисление.

Введение. Рабочая фаска выпускного клапана подвержена воздействию высокотемпературных высокоскоростных выхлопных газов. Для защиты рабочей поверхности головки клапана от износа, эрозии, коррозии и прогара применяют специальные покрытия на основе кобальта и никеля. Данная защита позволяет обеспечивать заданный срок службы клапана, который равен сроку службы двигателя. Однако нередко случаи раннего выхода из строя клапанов по причине абразивного, окислительного износа защитного покрытия. Интенсификация износа в немалой степени зависит от превышенных температур в камере сгорания и в выпускных трактах. Превышение нормальной температуры выхлопных газов наиболее ярко выражено при применении газового топлива. Температура продуктов сгорания газового топлива на 10...15% выше по отношению к бензину и на 40...45% выше по отношению к дизельному топливу. Вследствие повышенного температурного фона наблюдается сокращение срока службы клапана более чем на 50%. Для решения этой проблемы было разработано упрочняющее покрытие на основе никеля с добавлением керамических легирующих компонентов. [3, 5] Для оценки термостойкости разработанного упрочняющего покрытия появилась необходимость в создании подходящей методики испытаний. Это обусловлено отсутствием стандартных методик испытаний покрытий рабочей фаски клапанов.

Цель. Исходя из вышесказанного, основной целью данной работы является разработка методики испытаний упрочняющего покрытия рабочей фаски выпускного клапана.

Материалы и методы. Разработка методики основывалась на различных источниках информации, включая периодические издания и исследования, проведенные ранее по данной тематике.

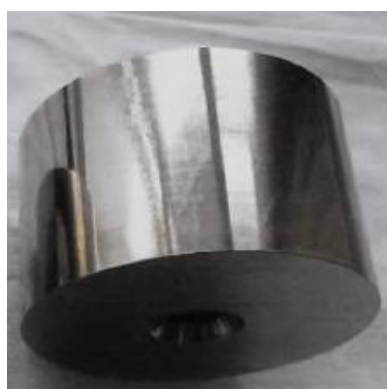
Результаты и их обсуждение. Методика определения термостойкости заключается в циклическом температурном нагружении образцов с упрочняющим покрытием. Для определения работоспособности испытуемого покрытия при

различных режимах работы двигателя приняты два значения температур 500°C и 800°C. Первое значение соответствует температуре выхлопных газов дизельных двигателей при номинальном режиме работы. Второе значение соответствует продуктам сгорания газового топлива на выходе из камеры сгорания. Выдержка при заданной температуре осуществляется в течение 60 мин. Этап выдержки имитирует установившийся режим работы двигателя. Охлаждение образцов выполняется до 100°C, после чего выполняются замеры. [1] В результате описанных воздействий происходят структурные изменения покрытия. Для определения изменений выполняется взвешивание образцов. По изменению массы образца после каждого цикла строится соответствующий график, на основании которого возможно описание проходящих процессов в упрочняющем слое. Нарастание массы испытываемого образца с малой скоростью говорит об образовании оксидной пленки на его поверхности, которая выполняет защитную функцию. Последующее уменьшение массы свидетельствует о диффузии газообразных продуктов окисления покрытия через оксидную пленку. Данный исход событий является наиболее благоприятным, так как покрытие приобретает защитную пленку без нарушения структуры. Монотонное, незначительное уменьшение массы также является благоприятным исходом эксперимента, так как в структуре покрытия не происходит структурных изменений и не происходит образование дефектов кристаллической решетки. Резкое увеличение массы является свидетельством разрушения материала. В данном случае происходит окисление не только приграничного слоя, но и всей толщины покрытия, что приводит к образованию дефектов структуры, ослаблению кристаллической связи исходных элементов. Колебательный характер изменения массы также приводит к разрушению и уносу покрытия, но в более продолжительный промежуток времени [2, 4].

В качестве образцов используются диски с центральным технологическим отверстием (Рисунок 1).



а)



б)

**Рисунок 1 – Испытуемые образцы с упрочняющим покрытием
а) торец образца; б) цилиндрическая поверхность образца**

Диаметр приведенных на рисунке 1 образцов равен 50 мм, ширина 30 мм, диаметр отверстия 12 мм. Технологическое отверстие используется при наплавке покрытия для базирования на вращающейся оправке лазерной установки.

Вследствие этого на поверхность отверстия не наносится упрочняющее покрытие, что может привести к значительным погрешностям при замерах. Решением данной проблемы является применение заглушки с нанесенным покрытием на торцах. Для установки данной заглушки применяется переходная посадка, что обеспечивает минимальный зазор в соединении. Данное решение позволяет уменьшить воздействие кислорода атмосферы на поверхности без покрытия при высоких температурах.

Для обеспечения заданных режимов термоциклирования используется лабораторная электропечь СНОЛ 1.6.2.5.1/9-ИЗ. Перед загрузкой испытуемых образцов производится нагрев камеры печи до заданной температуры (500°C для первого этапа и 800°C для второго). При достижении запланированного значения температуры в печи производится загрузка испытуемых образцов с начальной температурой 20°C. Затем, после восстановления заданной температуры (при открытой двери, во время загрузки образцов, происходит интенсивное остывание камеры электропечи) производится выдержка в течении 60 мин. После этого печь отключается от сети, дверь камеры открывается с обеспечением максимального зазора 10мм, рекомендованного производителем лабораторного оборудования. Данный этап имитирует остывание клапана после остановки двигателя внутреннего сгорания.

Измерение массы образцов до испытаний и после каждого цикла выполняются лабораторными весами ВЛТЭ-310. Результаты замеров вносятся в таблицу. Затем производится вычисление разницы между массой образца на текущем этапе и предыдущем:

$$\Delta m = m_i - m_{i-1};$$

По полученным значениям строится график, затем производится описание процессов, протекающих в покрытии, делается заключение о возможности использования упрочняющего покрытия рабочей фаски выпускного клапана.

Заключение. В работе рассмотрена методика исследования упрочняющего покрытия рабочей фаски выпускного клапана. Разработаны образцы, позволяющие минимизировать погрешности измерений, возникающих при окислении, короблении поверхностных слоев непокрытых упрочняющим составом. Приведена методика анализа работоспособности покрытия по изменению массы образца.

Библиографический список

1. Волков, К. Г. Температурный режим стендовых испытаний клапанов автотракторных двигателей / К. Г. Волков, А. Г. Ипатов // Теория и практика адаптивной селекции растений : Материалы Национальной научно-практической конференции, с. Июльское, 20 июля 2022 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2022. – С. 173-176.
2. Волков, К. Г. Упрочняющие керамические покрытия рабочей фаски клапанов автотракторных двигателей / К. Г. Волков, А. Г. Ипатов // Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии и системы : материалы Международной научно-практической конференции, Саранск,

- 24–25 ноября 2021 года. – Саранск: Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, 2022. – С. 301-307.
3. Восстановление и упрочнение рабочей фаски клапана двигателя внутреннего сгорания методом селективной лазерной наплавки (SLM) / К. Г. Волков, А. Г. Ипатов, Е. В. Харанжевский, С. Н. Шмыков // Ремонт. Восстановление. Модернизация. – 2022. – № 9. – С. 20-26.
 4. Ивенин, С. В. Быстрое термическое окисление карбида кремния / С. В. Ивенин, Ф. Ю. Крестьянсков // Огарёв-Online. – 2014. – № 3(17). – С. 7.
 5. Пашков, П. В. Ремонт деталей газораспределительного механизма двигателя КАМАЗ-740 / П. В. Пашков, А. С. Германович, А. Е. Ломовских // Новые технологии и технические средства для эффективного развития АПК : материалы национальной научно-практической конференции Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра, Воронеж, 26 февраля 2019 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2019. – С. 229-233.
 6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
 7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
 8. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

СИСТЕМА АВТОПИЛОТА ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ И МОНИТОРИНГА СЕЛЬХОЗУГОДИЙ ПРИ ПОМОЩИ БПЛА

Порохня Михаил Дмитриевич, студент третьего курса института «Экономики и управления АПК», E-mail: thesuspect182@gmail.com

Никаноров Михаил Сергеевич, старший преподаватель кафедры «Прикладной информатики», E-mail: nikanorov@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева»

***Аннотация:** Настоящая статья посвящена разработке системы автопилота для сельскохозяйственной техники и мониторинга сельхоз угодий при помощи БПЛА.*

***Ключевые слова:** автопилот, сельскохозяйственная техника, БПЛА в сельском хозяйстве*

Введение. Сельское хозяйство — одна из ведущих отраслей народного хозяйства. Она направлена на удовлетворение нужд населения и обеспечение сырьем некоторых отраслей промышленности. Это очень важная отрасль народного хозяйства, и она есть в каждой стране мира. Как и в любой другой отрасли промышленности, в сельском хозяйстве есть свои проблемы. Одной из них является использование человеческого труда при управлении сельскохозяйственной техникой. Это порождает ряд других проблем, начиная с ограниченности человеческих возможностей работать в различных условиях, заканчивая рисками ошибок, вызванных человеческим фактором [1].

Цель разработки системы состоит в том, чтобы оптимизировать использование сельскохозяйственной техники при помощи автопилотов и аэросъёмки с БПЛА и снизить таким образом потери при засеивании и сборе урожая.

Материалы и методы. Для данного исследования применялись Интернет-ресурсы, а также знания, накопленные во время обучения.

Результаты и их обсуждение. Почему применение автопилота в технике, применяемой в сельском хозяйстве, так полезно? Сельскохозяйственная техника предполагает использование подруливающих устройств, обеспечивающих автоматическое управление машинами. Автопилоты для сельскохозяйственной техники могут корректировать движения на основе сигналов от параллельных приводных систем. Данная система позволяет свести к минимуму влияние всех склонов и значительно снизить количество ошибок при укладке удобрений и семян при работе на террасах, склонах, холмах или пересеченной местности, сохраняя при этом четкое расстояние между торцами. Автопилоты сельхозтехники позволяют выполнять самые разные задачи вне зависимости от погоды, дневной или ночной смены, а главное, качества выполняемой работы.

Технические операции разной степени сложности будут выполняться вовремя и в срок для получения максимального эффекта [2].

Сегодня для сбора необходимой информации используются: снимки со спутника и аэрофотосъемка. Мировой и российский опыт подтверждает, что в сельскохозяйственном производстве съемки из космоса открывают широкие возможности. Однако они предназначены для характеристики состояния суши на федеральном (глобальном) и региональном уровнях. Приобретение необходимого количества и качества снимков сельхозугодий из космоса (например, для прогнозирования урожайности) недоступно не только рядовым сельхозпроизводителям, но и крупным сельскохозяйственным производственным предприятиям. Кроме того, аэросъемка с упором на анализ местности в большей степени связана со временем суток и погодными условиями.

Еще одним способом получения интересующей информации, особенно на относительно небольших площадях, является использование беспилотных летательных аппаратов с различными устройствами визуализации (Рисунок 1). С развитием современных технологий и совершенствованием методов мониторинга в сфере землепользования постепенно внедряются инновационные способы сбора информации. Поэтому сегодня так популярно применение беспилотных летательных аппаратов, использующих аэрофотосъемку для получения фотоматериала высокого разрешения. Данное решение подходит для обследования полевых работ и анализа состояния посевов [3].



Рисунок 1 - Пример использования БПЛА

Оперативный сбор информации о состоянии сельскохозяйственных угодий с помощью беспилотных летательных аппаратов позволяет дополнить функционал автопилотов. Основываясь на использовании данных аэросъёмки, мы можем следить за посевами и полевыми условиями, рассчитывать NDVI (рис. 2) для эффективного внесения удобрений, создавать электронные карты полей и кадастр сельскохозяйственных угодий. Помимо этого, использование БПЛА

позволяет проводить качественную оценку состояния посевов на разных стадиях вегетации, в том числе выявлять поля, отклоняющиеся от норм развития. Использование разновременных изображений ряда вегетационных периодов позволяет планировать мероприятия по предупреждению негативных последствий.

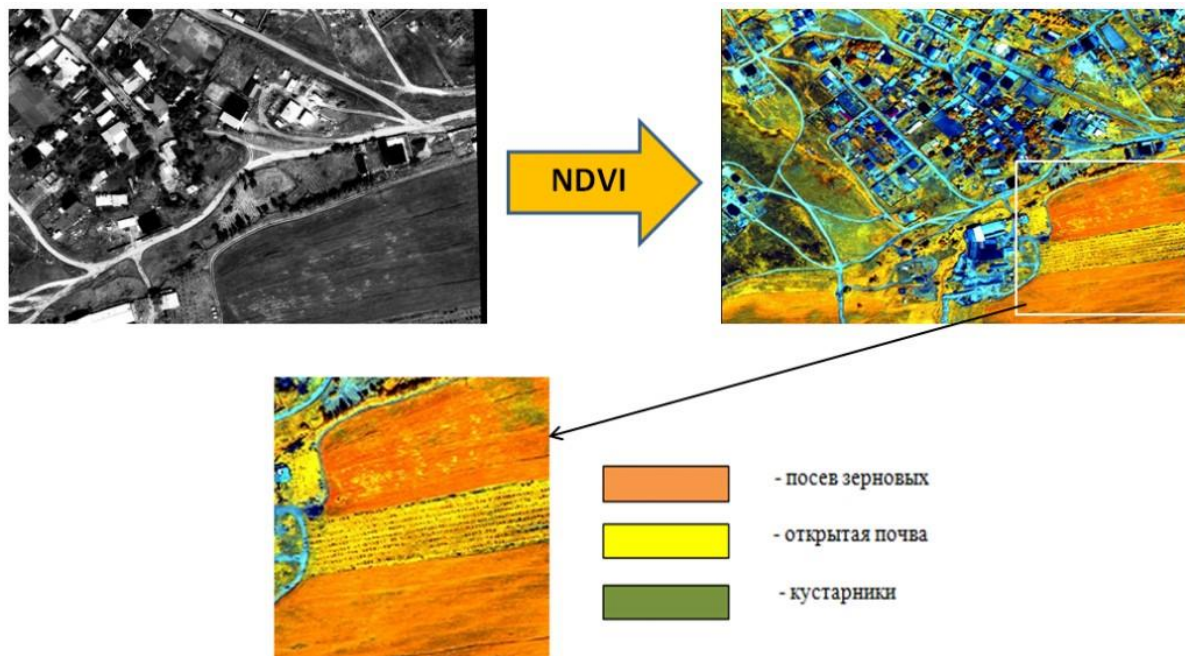


Рисунок 2 - Пример аэросъёмки для расчёта NDVI

Следует также отметить, что данные, полученные с аэросъёмки БПЛА, могут быть применены для корректировки работы сельхоз техники под управлением автопилотов, основываясь на визуальном анализе местности.

На сегодняшний день услуги использования БПЛА в сельском хозяйстве предоставляет большое количество отечественных компаний. Например, «АгроДронГрупп», которая посредством летательных аппаратов может производить анализ рельефа, оцифровку и мониторинг полей. Стоит также отметить такую компанию, как «Геомир». Она является производителем БПЛА «Альбатрос», а также разработчиком облачного сервиса «История полей», предоставляя услуги аэрофотосъёмки и видео мониторинга местности [4].

Следует отметить, что отечественные компании на сегодняшний день помимо летательных аппаратов, занимаются разработкой автопилотов для сельскохозяйственной техники, например, комбайнов и тракторов. Одной из таких компаний является «Cognitive Pilot», которая на текущий момент рассчитывает свои производственные мощности в тысячу единиц беспилотной техники в год и активно ведёт переговоры о сотрудничестве с такими производителями, как «Гомсельмаш» и Минский тракторный завод. Как заявляет директор компании, на данное техническое решение присутствует большой спрос, поэтому объём использования автопилотов среди российских сельскохозяйственных компаний будет увеличиваться с каждым годом [5].

Заключение. Таким образом, использование современных технологий описанного выше комплекса решений позволит оптимизировать использование сельскохозяйственной техники и снизить потери урожая при сборе и засеивании. На сегодняшний день потенциал подобного комплекса решений в России раскрыт далеко не полностью и в разы превосходит нынешнюю реализацию данных технологий. В большей мере это касается автопилотов.

Библиографический список

1. Вараев, У. С. Проблемы развития сельского хозяйства в России в период санкций / У. С. Вараев. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 16 (120). — С. 147-149. — URL: <https://moluch.ru/archive/120/33210/> (дата обращения: 14.10.2022).
2. Беспилотный электроагрегат для обработки сельскохозяйственных культур холодным туманом / А. В. Линенко, А. И. Азнагулов, Т. И. Камалов, В. В. Лукьянов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2020. — № 5(85). — С. 136-139. — EDN BCYPRP.
3. Бидак, Э. В. Преимущества использования БПЛА в сельском хозяйстве / Э. В. Бидак, А. Р. Мевша, Д. В. Пода // Новая наука: история становления, современное состояние, перспективы развития: сборник статей Международной научно-практической конференции, Волгоград, 18 ноября 2017 года. Том Часть 3. — Волгоград: Общество с ограниченной ответственностью "ОМЕГА САЙНС", 2017. — С. 197-200. — EDN ZUTYFL.
4. AgroTech: 12 компаний, которые работают в области беспилотных технологий // RB.RU URL: <https://rb.ru/list/agro-drones/> (дата обращения: 20.10.2022).
5. Cognitive Agro Pilot // Tadviser URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:Cognitive_Agro_Pilot_Система_автоматического_вождения/ (дата обращения: 20.10.22).
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. — Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. — 1320 с. — ISBN 978-5-9675-1855-3. — EDN NWTQEX.
7. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. — Москва : Издательский центр "Академия", 2018. — 270 с. — ISBN 978-5-4468-5905-4. — EDN OPSCZA.
8. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. — Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. — 170 с. — EDN WFMJGQ.

РАСЧЕТ ДОЗ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ПЛАНИРУЕМЫЙ УРОЖАЙ ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Жданова Дарья Алексеевна, студентка 1 курса института экономики и управления АПК, E-mail: daria_zhdanova04@mail.ru

Воршева Александра Владимировна, ассистент кафедры растениеводства и луговых экосистем, E-mail: vorsheva@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева»

Аннотация: основная цель производства – это получение высоких урожаев. Наука не стоит на месте, ученые выводят все более урожайные сорта зерновых культур и внедряют их в производство. Но для получения стабильно высоких урожаев по-прежнему остается важным уметь правильно подобрать как дозы, так и формы минерального питания. В статье представлен пример расчета доз питательных веществ на планируемый урожай яровой тритикале в МО.

Ключевые слова: тритикале, дозы питательных веществ, азот, фосфор, калий.

Введение. Среди злаковых культур ведущая роль принадлежит пшенице, имеющей отличные хлебопекарные качества. Однако, пшеница недостаточно устойчива к ряду заболеваний, а также имеет пониженное содержание лизина. В этой ситуации актуальным является использование зерновой культуры - тритикале. Тритикале - это гибрид пшеницы и ржи, созданный в конце XIX века. Эта культура более морозоустойчива, чем озимая пшеница, не требовательна к плодородию почвы, богата белком, а также менее восприимчива к различным заболеваниям растений. Тритикале широко используется как в качестве кормовой, так и в качестве продовольственной культуры. В частности, ее применяют для производства хлебопекарной муки, муки для кондитерских изделий (кексы, пирожные, торты), производства печенья, макаронных изделий и сухих завтраков, приготовления солода и т.д. Содержание белка в зерне тритикале выше, чем у пшеницы на 1-1,5 % и на 3-4 %, чем у ржи, однако количество глютенина меньше. Зерно имеет также более высокий уровень лизина (3,8 %), содержит 2-4 % жира. В 1 кг зелёной массы тритикале - 0,3 кормовых единиц, в то время как для озимой пшеницы - 0,18. Основные производители тритикале - Польша, Германия, Франция, Белоруссия и Австралия. В Московской области тритикале возделывается в научных целях. Научную работу по данной культуре ведут ученые РГАУ-МСХА, Немчиновки, ВНИИА и ВНИИСБ.

Цель работы - расчет доз питательных веществ на планируемый урожай яровой тритикале в МО.

Материалы и методы. Средняя урожайность тритикале в Московской области составляет 25-30 ц/га. За счет корректировки внесения минеральных удобрений мы планируем увеличение урожая на 50-80%. Планируемая

урожайность – 45 ц/га. Предшественник яровой тритикале – многолетние травы (клевер). Урожайность клевера составила 5 т/га. Клевер способен накапливать с 1т урожая 10 кг/га азота, соответственно, за счет клевера было накоплено 50 кг/га азота. Под предшественник вносили фосфорные и калийные удобрения по 60кг.д.в./га. Нормативный вынос основных элементов питания с 1 т основной и соответствующим количеством побочной продукции тритикале составляет N-24кг, P₂O₅-12кг, K₂O-22кг. (Система применения удобрений: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальностям «Агрохимия и почвоведение», «Защита растений и карантин» /В.В. Лапа [и др.]; под ред. В.В. Лапы – Гродно : ГГАУ, 2011. – 418 с.)

Результаты и их обсуждение. Расчеты доз минеральных удобрений проводились методом элементарного баланса. В основе этого метода используются данные по выносу элементов питания, коэффициенты использования питательных веществ из почвы и из удобрений (таблица 1).

Таблица 1 - Расчет доз питательных веществ под яровое тритикале

Показатели (на 1га)	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Вынос на 1т продукции, кг	24	12	22
Вынос на планируемый урожай (45ц/га), кг	108	54	99
Содержание в почве пит.в-в, кг	150	225	300
КИ пит.в-в. из почвы, %	20	6	8
Используется из почвы, кг	30	13,5	24
Последствие мин.удобрений (КИ 15%)	-	9	9
Требуется пит. в-в., кг	78	31,5	66
Восполняется за счет предшественника, кг	50	-	-
Требуется за счет мин.удобрений	28	31,5	66
КИ в 1г.п. из мин. удобрений, %	60	20	50
С учетом КИ следует внести с мин.удобрениями, кг	47	158	132

Качество полученного зерна должно соответствовать ГОСТ Р 53899-2010 Тритикале кормовое; содержание белка должно составлять не менее 12%, натура не менее 700г/л, количество клейковины не менее 22%. Тритикале довольно требовательная культура к внесению удобрений. По поглощению элементов питания занимает промежуточное положение между пшеницей и рожью. Дозы удобрений определяются плодородием и влажностью почвы, запланированной урожайностью. Эффективны как органические, так и минеральные удобрения, но удобряют преимущественно минеральными удобрениями. Лучшими формами азотных удобрений среди твердых форм являются аммиачная селитра и мочевины. Применение аммиачной селитры экономически более выгодно. Фосфорные и калийные удобрения под яровую тритикале необходимо применять до посева под основную обработку почвы, оставляя небольшую часть растворимых фосфорсодержащих удобрений (10-15 кг/га) для внесения при посеве. В качестве фосфорного удобрения вносим суперфосфат простой, в своем составе он имеет кальций, которого недостаточно содержится на легких почвах, тем самым мы обогащаем почву кальцием.

Заключение. В качестве калийного удобрения вносим калий хлористый. Калий хлористый – основное калийное удобрение во всем мире, применяется в качестве основного удобрения под вспашку.

Библиографический список

1. Агрохимия: Учебник/ И.Р. Вильдфлуш, С.П. Кукреш, В.А. Ионас и др. – 2 изд., доп. и перераб.- Мн.: Ураджай, 2001. – 488 с.
2. Аристархов А.Н. Оптимизация питания растений и применение удобрений в агроэкосистемах. М.: ЦИНАО, 2000. – 524 с.
3. Афанасьев Р.А. Физические методы растительной диагностики азотного питания сельскохозяйственных культур / Р.А. Афанасьев, Е.В. Березовский, И.В. Горбачев, А.А. Кондратьев // Доклады ТСХА. - 2007, Вып. 279. - Ч.1.
4. Воршева А.В. Влияние различных доз азотных удобрений на продуктивность яровой тритикале в условиях Центрального района Нечерноземной зоны. В сборнике: Сборник студенческих научных работ. по материалам докладов, 72-й Международной студенческой научно-практической конференции, посвященной 145-летию со дня рождения А.Г. Дояренко. 2019. С. 646-647.
5. Завалин А.А. Азотное питание и прогноз качества зерновых культур (На примере колосовых зерновых и гороха) / А.А. Завалин, А.В. Пасынков. М.: Изд-во ВНИИА, 2007. – 207 с.
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
7. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.
8. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
9. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
10. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОНОПЛЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

Макаров Сергей Михайлович, студент 1 курса института механики и энергетики имени В.П. Горячкина, E-mail: MakSerWwwr04@gmail.com

Воршева Александра Владимировна, ассистент кафедры растениеводства и луговых экосистем, E-mail: vorsheva@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева»

Аннотация: Конопля посевная (*Cannabis sativa* L.) – одна из древнейших сельскохозяйственных культур. В настоящее время отмечается возрождение коноплеводческой отрасли как в России, так и в мире. В статье рассматриваются некоторые направления использования коноплеводческой продукции.

Ключевые слова: *Cannabis sativa*, коноплеводческая продукция, направления использования конопли.

Введение. Исторически посевные площади конопли в России были обширны (в 1936 году посевы занимали 680 тыс. га). Но сложность возделывания и получения семенного материала, отсутствие специализированного оборудования и сельскохозяйственных машин привели практически к полному вытеснению конопли из сельскохозяйственного оборота. Потеря Россией мировых позиций в этой отрасли привела к тому, что Россия превратилась в крупнейшего импортера натурального волокна и растительного низкосортного пальмового масла. Цены на коноплю на мировом рынке вдвое превышают цены на хлопок, а спрос на конопляные ткани ежегодно растет на 30%. Результаты работы семеноводов и селекционеров, современные инновационные технологии переработки и производства изделий из конопли, а также высокий экспортный потенциал возвращают интерес к коноплеводству в России. Отмечается позитивная динамика в развитии коноплеводства в последние годы и стабильно расширяющийся спектр использования продуктов переработки конопли. На сегодняшний день в Госреестре зарегистрировано 26 ненаркотических сортов конопли, которую можно использовать для выращивания и последующей переработки. В 2018 году посевные площади под техническую коноплю составили 4,4 тыс. га, что в 4 раза превышает показатели 2010 года [1, 4, 7]. При этом конопля посевная считается экологически безвредной культурой благодаря особенностям ее возделывания:

1. Конопля посевная, в отличие от других культур, более устойчива к вредителям, за счет этого при ее выращивании применяется меньшее количество пестицидов, иногда полностью исключается их использование;

2. Конопля – растение фиторемедиатор, ее хорошо развитая корневая система способна выполнять антиэрозийную функцию;

3. В период роста и развития конопля поглощает большое количество углекислого газа и выделяет кислород в окружающую среду.

В конце апреля 2018 года в Минсельхозе России состоялось II Всероссийское отраслевое совещание «Состояние производства конопли и перспективы развития коноплеводства в России – 2018». Интерес к продукции из конопли и ее семян подтвердили представители бизнес-сообщества – производители пеньковолокна, переработчики. Из конопляного сырья производится различная продукция: волокно, текстиль, медицинские изделия, лекарства, пищевые продукты, а также порох и ракетное топливо для оборонно-промышленного комплекса. Особую ценность имеют пеньковолокно и конопляное масло. По данным АО ГК Ростех, потенциал потребления волокна и целлюлозы из лубяных культур может составлять до 100 тыс. тонн в год.

Очевиден стратегический потенциал конопли как культуры, способной со временем вновь занять прочное место в различных отраслях российской промышленности, заменить импортные аналоги и стать экспортной единицей на мировом торговом рынке [1, 3].

Целью исследования стало проанализировать рынок коноплеводческой продукции и основные направления ее использования.

Современное использование конопли можно дифференцировать на семь основных направлений: 1. пищевое направление; 2. строительство; 3. энергетическое направление; 4. производство волокна на текстиль; 5. производство целлюлозы; 6. медицинское и косметологическое направление; 7. зоотовары. Рассмотрим эти направления более подробно.

Материалы и методы. Пищевое направление использования коноплеводческой продукции. Для изготовления конопляных продуктов используют предварительно очищенные ядра семян, содержащие в своем составе полиненасыщенные жиры, витамины и минералы. Подобное питание используется в качестве дополнительного источника полезных веществ, необходимых для полноценного функционирования организма. К примеру, один из самых популярных продуктов питания из конопли – масло.

Результаты и их обсуждения. В составе конопляного масла содержится хлорофилл – особый пигмент растений, придающий им зеленый цвет. Его ещё называют растительным гемоглобином. Регулярный прием конопляного масла обеспечивает нормализацию уровня гемоглобина в крови, ускоряет процесс образования и развития клеток крови. В составе масла также содержится магний, который способствует эффективному усвоению кальция. Этот микроэлемент является основой здоровья волос, ногтей, обеспечивает защиту от спазма сосудов. Магний должен быть в ежедневном рационе каждого человека, потому что он способен защищать нервную систему от стрессов. Конопляное масло необходимо при серьезных эмоциональных и физических нагрузках. Оно показано людям со сниженным иммунитетом и беременным женщинам [3, 5].

Конопля в строительстве. Развитие строительства на основе конопли является своего рода симптомом перехода строительного сектора к производству

материалов из возобновляемого сырья, что станет необходимостью в ближайшем будущем. Одним из продуктов конопли в строительстве являются бетонные аналоги. Одним из ярких примеров является «Hempcrete» – био-композитный материал- легкий цементный композит, изготовленный на базе промышленной конопли с добавлением извести и воды. Выпускается в виде модульных блоков, подобных бетонным кирпичным блокам. «JustBioFiber» предлагает модульный блок на основе промышленной конопли, разработанный под несущую конструкцию стен здания. Конопляный блок обладает прочностью на сжатие, достигающей значения более 2600 кг/м². Этот показатель выгодно отличается от диапазона прочности 750 - 1380 кг/м, характерного для БСБ (бетонный строительный блок). Еще один продукт в области строительства - теплозвукоизоляционные плиты. Термо-конопля (Thermo-Hemp) — изоляция, обладающая превосходными тепловыми и акустическими свойствами. Изделия толщиной 25 – 230 мм не содержат загрязняющих веществ, огнестойки и являются био-разлагаемой структурой. Также коноплю посевную используют для изготовления досок. Конопляная доска видится полной заменой древесностружечной плиты, к тому же с превосходящими параметрами относительно спецификации. Конопляная доска хорошо подходит для изготовления дверей, столярных изделий и мебели, с различными вариантами исполнения для внутреннего и наружного использования.

Энергетическое направление. Брикеты или пеллеты - эффективный топливный материал. По своим теплотворным свойствам он вдвое превосходит древесину, к тому же конопля - ежегодно возобновляемый ресурс [2, 6].

Производство волокна на текстиль. Из конопляного сырья изготавливают постельное белье, полотенца, халаты, разнообразную одежду обувь.[5,6].

Машиностроительное направление. Еще в 1936 году Генри Форд представил машину полностью сделанную из конопли. Кузов был сделан полностью из конопляного биопластика, бензин был так же сделан из конопли, масло и горюче-смазочные материалы были сделано из того же.

Производство целлюлозы. За рубежом разработаны и внедрены эффективные технологии выделения целлюлозы из конопли и получения котонизированного волокна, являющегося экологичным сырьём для текстильной промышленности. Используя целлюлозу конопли, некоторые страны существенно сократили вырубку лесов и обеспечили сохранность экологической среды.

Медицинское и косметологическое направление. В последние годы все большее распространение получает возделывание конопли на медицинские цели в качестве источника ценнейшего фармакологического сырья каннабидиола (КБД). На основе КБД создан новый класс лекарственных препаратов для эффективной медикаментозной профилактики и лечения широкого спектра заболеваний. 6 февраля 2020 года Правительство РФ вынесло постановление «Об установлении сортов наркосодержащих растений, разрешенных для культивирования для производства используемых в медицинских целях и (или) ветеринарии наркотических средств и психотропных веществ, для культивирования в промышленных целях, не связанных с производством или

изготовлением наркотических средств и психотропных веществ, а также требований к сортам и условиям их культивирования». Согласно данному постановлению на территории РФ разрешено возделывание всех видов конопли в медицинских целях. До принятия закона разрешалось выращивать наркосодержащие растения в научных, учебных целях и в рамках экспертной деятельности.

Зоотовары. В последнее время аналитики говорят о больших возможностях использования свойств конопляного растения на рынке товаров для домашних животных (в т.ч. сельскохозяйственных животных). Принимая во внимание всеобщую тенденцию использования терапевтических свойств конопли для оздоровления либо лечения человека, отдельные компании уже продают определенную номенклатуру товаров с различными составляющими растения, предназначенную для использования при уходе за домашними животными.

Заключение. В частности, на рынке появились следующие группы изделий, содержащих небольшое количество безнаркотических каннабиноидов: зоотовары (в первую очередь кормовые добавки); косметические средства (кремы для домашних животных, например, помогающие справиться с такими проблемами как артрит); ветеринарные препараты (помогающие справиться с беспокойством, судорогами, болью) и т.д.

Библиографический список

1. Абдувохидов, А., Кароматов, И.Д., Хамроева, А.Х. Перспективное лечебное растение конопля. Биология и интегративная медицина. 2016. № 6. С. 243-256.
2. Адамович, А.М., Иванов, С.А. Оценка возможностей производства биогаза из биологической массы промышленной конопли в условиях Латвии. Инновации в сельском хозяйстве. 2016. № 5 (20). С. 429-432.
3. Белопухов, С.Л. Исследование химического состава семян и волокна *Cannabis Sativa L.* / С.Л. Белопухов, И.И. Дмитревская, В.Г. Лабок Ю.В. Кулемкин, Г.П. Толмачев// Бутлеровские сообщения.- 2012. – № 7. – С. 124-128.
4. Жалнин, Э.В. Нужна ли нам конопля? Сельский механизатор. 2011. № 12. С. 14-15.
5. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
6. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.

GREENHOUSE DESIGNS USED IN HYDROPONIC

Al-Rukabi M.N.M. - PhD-student. Vegetable production department / Russian State Agrarian University - Timiryazev. E-mail: maad_n.m@yahoo.com.

Khalil N.H. - Assist. Prof. College of Agricultural Engineering Sciences, University of Baghdad. E-mail: nazik.khalil@coagri.uobaghdad.edu.iq.

Leunov V.I. - Professor, Vegetable production department / Russian State Agrarian University- Timiryazev. E-mail: vileunov@mail.ru.

Tereshonkova T.A. - Assist. Prof. All-Russian Research Institute of Vegetable Production. E-mail:tata7707@bk.ru.

Abstract: *There are many known geometries of greenhouses in the world due to the diversity of climate and weather conditions that differ from one country to another, as well as the connection of design with the aim of production. Hydroponic, especially the vertical farming system, requires optimum use of area. This article presents a study of the designs of greenhouses used in hydroponic.*

Key words: *Protected cultivation, vertical farming, soilless culture, single houses, multi-span houses, greenhouses roofs, greenhouses shapes*

INTRODUCTION

Protected cultivation is the term for the agricultural technique that maximizes crop development. The greenhouse is a structure that uses the energy of the solar radiation that is intercepted to create a microclimate that is more suited to the needs of the crops [10]. Although temperature, in addition to humidity, is an essential component of plant growth, greenhouses are typically made of plastic, glass, or fiberglass because they can transmit light and hold heat, resulting in extremely high temperatures within the greenhouse [9]. A well-designed greenhouse structure must achieve a number of important objectives, including inexpensive construction and operating costs, effective mechanical attributes, effective ventilation systems, low heat consumption, and provision for high light transmittance [7]. Utilizing greenhouse technology, crop yields can be increased by precisely adjusting internal climate growth parameters including temperature, humidity, light intensity, and CO₂ concentration [2]. The reason for developing this system is that due to plants do not have a capacity to grow in their original environment. Hydroponic needs to grow in protected environments to increase its efficiency, improve the quality of products and extend the season. Technology hydroponics allows to increase the output of products per unit area and makes it possible to receive products year-round, which is very important for providing fresh vegetable products to the urban population [1]. Plant breeders and producers face how to choose the appropriate greenhouse design, and this depends on several factors such as climate, economic costs, purpose of production, etc. So, in order to choose the appropriate type of the greenhouse when using vertical farming (hydroponic system), it depends on, the optimum utilization of the area of the greenhouse and the efficiency of the exploitation

of solar radiation. **The purpose of this paper** is to present an overview of types designs used in protected agriculture in hydroponic.

Green house designs:

Since hydroponic is grown in protected environments, it uses the same design of the greenhouses.

Based on the shape of the roof, greenhouses can be classified under the following criteria [6]:

Greenhouses are divided into two types: single (unconnected) (Fig.1.A), (Fig. 2) or multiple (connected) greenhouses (Fig.1.B) :

1-Spherical dome:

This type is only used in cloudy areas with weak solar lighting in most days of the year, as this design allows the maximum amount of sunlight to pass through, and it is only suitable for single houses.

2- Hyperbolic paraboloid:

It allows the penetration of a high percentage of the sun's rays throughout the day and is used especially in areas far from the equator where the intensity of illumination is very low. It is also used only in single houses.

3- Quonset or Tunnel:

It is used as its predecessors in single houses only, and it permeates a large portion of the sun's rays during most hours of the day. This form is the most common form in single greenhouses.

4- Elliptical or (Modified quonset):

It is an axis from the previous Quonset and is commonly used when establishing a complex of greenhouses connected to each other, and it is characterized by the possibility of exploiting the space on the sides of the house.

5- Gothic arch:

It is a shape with a pointed knot, taken from the Gothic style that prevailed in the Middle Ages in Europe.

6-Mansard roof:

It is a form with two longitudinal sides, the lower of which is steeper than the upper, and it is only suitable for single houses.

7- Gable even span:

It is suitable for glasshouses and plastic houses, whether connected or not, and is characterized by the presence of two slanted roofs of equal width. This form is the most common form in glasshouses in particular.

8- Gable uneven span:

One side of the roof is longer than the other side, meaning it is steeper, and it is suitable for glasshouses and plastic houses, whether connected or not, but it is not commonly used except in houses built on the sides of hills, where the wide inclined roof faces the sun to allow the greatest amount of light energy to improve lighting and heating.

9- Lean –to:

This type of house is adjacent to a building or an annex to the house, and the roof is sloping towards one side only, which is the side facing the sun. It is usually small and is often used in the production of seedlings and ornamental plants.





1-Spherical dome



3-Quonset or Tunnel (Photography (personal))



5- Gothic arch



6-Mansard roof



4-Elliptical or (Modified quonset)



8- Gable uneven span



9- Lean -to



7-Gable even span

A-Single (unconnected) greenhouses [[5], (<https://www.pinterest.com/pin/820007044639808551>, <https://m.made-in-china.com/product/10-50-M-Single-Span-Tunnel-Greenhouses-Are-Simply-Suitable-for-Africa-1923821322.html>, <https://www.gothicarchgreenhouses.com/Gothic-Arch-North-Greenhouse.htm>, <https://www.gothicarchgreenhouses.com/gable-greenhouses.htm> , <https://whyfarmit.com/lean-to-greenhouses>)]



1-Ridge and furrow



2- Gable even span



3-Saw tooth

B-Connected houses (multi-span houses) [<https://www.gothicarchgreenhouses.com/gable-greenhouses.htm>]

Fig. 1 Classification of greenhouses based on the shape of the roof

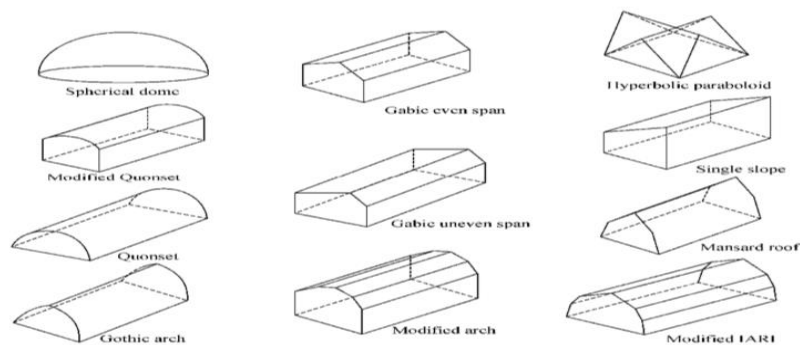


Fig. 2 Classification of greenhouses based on the shape of the roof- (geometrical shape) [8]

Connected houses or (Multi-span houses): there are two main forms of this type of houses:

1-Ridge and furrow:

This type consists of a group of modified Quonset houses and is mostly used for plastic houses. Gable even span it is mostly used for glass houses.

2-Saw tooth:

This type consists of a group of adjacent houses of gable uneven span and is used mostly for glass houses.

Elliptical (Modified quonset) design is the most optimal design in terms of exploiting the optimal area of greenhouses, especially when using vertical farming because the land can be used more efficiently by increasing the internal area of the greenhouse, and maintaining the temperature inside the greenhouse than any other system. outer sides of the greenhouses are exposed to weather fluctuations as the lower the surface of the cover, the less heat loss, and the ease of conducting agricultural operations and the introduction of modern machinery, unlike the tunnel (Quonset) design, for example, 0,5 m distance left from the side walls of the greenhouse (not exploited by agriculture) (fig.3) .

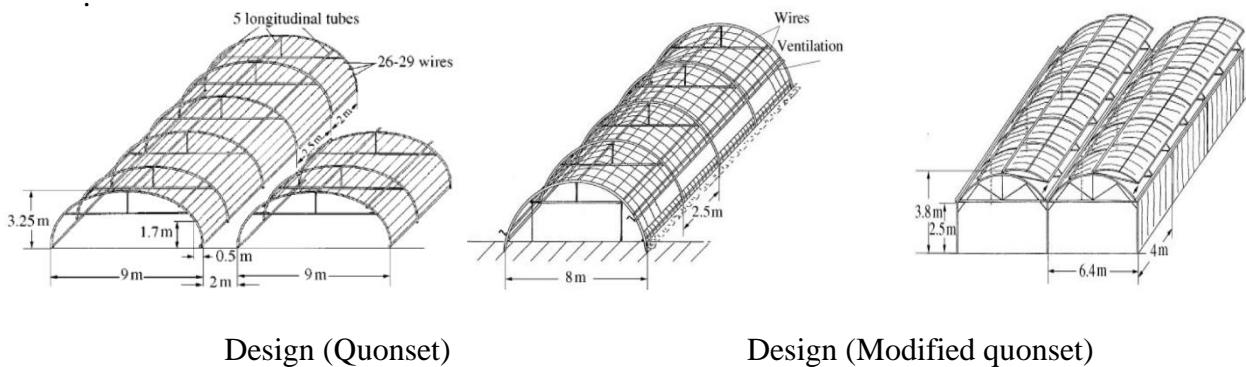


Fig. 3 Exploiting the interior area between two types design (Quonset and modified quonset) [11]

Çakır et al. [3] found that a comparison among five common greenhouse types (50 m², 100 m², 150 m², 200 m², 250 m², 300 m² and 400 m²), with regard to total solar radiation. The results show that greenhouses are usable and suitable for using in cold climate regions to increase the productivity. In addition, the elliptic type is the optimum one in all analyzed types of greenhouses (Fig. 4).

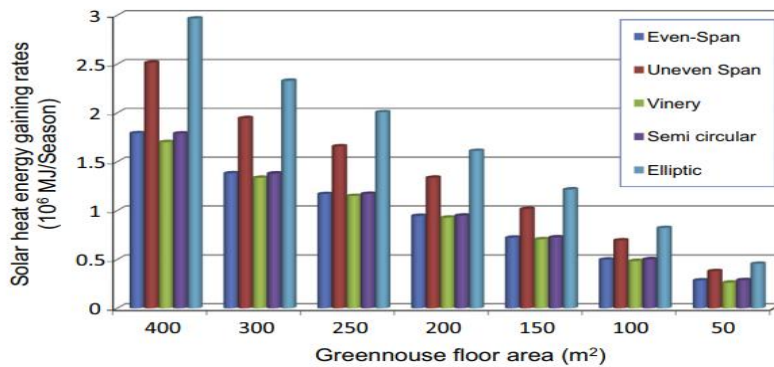


Fig. 4. Total solar energy gaining of greenhouses for optimum (k) (ratio of length to width of greenhouse) numbers and (GAA) (greenhouse azimuth angle) according to different floor areas in greenhouse season [3]

CONCLUSIONS: The designs of greenhouses vary according to the diversity of the climate and the desired purpose, and hydroponics, especially the vertical farming system,

depends on the optimal use of space. So, it is considered a design (Elliptical) the most desired by producers and companies to exploit the agricultural area.

REFERENCES

1. Аль-Рукаби М.Н.М. Гидропоника - перспективное решение для ряда сельскохозяйственных проблем Ирака / М. Н. М. Аль-Рукаби, Н. Х. Халил, В. И. Леунов, Т. А. Терешонкова // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2021. – № 6(384). – С. 105-109.
2. Achour Y. Technological progresses in modern sustainable greenhouses cultivation as the path towards precision agriculture / Y.Achour, A.Ouammi, D. Zejli // Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2021. 147, 111251.
3. Çakır U. Using solar greenhouses in cold climates and evaluating optimum type according to sizing, position and location: A case study. /U.Çakır, E. Şahin // Computers and Electronics in Agriculture. 2015. 117, p 245–257.
4. Castilla N. Greenhouse technology and management/ N. Castilla // Cabi. 2013.
5. El-Batal N. Protected ornamental agriculture. /N. El-Batal //Syria: Damascus University Publications, Faculty of Agricultural Engineering. 2010.
6. Hassan A. A. M. The basics of vegetable production and the technology of open and protected agriculture (greenhouses) (Third) /A. A. M. Hassan // Cairo, Egypt: Arab House for Publishing and Distribution. 2012.
7. Maraveas C. Strengthening techniques for greenhouses/ C. Maraveas, K. D. Tsavdaridis // AgriEngineering. 2020.2(1), p37–54.
8. Sahdev R. K. A comprehensive review of greenhouse shapes and its applications/ R. K. Sahdev, M. Kumar, A. K. Dhingra //Frontiers in Energy. 2019.13(3), p 427–438.
9. Sharma A. K. Agriculture diversification: problems and perspectives/A. K. Sharma, S. Wahab, R. Srivastava // IK International Pvt Ltd. 2010.
- 10.Syed A.M. Review of construction; geometry; heating, ventilation, and air-conditioning; and indoor climate requirements of agricultural greenhouses/ A. M. Syed, C. Hachem // Journal of Biosystems Engineering. 2019. 44(1), p 18–27.
- 11.Von Elsner B. Review of structural and functional characteristics of greenhouses in European Union countries, part II: Typical designs/ B. Von Elsner, D. Briassoulis , D. Waaijenberg , A. Mistriotis , C.Von Zabeltitz, J.Gratraud, , G. Russo, , R. Suay-Cortes // Journal of Agricultural Engineering Research.2000. 75(2), p 111–126.

ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ГИБРИДОВ ТОМАТОВ В МНОГОСЛОЙНОЙ ГИДРОПОНИКЕ И ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ

Аль-рукаби Маад Нассар Мохаммед, аспирант кафедры овощеводства, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА им. К.А. Тимирязева . Email: maad_n.m@yahoo.com.

Леунов Владимир Иванович, доктор с.-х. наук, проф. ,кафедры овощеводства, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА им. К.А. Тимирязева. E-mail: vileinov@mail.ru.

Терешонкова Татьяна Аркадьевна, канд. с.-х. наук, зав. лабораторией иммунитета и селекции пасленовых культур, ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО, селекционер по томату Агрохолдинга «Поиск». E-mail: tata7707@bk.ru.

Аннотация: В статье представлено исследование по сравнению влияния вертикальной гидропонной системы выращивания томата (Фитопирамида) и традиционной системы (грунт) на урожай и ряд количественных параметров гибридов томата. Гидропоника позволила получить урожай товарных плодов в более ранние сроки, отмечено увеличение урожайности с 1м², а также улучшение состояния растений по сравнению с грунтовой технологией. Среди преимуществ традиционной система выращивания: увеличение массы стандартных плодов, числа стандартных плодов и продуктивности товарного растения.

Ключевые слова: *Solanum lycopersicum L., Фитопирамида, традиционная система, урожайность товарная, сроки созревание, дегустационная оценка.*

Введение. Томат (*Solanum lycopersicum L.*) это одна из наиболее изученных и широко возделываемых культур и является второй по значимости овощной культурой после картофеля во всем мире [5]. Томаты выращиваются как однолетняя культура по всему миру с различной интенсивностью освещения, температурой, конструкцией теплиц и оборудованием, которые определяют различия в урожайности в различных регионах мира [6].

Почвенное сельское хозяйство в настоящее время сталкивается с различными проблемами, такими как урбанизация, стихийные бедствия, изменение климата, неизбирательное использование химических веществ и пестицидов, которые истощают плодородие земель. Овощеводство защищённого грунта требует хорошо адаптированных сортов с оптимальной урожайностью и высоким качеством плодов. Именно по этим причинам гидропоника является перспективной сельскохозяйственной технологией для удовлетворения производственных потребностей будущего без ущерба для экологической устойчивости [4]. Вертикальное культивирование стало решением для наилучшего использования пространства. Наиболее важным фактором успеха этого метода является подбор гибридов, подходящих для специфических условий технологии с устойчивостью к болезням, высокой продуктивностью и вкусовыми качествами [2].

Цель исследования - сравнить влияние вертикальной системы земледелия (гидропоника) и традиционной системы (грунт) на рост и урожайность гибридов томатов .

Материалы и методы. Исследования проводили в 2021 год во ВНИИО – филиал ФГБНУ «Федеральный Научный Центр Овощеводства», Московская область. В поликарбонатной теплице, площадь выращивания - 326,4 м², стеллажная установка «Фитопирамида» (Рис. 1). В испытании участвовало 11 гибридов томатов различных товарных групп (биф, со стандартным плодом (15 числе 0-200 г) и черри) с разным уровнем скороспелости, селекции Агрофирмы «Поиск» (Россия), в том числе: 2 раннеспелых (ран) черри (Т2- Волшебная арфа F₁ (ран), Т5- Эльф F₁ (ран), 3 ультраранних (у-ран) детерминантных крупноплодных гибрида (Т1- Капитан F₁ (у-ран), Т7- Донской F₁ (у-ран), Т8- Афродита F₁ (у-ран), 2 среднеспелых (ср) индетерминантных гибрида типа биф (Т3- Коралловый риф F₁ (ср), Т11- Румяный шар F₁ (ср)), крупноплодные среднепоздние (с-п) индетерминантные гибриды (Т6- Маргарита блюз F₁ (с-п), Т10, Огонь F₁ (с-п)), кистевой среднепоздний гибрид (Т4- Алая каравелла F₁ (с-п), средне ранний полудетерминантный гибрид (Т9- Мангусто F₁(с-ран). Посев семян произвели 13.04.2021. Семена высевали в перфорированные стаканчики-контейнеры, которые впоследствии переставляли в отверстия на трубах стеллажной установки (посадка). Посадка растений на постоянное место произведена 05.05.2021 в фазе 2-3 настоящих листьев в горшки. Плотность посадки на 5 ярусах - 16,2 растения/м². Растения получали сбалансированное минеральное питание из питательного раствора, периодически поступающего к корням (по принципу прилив-отлив). Питательный раствор содержал все микро- и макроэлементы, необходимые растениям в конкретный период роста и развития [3]. Растения томата формировали в один стебель, еженедельно проводили подкручивание, удаление пасынков, при начале созревания плодов на первой кисти регулярно удаляли нижние листья. Для лучшего завязывания плодов в теплице использовали шмелей. Для сравнения, плотность посадки в пленочных грунтовых теплицах в эти же сроки посадки – 3,4 растения/м² (Рис. 2). В полиэтиленовой теплице, площадь - 144 м², далее растения выращивали, согласно соответствующим технологиям. Схема опыта: Варианты опыта Т1-Т11 (изучаемые гибриды). Опыт проведен в 4-х кратной повторности.



Рис. 1- Теплица /Фитопирамида



Рис. 2- Теплица / грунт

Учеты: В ходе экспериментального изучения проводили фенологические и биометрические наблюдения, исследования, поделяночный учет урожайности. Дегустационный оценка: Группа дегустаторов, состоящая из 8 человек, оценивали

плоды по 6 различным признакам, указанным в дегустационных листах. Вкус в баллах (1-5, где 5-наиболее высокая оценка по вкусу). Дегустация проведена согласно «Методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур». Выпуск четвертый. Картофель, овощные и бахчевые культуры, Москва, 2015.

Результаты и их обсуждение. Как известно из литературы, технология «Фитопирамида» способствует ускорению прохождения растениями томата фенологических фаз (Таблица 1). Совмещение природной скороспелости гибридов с ускорением, обеспеченном технологией, может позволить получить урожай на десятки дней раньше, чем при традиционной почвенной технологии.

Таблица 1 - Характеристики, которые отличают вертикальное земледелие (Фитопирамида) от обычного земледелия (грунт)

Характеристики	Теплица /Фитопирамида
Срок созревания (всходы-созревание), сут.	До 25 сут. раньше по сравнению с традиционным выращиванием
Урожайность товарная, кг/м ²	Группа черри до 5,20 кг/м ² . Группа крупноплодный до 15,58 кг/м ² . Группа крупноплодный кистевой: 10,33 кг/м ² .
Твердость плодов гибридов томата	Гибриды черри имели большую твердость в Фитопирамиде, чем в грунте.
Другое	улучшилось фитосанитарное состояние растений и безопасность органических продуктов., Обеспечивается оптимальное использование пространства теплицы. Сокращение числа работников сферы обслуживания .

Увеличение плотности растений на квадратный метр при вертикальном выращивании до 16,2 растений сыграло роль в повышении общей производительности и оптимальном использовании единицы площади, тогда как, при обычном выращивании в грунте 3,4 растения на квадратный метр урожайность ниже. Климат «Фитопирамиды» был идеальным для выращивания гибридов томатов разных групп по скороспелости. Наличие автоматической системы вентиляции и надлежащим контроль за фитосанитарным состояние окружающей среды растений помогли увеличить созревание на 16-25 суток по сравнению с традиционной системой неотапливаемого защищенного грунта (почва).

Таблица 2 - Характеристики, которые отличают вертикальное земледелие (Фитопирамида) от обычного земледелия (грунт)

Характеристики	Теплица / грунт
Число плодов стандарт в растениях, (шт.)	Плоды черри: до 86 шт. Плоды крупноплодный: до 12 шт. Плоды крупноплодный кистевой: 8 шт.
Масса одного плода стандарта (г.)	Плоды черри: до 2 г. Плоды крупноплодный: до 64 г. Плоды крупноплодный кистевой: 24 г.
Продуктивность товарная 1 растения (г/растение)	Группа черри: до 1797,46 г/раст. Группа крупноплодный: до 1657,50 г/раст Группа крупноплодный кистевой: 1127,67 г/растение
Плотность плодов гибридов томата	Большинство гибридов имели большую плотность в грунте, чем на Фитопирамиде.
Дегустационная оценка плодов	Большинство гибридов томатов были более вкусными в условиях грунтовой теплицы, чем на Фитопирамиде.

Продуктивность товарная 1 растения, число и масса плодов стандарта при традиционном почвенном возделывании (Таблица 2) была выше, чем в системе Фитопирамида вертикального культивирования, и это связано с отсутствием конкуренции за освещение и питание по сравнению с многослойным вертикальным культивированием. Выращивание непосредственно в почве сыграло определенную роль в повышении плотности плодов по сравнению с гидропонным выращиванием большинства гибридов, и это связано с жесткостью среды, в которую он был посажен, влияющей на ткани и сцепление плодов. В дополнение к этому у большинства гибридов, посаженных в грунт, было больше вкусных плодов, чем выращенных на гидропонике. Одним из объяснений может быть то, что в условиях Фитопирамиды может присутствовать дефицит освещенности. Это связано с плотностью посадки и расстоянием между растениями. По-видимому, увеличение расстояния увеличивает качественные и вкусовые характеристики плодов, так как наблюдается обратная зависимость между общей урожайностью в расчете на метр квадратный и качеством вкуса [1].

Заключение. Увеличение численности населения, климатические колебания и склонность потребителей к органическому сельскому хозяйству заставили нас искать альтернативы традиционному почвенному земледелию с использованием вертикальной гидропонной систем (Фитопирамида). Гидропоника рассматривается как многообещающая система с ее преимуществами раннего производства и повышенной урожайностью на 1 м². Ряд плюсов имеет и традиционная система выращивания томата (более вкусные плоды, высокая продуктивность и др.) однако набор преимуществ стеллажной гидропонной системы делает её предпочтительной для решения большинства насущных проблем современного товарного производства томата.

Библиографический список

1. Аль-рукаби, М. Н. М. Дегустационная оценка гибридов томатов с традиционной грунтовой технологии и с малообъемной (Фитопирамида) / М. Н. М. Аль-Рукаби, В. И. Леунов, Т. А. Терешонкова // Студенчество России: век XXI: Материалы VIII Всероссийской молодежной научно-практической конференции, Орёл, 15 декабря 2021 года. – Орёл: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2022. – С. 63-70
2. Аль-рукаби, М. Н. М. Использование технологии вертикального земледелия при оценке потенциала гибридов томата / М. Н. М. Аль-Рукаби, В. И. Леунов, Т. А. Терешонкова, Х. К. Фаравн // Материалы Всероссийской с международным участием научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 155-летию со дня рождения Н.Н. Худякова: сборник статей, Москва, 07–09 июня 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет-Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, 2021. – С. 319-323.
3. Селянский, А. И. Практическая светокультура на «Фитопирамидах» в светонепроницаемых помещениях/ А. И. Селянский, Е. В. Лобашев // Овощеводство. 2013. № 1. С. 62–65.

4. Тараканов, И. Г. Технология беспочвенного культивирования в современном овощеводстве / И.Г. Тараканов, В. И. Леунов, М. Н. М. Аль-Рукаби, Т. А. Терешонкова, А. И. Селянский. // Теплицы России. 2021. Т. 3. С. 6–12.
5. Costa, J. M. The global tomato industry. In Tomatoes/ J. M. Costa, E. P. Heuvelink //CABI Boston, USA. 2018. Vol. 27, pp. 1–26.
6. Kubota, C. Greenhouse tomato production. Tomatoes / С. Kubota, А. de Gelder, М. М. Peet // CABI Publishing: Wallingford, UK. 2018. pp.276–313.
7. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
8. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
9. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
10. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

КЛЮЧЕВЫЕ ДЕЙСТВИЯ ПО БОРЬБЕ С ГОЛОДОМ С ПОМОЩЬЮ ИРРИГАЦИИ И ДРЕНАЖА

Васяев Даниил Владимирович, студент 4 курса, E-mail: vasyaev.daniil@yandex.ru

Приходько Игорь Александрович, заведующий кафедрой строительства и эксплуатации ВХО, E-mail: prihodkoigor2012@yandex.ru

ФГБОУ ВО Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина.

***Аннотация:** В поисках информации для поддержки действий по борьбе с голодом с помощью ирригации и дренажа в этой статье предпринята попытка установить взаимосвязь между дефицитом воды и сообществами. Была выявлена прямая и косвенная взаимосвязь между орошением и голоданием. Одной из главных целей международного сообщества является ликвидация голода и нищеты, и в этой перспективе благодаря целям в области развития, был достигнут значительный прогресс и получены фактические данные. В этой статье обсуждаются важные элементы ирригации и дренажа, которые влияют на борьбу с голодом и нищетой. Эти элементы сгруппированы в управление, развитие на основе прав, права на воду и ценообразование, управление, повышение эффективности и роли технологий.*

***Ключевые слова:** ирригация, вода, голод, дренаж.*

Введение. Ожидается, что к 2050 году сельское хозяйство сможет прокормить население численностью более 9 миллиардов человек за счет увеличения производства продуктов питания на 60% по сравнению с уровнем 2006 года, причем 80% прироста произойдет за счет интенсификации, которая, по сути, возможна при орошении. В то же время растущий дефицит воды и спрос на водные ресурсы со стороны других секторов оказывают беспрецедентное давление на сельское хозяйство, которое использует примерно 70% от общего водозабора во всем мире, чтобы высвободить часть этой воды.

В последние годы продовольственная безопасность на международном уровне медленно, но заметно улучшалась. По оценкам, около 842 миллионов человек сегодня испытывают хронический голод. Глобальный индекс продовольственной безопасности 2013 года (рисунок 1) дает представление о том, какие страны в наибольшей и наименьшей степени уязвимы к отсутствию продовольственной безопасности.

Связь между ирригацией, нищетой и голодом. Орошаемое земледелие признано одним из важнейших компонентов мировой продовольственной безопасности и, в частности, в сокращении бедности в сельских районах. Орошаемое земледелие использует около 20% всех сельскохозяйственных угодий в мире, но производит 40% продовольствия [2].

Примерно 75% бедных людей в развивающихся странах живут в сельской местности. В этих районах сельское хозяйство является основным источником дохода. Доступ к достаточному питанию в сельских районах многих развивающихся стран в значительной степени зависит от доступа к природным ресурсам, включая воду, которые необходимы для производства продуктов питания.

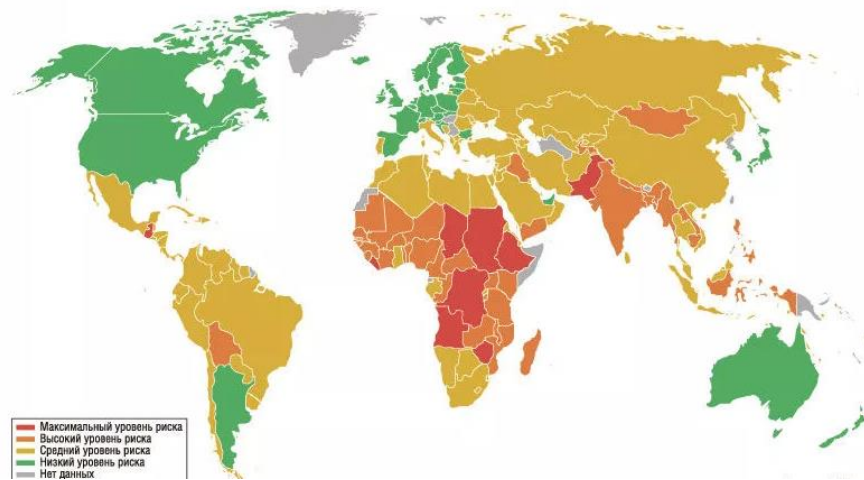


Рисунок 1 - Глобальный индекс продовольственной безопасности 2013 года

Многие обзоры выявили сильную прямую и косвенную взаимосвязь между ирригацией и бедностью. Преимущества орошения проявляются в увеличении производства, повышении урожайности, меньшей зависимости от погодных условий, снижении риска и увеличении сельскохозяйственной активности круглый год [4]. Безземельные фермеры могут получить меньшую выгоду в краткосрочной перспективе, но повышение производительности, увеличение посевных площадей и обеспечение надлежащего доступа к воде создают больше возможностей для трудоустройства и для безземельных фермеров. Орошаемое земледелие вносит значительный вклад в создание рабочих мест в сельской местности и поддержание средств к существованию в сельской местности

Роль ирригации в борьбе с нищетой в последние годы была в центре внимания многих международных сообществ и групп. Очевидно, что больше инвестиций направляется на модернизацию существующих систем для повышения эффективности использования воды и увеличения производства сельскохозяйственных культур. Этот подход может принести непосредственную пользу фермерам и снизить уровень бедности. Это также может повысить уровень жизни тех, кто не является основными бенефициарами (Международная комиссия по ирригации и дренаж. Для безземельной бедности существуют возможности трудоустройства на более крупных фермах и в розничной торговле, а также в переработке продуктов.

Орошение позволяет мелким фермерам использовать более диверсифицированные схемы возделывания сельскохозяйственных культур и перейти от производства с низкой добавленной стоимостью к производству с высокой добавленной стоимостью, ориентированному на рынок. Увеличение производства помогает сделать продукты питания доступными и доступными для бедных. Изменение и изменчивость климата прямо или косвенно связаны с

ирригацией, например, через изменение характера выпадения осадков, увеличение дефицита, воздействие на землю и почву и усиление конкуренции [3]. Орошение также обеспечивает защиту от засух, которые, по прогнозам, будут возникать чаще. Ирригация сыграла жизненно важную роль в зеленой революции, произошедшей в двадцатом веке, которая помогла спасти более миллиарда человек от голода во многих странах, особенно в Азии и Южной Америке. Однако с тех пор ирригацию обвиняют в том, что она крайне неэффективна и наносит ущерб окружающей среде и экосистемам. Отсутствие дренажа во многих странах вызывает заболачивание и засоление и разрушает плодородные земли.

Современное состояние. Вода является неотъемлемым элементом продовольственной безопасности человека. Вода достаточного количества и качества также необходима для сельскохозяйственного производства, но она все больше испытывает стресс (Группа экспертов высокого уровня по продовольственной безопасности и питанию (ГЭВУ), 2015). Традиционные методы поверхностного орошения в прошлом подходили для мелких фермеров, которым посчастливилось иметь обильные недорогие запасы воды. Однако традиционные методы, используемые мелкими фермерами, не позволяют эффективно использовать воду с точки зрения урожайности на единицу затраченной воды. Поскольку вода обычно является наиболее важным фактором, непосредственно влияющим на производство сельскохозяйственных культур, крайне важно, чтобы мелкие фермеры начали использовать более эффективные технологии водоснабжения и орошения. Поиск правильной технологии является главной проблемой, а создание подходящей и эффективной ирригационной системы - непростой задачей. Обычно для этого требуется разработка недорогих и простых в эксплуатации систем. Согласно Amadei (2004), соответствующая технология обычно характеризуется как маломасштабная, энергоэффективная, экологически безопасная, трудоемкая и контролируется местным сообществом. В дополнение к технологиям, необходимы реформы в политике и управлении водными ресурсами, чтобы облегчить доступ бедных сообществ к оросительной воде. Право на воду не оправдывает субсидирование воды для орошения, а надлежащее использование воды может увеличить доходы фермеров и, в свою очередь, они могут платить за услуги, которые они используют.

Адаптация сельского хозяйства к изменению климата на всех фронтах имеет важное значение для обеспечения адекватного и питательного питания для всех. Это также является движущей силой и зависит от технологических изменений и инноваций в более широком спектре. Это включает в себя мероприятия по обезлесению, деградации земель и опустыниванию, которые являются результатом чрезмерного использования природных ресурсов и усугубляются изменением климата, создавая, в свою очередь, негативные последствия для количества и качества надежно доступных водных ресурсов [1]. Меры, принимаемые для решения проблемы нехватки воды, помогут смягчить прямые и долгосрочные последствия опустынивания для качества земель и почвы, структуры почвы, органических веществ и влажности почвы, которые в совокупности способствуют адаптации к изменению климата и смягчению его последствий.

Заключение. За последние много лет инновации в сельскохозяйственных технологиях (высокоточные сельскохозяйственные инновации, анализ и обработка данных, платформы для сбора и распространения сложных потоков данных и расширения, управляемые ИТ) были на подъеме. Благодаря использованию этих технологий по всей цепочке создания стоимости в сельском хозяйстве мир может повысить производительность своих сельскохозяйственных систем, одновременно превращая сельское хозяйство в источник здоровья окружающей среды [5]. Системы измерения и моделирования урожая способны удаленно собирать такие данные, как влажность, атмосферное давление, температура, яркость, скорость ветра, осадки и влажность почвы. Эти данные, в свою очередь, могут предсказать время и объем орошения.

Библиографический список

1. Комсюкова, Я. А. Перспективы применения локальных очистных сооружений / Я. А. Комсюкова, О. А. Совенкова // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: Сборник статей по материалам 76-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2020 год. В 3-х частях, Краснодар, 10–30 марта 2021 года / Отв. за выпуск А.Г. Коцаев. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021. – С. 316-318. – EDN JIMPLL.

2. Кайтмесов, А. Х. Анализ эффективности использования земельного фонда на основе комплексных показателей / А. Х. Кайтмесов, Е. И. Хатхоху // Вестник научно-технического творчества молодежи Кубанского ГАУ: В 4-х томах, Краснодар, 01–31 марта 2016 года / Составители А. Я. Барчукова, Я. К. Тосунов; под редакцией А. И. Трубилина, ответственный редактор А. Г. Коцаев. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2016. – С. 14-18. – EDN YTYPRM.

3. Лапшенков, В. С. Натурные исследования деформации русла Кубани в нижнем бьефе Краснодарского гидроузла / В. С. Лапшенков, Ф. И. Игнатенко, Е. Ф. Чебанова // Гидротехнические сооружения и русловая гидротехника : сборник статей. – Новочеркасск: НИМИ, 1983. – С. 58-71. – EDN TGMUOX.

4. Патент № 2385192 С1 Российская Федерация, МПК В05В 1/18. Насадок дождевального агрегата: № 2008136611/12: заявл. 11.09.2008: опубл. 27.03.2010 / В. Н. Щедрин, Ю. Ф. Снопич, В. В. Бородычев [и др.]; заявитель Федеральное государственное научное учреждение Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации Российской академии сельскохозяйственных наук. – EDN AOFEUS

5. Патент № 2471339 С1 Российская Федерация, МПК А01G 16/00, А01В 79/02. Способ мелиорации почвы в паровом поле рисового севооборота к посеву риса: № 2011124233/13: заявл. 15.06.2011: опубл. 10.01.2013 / М. И. Чеботарев, И. А. Приходько; заявитель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Кубанский государственный аграрный университет". – EDN МКРАНЕ.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ОГУРЦА В ПЛЕНОЧНЫХ ТЕПЛИЦАХ

*Мурашева Екатерина Константиновна, магистр кафедры защита растений
Научный руководитель Чебаненко Светлана Ивановна, к.с.-х.н., доцент
кафедры защиты растений, E-mail: svchebanenko@rgau-msha.ru
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени
К.А. Тимирязева»*

Аннотация: В производственных условиях проведено сравнительное изучение регуляторов роста различного происхождения для выбора наиболее эффективного при выращивании рассады огурца, обеспечивающих повышение урожайности и качество продукции. Были определены сортовые особенности биометрических показателей растений огурца в рассадный период. Наиболее урожайным оказался гибрид огурца Красотка F1, в контрольном варианте урожайность его составила 4,0 кг/м², что на 11,8% выше, чем в контрольном варианте по гибриду Форсаж F1.

Ключевые слова: огурец, регуляторы роста, циркон, биодукс, экогель, росток, рассада, биологическая эффективность.

Введение. В настоящее время одним из направлений повышения продуктивности овощных культур и улучшения качества продукции является применение регуляторов роста растений. Это одна из самых перспективных групп биологических препаратов, состав которой обновляется ежегодно [1, 2]. Регуляторы роста, являясь малоопасными веществами, стимулируют рост и развитие растений, повышают их устойчивость к неблагоприятным условиям выращивания, что наиболее актуально в условиях открытого грунта [3, 4]. Среди регуляторов роста особая роль отводится индукторам болезнеустойчивости, которые по биологической эффективности способны приблизиться или даже сравниться с химическими пестицидами при невысокой инфекционной нагрузке. В последнее время создан ряд новых росторегулирующих препаратов, обладающих одновременно несколькими видами регулирующей активности, открывающие новые подходы к управлению процессами метаболизма растений, что позволяет решать задачи практического растениеводства направленные на повышение урожайности и повышения качества полученной продукции [5].

Материалы и методы. Научные исследования проводились в пленочной обогреваемой теплице тоннельного типа ВНИИО, площадью 260 м². Опыт были заложен в трехкратной повторности. Варианты размещались методом полной рандомизации, количество растений в варианте – 120, число учетных растений – 90. В наших исследованиях мы изучали четыре препарата различного происхождения: Циркон (д.в. гидроксикоричная кислота), Биодукс (д.в. арахионовая кислота), Экогель (д.в. лактатхитозана), Росток (д.в.

комплексообразующая кислота (ЭДТА)). Замачивание семян в препаратах проводили согласно схеме опыта 15 мая. Испытания регуляторов роста проводились на гибридах Форсаж F1 и Красотка F1 с последующей высадкой их в открытый грунт. За контроль во всех опытах принят вариант без замачивания семян в растворах регуляторов роста с использованием рассадной кассеты с 40 ячейками, набитой торфяным субстратом.

Результаты и их обсуждение. Всходы во всех вариантах появились на 3 день. Энергию прорастания учитывали на 6-ой день, всхожесть на 12-ый (таблица 1). Энергия прорастания и всхожесть на гибриде Красотка F1 в контрольном варианте были на достаточно хорошем уровне, поэтому существенной прибавки от применения регуляторов роста не наблюдалось, но всхожесть удалось довести до 100%, что на 3-5% выше, чем в контрольных образцах. В результате проведенных обследований инфекционных заболеваний и вредителей обнаружено не было.

Таблица 1 - Влияние предпосевной обработки семян огурца на всхожесть и энергию прорастания

	Вариант	Энергия прорастания, %	+/- к контролю, %	Всхожесть, %	+/- к контролю, %
Ф ор са ж F1	1.Контроль	66	0	83	0
	2.Циркон (эталон)	79	+20	85	+2
	3.Биодукс	89	+35	91	+10
	4.Экогель	80	+21	84	+1
	5.Росток	81	+23	85	+2
К ра со тк а F1	1.Контроль	92	0	97	0
	2.Циркон (эталон)	95	+3	100	+3
	3.Биодукс	96	+4	100	+3
	4.Экогель	93	+1	100	+3
	5.Росток	94	+2	100	+3

Энергия прорастания семян на гибриде Форсаж F1 была на уровне 66%, а всхожесть – 83% в варианте без применения регуляторов роста. Замачивание семян в растворах росторегулирующих препаратов дало значительную прибавку по вышеперечисленным показателям. Биометрию рассады проводили за неделю до высадки (возраст рассады 20 дней) 07.06.2018. Учет биометрических показателей (таблица 2) выявил положительное влияние предпосевной обработки семян огурца на биометрические показатели рассады. По площади листовой поверхности на гибриде Форсаж F1 особенно выделились два образца: Экогель и Биодукс, прибавка по отношению к контролю в этих образцах была в пределах 13,5-13,8%; на гибриде Красотка F1 – 2,9-3,6%. По массе корневой системы и надземной части лучшие показатели были также у вариантов с обработкой семян препаратами Экогель и Биодукс. Наибольшая урожайность (5,2 кг/м²) была зафиксирована на варианте с замачиванием семян гибрида Красотка F1 в препарате Биодукс (таблица 3), прибавка урожайности по отношению к контролю в этом варианте составила 30% (1,2 кг/м²). Наименьший эффект от предпосевной обработки семян был отмечен на варианте с замачиванием семян в растворе препарата Росток. Урожайность на этом варианте составила на гибриде Красотка

- 4,3 кг/м², на гибриде Форсаж – 3,7 кг/м². Прибавка по отношению к контролю на этих гибридах составила 7,5% (0,3 кг/м²) и 2,8% (0,1 кг/м²) соответственно.

Таблица 2 - Влияние предпосевной обработки семян на урожайность зеленца огурца

	Вариант	Урожайность, кг/м ²	Прибавка урожайности, %
Форсаж F1	1.Контроль	3,6	0
	2.Циркон	3,8	5,5
	3.Биодукс	3,9	8,3
	4.Экогель	4,2	16,7
	5.Росток	3,7	2,8
НСР ₀₅	0,5		
Красотка F1	1.Контроль	4,0	0
	2.Циркон	4,3	7,5
	3.Биодукс	5,2	30
	4.Экогель	4,4	10
	5.Росток	4,3	7,5
НСР _{0,5}	0,8		

Заключение. Во время фенологических наблюдений были определены сортовые особенности биометрических показателей растений огурца в рассадный период. Было выявлено, что гибрид Красотка F1 обладает наиболее выраженным вегетативным типом роста, чем гибрид Форсаж F1. Высота растений у гибрида Красотка F1 была на 31 % выше, чем у гибрида Форсаж F1, а площадь листовой поверхности была на 44 % выше, чем у гибрида Форсаж F1. Однако, показатели объема и массы корневой системы были выше у гибрида Форсаж F1, чем у гибрида Красотка F1. Наиболее урожайным оказался гибрид огурца Красотка F1, в контрольном варианте урожайность его составила 4,0 кг/м², что на 11,8% выше, чем в контрольном варианте по гибриду Форсаж F1. Было выявлено наилучшее воздействие на скорость прохождения фенологических фаз, биометрические показатели рассады и урожайность препаратов Биодукс и Экогель.

Библиографический список

1. Экологизированное применение регуляторов роста, фунгицидов и гербицидов при возделывании льна / Н. А. Кудрявцев, Л. А. Зайцева, М. Б. Алибеков, О. А. Савоськина // Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства : сборник научных трудов по материалам V Международной научной экологической конференции, посвященной 95-летию Кубанского ГАУ, Краснодар, 28–30 марта 2017 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2017. – С. 313-317.

2. Савоськина, О. А. Микогербицидные и рострегулирующие средства в технологии возделывании льна / О. А. Савоськина, С. И. Чебаненко, З. К. Курбанова // Растениеводство и луговодство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭйПиСиПублишинг, 2020. – С. 674-677. – DOI 10.26897/978-5-9675-1762-4-2020-149.

3. Создание исходного материала моркови столовой с устойчивостью к альтернариозу на искусственном инфекционном фоне / Л. М. Соколова, О. О. Белошапкина, В. И. Леунов [и др.] // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 3. – С. 5-12. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-3-5-12.

4. Optimization of the phytosanitary condition of agrocenoses in the non-chernozem zone of the Russian Federation / O. A. Savoskina, Z. K. Kurbanova, S. I. Chebanenko [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Moscow, 10 марта 2020 года. – Moscow, 2020. – P. 012055. – DOI 10.1088/1755-1315/579/1/012055.

5. Фитопатология / Белошапкина О.О., Джалилов Ф.С., Смирнов А.Н., Чебаненко С. И. и др., Москва, Общество с ограниченной ответственностью ИнфраМ, 2015 – 288 с. - DOI: 10.12737/5617

6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

7. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.

8. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.

9. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭйПиСиПабблишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.

10. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.

11. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ПЕКТИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ МЕСТНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Андрянцева Александра Павловна, студентка 1 курса института агробιοтехнологий, направления агрохимия, группа Д-А 112, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», E-mail: aandriyantseva@mail.ru

Андрянцева Светлана Александровна, доцент кафедры химии, ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет», E-mail: Fylhbzywtdf@mail.ru

Аннотация: В статье приведены результаты извлечения пектиновых веществ из различных видов растительного сырья в 2018-2022 гг.

Ключевые слова: пектиновые вещества, побочные продукты агропромышленного комплекса, кислотный гидролиз.

Введение. Пектиновые вещества – группа высокомолекулярных полисахаридов, входящих в состав клеточных стенок и межклеточных образований растений вместе с целлюлозными, гемицеллюлозными компонентами и лигнином. Из-за способности к желеобразованию и к комплексообразованию пектиновые вещества незаменимы во многих отраслях народного хозяйства [1]. Сегодня свои потребности в пектине предприятия России удовлетворяют лишь частично, благодаря импорту данного продукта. В России работают лишь небольшие предприятия по производству яблочного пектина. Липецкая область располагает богатой сырьевой базой пектиносодержащих веществ. Побочными продуктами на вышеизложенных предприятиях являются пектиносодержащие яблочные выжимки и жом сахарной свеклы, корзиночки подсолнечника, которые, в основном идут на корм скоту или удобрения [2]. В связи с вышеизложенным, разработка методов получения пектина из различных видов растительного сырья, является актуальной задачей пектинового производства для различных отраслей промышленности.

Цель. Исследование возможности извлечения пектина из местного растительного сырья Липецкой области в лабораторных условиях. Новизна работы заключается в том, что впервые сделана попытка применения технологии извлечения пектина для местного растительного сырья Липецкой области (яблоки, сахарная свекла, подсолнечник).

Материалы и методы. *Материалы (объекты) исследования:* местное растительное сырье Липецкой области (яблоки ЗАО "Агрофирма им. 15 лет Октября", сахарная свекла «ОАО Лебедянский сахарный завод», подсолнечник). *Методы исследования:* кислотный гидролиз растительного сырья с дальнейшей коагуляцией с помощью этилового спирта для извлечения пектина, качественные реакции на пектиновые вещества [3].

Реактивы и аппаратура: раствор лимонной кислоты 0,5М, раствор соляной кислоты 0,5М, раствор щавелевой кислоты (10 г/л) этанол 96%, водяная баня, сушильный шкаф, вакуум-фильтр; эксикатор.

Результаты и их обсуждение. Для оценки выделения пектина из местного сырья в качестве таковых были выбраны яблочные очистки, жом сахарной свеклы, корзиночки подсолнечника, произрастающие в Лебедянском районе Липецкой области. На начальном этапе подготовки сырья сахарную свеклу измельчали на терке, мякоть корзиночек подсолнечника была порезана на квадраты 2х2 см, яблочные очистки остались при приготовлении варенья. Сырье трижды промыли теплой водой для удаления мешающих сахаров и оставили набухать в воде в течение нескольких часов, затем массу отжали через марлю и высушили в сушильном шкафу при 60°C в течение 3-х часов периодически извлекая и перемешивая. Подготовленное сырье (200-250 гр.) подвергали экстракции путем добавления 800 мл воды. Чтобы перевести пектиновые вещества из сырья в раствор для дальнейшего выделения из него, проводили гидролиз растворами лимонной, соляной и щавелевой кислот. Кислотность растворов доводили до pH 1,2-2,5 добавлением растворов соляной, щавелевой или лимонной кислот соответственно. Для увеличения степени перехода пектина в раствор смесь нагревали на водяной бане до 90°C и гидролиз сырья осуществлялся при непрерывном перемешивании в течение 1-3 часов? Затем растворы фильтровали и упаривали в фарфоровой чашке на водяной бане в 3 раза. Оставшейся сиропобразную массу охлаждали до 4°C и проводили коагуляцию пектина добавлением равного объема 96%-ого этилового спирта. Для завершения процесса раствор оставляли на ночь при 22°C. Выпавший на дне чашки осадок-пектин отфильтровывали и помещали в эксикатор. Исследование проводили трижды. Далее использованный для коагуляции спирт перегоняли с получением 55%-ого этанола. Последовательность операций извлечения пектиновых веществ представлены на рис. 1. Расчет выхода пектина из растительного сырья, полученного в результате данной методики, проводили по формуле:

$$\eta = \frac{m_{\text{пектина}}}{m_{\text{сырья}}} * 100\%$$

где $m_{\text{пектина}}$ – средняя масса пектина, полученная в результате 3-х опытов. Выход пектина по данной методике приведен в таблице 1.

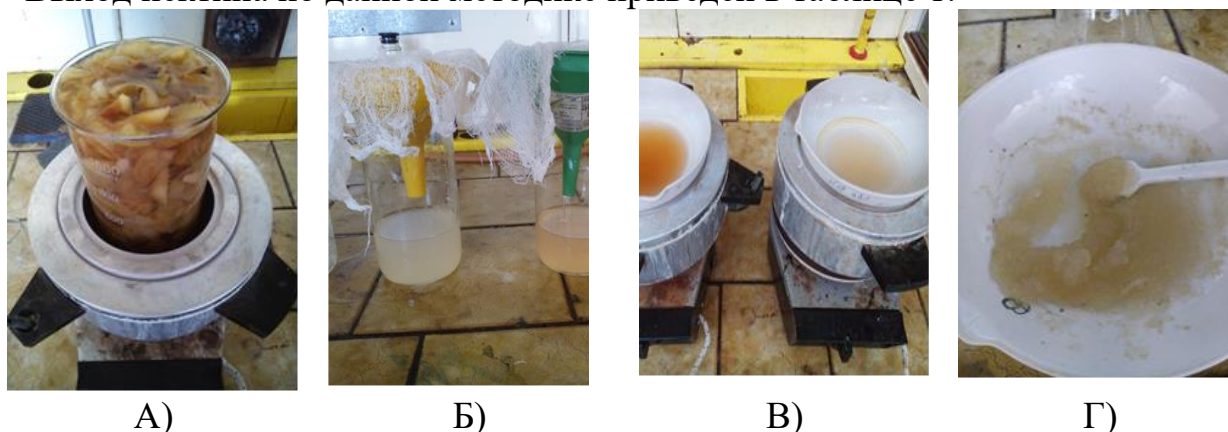


Рисунок 1 - Последовательность операций извлечения пектиновых веществ: а – гидролиз на водяной бане; б) – отфильтровывание в) – выпаривание; г) – охлаждение и коагуляция этиловым спиртом.

Таблица 1 - выход пектина из растительного сырья в зависимости от гидролизующих кислот и продолжительности процесса гидролиза

№ п/п	Растительное сырье	Продолжительность гидролиза, ч	Выход пектина, %		
			при гидролизе лимонной кислотой	при гидролизе соляной кислотой	при гидролизе щавелевой кислотой
1	Яблочные очистки	1	25±2,5	-	18±1,8
		3	12±1,2	-	14±1,4
2	Жом сахарной свеклы	1	8±0,8	16±1,6	-
		3	11±1,1	18±1,8	-
3	Корзиночки подсолнечника	1	-	-	22±2,2
		3	-	-	20±2,0

Пектин из гидролизованного раствора извлекали 96 %-ным этиловым спиртом. В ходе работы установили, что наиболее полное выделение пектина из яблок проходит с помощью лимонной кислоты, но полученный пектин затруднительно отмыть от закристаллизовавшейся лимонной кислоты, поэтому установлено, что технологически удобнее извлечение пектиновых веществ из яблочных выжимок гидролизом раствором щавелевой кислоты. Наиболее полное выделение пектина из сахарной свеклы проходит с помощью соляной кислоты, а из корзинок подсолнечника – с помощью щавелевой кислоты. Количество пектина, выделенного щавелевой кислотой из яблок составило около 15% от массы, количество пектина, выделенного соляной кислотой из сахарной свеклы составило около 25% от массы, количество пектина, выделенного щавелевой кислотой из подсолнечника составило около 20%. После исследования выделения пектина используемый при работе спирт после отфильтровывания полученного пектина перегоняли с получением 45%-ого раствора. Для доказательства присутствия пектина, проведены две качественные реакции на пектин с образованием окраски с растворами гидроксида калия и перманганатом калия [4].

Известно, что пектиновые вещества образуют желтую окраску со щелочами. Известно также, что пектиновые вещества можно обнаружить по их реакции с 25%-ным раствором перманганата калия, при которой образуется интенсивное окрашивание в золотистый цвет со слабой зеленоватой флуоресценцией. По вышеперечисленным качественным реакциям было поведено выявление пектиновых веществ, полученных по разработанной технологии. Небольшое количество пектина (0,2 г) из различного растительного сырья растворяли в 50 мл дистиллированной воды и определяли рН, затем с помощью 5%-ого раствора КОН доводили рН растворов до 7, через 15 минут наблюдали желтое окрашивание, затем в раствор вводили по каплям 0,25%-ным раствор $KMnO_4$.

Таблица 2 – рН растворов пектиновых веществ их растительного сырья

№ п/п	Пектиновое вещество в воде (0,2 г/50 мл)	рН
1	из очисток яблок при гидролизе щавелевой кислотой	2,1
2	из жома при гидролизе соляной кислотой	2,3
3	из корзинок при гидролизе щавелевой кислотой	2,7

В результате реакций и с 5%-ным раствором гидроксида калия, и с 25%-ным раствором перманганата калия, произошло образование гелеобразного раствора, и интенсивное окрашивание в золотистый цвет со слабой зеленоватой флуорисценцией соответственно, что подтверждает наличие пектина во всех пробах. Выявлено, что в более концентрированном растворе пектина при взаимодействии с раствором гидроксида калия образуется желтый гель. Результаты качественных реакций на наличие пектиновых веществ представлены на рис. 2.



А)



Б)

В результате реакций и с 5%-ным раствором KOH, и с 25%-ным раствором KMnO₄, произошло окрашивание в золотистый цвет с зеленоватой флуорисценцией, что подтверждает наличие пектина в пробах. Выявлено, что в более концентрированном растворе пектина при взаимодействии с раствором образуется гель.

Рисунок 2 – Качественные реакции на пектиновые вещества: а) - с помощью 5%-ого раствора KOH; б) - с помощью 25%-ого раствора KMnO₄

Заключение. В ходе выполнения работы экспериментальным путем доказана возможность использования местного растительного сырья для получения пектиновых веществ. Выявлено, что наибольший выход пектиновых веществ получен из жома сахарной свеклы при гидролизе с HCl. Экспериментально определено, что с увеличением длительности проведения гидролиза с одного часа до трех часов выход пектиновых веществ из сахарной свеклы увеличивается, а из яблок и подсолнечника – несущественно снижается. С учётом структуры и свойств каждого из исследуемых сырьевых растительных материалов подтверждена возможность извлечения пектина из местного растительного сырья по результатам качественных реакций.

Далее планируется оптимизировать технологию путем выбора других осадителей и разработать технологическую схему процесса.

Библиографический список

1. Ашинова А.А. Получение пектиновых пленочных структур из вторичных растительных Сборник научных трудов ФГБНУ ВНИИЦ и СК - Сочи: ФГБНУ ВНИИЦ и СК, 2017 Вып. 63 - С.156-158.
2. Голыбин В. А., Матвиенко Н. А., Федорук В. А. Способ получения пищевых волокон из отхода свеклосахарного производства // Инновационная наука. 2015. № 10–1. С. 58–59. Матвиенко Н. А., Мурач Д. С., Сенчихин М. А.
3. Аверьянова, Е.В. Пектин: методы выделения и свойства / Е.В. Аверьянова, М.Н. Школьникова. - Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2015. - 42 с.
4. Грабишин, А.С. О некоторых особенностях технологий производства пектина / А.С. Грабишин // Новые технологии. - 2010. - №2. - 4 с.
5. Донченко, Л.В. Пектин: основные свойства, производство и применение /Л.В. Донченко, Г.Г. Фирсов. - М.: ДеЛи принт, 2007. - 276 с.

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ПЕКТИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ МЕСТНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Андрянцева Александра Павловна, студентка 1 курса института агробιοтехнологий, направления агрохимия и агропочвоведение, группа Д-А 112, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», E-mail: aandriyantseva@mail.ru

Андрянцева Светлана Александровна, доцент кафедры химии, ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет», E-mail: Fylhbzywtdf@mail.ru

Аннотация: В статье приведены результаты оптимизации технологии извлечения пектиновых веществ из различных видов растительного сырья в 2018-2022 гг.

Ключевые слова: химическая технология, осадитель, пектиновые вещества, побочные продукты агропромышленного комплекса, кислотный гидролиз.

Введение. В настоящее время в химической технологии и биотехнологии ведется работы по удешевлению ресурсной базы производства конечной товарной продукции, а также по оптимизации технологии производства путем изменения условий или составных частей процесса. На основе проведения литературного обзора выявлено, что разработка методов получения пектина из различных видов отходов растениеводства, является актуальной задачей и требует подробного исследования [1, 2]. Получение пектина должно быть не только технологически удобным, но и экономически выгодным. Для доказательства выгоды перспективы получения пектина из местного сырья (жом сахарной свеклы) кислотным гидролизом с извлечением спиртом в работе проведен ряд расчётов. Что касается пектина из сахарной свеклы [3], то экономический эффект гораздо масштабнее. Технология получения сахара предполагает максимальное извлечение сахарозы в виде готовой продукции. Между тем, в 100 кг сахарной свеклы, кроме сахарозы, содержится 2,2 кг клетчатки и гемицеллюлозы, 2,5 кг пектина, 0,2 кг аминокислот, микро- и макроэлементы. Классическая технология свеклосахарного производства не решает проблемы получения этих веществ, так как они затрудняют проведение технологических процессов, повышают потери сахарозы. Часть из них безвозвратно теряется при очистке диффузионного сока и термической обработке полупродуктов, остальные выводятся в побочных продуктах производства – жоме и мелассе. В связи с этим, актуальной является разработка технологий переработки сахарной свеклы и получения из нее новой продукции, что способствовало бы более рациональному использованию растительного сырья в сахарной промышленности и расширению ассортимента продуктов диетического и лечебно-профилактического направлений

Цель. Разработка и оптимизация технологии извлечения пектина из местного растительного сырья Липецкой области на основе исследования возможности извлечения пектина.

Материалы и методы. *Материалы (объекты) исследования:* местное растительное сырье Липецкой области (яблоки ЗАО "Агрофирма им. 15 лет Октября", сахарная свекла «ОАО Лебедянский сахарный завод», подсолнечник). *Методы исследования:* кислотный гидролиз некоторых отходов растениеводства и последующим осаждением для выделения пектиновых веществ.

Результаты и их обсуждение. Получение пектина должно быть не только экономически выгодным, но и технологически удобным. На основании выполнения работы экспериментальным путем по исследованию возможности использования местного растительного сырья для получения пектиновых веществ разработана технологическая схема извлечения пектина с учётом структуры и свойств каждого из исследуемых материалов, определены оптимальные условия технологии (Рисунок 1).

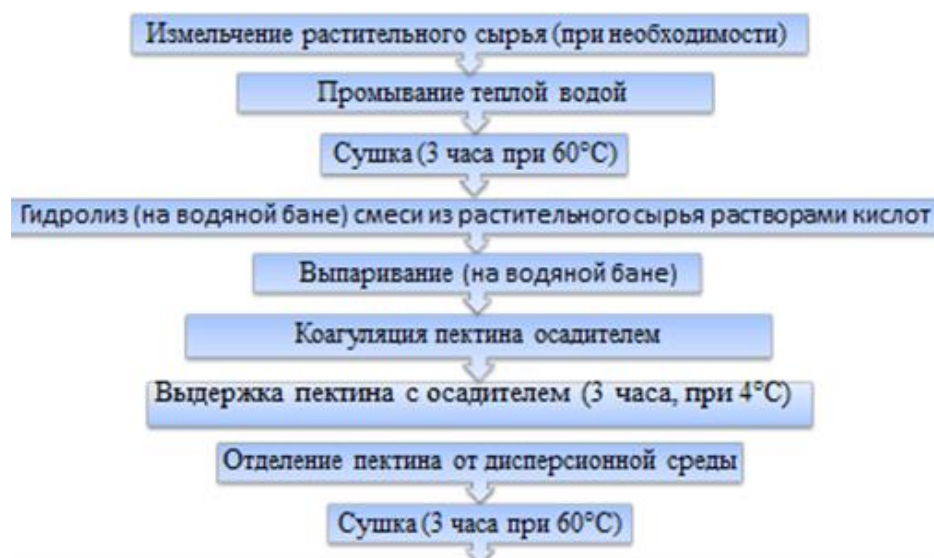


Рисунок 1 - Технологическая схема извлечения пектина

Подготовленное сырье после отмывки от мешающих компонентов в соответствии с предлагаемой технологией подвергается экстракции путем добавления воды. Для того, чтобы пектиновые вещества перешли из твердой фазы в раствор проводится кислотный гидролиз растворами лимонной, соляной и щавелевой кислот. Кислотность растворов доводится до pH 1,2-2,5 добавлением растворов соляной, щавелевой или лимонной кислот соответственно. Для увеличения степени перехода пектина в раствор смесь нагревается на водяной бане до 90°C и гидролиз сырья осуществляется при непрерывном перемешивании в течение 1-3 часов, затем растворы отфильтровываются и упариваются на водяной бане в 3-4 раза. Получившаяся сиропообразная масса охлаждается до 2-4°C и проводится коагуляцию пектина добавлением осадителя. Пектин из гидролизованного раствора извлекали 96 %-ным этиловым спиртом.

Для доказательства выгодности перспективы получения пектина из местного сырья на примере жома сахарной свеклы кислотным гидролизом с извлечением спиртом в работе проведен ряд расчётов. Технология получения

сахара предполагает максимальное извлечение сахарозы в виде готовой продукции. Между тем, в 100 кг сахарной свеклы, кроме сахарозы, содержится 2,2 кг клетчатки и гемицеллюлозы, 2,5 кг пектина, 0,2 кг аминокислот, микро- и макроэлементы. Классическая технология свеклосахарного производства не решает проблемы получения этих веществ, так как они затрудняют проведение технологических процессов, повышают потери сахарозы. Часть из них безвозвратно теряется при очистке диффузионного сока и термической обработке полупродуктов, остальные выводятся в побочных продуктах производства – жоме и мелассе. В связи с этим, предлагаемая технологическая разработка актуальной является технологий переработки сахарной свеклы и получения из нее новой продукции, что способствовало бы более рациональному использованию растительного сырья в сахарной промышленности и расширению ассортимента продуктов диетического и лечебно-профилактического направлений. Из тонны сахарной свеклы можно получить около 125 кг. сахара. При цене сахара 60 руб./кг. это составит 7,5 тыс. руб. валовой продукции. Но из этой же тонны свеклы можно получить 150 кг. пектина, при цене 1240 руб. за кг. При этом 875 кг, жома, образующегося при производстве сахара содержит те же 15% т.е. 131 кг, пектина, что может принести 122.4 тыс. руб. валового продукта. Если даже учесть, что 10% используется для получения корма скоту, то все равно, порядка 100 тыс. руб. возможной прибыли выбрасывается в отходы. На начальном этапе работы в качестве осадителя был выбран этиловый спирт. Из ознакомления с действующими методиками [4, 5] известно, что помимо дорогостоящего этилового спирта при выделении из растворов кислот, возможно использование растворов хлористого алюминия (6 г/л) или последовательным осаждением 3М раствором сульфатом аммония и 20%-ным раствором аммиака в соотношении осадитель-раствор пектина 1:1. На основании этого было проведено исследование влияния различных осадителей на выход пектиновых веществ из растительного сырья. Процесс экспериментального исследования влияния различных осадителей на выход пектиновых веществ представлен на рисунке 2.

Всего было проведено 27 экспериментов для трех видов сырья с тремя выбранными растворами кислот и осадителей. Усредненные результаты исследования влияния осадителей на выход пектиновых веществ представлены в таблице 1.



Рисунок 2 - исследование влияния различных осадителей на выход пектиновых веществ

Таблица 1 – влияние различных осадителей на выход пектиновых веществ

№ п/п	Гидролизированный раствор веществ	Выход пектина, %		
		при осаждении этиловым спиртом	при осаждении раствором хлористого алюминия	при осаждении растворами сульфата аммония и аммиака
1	из яблок в щавелевой кислоте	21±2,1	4±0,4	14±1,4
2	из сахарной свеклы в соляной кислоте	18±1,8	7±0,7	7±0,7
3	из подсолнечника в щавелевой кислоте	22±2,2	2±0,2	10±1,0

Расчет выхода пектина из растительного сырья, полученного в результате оптимизации методики кислотного гидролиза отходов растениеводства варьированием осадителей проводили по формуле:

$$\eta = \frac{m_{\text{пектина}}}{m_{\text{вЪДЖИМОК}}} * 100\%$$

где $m_{\text{пектина}}$ – средняя масса пектина, полученная в результате 3-х опытов.

В результате проведения данного эксперимента было выявлено, что наибольший выход пектиновых веществ образуется при осаждении этиловым спиртом, но для удешевления процесса можно использовать и комплексный процесс осаждения последовательной обработкой растворами сульфата аммония и аммиака.

Заключение. На основе экспериментального доказательства возможности использования местного растительного сырья для получения пектиновых веществ разработана технологическая схема процесса, Учитывая, что наибольший выход пектиновых веществ получен из жома сахарной свеклы при гидролизе с HCl, определен экономический эффект получения пектина извлечением его из жома сахарной свеклы. На основе проведенных исследований по оптимизации технологии путем выбора в качестве осадителей при осаждении растворов хлористого алюминия, сульфата аммония и аммиака выявлено, что наибольший выход пектиновых веществ образуется при осаждении этиловым спиртом, но для удешевления процесса можно использовать и комплексный процесс осаждения последовательной обработкой растворами сульфата аммония и аммиака.

Учитывая, что в нашем регионе нет заводов по производству пектина. А в России их не так много (в основном производят яблочный пектин), можно рекомендовать наладить производство пектиновых веществ из сахарной свеклы и применять их в качестве БАДов на «вредных производствах».

Библиографический список

1. Определение оптимальных условий извлечения пектиновых веществ из створок зеленого гороха / Д.Р. Созаева, А.С. Джабоева, Л.Г. Шаова, А.Н. Орквасов, В.В. Кондратенко // Известия вузов. Пищевая технология. - 2013. - №1. - С. 109-113.

2. Исследование процесса получения пектина и пищевых волокон из тыквы // Продовольственная безопасность: научное, кадровое и информационное обеспечение: мат. междунар. науч.-техн. конф. Ч. 1. Воронеж, 2014. С. 67–74.
3. Голыбин В. А., Матвиенко Н. А., Федорук В. А. Способ получения пищевых волокон из отхода свеклосахарного производства // Инновационная наука. 2015. № 10–1. С. 58–59. Матвиенко Н. А., Мурач Д. С., Сенчихин М. А.
4. Аверьянова, Е.В. Пектин: методы выделения и свойства / Е.В. Аверьянова, М.Н. Школьников. - Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2015. - 42 с.
5. Донченко, Л.В. Пектин: основные свойства, производство и применение /Л.В. Донченко, Г.Г. Фирсов. - М.: ДеЛи принт, 2007. - 276 с.
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
7. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
8. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
9. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОГО РАЗВИТИЯ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ

*Борисов Данила Николаевич, магистрант,
Пахомов Александр Алексеевич, профессор, д-р техн. наук, E-mail:recrent0161@mail.ru
ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»*

***Аннотация:** В статье показаны сведения о площадях, занятых системами капельного полива в Российской Федерации. Анализ современного состояния капельного орошения и аспекты отечественного развития. Отмечены главные преимущества и недостатки использования капельного полива. Показано сравнение капельного полива с другими способами орошения.*

***Ключевые слова:** водные ресурсы, капельный полив, микроорошение, площади капельного орошения*

Введение. Водные ресурсы в Европейской части Российской Федерации, где проживает 62% населения, составляют лишь 16% от всех водных запасов страны. В южных регионах, таких как Калмыкия, Волгоградская, Астраханская, Ростовская области, наблюдается дефицит воды. Развитие орошения является одним из основных факторов, обеспечивающие устойчивое социально-экономическое развитие и повышение продовольственной безопасности, за счет: - повышения урожайности сельскохозяйственных культур и устойчивости получения сельскохозяйственной продукции, сокращение экономических рисков, обусловленных потерями урожая из-за засухи; - увеличение базы налогообложения за счет роста объемов производства в агропромышленном комплексе; - создание новых высокотехнологичных рабочих мест, повышение образовательного и культурного уровня сельского населения, развитие инфраструктуры и благоустройство населенных пунктов. Одним из способов для экономии оросительной воды может быть переход на водосберегающие технологии орошения. Капельное орошение относится к одному из самых бережливых способов полива сельхоз культур, и сегодня является одним из интенсивно развивающихся способов орошения[3]. Сельскохозяйственное производство на территории Российской Федерации ведется в сложных природно-климатических условиях, дефицит атмосферных осадков наблюдается на 80% пахотных земель, к таким зонам относятся и сельскохозяйственные угодья Волгоградской области. Высокий и стабильный уровень производства сельскохозяйственной продукции в засушливой природно-климатической зоне Российской Федерации может быть обеспечен только на основе развития орошения сельскохозяйственных земель. На орошаемых землях, составляющих менее 20% площади пашни, производится более 40% продукции растениеводства в мире, так как урожайность на орошаемых землях в 2-5 раз выше, чем на богарных.

В 2020 году, земельный фонд орошаемой территории России составил 9,3 млн. гектаров из них: - площади орошаемых земель составляют 4,6 млн. га., из которых в сельскохозяйственном производстве фактически использовалось 3,89 млн. гектаров; - площади осушаемых земель составляют 4,7 млн. га, в сельскохозяйственном обороте использовалось 3,20 млн. гектаров. [3]. В России необоснованное заимствование применения капельного орошения в мелиорации иногда приводило к печальным результатам и дискредитировало саму идею. Фундаментальные научные исследования в этой области активно начались только в последние годы. Благодаря им положение улучшается, выработаны рекомендации для некоторых регионов юга России с учетом состояния почв, источников воды и вида выращиваемой продукции. На рисунке ниже показана тенденция развития земель орошаемых капельным поливом [5].

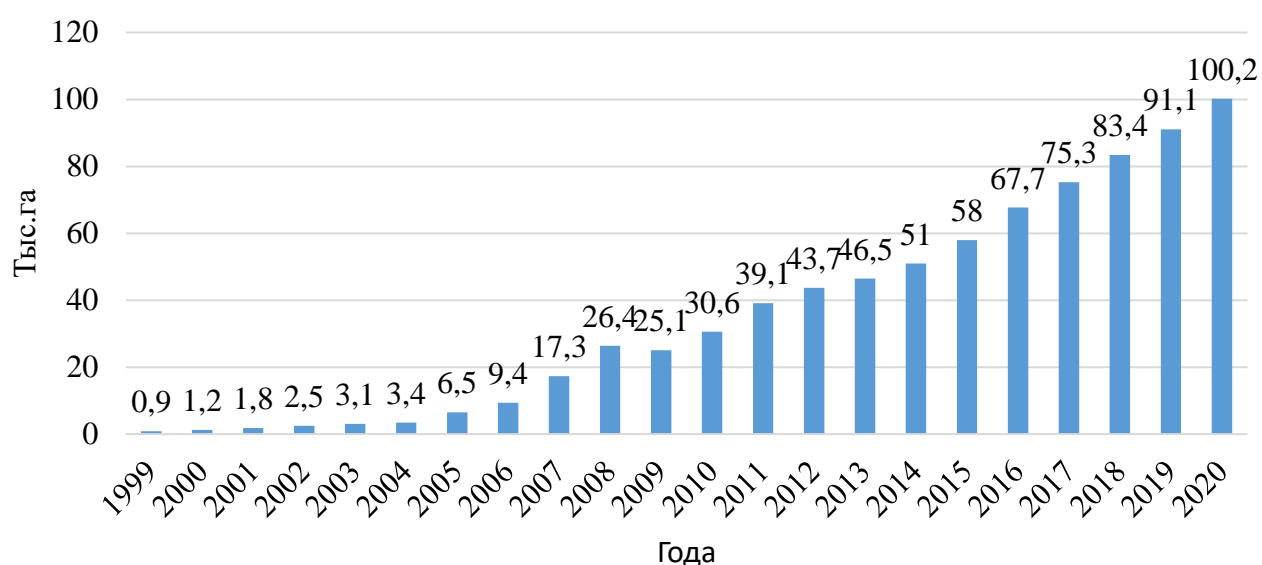


Рисунок 1 - Площадь орошаемых земель капельным поливом в России, тыс.га.

Ежегодный прирост площадей капельного орошения составляет около 8-10 тыс.га. Перспективами технической модернизации оросительных систем в РФ предусматривается ежегодный ввод систем капельного орошения на площади до 20 тыс. га в год. Стратегией разработки технологий и техники капельного орошения предусмотрено повышение качества орошения, снижение материалоемкости, повышение надежности и автоматизация технологического процесса капельного орошения [4]. Капельное орошение может применяться в различных по климатическим условиям районах как с влажным, так и с сухим климатом. Расширение площадей под капельным орошением возможно за счет полей неправильной формы, где применять другие способы орошения затруднительно. Применение капельного орошения во многих странах мира уже доказало его основные преимущества: -снижение трудовых, энергетических и ресурсных затрат; -возможность использования на землях, непригодных для орошения другими способами, например на землях с высоким залеганием грунтовых вод, на крутых склонах, на почвах легкого механического состава: - позволяет снизить оросительные нормы более чем на 50 % по сравнению с

традиционными способами; -вносить удобрения для получения максимальных урожаев запланированного качества; -возможность применять при повышенной минерализации воды, на полях неправильной формы, при наличии малобитных источников водоснабжения и использовании местного стока [2].

Исследования ряда отечественных и зарубежных ученых показали, что в результате перехода от методов поверхностного орошения и дождевания к капельному орошению, величина поливных норм снижается на 30–70 %, а урожайность повышается до 50 %, а в некоторых случаях и до 100 % [5]. Одним из важнейших преимуществ капельного орошения является значительная экономия оросительной воды в результате особого режима увлажнения почвы. При капельном орошении потери воды на сток и сброс практически не наблюдаются. В свою очередь, при поверхностном поливе эти потери могут достигать 30–40 % от оросительной нормы. Суть этого режима состоит в том, что увлажняется только прикорневая зона растений, от 45 до 60 % объема общей площади. Потери воды на глубокое просачивание, испарение и поверхностный сток значительно снижаются. При капельном поливе не происходит сноса воды ветром, что наблюдается при дождевании и составляет от 10 до 20 % от оросительной нормы. Вода, подаваемая к растению, используется только для транспирации. Кроме того, непроизводительные затраты воды на полив междурядий исключаются, что особенно ценно в жарком и засушливом климате [5]. Капельное орошение является наиболее технически сложным и дорогостоящим способом орошения. При непродуманном использовании капельного орошения возможна не только потеря вложенных средств, но и нанесение вреда окружающей среде. Привнесение новых солей в почву при определенных обстоятельствах приведет к вторичному засолению почв. Во избежание этого негативного процесса необходимо использовать воду соответствующую стандарту "вода для капельного орошения". Так же проводится оценка содержания взвешенных частиц минерального и органического происхождения, выявляются их размеры и соответствие предельно допустимым показателям для оросительной воды.[1] Согласно государственной программе «Развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы» было осуществлена поддержка посредством предоставления субсидий за счет средств федерального бюджета в целях компенсации до 50 % затрат на строительство, реконструкцию и техническое перевооружение капельного орошения на землях сельскохозяйственного назначения.

В отдельных субъектах Российской Федерации хозяйствам, использующим капельное орошение, оказывается финансовая поддержка. Такая поддержка осуществляется в Волгоградской, Воронежской, Ростовской, Астраханской, Саратовской областях. В Краснодарском крае в Славянском районе для крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей предусмотрено 20 % возмещение затрат на приобретение систем капельного орошения для ведения овощеводства [2]. Сегодня на рынке представлено множество производителей оборудования для капельного орошения. К сожалению, в области производства ирригационного оборудования Россия

оказалась в роли догоняющей. Такие страны, как Израиль, Италия, США, Испания – лидеры в этой сфере. Ассортимент отечественной продукции незначителен, а качество оставляет желать лучшего. Его можно отнести к средней ценовой категории. Из отечественных производителей можно отметить ЗАО "Новый век агротехнологий". Это специализированное российская компания, которая занимается производством и внедрением систем капельного орошения под собственной торговой маркой NEO-DRIP. Завод предприятия расположен в Липецкой области, отгружает продукцию во все регионы России. Выпускаемый на заводе системы капельного полива, по заверениям специалистов, не уступает по качеству европейским аналогам, а стоит при этом дешевле в 1,5 раза.

Проведенные исследования по рассматриваемому вопросу показали, что в настоящее время идет бурный процесс развития ирригации, в том числе капельного орошения, которое обоснуется существенными его преимуществами. В сложившейся ситуации и санкционного давления на Российскую Федерацию, побуждает отечественных производителей к необходимости импортозамещения европейской продукции. По некоторым прогнозам в ближайшие 10 лет отечественные системы капельного полива не будут уступать большинству зарубежных аналогов. Это позволит значительно увеличить площадь орошаемых земель, снизит стоимость продукции, улучшит ее качество и достигнуть высокой эффективности орошаемого земледелия.

Библиографический список

1. Century. Новый век агротехнологий [Электронный ресурс]: // Требования к качеству воды для орошения: [сайт]. Режим доступа: <https://www.neo-agriservis.ru/articles/tekhnologii-v-kapelnom-oroshenii/trebovaniya-k-kachestvu-vody-dlya-orosheniya/>
2. Воеводина, Л. А. Тенденции развития и перспективы применения капельного орошения / Л. А. Воеводина // Научный журнал российского НИИ проблем мелиорации. - 2012. - № 3 (7). - С. 90-102.
3. Мелиоративный комплекс Российской Федерации : информ. издание / Г.В. Ольгаренко [и др] - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. – 304 с.
4. Центр Оросительных Систем [Электронный ресурс] // Распространение капельного полива: [сайт]. – Режим доступа: <https://xn----7sbhkqeeckrngf9nna.xn--p1acf/kapelnyj-poliv-v-mire>
5. Чекунов, Д. В. Преимущества капельного орошения над дождеванием и поверхностным поливом / Д. В. Чекунов // Молодой ученый. - 2020. - № 23 (313). - С. 500-502.
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
7. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА АНКЕРНЫХ СКОБ ДЛЯ ФИКСАЦИИ СТЫКОВ ГЕОМАТОВ НА ОТКОСЕ

Жукова Татьяна Юрьевна, соискатель, кафедры гидротехнических сооружений, Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, E-mail: t.zhukova@rgau-msha.ru

Еремеев Андрей Викторович, кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры гидротехнических сооружений, Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, E-mail: a.eremeev@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

***Аннотация:** При укладке геоматов на откос, самыми уязвимыми местами являются стыки между коврами геоматов. В данной публикации представлена методика расчета количества анкерных скоб, размещенных на стыках между геоматами.*

***Ключевые слова:** геомат, анкерные скобы, геосинтетические материалы, водная эрозия, откос.*

Введение. В настоящее время для защиты откосов гидротехнических сооружений от водной эрозии применяются современные геосинтетические материалы. Эти материалы применяются для стабилизации эрозионных процессов грунтов и почв, с их помощью становится возможным строительство на слабых и техногенных грунтах. Повышая надежность, долговечность и экологическую безопасность возводимых объектов. Одним из таких материалов является геомат. Этот материал обладает необходимым набором свойств, позволяющим использовать его в различных климатических и инженерно-геологических условиях, при этом сокращая эксплуатационные расходы на содержание сооружения в целом. Благодаря простоте применения геоматы пользуются большой популярностью[1].

Цель. Целью исследования является определение методики для расчета фиксации геоматов при помощи анкеров. Так как при эксплуатации гидротехнических сооружений на них воздействует водная эрозия, это воздействие может привести к негативным последствиям, вследствие чего происходят размывы и разрушения сооружений. Для устранения таких последствий нужно правильно подобрать защитный противоэрозионный материал, а также выполнить его надежную фиксацию на откосе.

Материалы и методы. Предотвратить негативный результат воздействия воды на откосы гидротехнических сооружений можно с помощью инженерных решений и высокотехнологичных геосинтетических материалов. Одними из распространенных геосинтетических материалов являются геоматы. Они,

представляют собой трехмерные водопроницаемые хаотичные структуры, состоящие из полимерных материалов, соединенных между собой термическим или вязаным способом. При укреплении откосов геоматы служат постоянным элементом, выполняющими в первую очередь функцию защиты. Этот материал следует применять в соответствии с проектными решениями в качестве армирующих составляющих и с целью предотвращения эрозионных процессов.

Результаты и их обсуждение. При укладке геоматов на откос ковры геомата раскатываются параллельно друг другу, на стыках полотен зачастую делается в нахлест, как правило размер нахлеста составляет 15 – 20 см. Для более надежной фиксации стыка между геоматами выполняется анкеровка скобами–анкерами[2]. Скобы изготавливаются из металла и имеют заострение в нижней части, диаметр металлической скобы составляет 6 мм, длина 300 мм.

Для надежной фиксации стыков и полотен геоматов на откосе необходимо определить достаточное количество анкеров. Их количество будет зависеть от условий, в которых будет использоваться данное полотно, то есть в подводной или надводной части откоса. Дальнейший пример расчета сделан для части откоса, которая располагается выше уровня воды[3].

На рисунке 1 представлена расчетная схема, на которой показано полотно геомата лежащее на откосе, а также силы, действующие на него.

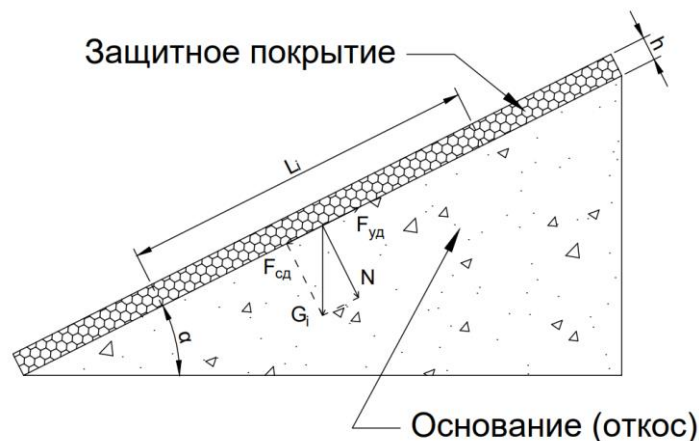


Рисунок 1- Расчетная схема

Для расчета силы удержания геомата на откосе воспользуемся следующей формулой:

$$F_{уд} = F_{сд} + F_{ад} + R / K_3; \quad (1)$$

где: $F_{сд}$ – сдвигающее усилие (кН/м);

$F_{ад}$ – силы адгезии (при наличии) (кН/м);

R – прочность геомата на растяжение (кН/м);

K_3 – коэффициент запаса прочности геомата;

Из формулы (1) необходимо получить прочность геомата на растяжение для этого и нее выводим следующую формулу, без учета силы адгезии:

$$R = (F_{уд} - F_{сд}) \cdot K_3; \quad (2)$$

Также возможно преобразование формулы (1) в следующий вид:

$$R = (\tan \delta \cdot G \cdot \cos \beta - G \sin \beta) \cdot K_3; \quad (3)$$

где: δ – угол трения между геоматом и грунтом откоса (как правило принимается на 10 % меньше внутреннего угла трения грунта основания);
 β – угол заложения откоса.

Для определения G необходимо воспользоваться формулой (4):

$$G = L(Hy_s + \cos\beta \cdot S); \quad (4)$$

где: L – длина участка (м);

H – толщина слоя грунта (м);

y_s – удельный вес грунта (кН/м³);

S – нагрузка от снега, используется при наличии (кН/м²).

Далее определяется расстояние между соседними анкерами или шаг расстановки анкеров. Для удобства расстояние между анкерами принимается одинаковым. Для определения данного расстояния используется следующая формула:

$$L_3 = \frac{L}{n}; \quad (5)$$

где: n – количество анкеров;

L – длина рассматриваемого участка.

После определения расстояния между анкерами необходимо вычислить их суммарное количество на одном участке. Для определения необходимого количества анкеров нужно воспользоваться следующей формулой:

$$n = R/R_i; \quad (6)$$

где: R_i – расчетная прочность геомата.

Для используемого полотна геомата необходимо определить расчетную прочность. Расчет прочности геомата выполняется по следующей формуле:

$$R_i = \frac{R_{ult} \cdot f_c}{f_{m1} \cdot f_{m2} \cdot f_{m3}}; \quad (7)$$

где: R_{ult} – заданная прочность геомата (кН/м);

f_c – коэффициент ползучести;

f_{m1} – расчетный коэффициент ($f_{m1} = 1,1$);

f_{m2} – коэффициент, учитывающий механическое повреждение во время укладки ($f_{m2} = 1,2$);

f_n – общий коэффициент запаса ($f_n = 1,0$).

Особое внимание уделим узлам и соединениям материала, они выполняют свою соединительную функцию на протяжении всего периода эксплуатации мата. Плохо скрепленные узлы и свободные концы — это слабое место в конструкции, они особенно подвержены опасности во время наката волн [4]. Если геомат располагается на участке, который подвержен воздействию на него односторонних течений, его следует укладывать внахлест по распределению потока.

Заключение. При укладке ковров геоматов на откос ковры, они раскатываются параллельно друг другу, при этом стыки полотен зачастую делаются внахлест. Данные стыки являются слабым местом этой конструкции. Для надежной фиксации стыков и полотен геоматов на откосе необходимо определить достаточное количество анкеров. Рассчитав все вышеперечисленные

параметры, мы получим необходимое количество анкерных скоб и расстояние между ними (шаг расстановки анкеров) для надежной фиксации геомата на откосе.

Библиографический список

1. Баранов Е.В. Рекомендации по гидравлическим расчётам противоэрозионного крепления с применением пространственной георешетки с крупнообломочным грунтом/Е.В. Баранов, А.П. Гурьев, Н.В.Ханов// Гидротехническое строительство. –2019. –№8. – С. 22–26.
2. Хомченко Ю.В. Устойчивость откосов и склонов, укрепленных геотекстильными материалами/Ю.В. Хомченко // Вестник Полоцкого государственного университета. – 2014. – №16.– С.54–59.
3. Colbond Geosynthetics, P.O. Box 9600, 6800 TC Arnhem, the Netherlands [Электронный ресурс]/ Руководство по проектированию противоэрозионной защиты с использованием энкамата. Режим доступа: <https://www.colbond.com>.
4. Мельникова Е.П. Повышение устойчивости грунтовых сооружений путем армирования геосинтетическими материалами/Е.П. Мельникова// Современные тенденции развития и перспективы внедрения инновационных технологий в машиностроении, образовании и экономике. – 2016. – № 1. – С. 29–34.
5. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
6. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
7. Растениеводство и луговодство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
8. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
9. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ КАК ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АПК РЕГИОНА НА ПРИМЕРЕ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ

*Васнева Олеся Борисовна - магистрант 2-го курса института экономики и управления АПК
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»*

***Аннотация.** Рассматриваемая в данной статье тема, безусловно, актуальна на современном этапе развития и трансформации российской экономики. Такие технологии, как оснащенное цифровыми технологиями сельскохозяйственное оборудование, беспилотники, распознавание образов, датчики, роботы и искусственный интеллект быстро внедряются в агропродовольственную систему.*

***Ключевые слова:** цифровизация, АПК, регион, сельское хозяйство, бизнес - модели.*

Введение. В настоящее время приоритетным направлением развития экономики сельского хозяйства является внедрение инновационных технологий и цифровизации. Цифровизация в сельском хозяйстве региона, а также в государстве в целом является необходимостью для повышения эффективности и стабильности его функционирования. Это возможно с помощью существенных изменений в характеристиках управления технологическими процессами в АПК и процессами принятия решений на всех уровнях иерархии, основанными на передовых методах производства, а также последующего применения информации о состоянии и прогнозировании вероятных изменений управляемых элементов и подсистем, финансовых критериев в сельском хозяйстве.

Цель данной статьи - представить обзор новых горизонтов, открываемых глобализованной агропродовольственной системы региона для разработки новых цифровых бизнес - моделей на основе создания и анализа данных.

В результате все более активного развития цифровых технологий участники системы генерируют и используют все больше данных. В то время как это уже способствует повышению производительности, эффективности и устойчивости, в большинстве своем по большей части эти данные хранятся в изолированном виде в местах производства, будь то на ферме или в других узлах системы. Совместное использование этих данных может быть использовано для создания ценности в других узлах системы за счет повышения прозрачности, отслеживаемости и производительности. Все более широкие возможности подключения позволяет обмениваться этими данными между участниками, на одном и том же узле цепочки создания стоимости, например, между фермерами, или между различными узлами цепочки создания стоимости, например, между фермерами и производителями оборудования.

Преимущества обмена данными для повышения эффективности, производительности и устойчивости обусловлены тем, что они строятся на онлайн-цифровой платформе. Проблема заключается в том, что, будучи посредником, владелец успешной платформы приобретает значительную власть по отношению к сторонам платформы [5].

В настоящее время выделяется около пяти бизнес-моделей для различных участников агропродовольственной системы и, в частности, фермеров. Рассматриваются следующие типы: 1) стартапы, финансируемые венчурным капиталом; 2) существующие фирмы агропродовольственной отрасли, включая производителей оборудования, таких как John Deere, агрохимические/семенные конгломераты, такие как Bayer/Monsanto, и сельскохозяйственные торговцы сельскохозяйственной продукцией, такие как ADM и Cargill; 3) сельскохозяйственные кооперативы, такие как InVivo во Франции; 4) различные специально созданные консорциумы, объединяющие разнообразные группы участников агропродовольственной системы включая фермеров, и 5) интернет-гиганты, такие как Amazon, Microsoft и Google.

В 2016 году журнал Wired провозгласил: «будущее сельского хозяйства находится в руках [цифровых] машин (Simon 2016)». Точнее, сейчас идет борьба за то, как будет структурирована агропродовольственная система в рамках того, что Кенни и Зисман (2016) назвали «платформенной экономикой». Платформы и интеллектуальные инструменты, включая большие данные, дроны, распознавание образов, сенсоры, роботы и искусственный интеллект, которые организуют экономику, нарушают работу сельского хозяйства и пищевой промышленности и предоставляют возможности для разработки новых бизнес-моделей или реконфигурации старых. Действующие корпорации агробизнеса, поставщики удобрений и производители оборудования для переработки продуктов питания, стартапы, финансируемые венчурным капиталом, и сельскохозяйственные кооперативы относятся к числу организаций, внедряющих бизнес-модели для использования сельского хозяйства, которое сейчас преобразуется благодаря цифровизации и платформам. Даже в то время, как коммерческие фирмы пытаются использовать цифровые технологии для преобразования сельского хозяйства, другие организации, такие как кооперативы и некоммерческие организации создаются с явной целью создания «платформозависимых предпринимателей». Все эти организации обещают более эффективные и устойчивые решения экономических, экологических, этических и социальных проблем, с которыми сталкиваются агропродовольственные системы, чтобы обеспечить глобальную экономику [4].

Влияние компьютеризации и платформ на бизнес и трудовые процессы в агропродовольственной системе привлекает все больше внимания. Примечательно, что меньше внимания уделяется трудностям, с которыми сталкиваются организации, стремящиеся создать цифровые онлайн-платформы в агропродовольственной системе, поскольку они пытаются убедить фермеров и других участников участвовать в них путем обмена и предоставления доступа к их данным, что является необходимостью для жизнеспособности платформы. Для субъектов, которые, как ожидается, будут предоставлять данные, вопрос о том,

как они будут участвовать в стоимости, создаваемой этими данными, остается без ответа. Воздействие оцифровки, как и других мощных технологий общего назначения, будет разнообразным и сложным. Нынешний технологический режим в сельском хозяйстве зависит от использования двигателя внутреннего сгорания, применения нефтехимикатов и селекции растений, оптимизированных для реагирования на химические вещества. Сельское хозяйство, основанное на нефтехимикатах, затрагивает все стороны агропродовольственной системы - производство, переработки, распределения и розничной торговли. Его внедрение способствовало быстрой субурбанизации и технологическую беговую дорожку для фермеров, что привело к огромному углеродному следу и концентрации в меньшем количестве, но крупных фирм. Эта система создает проблемы не только для небольших фермерских хозяйств, но и для независимых переработчиков продуктов питания, что усилило их концентрацию. Цепочки поставок резко удлинились, стали более сложными и привели к производству, распределению и потреблению «безместных» продуктов питания, обработанных на фабриках, упакованных и легко приготовленных. Соответственно, в этих цепочках поставок продуктов питания прослеживаемость значительно снизилась. Как следствие, нарушения или фальсификация стали трудно устранимыми [3].

Растущие противоречия и критика существующего режима побудили технологов, лидеров бизнеса, политиков и популярной прессы предположить, что стремительно развивающиеся цифровые технологии с их использованием сенсоров, данных и вычислительных мощностей могут решить многие из этих сложных проблем. Одно из обещаний цифровых технологий и платформ, которые собирают и анализируют данные, заключается в том, что они могут облегчить развертывание оборудования и опыта для устойчивого производства и распределения агропродовольственной продукции. Целей устойчивого развития - сделать агропродовольственные системы более продуктивными, эффективными, социально инклюзивными, прозрачными, отслеживаемыми и устойчивыми. За счет этого возможно увеличение количества, качества и безопасности продукции, одновременно снижение затрат, отходов, производственных потерь и использования агрохимикатов. Таким образом, цифровые технологии могут способствовать альтернативным путям развития сельского хозяйства. Ярославский агропромышленный сектор совместно с Минсельхозом России с 1 января 2022 года переводит все услуги в документальной части – в электронный формат, через единый портал госуслуг. Это позволит убрать временной лаг, сэкономит время, которое ранее требовалось на согласование различных документов. Один из элементов внедрения цифровой трансформации в сферу регионального АПК – система, позволяющая отслеживать весь производственный цикл от подготовки сырья, переработки и производства до готовой продукции. В эту систему в настоящее время вовлечены более 60% региональных производителей пищевой продукции. В процессе цифровой трансформации в Ярославской области создана система Меркурий, которая позволяет отслеживать производство сельскохозяйственного сырья – мяса, молока. Маркировка продукции в регионе началась еще в 2019 году [1]. Она помогает очистить рынок от подделок, сделать его прозрачным и

также гарантировать качество продукции. Есть программа Цербер, учитывающая дополнительные требования ветеринарной службы, Роспотребнадзора и Россельхознадзора к продукции, которая идет на экспорт. В совокупности вся эта система позволяет потребителю полностью отследить весь процесс от производства сырья до производства и поставки продукции, и быть уверенным в её качестве и безопасности.

Таким образом, по итогам проведенного исследования можно сделать вывод о том, что цифровизация в сфере АПК – это не только перспективы развития, но и ряд трудностей, которые могут возникнуть в процессе развития и активации «платформенной экономики». Тем не менее, однозначно для российских регионов в настоящее время цифровизация должна стать неотъемлемым элементом в стратегическом управлении и развитии.

Библиографический список

1. Постановление Правительства Ярославской области от 16 декабря 2019 года N 872-п Об утверждении региональной целевой программы "Цифровая экономика Ярославской области" на 2020 - 2024 годы (с изменениями на 8 июля 2022 года)
2. Геолайн технологии. Умное фермерство, обзор ведущих производителей и технологий. [Электронный ресурс]. URL: <https://geoline-tech.com/smartfarm/> (дата обращения 20.02.2020 г.)
3. Эксперты Россельхозбанка назвали наиболее готовые к цифровому АПК регионы [Электронный ресурс]: центр цифровой информации в сфере АПК: <https://www.mcx.ac.ru/o-tsentre/novosti/1684/> (дата обращения 20.09.2022 г.)
4. Фазылова С.С., Яркова Т.М. Цифровизация в сельском хозяйстве региона как инструмент развития // Креативная экономика. – 2020. – Том 14. – № 8. – С. 1737-1748. – doi: 10.18334/ce.14.8.110704
5. Цифровая платформа знаний. Использование элементов точного сельского хозяйства в России [Электронный ресурс]. URL: <https://agriecomission.com/base/ispolzovanie-elementov-tochnogo-selskogo-hozyaistva-v-rossii> . (дата обращения 20.09.2022 г.)
6. Control engineering Россия. Сельское хозяйство по-умному. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.controlengrussia.com/otraslevye-resheniya/sel-skoe-hozyajstvo/umnoe-sel-skoe-hozyajstvo/> (дата обращения 20.09.2022 г.)
7. Uplab. Технологии Big Data [Электронный ресурс]. URL: <https://www.uplab.ru/blog/big-data-technologies/> (дата обращения 20.09.2022 г.)
8. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
9. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.

ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ СТРЕПТОКОККОЗА СВИНЕЙ, ОСЛОЖНЕННОГО СЕКУНДАРНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ

Толстова Елизавета Антоновна, аспирант 1 года обучения, E-mail: liza.tolstova.2014@mail.ru

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова»

Аннотация: *Представлены результаты бактериологической и молекулярно-генетической (ПЦР) диагностики стрептококкоза свиней, осложненного секундарной инфекцией.*

Ключевые слова: *стрептококкоз свиней, Streptococcus suis, септицемия S. sp. Hamoliserend, менингит, бактериологическая и молекулярно-генетическая диагностика, секундарная инфекция*

Введение. В настоящее время, стрептококкоз свиней распространен на свинофермах по всему миру и является одной из основных причин гибели больных свиней, особенно поросят-отъемышей. Стрептококкоз считается ведущим инфекционным заболеванием в свиноводстве, что клинически проявляется менингитом, септицемией, артритом и вызывает внезапную смерть. Это приводит не только к серьезным экономическим потерям, но также вызывает обеспокоенность по поводу благополучия свиней и устойчивости к противомикробным препаратам. [2] Определение и диагностика заболеваний, связанных с *S. suis* сложна. Является ли *S. suis* первичным или вторичным патогеном. Ситуация еще более усложняется, когда речь идет о респираторных заболеваниях, поскольку возбудитель исторически рассматривался как вторичный патоген в комплексе респираторных заболеваний свиней. *S. suis* является нормальным обитателем верхних дыхательных путей, и само по себе наличие потенциально вирулентных штаммов не гарантирует появления клинических признаков. Секундарная инфекция некоторыми вирусными и бактериальными патогенами может значительно влиять на тяжесть заболеваний, связанных с *S. Suis*. [1] В связи с данной ситуацией возникает необходимость всестороннего изучения стрептококкоза, его эпизоотологических особенностей, характерных для этого заболевания, этиологии, диагностики. В большинстве хозяйств стрептококкоз у поросят протекает спорадически, реже он приобретает энзоотический характер. В хозяйствах вспышки стрептококкоза чаще происходят в период массовых опоросов. [3] Локализуются стрептококковые поражения в большинстве случаев вначале на коже и слизистых оболочках органов дыхания, затем в органах пищеварения, а также на половых органах и молочных железах свиноматок. В области первичного очага возникает воспалительный процесс, который приводит к гнойно-некротическому поражению тканей. В данных очагах

в воспалительный процесс вовлекаются лимфатические и кровеносные сосуды, в которые проникают стрептококки. Гноеродный гемолитический стрептококк может вызывать у животных септикопиемию с образованием гнойных фокусов в легких, печени, молочных железах и других органах. Возможно развитие бронхопневмонии, менингита и поражение суставов. [4] В зависимости от серогрупповой принадлежности, степени патогенности, восприимчивости животного стрептококки могут вызывать у свиней разнообразные симптомы. В настоящее время у свиней известны наиболее важные стрептококковые инфекции, менингиты, лимфадениты, артриты, респираторные болезни.

Цель. Вопросы комплексных исследований по методам диагностики, при стрептококкозе поросят и свиноматок изучены недостаточно, это и стало целью наших исследований.

Материалы и методы исследований. В исследования были включены поросята в возрасте от 1 до 4 месяцев с острым и подострым течением стрептококкоза. За животными было установлено постоянное клиническое наблюдение. При этом учитывали показатели течения эпизоотического процесса (заболеваемость, смертность и смертельность). Лабораторные (бактериологические и молекулярно-генетические (ПЦР) исследования проводили при первичном осмотре и через 5 дней после окончания лечения

Результаты и их обсуждение. Исследования проводили на свиноферме Brinkerhook 16, Gronau-Ере (Германия) и на племенной свиноводческой ферме «ПФ-1» г. Тамбов. На данных фермах разводят свиней породы DanBred. В основе этой породы лежит скрещивание трех пород (ландрас, йоркшир и дюрок). Фермы имеют закрытый тип содержания.



Рисунок 1 - Обширные экземаподобные поражения кожи

Патологические явления стали проявляться у поросят после отъема от свиноматок и у поросят на откорме. Клинические признаки: кашель, диарея, рвота, тремор, хромота и обширные экземаподобные поражения кожи (пятна гиперемии на коже подгрудка и брюшной части тела, покраснение век), при пальпации – повышенная тактильная чувствительность. Значительная часть заболевших поросят погибла. Болезнь часто протекала в септической форме и

сопровождалась лихорадкой представлено на рисунке. Показатели заболеваемости и летальности поросят на племенных фермах представлен в таблице 1 .А на рисунке представлены поражения, которые были обнаружены у поросят.

Таблица 1 - Динамика заболеваемости и летальности поросят на племенных фермах

ПФ-1 г. Тамбов			
Месяц	Заболело, гол.	Пало, гол.	Летальность, %
Январь	15	10	66,6
Февраль	18	12	66,7
Март	15	14	93,3
Апрель	30	28	93,4
Май	31	30	96,7
Июнь	50	43	86
Июль	53	50	94,3
Август	94	92	97,8
Сентябрь	93	93	100
Октябрь	111	110	99
Ноябрь	228	226	99,1
Декабрь	150	148	98,6
Племенная ферма Gronau-Ere (Германия)			
Апрель	100	31	31,0
Май	150	48	32,0
Июнь	163	51	31,28
Июль	112	36	32,14
Август	96	29	30,2
Сентябрь	48	14	29,1

Ветеринарной службой лаборатории были отобраны пробы патологического материала для проведения бактериологического и молекулярно-генетического исследований. Результаты бактериологического исследования на племенных фермах представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты ПЦР тестов

ПЦР смывы головного мозга			
№ п/п	Идентификация (группа, возраст)	ПЦР–результат на ДНК Streptococcus suis	Значение Ct
1	(Поросенок, 21 день)	Обнаружен генетический материал	30,41
2	(Поросенок, 21 день)	Обнаружен генетический материал	30,51
ПЦР смывы из влагалища			
3	(с/м, 280 дней)	Обнаружен генетический материал	29,15
4	(с/м, 280 дней)	Обнаружен генетический материал	30,39

Примечание: Ct – пороговый цикл амплификации, на котором обнаружен возбудитель болезни. Результаты ПЦР при указании значений Ct: значение Ct< 27, что соответствует высокому количеству антигена; Ct <= 30 – среднему, Ct>30 – низкому. Число Ct – условный показатель определения микробной нагрузки.

Заключение. Использование бактериологической и молекулярно-генетической (ПЦР) диагностики стрептококкоза свиней позволило установить не только этиологический диагноз, но и выявить вторичную инфекцию, вызванную *P. multocida* и *M. hyorhinis*.

Библиографический список

1. Лигидова М. М., Толстова Е. А., Семиволос А. М., Агольцов В. А., Мариничева М. П. Изучение фармакокинетики действующих веществ препарата «Энтриким» при применении его животным // Аграрный научный журнал. 2022. № 8. С. 47–49.
2. Скориков А.В. Этиологическая структура бактериальных заболеваний свиней// Научная жизнь. 2018. № 8.С. 101–108.
3. Толстова Е. А., Лигидова М. М., Падило Л. П., Семиволос А. М., Агольцов В. А. Диагностика, терапия и специфическая профилактика стрептококкоза свиней, осложненного пастереллезом и микоплазмозом // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 1. – С. 71–75.
4. Толстова Е. А., Падило Л. П., Агольцов В.А. Особенности диагностики и терапии стрептококкоза свиней, осложненного РРСС на племенной ферме // Научная жизнь. – 2022. – Том 17 - № 1. – С. 157–169
5. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
6. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ И КИСЛОТНОСТИ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ НА РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТАХ МЕЗОРЕЛЬЕФА В ГОРОДСКОМ ЛЕСУ В Г. МОСКВА

Илюшкова Елена Михайловна, аспирант 1-го года обучения, ассистент кафедры экологии

Боровик Елизавета Александровна, магистрант 1-го года обучения кафедры экологии

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

***Аннотация.** В последние десятилетия остро стоит проблема состояния и устойчивости лесных экосистем в черте города, особенно в крупнейшем мегаполисе Европы - Москва. Состояние древостоя влияет на его способность улавливать большое количество вредных веществ, регулировать микроклимат в районе, удерживать экологическую обстановку на благоприятном уровне, в свою очередь на состояние лесной экосистемы оказывает состояние и свойства почвенного покрова [4].*

***Ключевые слова:** городской лес, биологическая активность почв, кислотность почв, лесная экосистема.*

Объект исследования. Наблюдения за биологической активностью почв и изменением кислотности проводились подекадно на территории Лесной опытной дачи (ЛОД) РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. ЛОД является фоновым объектом для экологического мониторинга в северной части г. Москва. Ключевые участки расположены на трансекте с северо-востока на юго-запад, имеют отличия в древесной и напочвенной растительности, разный уровень антропогенной нагрузки. Ключевые участки заложены на различных вариантах мезорельефа: участок № 3 расположен на выположенной вершине моренного холма и является автоморфной системой с глубоким залеганием грунтовых вод. Исследуемые участки №1 и №2 заложены на прямом слабопокатом коротком склоне моренного холма северо-восточной экспозиции: в средней - 2, и в нижней части склона 1. Участки №4 и №5 расположены на противоположном пологом склоне повышенной длины юго-западной экспозиции: в средней и нижней части склона слабовогнутой формы (рис. 1) [4,5].

Методы исследований. При выполнении исследований использовались полевые и лабораторные методы.

Полевые методы включали в себя отбор почвенных образцов для последующего анализа в лабораторных условиях, заложение льняных тканей для определения биологической активности почвы.

В состав лабораторных методов входило определение рН почвы (ГОСТ 26423-85), определение влажности почвы термостатно-весовым методом (ГОСТ 28268-89), анализ льняных тканей после закладки.

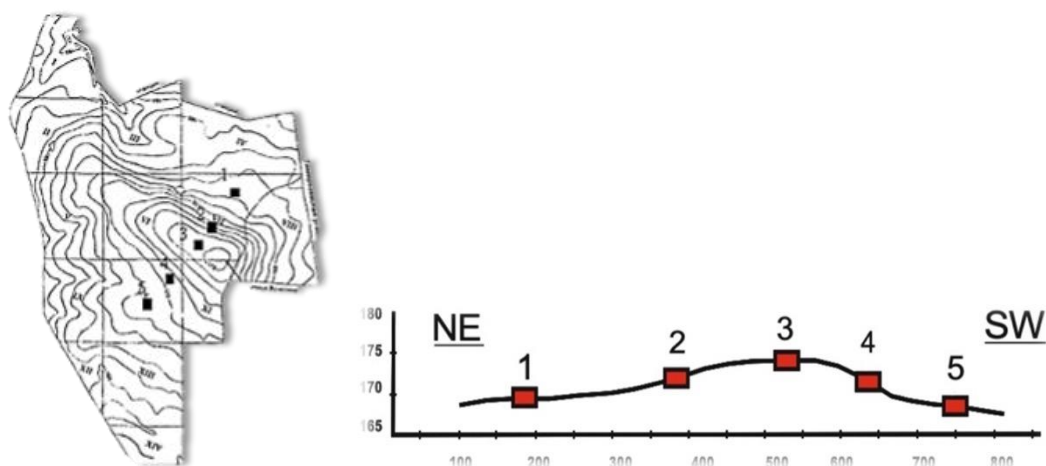


Рисунок 3 - План-схема ключевых участков ЛОД

Результаты исследований. В ходе проведенных исследований за 2021 год, значения рН почвы продемонстрировали пространственную динамику, кислотность почвы варьировалась от 3,75 до 4,09, что характеризует почву ЛОД как сильно кислую.

Наибольший рН почвы – 4,09, зафиксирован на точке 2 – находящейся на прямом слабопокатом коротком склоне моренного холма северо-восточной экспозиции с преобладанием таких древесных пород как: береза повислая (*Betula pendula*), дуб черешчатый (*Quercus robur*), липа сердцелистная (*Tilia cordata*).

Наименьший показатель кислотности 3,75 - на точке 3, расположенной на вершине моренного холма с преобладанием: сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*), клена остролистного (*Acer platanoides*), дуба черешчатого (*Quercus robur*) и липы сердцелистной (*Tilia cordata*)[2]. Однако данные значения остаются в пределах рН для дерново-подзолистых почв и свидетельствуют об отсутствии процессов защелачивания, столь характерных для городских почв (табл. 1).

Таблица 1 - Характеристика ключевых участков

КУ	1	2	3	4	5
рН солевой	3,95	4,09	3,75	3,87	3,90
Влажность почвы, %	24,71	28,23	23,53	26,84	25,51
Степень разложения льняных тканей в горизонте 0-10 см, %	70	77	61	68	75
Площадь проективного покрытия напочвенной растительности, %	10	50	20	70	30
Сомкнутость крон, %	60	40	70	20	30

Оценка динамики влажности почвы также продемонстрировала пространственное варьирование показателей, диапазон показателей варьировался от 28,23% до 23,54% в зависимости от расположения в рельефе [1].

Максимальное значение влажности почвы наблюдалось на прямом слабопокатом склоне северо-восточной экспозиции (ключевой участок 2) -

составило 28,23%, что связано с расположением в мезорельефе и видовым составом древесной растительности. Минимальное значение влажности почвы отмечено на вершине моренного холма (данный участок является автоморфной системой с глубоким залеганием грунтовых вод – ключевой участок 3) – значение влажности составило 23,53%. Значительный вклад в отмирание древесной растительности на территории Лесной опытной дачи вносит переувлажнение территории, которое происходит из-за нарушения естественного гидрологического режима территории путем застройки и прокладки дорожных сетей, что влечет за собой заключение Лесной опытной дачи в «бетонное кольцо». Данную проблему могли бы решить работы по ремонту и восстановлению мелиоративной сети на территории. Высокая биологическая активность почвы при варьировании в мезорельефе от 61 до 77% разложения заложенных образцов льняной ткани, свидетельствует об отсутствии критического антропогенного влияния на почву и почвенные микроорганизмы. Максимальное разложение наблюдалось на 2 ключевом участке (77% разложения льняной ткани), где рН и влажность, по сравнению с другими участками, расположенными в других вариантах мезорельефа, так же отличались максимальными значениями. Минимальные показатели биологической активности почвы составили 61% на вершине моренного холма (ключевой участок 3) где значения рН и влажность также отмечены минимальными показателями, что может демонстрировать зависимость биологической активности почвы от влажности, в свою очередь значения кислотности зависят от биологической активности почвы.

Проведённый анализ данных по оценке таких показателей почвы как влажность, кислотность и биологическая активность почвы позволяет сделать вывод о том, что экологический потенциал Лесной опытной дачи весьма высок, и данная территория нуждается в как можно более бережном отношении и введении превентивных мер для сохранения её исходного состояния и уникального биоразнообразия.

Библиографический список

1. Бузылёв А.В., Агроэкологическая оптимизация технологии выращивания ярового ячменя в условиях Пензенской области с применением СППР / А.В., Бузылёв, М.В. Тихонова, Е.Б. Таллер / АгроЭкоинфо. 2021 №4 (46)
2. Жигалева Я.С., Экологическая оценка биоразнообразия и устойчивости растений в условиях городского леса на примере лесной опытной дачи РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева / Вестник МНЭПУ.2021 №1 с.124-132.
3. Тихонова, М. В. Экологическая оценка пространственно временного варьирования органических веществ в дерново -подзолистой почве на различных вариантах мезорельефа территории городского леса в Г. Москва / М. В. Тихонова, Е. Б. Таллер, А. В. Бузылев // Экологическая безопасность в условиях антропогенной трансформации природной среды : сборник материалов всероссийской школы-семинара, посвященной памяти Н. Ф. Реймерса и Ф. Р.

Штильмарка, Пермь, 22–23 апреля 2021 года. – Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2021. – С. 110–113.

4. Тихонова, М. В. Экологическая оценка влияния свойств почвы на развитие древесной и напочвенной растительности склонового мезорельефа лесной опытной дачи РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева / М. В. Тихонова, А. В. Бузылев // Материалы международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 150-летию А.В. Леонтовича : Сборник статей, Москва, 03–06 июня 2019 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2019. – С. 130-133.

5. Тихонова, М. В. Экологическая оценка распределения органического вещества в лесной подстилке на различных вариантах мезорельефа лесной опытной дачи РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева / М. В. Тихонова, А. В. Бузылев // Материалы региональной научно-практической конференции КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева с международным участием, Калуга, 24 апреля 2019 года. – Калуга: ИП Якунин А.В., 2019. – С. 122-125.

6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

7. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.

8. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.

9. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

10. Климатический фактор в формировании продукционного процесса / А. О. Рагимов, М. А. Мазиров, О. А. Савоськина, С. И. Зинченко // Системы интенсификации земледелия как основа инновационной модернизации аграрного производства. – Суздаль : ИПК "ПресСто", 2016. – С. 403-408. – EDN WFXOHX.

11. Савоськина, О. А. Почвозащитные приемы обработки - важнейший резерв снижения потерь биофильных элементов на эрозионноопасных землях / О. А. Савоськина // Агрехимический вестник. – 2011. – № 1. – С. 19-23. – EDN NDXUMN.

12. Савоськина, О. А. Пестрота почвенного покрова и урожайность многолетних трав на склонах различной крутизны / О. А. Савоськина // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 1. – С. 81-93. – EDN OQQRFB.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА ТВОРОГА ВЫРАБОТАННОГО ИЗ КОЗЬЕГО И КОРОВЬЕГО МОЛОКА

Канина Ксения Александровна, старший преподаватель, к.т.н. ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, kseniya.kanina.91@mail.ru

Жижин Николай Анатольевич, научный сотрудник, к.т.н. Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности, zhizhinmoloko@mail.ru

Аннотация. В статье проведена сравнительная характеристика аминокислотного состава творога, выработанного из коровьего и козьего молока. Определена биологическая ценность творога, с учетом сбалансированности его состава по отношению к «идеальному» белку. Произведен подсчет параметров, которые устанавливают полноценность состава незаменимых аминокислот в исследованных образцах.

Ключевые слова: творог, козье и коровье молоко, биологическая ценность, коэффициент различий, аминокислотный скор.

Введение. При использовании козьего молока в производстве высокобелковых продуктов выявляются технологические особенности данного вида молока. В мировой практике козье молоко используется для производства специализированных продуктов питания. Состав козьего молока представлен высоким содержанием жира, углеводов, белка, по сравнению с коровьим молоком [1,2,3]. Поступление незаменимых жирных кислот, витаминов, аминокислот важно в питании человека, в том числе они содержатся и в молочных продуктах [4,5]. Так белок является незаменимым компонентом в питании человека и отвечает за сбалансированность и пищевую ценность, посредством аминокислотного состава [6,7]. В питании человека, аминокислоты выполняют важные функции, так как участвуют в обменных процессах, в построении тканевых клеток, а также определяют биологическую ценность и сбалансированность продукта. Поэтому важно рассматривать состав сырья при производстве на его основе продуктов, в том числе функциональной направленности.

Целью исследования являлось проведение сравнительной характеристики аминокислотного состава творога, выработанного из коровьего и козьего молока.

Материалы и методы. Для определения содержания аминокислотного состава применяли метод капиллярного электрофореза на системе фирмы «BeckmanCoulter» (США). С программным обеспечением Р/АСЕ™ MDQ. Метод определения аминокислот основан на кислотном и щелочном гидролизе, с целью перевода аминокислот в свободные формы, с получением фенилизотиокарбамильных производных [4]. Исследования проведены на

кафедре Технологии хранения и переработки продуктов животноводства Российском государственном аграрном университете – МСХА имени К.А. Тимирязева совместно с Всероссийским научно-исследовательским институтом молочной промышленности. Объектами исследования являлись творог из коровьего и козьего молока, полученные от коз зааненской и коров черно-пестрой породы. Анализ проводился в 3-х повторностях.

Результаты и их обсуждения. На основе полученных данных была проведена оценка биологической ценности творога выработанного из коровьего и козьего молока. Рецептурный состав творога был представлен: -молоко коровье; -молоко козье;- сухое обезжиренное молоко;- сливки 40 %; - закваска; - сычужный фермент. Для оценки биологической ценности объединенный экспертный комитет продовольственной и сельскохозяйственной организации при ООН (ФАО) и Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) ввел аминокислотный состав «идеального» белка. Согласно которому один грамм «идеального» белка содержит (мг): изолейцина – 40, лейцина – 70, лизина – 55, метионина – 35, фенилаланина – 60, треонина – 40, триптофана – 10, валина – 50.

А сбалансированность состава белка определяется аминокислотным скором. Который определяется по формуле:

$$AC = \frac{AK_{np}}{AK_{иб}} \cdot 100\% \quad (1)$$

где AC – аминокислотный скор, %;

AK_{np} – содержание любой незаменимой аминокислоты в 1 г белка исследуемого продукта, мг;

$AK_{эм}$ – содержание любой незаменимой аминокислоты в 1 г стандартного (эталонного, «идеального») белка, мг.

Расчет коэффициента различий аминокислотного сора (КРАС), который устанавливает разбалансированность аминокислотного состава относительно эталонного белка, производили по формуле (2):

$$КРАС = \sum_{k=1}^n \Delta PAC / N \quad (2)$$

где ΔPAC – различие аминокислотного сора аминокислоты вычисляется по формуле (3);

n – количество незаменимых аминокислот.

$$\Delta PAC = C_i - C_{min} \quad (3)$$

где C_i – скор i -той незаменимой аминокислоты, %;

C_{min} – минимальный из скоров незаменимых аминокислот (скор лимитирующей аминокислоты), % [6, 7]:

Биологическую ценность (БЦ) пищевого белка, определяют по формуле (4):

$$БЦ = 100 - КРАС, \% \quad (4)$$

Расчетные значения полученные в ходе приведения исследовательской работы приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты качественного состава белка творога из коровьего молока

Аминокислоты	Содержание АК «эталон» (C _{эj}) в100 г,	Содержание АК в твороге, (C _j) в100 г,	СКОР	РАС	КРАС	БЦ	U	G	ИНАК
Валин	5	0,39	7,76	3,47	2,92	97,08	0,62	0,22	0,07
Изолейцин	4	0,35	8,66	4,36					
Лейцин	7	0,56	7,93	3,63					
Лизин	5,5	0,42	7,67	3,37					
Метионин	3,5	0,15	4,30	0,00					
Фенилаланин	6	0,28	4,73	0,43					
Триптофан	1	0,10	10,01	5,71					
Треонин	4	0,27	6,68	2,38					

Таблица 2 - Результаты качественного состава белка творога из козьего молока

Аминокислоты	Содержание АК «эталон» (C _{эj}) в100 г,	Содержание АК в твороге, (C _j) в100 г,	СКОР	РАС	КРАС	БЦ	U	G	ИНАК
Валин	5	0,40	7,92	3,63	2,94	97,06	0,61	0,23	0,07
Изолейцин	4	0,35	8,76	4,46					
Лейцин	7	0,55	7,87	3,58					
Лизин	5,5	0,43	7,88	3,59					
Метионин	3,5	0,15	4,30	0,00					
Фенилаланин	6	0,28	4,73	0,43					
Триптофан	1	0,10	9,62	5,32					
Треонин	4	0,27	6,78	2,48					

Качественная оценка сравниваемых белков с помощью формализованных показателей состоит в том, что чем выше значения U или меньше значения КРАС и G (в идеале U = 1; КРАС = 0), то тем лучше сбалансированы незаменимые аминокислоты и тем рациональнее они могут быть использованы организмом.

Заключение. Проведенные исследования творога, выработанного из коровьего и козьего молока установили, что данные продукты имеют схожий аминокислотного состав и соответственно близкие значения пищевой ценности белка.

Библиографический список

1. Канина К.А. Результаты сравнительного анализа качества сырого молока коз, овец, коров / К.А. Канина, Т.О. Робкова // В сборнике: Международная научная конференция молодых ученых и специалистов, посвященная 100-летию И. С. Шатилова. Сборник статей. – Москва, 2017. – С. 54-55.
2. Канина К.А. К вопросу о физико-химических показателях козьего, овечьего и коровьего молока / К.А. Канина, Т.О. Робкова, Н.А. Жижин //Казанская наука. – 2017. – С. 145.
3. Красуля О.Н. Комплексная оценка качества молока-сырья сельскохозяйственных животных / О.Н. Красуля, К.А. Канина, Д.А.

- Колпакова // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2017. – Т. 5. – № 4. – С. 66-72.
4. Трофимов А.Ф. Иммунокомпетентные свойства и состав молозива коров в зависимости от способа их содержания в сухостойный период / А.А. Музыка, Л.Н. Шейграцова, С.А. Кирикович, М.П. Пучка // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сб. материалов XX Междунар. науч.-практ. конф. – Гродно: ГГАУ, 2017. – С. 246-248. ISBN 978-985-537-099-5.13.
 5. Самбуров Н.В. Повышение биологических свойств молозива / Н.В. Самбуров // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. – № 2. – С. 28-29.
 6. Struff, W.G., Biotechnological Standards, Pharmacodynamic and Pharmacokinetic Characteristics and Principles of Treatment. / Sprotte, G. Part I. // International Journal of Clinical Pharmacology and Therapeutics. – 2007. – Vol. 45. – No. 4. – P. 193-202.
 7. Poddar, U. Etiological Spectrum of Esophageal Varices Due to Portal Hypertension in Indian Children: Is It Different from the West / Thapa, B.R.; Rao, K.L.N; Singh, K. // Journal of Gastroenterology and Hepatology. – 2008. – Vol. 23. – Iss. 9. – Pp. 135
 8. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
 9. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ СОКОВ

Кузнецова Екатерина Александровна, к.с.-х.н., ассистент кафедры продуктов питания, товароведения и технологии переработки продукции животноводства, E-mail: k.katyamich@mail.ru

ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет»

Аннотация: В статье произведен анализ технологий производства плодово-ягодных соков и этапов их изготовления. Выявлены недостатки технологий для получения продукта высокого качества с максимальным сохранением полезных в нем веществ. Обосновывается необходимость совершенствования производства и оборудования для изготовления соков.

Ключевые слова: плодово-ягодный сок, технология производства.

Введение. Плоды и ягоды содержат огромное количество витаминов, органических кислот, минеральных солей, пектиновых, ароматических веществ и физиологически активных компонентов. Такое сырье представляет собой особую ценность, является технологичным для производства соков и значимым для изготовления продуктов питания не только с высокими органолептическими качествами, но и богатых полезными минеральными и биологически активными веществами [1]. Соки легко усваиваются и служат эффективным профилактическим средством для оздоровления организма, поэтому трудно переоценить значимость и важность их потребления для человека. Однако в настоящее время проблемой является сохранение большей части питательных веществ плодов и ягод в процессе их переработки, низкое качество продуктов и их пищевая ценность [3].

Цель – выявление недостатков технологий производства плодово-ягодных соков.

Материалы и методы. Для достижения поставленной цели были применены теоретические и эмпирические методы научного исследования. Произведенный обзор литературы позволил выявить одинаковые этапы производства соков и подробно рассмотреть каждый из них. Технологическая схема производства плодово-ягодных соков представлена на рисунке.

Производство соков независимо от технологии начинается с подготовки сырья, включающей в случае использования замороженных плодов и ягод размораживание, мойку, очистку от чашелистиков или плодоножек при переработке земляники, малины или вишни, инспекцию и измельчение. Кроме этого общими технологическими этапами являются подготовка мезги и извлечение сока. Далее с учетом назначения и вида производимой продукции полученный сок направляют на обработку: сепарирование, осветление,

деаэрацию, стабилизацию взвешенных частиц в соке. Затем происходит нагрев сока до 75-78°C и его фасовка. Заключительным этапом может быть пастеризация, проводимая в течение 10-20 мин при температуре 85°C, либо горячий розлив, в процессе которого сок нагревают до температуры 95-97°C, разливают в горячие банки и охлаждают.



Рисунок - Технологическая схема производства плодово-ягодных соков

Результаты и их обсуждение. На основании анализа литературных источников установлено, в зависимости от способов получения и обработки плодов и ягод различают несколько видов соков. В самый короткий промежуток времени изготавливается свежееотжатый сок из свежего либо сохраненного свежим сырья путем прямого отжима без консервирования. Сок прямого отжима производят путем механической обработки из свежих либо сохраненных свежими плодов и ягод. Основной задачей является сохранение качества всех полезных веществ исходного сырья. Поэтому главной особенностью считается минимальное количество промышленных процессов, несмотря на некоторое несущественное различие этапов производства в зависимости от вида плодов и ягод. Технология включает в себя приемку свежих плодов и ягод, мойку, инспекцию, измельчение, извлечение сока механическим способом, однократную тепловую обработку (пастеризация), розлив в стерильную потребительскую упаковку. Выход сока, получаемого только физическими методами, составляет лишь 50-60%, поэтому ввиду низкой эффективности соки прямого отжима практически не производят. Сок прямого отжима используют и в технологии производства концентрированного сока, которая предполагает удаление воды с целью увеличения в нем доли растворимых сухих веществ минимум в два раза по отношению к первоначальному содержанию. После предварительной подготовки

плодов и ягод и извлечения сока его направляют сначала в накопительную цистерну, затем на концентрирование, которое может осуществляться несколькими способами: выпариванием (при использовании повышенных температур), вымораживанием или с применением современной мембранной техники. Соки концентрируют под воздействием тепла при пониженном давлении, результатом чего является испарение воды в процессе кипения. С целью увеличения срока хранения и предотвращения микробиологической порчи сок выдерживают 35-40 секунд при температуре 87-92°C. Для недопущения термической дегградации биологически ценных компонентов и ухудшения органолептических свойств продукта используют вакуум - выпарные установки, работающие под воздействием разряжения при смягченных температурных режимах. Одновременно с тепловой обработкой осуществляется сбор ароматообразующих веществ, которые в процессе нагревания испаряются. Процесс вымораживания при концентрировании соков сравнительно с выпариванием имеет преимущества [2]. Современная мембранная технология в свою очередь позволяет сохранять биологически ценные компоненты в концентратах, тем самым производить продукт высокого качества [4]. Консервирование соков можно осуществлять термическим способом: пастеризация (используемая температура до 100°C), стерилизация (температура выше 100°C) в укупоренной таре, горячий розлив (подогрев продукта в потоке). Мгновенный подогрев до высокой температуры и резкое охлаждение проводят при асептическом консервировании сока. Процесс консервирования химическим способом должен воздействовать на все микроорганизмы, находящиеся в соке, обеззараживать и быть безвредным для организма человека. Концентрированный сок хранят в цистернах, а для транспортировки разливают в асептические емкости. Таким образом, 100% чистые концентраты, являющиеся основой для восстановленных соков и нектаров, получают из концентрированных соков, которые в свою очередь производят из натуральных соков. Технология производства концентрированных соков имеет несколько недостатков: потеря большей части витаминов при тепловой обработке, добавление ароматообразующих веществ, различное качество плодов и ягод для получения концентрата. Изготовление восстановленного сока подразумевает разбавление концентрированного питьевой водой. Процесс восстановления включает нагрев концентрата, прошедшего проверку, в течение 30-40 секунд до температуры 100-110°C, выдержку 3-4 секунды и охлаждение до комнатной температуры за 30 секунд. В распаренный концентрат добавляют чистую воду в количестве, которое раньше было выпарено, и одновременно производят возврат натуральных, извлеченных из кожуры плодов и ягод ароматообразующих веществ, которые были удалены в процессе концентрирования. Для выравнивания цвета сока добавляют аскорбиновую кислоту. Далее для удаления вредных микроорганизмов сок подвергается тепловой обработке, которая подразумевает нагрев до температуры 90-97°C, выдержку в течение 30 секунд и быстрое охлаждение до температуры 25°C. После пастеризации сок отправляют в упаковочную машину на розлив, где происходит стерилизация и формовка пакетов. Недостатками технологии производства восстановленных соков являются: потеря витаминов,

добавление ароматообразующих веществ и большого количества сахара или сахарозаменителей. Диффузионный сок производят путем извлечения питьевой водой экстрактивных веществ из свежих или высушенных плодов и ягод, из которых сок невозможно извлечь механической обработкой. Использование такого способа позволяет повысить выход сока до 80-90%. Технология получения сока экстрагированием (диффузией) включает следующие этапы: первоначальная подготовка плодов и ягод или частично отпрессованного сырья (мезги), разжижение в воде, отжим сока, очистка, осветление. Количество растворимых сухих частиц должно соответствовать уровню, установленному для производства восстановленных соков. Диффузионный сок может использоваться в технологии производства концентрированных и восстановленных соков. В связи с необходимостью добавления воды, приводящей к разбавлению сока, диффузионный метод используют редко. Кроме этого происходит значительное уменьшение ценности готового продукта вследствие влияния технологических процессов: концентрирования, восстановления и промежуточных нагревов на изменение компонентов либо их потерю или появление новых веществ. Тепловая обработка воздействует на процесс хранения, в процессе которого ухудшаются органолептические показатели, и снижается биологическая и пищевая ценность соков. Несмотря на повышение усвояемости углеводов, особенно клетчатки и пектиновых соединений, наибольшим нежелательным изменениям подвергаются красящие, ароматические и белковые вещества, витамин С [2].

Заключение. Проанализировав существующие технологии производства плодово-ягодных соков и подробно рассмотрев этапы их изготовления, можно сделать вывод, что происходит потеря полезных веществ на различных технологических операциях. При переработке качество плодов и ягод, их химический состав значительно меняется. В результате чего получают соки с невысокой пищевой и биологической ценностью. Современные тенденции переработки плодово-ягодного сырья ставят задачу получения продукта высокого качества с максимальным сохранением полезных веществ. Вследствие имеющихся недостатков в используемых технике и технологиях необходимо модифицировать процесс производства и использовать современное оборудование с учетом возможных потерь полезных веществ при переработке сырья. Усовершенствование технологии производства плодово-ягодных соков позволит устранить значительное снижение ценности готового продукта и изготавливать продукты питания с высокими органолептическими свойствами с целью обеспечения человека необходимым количеством витаминов, микро- и макроэлементов и других полезных компонентов.

Библиографический список

1. Кузнецова, Е.А. Получение ягодного сока функционального назначения с использованием мембранной технологии / Е.А. Кузнецова // Вестник Мичуринского ГАУ. – 2016. – № 4. – С. 177-183.

2. Кузнецова, Е.А. Совершенствование технологии производства ягодного сока функционального назначения с использованием газоразделительных

мембран: автореферат дис. ... кандидата сельскохозяйственных наук. – Мичуринск, 2019.

3.Блинникова, О.М. Проектирование и обеспечение сохраняемости поликомпонентных пищевых продуктов с заданными свойствами: автореферат дис. ... доктора технических наук. – Москва, 2021.

4.Zavrazhnov, A. Gas Separation Membranes upon Production of Functional Berry Juice / A. Zavrazhnov, E. Kuznetsova // International journal of Engineering and Advanced Technology (iJeat) issN: 2249-8958 (Online), Volume-9 Issue – 1. – 2019. – P. 6616-6619.

5. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

6. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.

7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

ПЛАСТИНКИ ОБРАСТАНИЯ-ПЕРСПЕКТИВНЫЙ МЕТОД ЭКОМОНИТОРИНГА ПОДСТИЛОК ГОРОДСКИХ ПОЧВ

Гречина Виктория Борисовна, студентка 1-го курса института агrobiотехнологии ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет -МСХА им. К.А. Тимирязева

Якушев Андрей Владимирович, Научный сотрудник лаборатории Почвенной микробиологии, кафедры биологии почв факультета Почвоведения МГУ

Полин Валерий Дмитриевич, к.с.-х.н., доцент кафедры земледелия и методики опытного дела, ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет -МСХА им. К.А. Тимирязева

Аннотация: В статье приведены результаты применения модернизированного метода пластинок обрастания Росси-Холодного для биоиндикации почвенной микробиоты. Для выполнения поставленной задачи был проведён модельный эксперимент по инкубации листового опада деревьев.

Ключевые слова: пластинки обрастания, листовой опад, биоиндикация.

Введение: Почва является ключевым компонентом наземных экосистем [2]. В ходе проведения почвенно-экологического мониторинга важно знать не только степень загрязнения почв, эродированности или уплотнённости, но и состояние почвенной микробиоты - ключевого компонента почвы, ответственного за восстановление антропогенно-нарушенных почв. В отличие от физических и химических показателей для микробиологических показателей почв не разработаны общепринятые методы мониторингового анализа [1]. Поэтому остаётся актуальной проблема разработки инновационных методов и методик экологического мониторинга микробного сообщества почв.

Для того чтобы проверить как работает метод, была выбрана почвенная подстилка — поверхностный горизонт почвы, состоящий из органических остатков (мортмассы). Подстилка является местообитанием огромного числа организмов, обеспечивает образование гумуса, защищает почву от размыва и механического уплотнения, регулирует водно-воздушный режим почв, концентрирует элементы минерального питания растений.

Антропогенные нарушения в наземных экосистемах вызывают изменения в подстилке: в её массе, толщине и плотности, запасе питательных веществ. Значение ботанического состава опада в скорости его разложения и обилия грибов (основных деструкторов растительных остатков) не до конца известно [1]. Например, дубовый опад содержит дубильные вещества. Дубильные вещества или танины - высокомолекулярные природные фенольные соединения, производные пирогаллола, пирокатехина, флороглюцина. Они обладают бактерицидными и фунгицидными свойствами, препятствуют гниению растительных остатков, защищают растение от фитопатогенных

микроорганизмов. Хвоя лиственницы содержит микростатические и микробоцидные вещества, замедляющие скорость её разложения: смоляные кислоты, бициклические спирты лабданового ряда, дитерпеновые соединения, полифенолы, лигнаны, бензолкарбоновые кислоты. Кленовый опад не содержит микробоподавляющих веществ.

Цель и задачи Целью нашего исследования было изучить возможность применения модернизированного устаревшего метода почвенной микробиологии - пластинок обрастания Росси-Холодного [3] для инновационного экологического мониторинга микробного сообщества городских почв. На основании анализа литературы [1, 2] мы можем сформулировать нашу **рабочую гипотезу** о том, что влияние биоразлагаемости опада на скорость его разложения и обилие микроорганизмов очень велико, что надо учитывать при экомониторинге подстилок и опадов.

Задачи исследования: 1) поставить модельный лабораторный эксперимент по изучению почвенной микробной сукцессии; 2) изучить изменение биомассы грибов и бактерий в динамике; 3) исследовать изменение качественного состава микроорганизмов по ходу микробной сукцессии; 4) сделать заключение о возможности применения метода в экологическом мониторинге почв.

Методика выполнения работы: Для выполнения поставленных задач был проведён модельный эксперимент в условиях лабораторных почвенных микрососмов по инкубации листового опада деревьев. В парковой зоне на территории МГУ имени М.В. Ломоносова на Воробьёвых горах в г. Москве в середине октября 2020 и 2021 гг. собрали и затем высушили свежеепавший лиственный опад клена остролистного (*Acer platanoides*), дуба канадского (*Quercus rubra*), лиственницы европейской (*Larix decidua*). Данные виды деревьев были выбраны в качестве объектов исследования как распространённые и используемые в озеленении в г. Москве. Кроме того, опад этих деревьев отличается по биодоступности для микробного разложения.

Методы исследования. Ежемесячно измерялась на весах масса абсолютно сухого опада после высушивания при 105° С в сушильном шкафу. Пластины обрастания (покровные стекла 18 на 18 мм) закладывались по 4 штуки в пластиковые сосуды, содержащие 10 г (в пересчете на абс. сух. вещество) переувлажненного опада (по 10 баночек на опад каждого вида деревьев), и инкубировались 3 месяца при температуре 23-25° С и постоянной весовой влажности 200%. Окраска микроорганизмов проводилась прижизненно флюоресцентным красителем SYBR Green I, селективно окрашивающим в клетках нуклеиновые кислоты. Обилие микроорганизмов на пластинках подсчитывали каждые 7 дней в программе «ScopePhoto» по сделанным в случайном порядке фотографиям, полученным в ходе флюоресцентной микроскопии на микроскопе «Биомед 6 пр. Люм» (объектив 40×) на цифровую камеру «ДСМ-510» при окраске микроорганизмов SYBR Green I (рис.1) и в ходе безартефактной микроскопии в свете по Келеру. Биомассу микроорганизмов (г/см² стекла обрастания) определяли исходя из её объёма, определенного по ходу микроскопии. Объём грибного мицелия рассчитывали как объём цилиндра, объём бактерий рассчитывали как объём эллипса. Плотность микробной биомассы

принимали равной $1,1 \text{ г/см}^3$ [1]. Модернизация методики стекол обрастания, таким образом, включала в себя: 1. использование покровных, а не предметных стекол; 2. динамическое наблюдение; 3. прижизненное окрашивание селективным флуоресцентным красителем; 4. отсутствие фиксации и отмывки стекла перед микроскопией, что позволяло сохранить почвенный раствор и наблюдать не адгезированные микроорганизмы; 5. получение количественной информации о величине микробной биомассы на стекле.

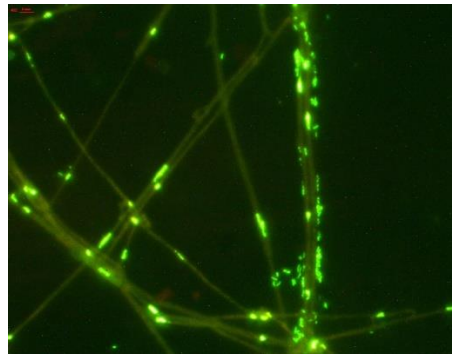


Рисунок 1 - Грибной мицелий на пластинках обрастания Росси-Холодного, окрашенный прижизненно флуоресцентным красителем SYBR Green I. Ядра окрашены в ярко-зелёный цвет

Результаты и обсуждение. Измерение массы опада по ходу его разложения показало, что в первый месяц скорости разложения лиственничного, дубового и кленового опада не сильно различаются. После первого месяца кленовый опад разлагается быстрее, чем дубовый и лиственничный (рис.2).

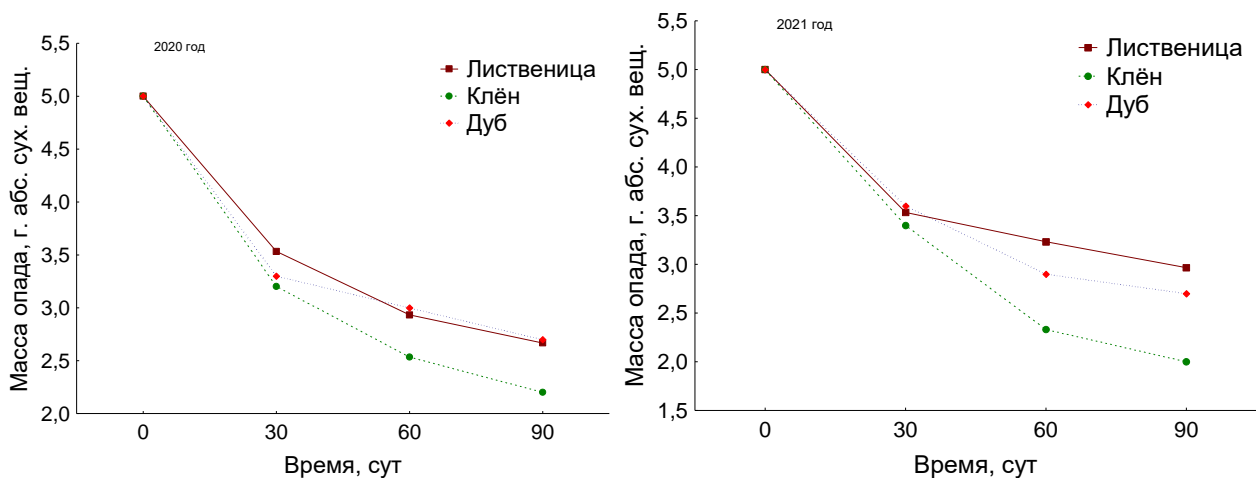


Рисунок 2 - Динамика массы опада по ходу разложения опада в 2020 и 2021 гг..

Видимо, когда легкоразлагаемые вещества уже утилизированы микроорганизмами, биодоступность становится основным фактором, определяющим скорость разложения. Анализ данных динамики живой микробной биомассы (с нативной цитоплазмой) по ходу разложения опада представленных в таблице показал, что в первые 7 дней биомасса грибного мицелия в кленовом опаде, как наиболее биодоступном, на порядок больше, чем в других опадах, после чего она резко уменьшается. В это же время биомасса мицелия в лиственничном и дубовом опаде сохраняется на высоком уровне из-за более

медленного разложения растительных остатков. Биомасса же грибных спор начинает расти после 21 суток сукцессии во всех трёх типах опада, указывая на переход грибов, доминировавших на начальных этапах сукцессии в состояние покоя. В дубовом опаде на 7 сутки сукцессии так же обильно разрастались дрожжи, которые потребляли простые питательные вещества и легко разлагаемые полимеры, такие как крахмал и белки. Динамика бактериальной биомассы имеет пик численности на 7 сутки и затем снижается по мере уменьшения количества легкодоступного пищевого субстрата. При этом бактерий больше всего в легкоразлагаемом кленовом опаде, а меньше всего в трудно разлагаемом лиственничном.

Таблица. Динамика микробной биомассы на пластинках обрастания Росси-Холодного в опаде по ходу микробной сукцессии, вызванной его разложением, ($\cdot 10^{18}$ г/см²)

Вид опада	Сутки				
	7	14	21	28	35
биомасса грибного мицелия					
Дуб	3	5	3	7	3
Клён	140	0	0	20	60
Лиственница	2,5	2,6	2,3	3	1,5
биомасса бактерий					
Дуб	6	0	0	0	1
Клён	12,5	0	0	0	3
Лиственница	1,5	1	0	0,2	0
биомасса грибных спор					
Дуб	0	0	0	55	10
Клён	0	0	18	19	24
Лиственница	0	0	17	18	28

Качественный анализ картины микробных обрастаний выявил, что на раннем этапе сукцессии преобладал меланизированный мицелий, защищающийся от света, падающего на опад, выделением меланоидных пигментов, и во множестве встречались планктонные бактерии и инфузории. Обилие легкодоступных питательных веществ привело к обильному конидиальному спороношению грибов, что позволило провести идентификацию грибного мицелия. Из грибов доминировал *Arthrobotrys oligospora*. От исходного микробного сообщества, обитавшего на живых листьях, опад унаследовал обилие дрожжей, дрожжеподобных грибов и фитопатогенных грибов (в первую очередь из рода *Alternaria*). Установлено, что на среднем этапе сукцессии спороношение остаётся активным только у целлюлозолитических грибов (*Rhinacladiella anceps*, *Acremonium fusidioides*) распространение получает гиалиновый мицелий и медленно растущий мицелий базидиомицетовых грибов в дикариотической стадии, о чем свидетельствует обильный «пряжковый» мицелий; активно развиваются нематоды. На позднем этапе сукцессии грибной мицелий в основном уже мертвый и активно разлагается колонизирующими его бактериями.

Выводы

1. В начале разложения опада (7 суток) большая биодоступность кленового опада приводит к существенно большей величине мицелия грибов (главных

деструкторов опада) в самом легко доступном для разложения кленовом опаде, там же больше всего и бактерий.

2. Биомасса грибных спор начинает расти на поздних этапах сукцессии (после 21 суток) во всех трёх типах опада, указывая на переход грибов, доминировавших на начальных этапах сукцессии в состояние покоя.

3. Модернизированный метод даёт оригинальную информацию о морфологии, о скорости колонизации микроорганизмами новых субстратов, физиологии почвенных микроорганизмов, особенностей межорганизменных взаимодействий, что важно при экомониторинге почв. Однако для большей информативности и правильной интерпретации обрастаний необходимо учитывать исходный ботанический состав опада.

Библиографический список

1. Бабьева И.П., Звягинцев Д.Г., Зенова Г.М. Биология почв. Издательство Московского университета. М. 2005. 445 с.
2. Холодный Н. Г. Методы непосредственного наблюдения почвенной микрофлоры // Микробиология. 1935. Т. 4, вып. 2. С. 153—164.
3. Mergelov N. , Dolgikh A. , Shorkunov I. , Zazovskaya E. , Soina V., Yakushev A. , Fedorov-Davydov D. Pryakhin S. , Dobryansky A. Hypolithic communities shape soils and organic matter reservoirs in the ice-free landscapes of east antarctica. // *Scientific reports*. 2020. Vol. 10, no. 1. P. 10277
4. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
5. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
6. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

ОЦЕНКА ВЕГЕТАЦИОННОГО ИНДЕКСА РАСТИТЕЛЬНОСТИ NDVI ПРИМЕНЕНИЕМ БПЛА

Даманский Роман Викторович, научный сотрудник отдела механизации и экономических исследований», E-mail: damanskiy@anc55.ru

Шмидт Андрей Николаевич, научный сотрудник отдела механизации и экономических исследований E-mail: shmidt@anc55.ru

ФГБНУ «Омский аграрный научный центр

***Аннотация.** В статье приведены результаты оценки вегетационного индекса растительности NDVI посредством применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Приведена методика оценки вегетационного индекса NDVI, заключающаяся в определении индекса растительности по дискретной шкале на основе снимков, полученных с БПЛА. Результаты проведенного анализа индекса растительности позволяют своевременно принять меры по предотвращению возникновения факторов, деструктурирующих развитие выращиваемых культур.*

***Ключевые слова:** БПЛА, индекс NDVI, информационные технологии, программное обеспечение (ПО), вегетационный индекс растительности.*

Введение. Применение беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) позволяет организовать качественный процесс мониторинга при возделывании зерновых культур. При этом появляется возможность проведения оценки динамики роста и развития растений с предотвращением факторов, влияющих на снижение стабильности развития и качества производства при сравнительно низких затратах на выполнение мониторинга и процесса анализа [1]. Принятие мер по защите выращиваемых культур в области растениеводства АПК позволит обеспечить высокое качество производства при сравнительно невысоких затратах [2].

Цель. Применить разработанную методику для проведения оценки нормализованного относительного индекса растительности (индекса NDVI) с последующим анализом динамики развития растительности выращиваемых культур, по результатам которой следует принять меры по предотвращению возникновения заболеваний, вредителей или сорной растительности.

Материалы и методы. С целью улучшения качества и производительности в области растениеводства, для повышения урожайности выращиваемых агрокультур с сохранением номинальных затрат, было изучено применение БПЛА. Основной задачей являлось мониторинг и контроль состояния выращиваемых культур для предупреждения сорных растений и предотвращения возникновения вредителей и болезней. Выполнение поставленной задачи осуществлялось посредством применения БПЛА, снабженным аппаратурой с фоточувствительными датчиками нормализованного относительного индекса растительности – NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), позволяющих

фиксировать изображение поверхности возделываемых культур, и выполнять обработку полученного изображения посредством программного обеспечения (ПО) для определения NDVI. Одним из таких ПО является Agisoft Photoscan. Оценка индекса растительности NDVI выполняется как в режиме реального времени, так и с сохранённым отчётом при работе оператора на ПК. Принцип работы определения индекса NDVI заключается в следующем: Вычисление индекса растительности NDVI производится исходя из разности значений отражения в ближнем инфракрасном и красном областях спектра и деленная на их сумму, по известной зависимости (1) [1,3]:

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED} \quad (1)$$

где NIR = яркость объектов зоны спектра в диапазоне волн ИК;

RED = яркость объектов зоны спектра в диапазоне волн красном.

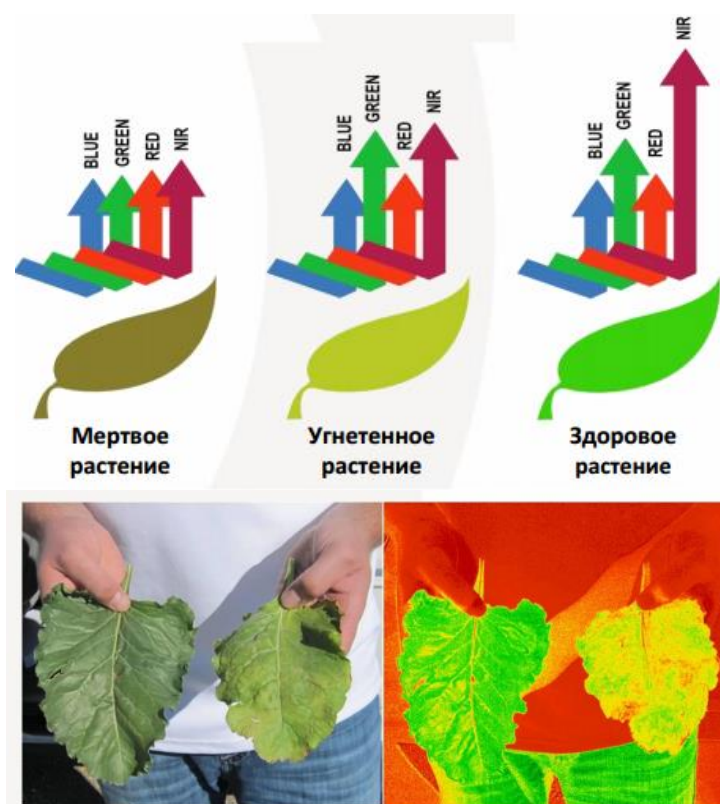


Рисунок 1 – Отражение яркости объектов зоны спектра в диапазоне волн красном и ИК

При фиксации отражающегося луча солнца, свет с поверхности растительности попадает на светочувствительные датчики, которые в свою очередь поглощают электромагнитные волны диапазона красного и отражают волны диапазона инфракрасного, в зависимости от площади и цвета листьев растительности, выращиваемых культур (Рисунок 1).

Для проведения исследований определения индекса растительности NDVI был выбран участок поля, на котором возделывали пивоваренный ячмень. Исследование проводили в 2022 году.

Методика исследований заключалась в следующем [4]: Подготовка квадрокоптера модели типа DJI Mavic AIR. Подготовка и калибровка монтированной в БПЛА фотоаппаратуры со встроенными фоточувствительными

датчиками индекса растительности NDVI. Выполнение облёта БПЛА с фотофиксацией выбранного периметра участка растительности. (Осуществление контроля выбранного участка поля проводилось с интервалом 25-30 уток с периода посева до сбора урожая). Анализ и составление отчёта динамики развития растительности выращиваемых культур. Облёт выбранного участка может проводиться как в ручном режиме, так и по ранее сохранённому треку навигации GPS, в зависимости от возможности беспилотного аппарата. Полученные снимки при фотофиксации растительности с интервалом 25-30 суток обрабатывали установленным на ПК программным обеспечением, позволяющим выполнять обработку и проводить анализ состояния растительности. Оценка индекса растительности NDVI выполнялась по дискретной шкале индекса растительности NDVI (Рисунок 2) [1,5]:

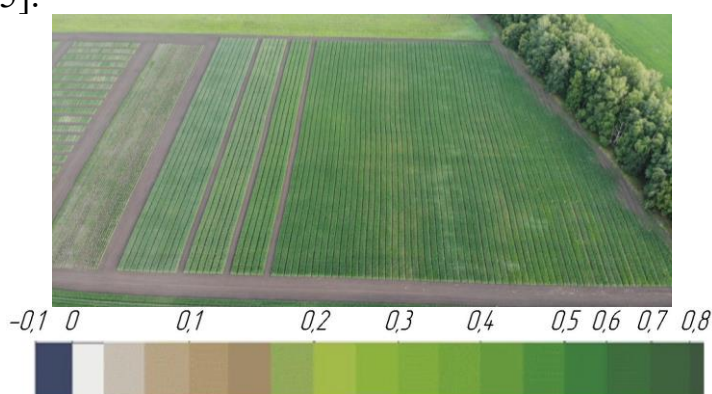


Рисунок 2 – Дискретная шкала для оценки индекса растительности NDVI

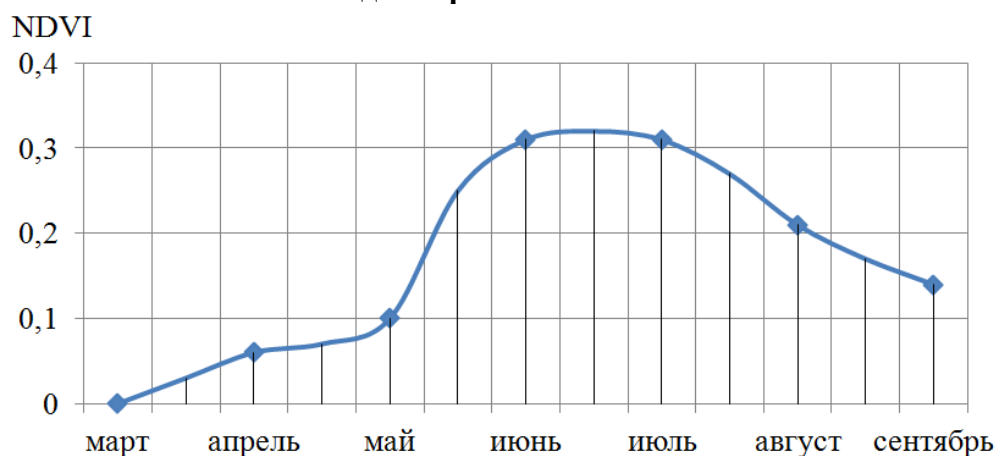


Рисунок 3 – Результаты оценки вегетационного индекса NDVI выращиваемой культуры в сезон 2022 г.

Анализ состояния растительности оценивается посредством отражающего от них света, длина волн которых находится в диапазонах:

- в ближнем красном (RED) диапазоне (с положительными факторами здоровья растительности, имеющих ярко-зелёный окрас);
- в ближнем инфракрасном (IR) диапазоне (пожелтевшие и омертвевшие листья).

Проведённый анализ динамики развития растительности позволил получить ряд данных [6]:

- состояние выращиваемых культур;

- недостаток / избыток влаги;
- повреждение растительности заболеваниями / вредителями;
- увеличение засоренности.

Проведённый анализ индекса растительности позволил провести качественную оценку динамики развития выращиваемых культур, результаты которой позволили принять меры по предотвращению возникновения заболеваний, вредителей или сорной растительности (Рисунок 3).

Результаты и их обсуждения. Проведенные исследования оценки вегетационного индекса позволили провести анализ динамики развития выращиваемой культуры пивоваренного ячменя (Рисунок 3), по которым был определён индекс растительности NDVI согласно шкале (Рисунок 1), где был установлен диапазон индекса:

Вегетационный индекс NDVI	Тип и состояние растительности
NDVI < 0,1	- чистое поле (пар)
NDVI 0,1 - 0,3	- выращиваемые культуры на этапе всходов
NDVI 0,3 – 0,4	- здоровая растительность, не имеющая разреженность
NDVI 0,5 - 0,7	- лесная растительность

Заключение:

1. Согласно методике исследования нормализованного относительного индекса растительности (индекса NDVI), были проведены исследования динамики развития растительности выращиваемых культур.

2. Выполнена качественная оценка индекса растительности NDVI по дискретной шкале (Рисунок 2).

3. По результатам выполненной оценки индекса растительности были предприняты меры для предотвращения возникновения заболеваний растений, вредителей или сорной растительности.

Дальнейшие исследования оценки динамики развития растительности выращиваемых культур посредством шкалы индекса растительности NDVI могут быть направлены на повышение сравнительного анализа урожайности выращиваемых зерновых и зернобобовых культур.

Библиографический список

1. Современные цифровые технологии в растениеводстве АПК Омской области / М. С. Чекусов, А. А. Кем, Е. М. Михальцов [и др.] // Инновационные технологии в АПК, как фактор развития науки в современных условиях : Сборник VI Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения доктора технических наук, профессора Станислава Антоновича Корниловича (9 декабря 1931 г. - 25 октября 2020 г.), Омск, 18 ноября 2021 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2021. – С. 180-185. – EDN RBEGDJ.

2. Мелиорация в климатических условиях Омской области / Д. Е. Кузьмин, В. В. Мяло, А. С. Союнов, А. Ю. Головин // Каталог научных и инновационных

разработок ФГБОУ ВО Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина : сборник материалов по итогам научно-исследовательской деятельности. – Омск : Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2021. – С. 249-252. – EDN VUDDGR.

3. Навигационные системы в АПК / Д. Е. Кузьмин, А. С. Союнов, А. Н. Шмидт, С. Н. Болтовский // Каталог научных и инновационных разработок ФГБОУ ВО Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина : сборник материалов по итогам научно-исследовательской деятельности. – Омск : Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2021. – С. 297-300. – EDN AFUOFW.

4. Тенденции автоматизации сельскохозяйственной отрасли / Р. Р. Тупенов, Т. М. Бакулин, Т. Е. Дюсенов, А. С. Союнов // Научное и техническое обеспечение АПК, состояние и перспективы развития : сборник IV Международной научно-практической конференции, Омск, 15 апреля 2020 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2020. – С. 297-301. – EDN PННUIH.

5. Возделывание пшеницы в зависимости от способа посева и внесения азотных удобрений / М. С. Чекусов, А. А. Кем, Е. М. Михальцов [и др.] // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2022. – Т. 52. – № 1. – С. 90-99. – DOI 10.26898/0370-8799-2022-1-10. – EDN НМJWBN.

6. Михальцов, Е. М. О повышении эффективности эксплуатации тракторов в сельском хозяйстве / Е. М. Михальцов, Р. В. Даманский // Перспективные технологии в аграрном производстве: человек, "цифра", окружающая среда (AgroProd 2021) : Материалы международной научно-практической конференции, Омск, 28 июля 2021 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2021. – С. 317-321. – EDN GBYUVV.

7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.

8. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ, КАК ПРИКЛАДНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Фиоктистова Варвара Вячеславовна, студентка третьего курса института «Экономики и управления АПК», E-mail: varvara.fioktistova@gmail.com

Лосев Алексей Николаевич, старший преподаватель кафедры «Прикладной информатики», E-mail: losev@rgau-msha.ru

Научные руководители:

Худякова Елена Викторовна, д.э.н., профессор, заведующий кафедрой прикладной информатики

Степанцевич Марина Николаевна, к.э.н., доцент кафедры прикладной информатики

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: В статье рассмотрены положительные аспекты внедрения технологии интернета вещей с целью привлечения внимания специалистов к острым проблемам сельского хозяйства и развития стартап проектов в данном направлении.

Ключевые слова: интернет вещей, сельское хозяйство, технология IoT, оптимизация, эффективность, Интернет

Введение. В наше время важным фактором любой отрасли является цифровизация, использование новейших информационных систем и технологий, как отечественного, так и зарубежного производства[1,4]. Данная тенденция не обошла и отрасль сельского хозяйства. Технология интернета вещей уже некоторое время внедряется в аграрный сегмент. Так интернет вещей (IoT) – это новая концепция, в которой Интернет эволюционирует от объединения компьютеров и людей к объединению (умных) объектов/вещей[2]. Уже в 1926 году самый известный в мире физик-футуролог Никола Тесла предсказал появление того, что сейчас мы называем интернетом вещей. В интервью журналу Collier's ученый рассказал, что в будущем все физические предметы объединятся в огромную систему. Первым известным устройством разряда IoT стал вендинговый аппарат с напитками, модернизированный американскими студентами в 1982 году. А в 1999 году Кэвин Эштен внедрил на склады компании Procter & Gamble радиометки для вещей. Такое новшество помогло снизить время поиска позиций заказов покупателей, а также уменьшить штат сотрудников. Именно поэтому Procter & Gamble смогли сэкономить благодаря технологии IoT. **Цель.** Таким образом, была выявлена цель статьи – изучение применения интернета вещей в сельском хозяйстве.

Материалы и методы. Для данного исследования применялись Интернет ресурсы, а также знания, накопленные за время обучения.

Результаты и их обсуждение. Использование промышленного интернета вещей создает новые возможности для развития производства, решая несколько важных задач: повышение производительности оборудования, снижение материальных и энергетических затрат, повышение качества, оптимизация и улучшение условий труда сотрудников компании, повышение рентабельности производства и конкурентоспособности на мировом рынке [6, 7, 8, 9, 10]. В настоящее время фермеры внедряют IoT разными способами. Многие сельскохозяйственные машины теперь подключены к Интернету, поэтому операторы могут контролировать их работу. Это позволяет фермерам увеличивать урожай и изобретать новые методы ведения сельского хозяйства на основе данных в режиме реального времени. Например, владелец яблоневого сада может измерять температуру и влажность в разных местах и создавать индивидуальную систему охлаждения для своих деревьев.

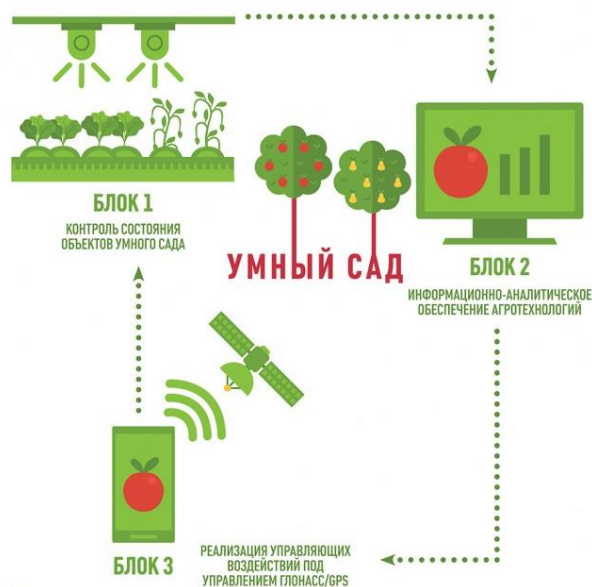


Рисунок 1 - схема работы «Умного сада»

Интернет вещей также упрощает дистанционное управление сельскохозяйственной техникой. Это позволяет фермерам обрабатывать больше земли и находить больше спелых фруктов. Старые методы ведения сельского хозяйства было трудно обновить с помощью новых технологий. Например, большинство сельскохозяйственных машин очень тяжелые и не имеют большого количества передач или вариантов настройки. Однако, сельскохозяйственная отрасль начинает использовать Интернет для улучшения своей деятельности. Сельскохозяйственные маршрутизаторы соединяют все различные устройства в одной операции, поэтому операторы могут получать доступ ко всем своим машинам и управлять ими с одного компьютера. Это позволяет им легко изменять настройки на каждом устройстве без дополнительной работы.

Фермеры также начали использовать IoT на своих хозяйствах для мониторинга своей продукции. Им больше не нужно каждый день посылать рабочих для проверки урожая. Вместо этого они могут подключать датчики к своей продукции, чтобы знать, когда она созрела и готова к сбору. Кроме того, IoT позволяет легко управлять различными механизмами внутри ферм — от систем

вентиляции до устройств для борьбы с вредителями. Это позволяет фермерам выполнять различные задачи на своих предприятиях, не выходя из дома.

Интернет вещей широко используется в сельском хозяйстве, однако ему предстоит пройти долгий путь, прежде чем он полностью раскроет свой потенциал. Большинство устройств по-прежнему подключаются вручную, а не автоматически через Интернет, что ограничивает возможности эффективного управления операциями с помощью датчиков и приложений. Кроме того, к сети подключено не так много сельскохозяйственных транспортных средств, поэтому мало что можно сделать с этой информацией, кроме как изменить существующие методы или использовать ее только в логистических целях (например, для перевозки урожая). Тем не менее, уже заметны большие перспективы этой технологии, поскольку она продолжает развиваться. Была успешно исследована актуальность применения технологии интернета вещей и выявлена наиболее эффективная модель использования.

Заключение. В современном мире, в аграрном секторе все чаще применяется технология интернета вещей для налаживания наиболее эффективного рабочего процесса, что помогает добиться высокого результата, как в урожайности, так и в качестве производимого сырья.

Ученые прогнозируют, что автоматизация процессов в сельском хозяйстве принесет минимальный экономический эффект от внедрения технологий интернета вещей (Internet of Things — IoT) в агросекторе 469 млрд руб. к 2025 году, а в целом в экономике страны составит около 2,8 трлн руб. Такой прогноз сделала компания PricewaterhouseCoopers (PwC), проведя исследование в области применения IoT в России[3].

Библиографический список

1. Computational methods based on fuzzy control algorithms for operational control and identification of control systems in smart production / A. L. Zolkin, A. N. Losev, S. N. Sychanina [et al.] // Journal of Physics: Conference Series, Krasnoyarsk, Russia, 24 сентября – 03 2021 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. – Krasnoyarsk, Russia: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 42049. – DOI 10.1088/1742-6596/2094/4/042049. – EDN KWXXBC.

2. Довгаль В.А., Довгаль Д.В. Управление ресурсами в интернете вещей // Дистанционные образовательные технологии: материалы II Всероссийской научно-практической конференции (г. Ялта, 2017 г.). – Симферополь: АРИАЛ, 2017. – С. 168–173.

3. Кулистикова, Т. Внедрение Интернета вещей принесет АПК 469 млрд рублей Технологии «умного» сельского хозяйства позволяют повысить эффективность работы и снизить издержки / Т. Кулистикова. — Текст : электронный // <https://www.agroinvestor.ru/> : [сайт]. — URL: <https://www.agroinvestor.ru/technologies/news/28325-vnedrenie-interneta-veshchey-prineset-apk-469-mlrd-rublej/>

4. Use of the adaptive neuro-fuzzy system on the example of adjusting the parameters of a neural network in an actuator / V. D. Munister, A. L. Zolkin, V. V.

Nagaytsev [et al.] // AIP Conference Proceedings, Krasnoyarsk, 29–30 апреля 2021 года / Krasnoyarsk Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. – Melville, New York, United States of America: AIP Publishing, 2021. – P. 70003. – DOI 10.1063/5.0071314. – EDN BSGJVI.

5. Череватова, Т.Ф., Ермолаева, О.С., Быстренина, И.Е., Степанцевич, М.Н. Аспекты интеграции информационных систем сельскохозяйственных предприятий / Т.Ф. Череватова, О.С. Ермолаева, И.Е. Быстренина, М.Н. Степанцевич // Научное обозрение: теория и практика. – М.: АО «Алкор». – 2021. – №8 (88). – С. 2397-2414.

6. Худякова, Е.В., Степанцевич, М.Н., Горбачев, М.И. Основные проблемы цифровой трансформации сельского хозяйства и пути их решения / Е.В. Худякова, М.Н. Степанцевич, М.И. Горбачев // Известия Международной академии аграрного образования. – М.: Международная общественная организация «Международная академия аграрного образования», Санкт-Петербургское региональное отделение Международной общественной организации «Международная академия аграрного образования». – 2022. – №62. – С. 156-160.

7. Худякова, Е.В., Шитикова, А.В., Степанцевич, М.Н. Цифровая трансформация сельского хозяйства и компетентностная модель выпускника аграрного вуза / Е.В. Худякова, М.Н., А.В. Шитикова, М.Н. Степанцевич // Известия Международной академии аграрного образования. – М.: Международная общественная организация «Международная академия аграрного образования», Санкт-Петербургское региональное отделение Международной общественной организации «Международная академия аграрного образования». – 2022. – №60. – С. 91-95.

8. Худякова, Е.В., Степанцевич, М.Н. О / Е.В. Худякова, М.Н. Степанцевич // Развитие агропромышленного комплекса в условиях цифровой экономики. Сборник научных трудов IV Национальной научно-практической конференции. – Кинель: Сборник научных трудов IV Национальной научно-практической конференции. – 2022. – С. 47-51.

9. Худякова, Е.В., Худякова, Х.К., Степанцевич, М.Н., Горбачев, М.И., Никаноров, М.С. Технологии Интернета вещей в кормопроизводстве и их эффективность / Е.В. Худякова, Х.К. Худякова, М.Н. Степанцевич, М.И. Горбачев, М.С. Никаноров // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – М.: ООО «Редакция журнала «Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий». – 2021. – №3. – С. 31-38.

10. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.

11. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

СОРТОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЧИПСОВОГО КАРТОФЕЛЯ В РОССИИ

Васильев Владислав Игоревич-студент

Научный руководитель: Шитикова Александра Васильевна, заведующий кафедрой растениеводства и луговых систем

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет-МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: в статье приведен анализ сортовых ресурсов картофеля для переработки для производства чипсов.

Ключевые слова: картофель, сортовые особенности картофеля, сухое вещество, сахара, агротехника.

В настоящее время в нашей стране по сортам чипсового картофеля остро ощущается потребность в импортозамещении. Основными поставщиками картофеля являются: Германия, Голландия, Белоруссия, Польша, Египет, поскольку в России отсутствует необходимый объем качественного семенного материала. И хотя сейчас в России уже начали появляться собственные сорта и семена для выращивания картофеля для чипсов, к ряду требований по содержанию сахаров, сухих веществ, хранению все еще остается много вопросов.

Вместе с тем, перед российскими селекционерами поставлена задача к 2025 вывести не менее 12 сортов отечественной селекции, не уступающих по качеству европейским образцам. По плану Минсельхоза, к указанной дате половина семенного картофеля должна быть российского производства. Для бесперебойного обеспечения промышленной переработки требуется чипсовый картофель различных сроков созревания и в необходимых объемах, при этом подходят сорта с содержанием сухих веществ 25% и выше.

К картофелю чипсового направления использования, помимо основных требований (сроки созревания, урожайность, устойчивость к болезням, товарный вид и лежкость клубней, вкусовые качества корнеплодов), предъявляются особые специфические требования по физическим показателям и химическому составу [1]. Именно от этих параметров и будет зависеть вкус готовой продукции. Большое влияние на качество чипсов оказывает содержание сухого вещества и редуцирующих сахаров. Высокое содержание сухого вещества в картофеле повышает выход готовой продукции и снижает впитываемость масла. Содержание сухих веществ оказывает влияние на консистенцию готового продукта: для производства чипсов необходим картофель, содержащий не менее 20% и не более 24% сухих веществ. Недостаток сухого вещества делает чипсы мягкими и сырыми. [2]

В химическом составе обычного столового картофеля часто содержится большое количество сахара. В составе корнеплодов, предназначенных для изготовления чипсов, сахаров должно быть меньше, а крахмала больше.

К тому же структура готовых чипсов получается более плотной, чем и обусловлен их приятный хруст. Содержание редуцирующих сахаров должно быть не более 0,35%. Ценится картофель, обладающий свойствами не накапливать большое количество редуцирующих сахаров. Повышенное содержание редуцирующих сахаров отрицательно влияет на цвет и консистенцию чипсов, так как при тепловой обработке происходит взаимодействие редуцирующих сахаров с аминокислотами и образование тёмноокрашенного соединения [2]. Для производства хрустящих чипсов используют только спелый картофель с идеально ровными клубнями. Требование к форме клубней и отсутствию глубоких глазков обусловлено тем, что чистка корнеплодов на производствах автоматизирована. Ровный гладкий картофель лучше подходит как для очистки на конвейере, так и для получения чипсов правильной формы. Также учитываются устойчивость среза сырого корнеплода к механическим повреждениям и степень его потемнения. Эти факторы влияют на внешний вид готовых чипсов, так как даже небольшое повреждение клубня будет выглядеть как неприятный дефект.

Характеристики картофеля для переработки на чипсы : -клубни округлой и округло-овальной формы (при такой форме снижаются отходы и механические повреждения, увеличивается выход стандартного хрустящего картофеля), содержание сухого вещества 21-24%; -размер клубней 40-60 мм; -содержание редуцирующих сахаров не более 0,35%, -гладкая поверхность клубней; -глубина залегания глазков не более 1,5мм; -количество глазков не более 6 шт. на клубень; Некоторые характеристики клубней картофеля могут меняться в зависимости от технологии выращивания этой культуры. У различных сортов в некоторой степени есть зависимость количества крахмала и сахара в корнеплодах от технологии полива и характера внесения подкормок.

За рубежом селекционеры уже много лет занимаются выведением сортов чипсового картофеля. Некоторые из них пригодны для выращивания в России. В нашей стране широко распространены всего несколько таких сортов: раннеспелые Леди Клер, Бонус и Европрима, среднеспелые Пироль, Верди и Кибиц, и среднепоздний сорт Сатурн. Раннеспелый сорт Леди Клер, голландской селекции, отличается не только отличной характеристикой клубней, но и высокой урожайностью

Наиболее перспективными по урожайности для производства чипсов является раннеспелый сорт Европрима, среднеспелый - Верди и среднепоздний-Сатурна [3]. Существуют и отечественные сорта, пригодные к переработке на хрустящий картофель. Это среднеспелый Барин (высокая урожайность, ровные клубни, продолжительный период покоя), Лина, Кураж, Олимп, Москворецкий, среднеспелый Вымпел (высокая урожайность, высокое содержание сухого вещества, адаптация при возделывании в разных климатических условиях, пригодность для длительного хранения), среднеранняя Кузнечанка (высокая урожайность, привлекательный внешний вид клубней, хорошая зимняя сохранность клубней) и Надежда средний срок созревания (очень высокое содержание крахмала, до 20 %, высокая устойчивость к повреждениям) [4]. Сорт Надежда получен российскими специалистами и внесен в Госреестр в 2009 г.

Вырастить качественный продукт, который полностью соответствовал бы запросам перерабатывающих предприятий, непросто [5]. На крупных предприятиях целая группа специалистов занимается разработкой плана мероприятий по уходу за посадками и следит за правильностью их выполнения. При уходе за посадками необходимо придерживаться определенной агротехники.

Выращивать чипсовый картофель нужно на почвах, которые на протяжении вегетации сохраняют рыхлость и не заплывают при выпадении осадков. Наиболее подходящие для картофеля рыхлые песчаные, супесчаные и суглинистые почвы. Глинистые почвы, особенно черноземы, более плодородны, но сильно уплотняются. Для улучшения воздухопроницаемости таких почв необходимо внесение органических удобрений и применение специальной техники при обработке почвы и др. Глубокое рыхление позволяет корневой системе лучше проникать в более глубокие слои горизонта.

Использование средств защиты растений для чипсового картофеля имеет свои особенности. Приходится делать больше обработок, так как многие сорта восприимчивы к фитофторозу (Леди Клер). Для столового картофеля этих обработок гораздо меньше. С гербицидами на чипсовом картофеле нужно быть еще более осторожными, так как не все сорта их одинаково выдерживают [6]. Надо быть очень аккуратными с нормами и дозами. Расчетные дозы азота уменьшаются по сравнению со столовым картофелем. За счет этого происходит уменьшение сахаристости и не провоцируется разрастание клубней. Плюс обязательно добавляются в почву микроэлементы: бор, медь, марганец, железо, магний, кальций, сера.

Полив картофеля является одной из основных операций. Полив оказывает большое влияние не только на урожайность картофеля, но и на его качество. Потому что жара - это стресс для чипсового картофеля, отсутствие влаги - тоже стресс, резкий дождь после засухи - дополнительный стресс, и от этого идет накопление сахара [6]. Возникший в период стресса сахар потом никуда не уйдет, так и останется в клубнях, следовательно, качество будет хуже.

Прежде чем собрать картофель с поля, необходимо удалить ботву и оставить клубни в почве еще на 10-12 дней (срок зависит от сорта). Этот метод способствует быстрому образованию прочной кожуры, лучшему созреванию и снижению механических повреждений [6].

Чипсовый картофель по урожайности хуже столового: во-первых, за счет меньшего внесения азота. Во-вторых, товарная фракция, которая нужна для производства чипсов, — клубни диаметром 40–60 мм. Главное — это уменьшить стресс, не должно быть переувлажнения, засухи и т. д. Для чипсового картофеля важна не столько урожайность, сколько объем товарной фракции.

И ещё одно важное отличие в технологии - очень бережная уборка. Нельзя допустить механических повреждений клубней. Требуется определенное оборудование хранилищ, нужно контролировать вентиляцию, чтобы не пересушить такой картофель, картофель хранится при температуре +10°C с использованием газа хлорпрофам. Очень важно использовать также увлажнение в хранилищах. Ведь кроме потери по весу, есть опасность того, что картофель,

хранимый в хранилище при высушивании имеет риск получить вмятины, а это большие потери.

Большинство предприятий-производителей чипсового картофеля расположены в Центральном и Южном федеральных округах России: Липецкая, Калужская, Московская, Тульская, Брянская, Владимирская и Ростовская области.

Достижения отечественных селекционеров и семеноводов медленно, но верно занимают свои места на полях [7]. В перспективе нужно развивать особое направление в селекции по созданию сортов, ориентированных на целевое использование, стремиться повышать качество клубней с учетом особенностей переработки.

Библиографический список

1. Картофелеводство России: состояние и перспективы в новых условиях / Е. А. Симаков, Б. В. Анисимов, С. В. Жевора [и др.] // Картофель и овощи. – 2022. – № 4. – С. 3-6. – DOI 10.25630/PAV.2022.80.38.001. – EDN PLCYFK.
2. Новые перспективные сорта картофеля российских оригинаторов : КАТАЛОГ / Е. А. Симаков, Б. В. Анисимов, А. В. Митюшкин [и др.]. – Чебоксары : Общество с ограниченной ответственностью "ПРИНТ", 2021. – 48 с. – ISBN 785963108550. – EDN BVUNGK.
3. Картофель и технологии его глубокой переработки / В. В. Литвяк, Н. Д. Лукин, Е. А. Симаков [и др.]. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "ФЛИНТА", 2021. – 896 с. – ISBN 978-5-9765-4595-3. – EDN QXYENR.
4. Картофель : для научных сотрудников, агрономов, фермеров ученых / Б. В. Анисимов, К. В. Аршин, Г. Л. Белов [и др.] ; Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха. – Москва : Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха", 2022. – 570 с. – ISBN 978-5-901282-36-6. – EDN VJJBGW.
5. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
6. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.
7. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.

КОЛЛЕКЦИОННЫЕ СОРТООБРАЗЦЫ ЯЧМЕНЯ ДЛЯ УСЛОВИЙ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Николаев Петр Николаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией селекции зернофуражных культур, e-mail: nikolaev@anc55.ru

Юсова Оксана Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией биохимии и физиологии растений, e-mail: yusova@anc55.ru

ФГБНУ «Омский АНЦ

Аннотация: В статье приведены результаты исследований формирования качества зерна в зависимости от агроэкологических условий периода вегетации с 2019 по 2021 гг.

Ключевые слова: ячмень (*Hordeum vulgare L.*), качество зерна, коллекция, сорт.

Введение. Создание сорта – весьма длительный процесс (10-15 лет). Селекция – это бесконечный конвейер, когда в течение периода вегетации в различных питомниках можно наблюдать все этапы селекционного процесса (начиная от исследований генотипов F₁ и заканчивая передачей сорта на государственное сортоиспытание) [1, 2]. Сорта, созданные ранее, включаются в план гибридизации и становятся базой для создания следующих. Безусловно, полученный селекционный материал на всех этапах изучения требует всесторонней оценки по множеству показателей продуктивности и качества зерна. Все полученные гибридные популяции проходят по классической схеме селекционного процесса.

На каждом этапе изучения происходит строгий отбор как при сравнении со стандартом, так и родительскими сортами. Селекционная работа с культурой ярового ячменя проводится по трем направлениям: крупяное, пивоваренное и фуражное. Интенсивность отбора в селекционных питомниках выглядит следующим образом: в селекционном питомнике 1 года отбраковывается 94-95% из исследуемого материала; в селекционном питомнике 2 года – 42-43%; в контрольном питомнике – 44-45%; в конкурсном сортоиспытании – 67-69%.

Трудность, трудоемкость и кропотливость селекционного процесса подтверждают следующие факты: за 2019-2021 гг. в лаборатории селекции зернофуражных культур Омского аграрного научного центра проведена гибридизация в объеме 110 комбинаций скрещивания, получено 16074 гибридных зёрен при 73% (в среднем) завязываемости (таблица 1).

Цель исследований – выделение в коллекционном питомнике ячменя (*Hordeum vulgare L.*) Омского аграрного научного центра перспективных сортобразцов для дальнейших исследований.

Методы и материалы. Исследования выполнялись в коллекционном питомнике на опытных полях Омском АНЦ в южной лесостепи с 2019 по 2020 гг. в следующем севообороте: пар – ячмень – пшеница – пшеница.

Таблица 1 - Сведения об изучении и получении исходного материала ячменя за годы исследований, 2019-2021 гг.

Признак	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Сумма
Кол-во гибридных комбинаций, шт.	37	38	35	110
Получено гибридных зерен, шт.	6213	5830	4031	16074
Завязываемость гибридных зерен, %	75	72	73	-
Изучено гибридных комбинаций, шт.	96	96	80	272

Срок посева – 18-20 мая. Наблюдения, оценки и учеты проведены согласно методике Федерального исследовательского центра Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова (ВИР) [15]. Уход за посевами включал комплекс мероприятий, таких как уничтожение почвенной корки и борьба с сорняками (путем боронования через 5...6 суток после посева и в фазе трех-четырёх листьев). Уборка осуществляли селекционным комбайном Nege-125 в фазе полной спелости. Биохимический анализ качества зерна осуществляли с использованием традиционных методов и технологий [2]. Проведена математическая обработка данных двухфакторным дисперсионным анализом [3] в приложении Excel для ПК. Коллекционный питомник ярового ячменя, в течение периода исследований, включал 78 сортообразцов. В данной статье представлены данные наиболее перспективных, выделившихся по комплексу признаков: Поспех, Sloop SA, Красноярский 91, Соборный, Эвергран, Issota и Tercel. Стандартом выступал сорта Омский 95, селекции Омского АНЦ. Омский 95 включен в Госреестр РФ (2006 г.) и Республики Казахстан, среднеспелый (вегетационный период 79...90 суток), устойчив к болезням и абиотическим факторам (слабо восприимчив к каменной и черной головне и средневосприимчив к пыльной головне, засухоустойчив, устойчив к полеганию), имеет высокий потенциал продуктивности и качества зерна.

Результаты и их обсуждение. Общеизвестно и общепринято, что основным питательным компонентом зерна является белок. Мировой продовольственный кризис, особенно в странах со слаборазвитой экономикой, обуславливает возделывание высококачественных сортов. Актуальные проблемы современности ставят перед селекционерами утопическую задачу – создание сорта, способного к формированию высоких урожаев повышенного качества вне зависимости от нестабильных климатических условий – в таком случае признаки сорта должны контролироваться исключительно генотипом. С каждым новым сортом мы постепенно приближаемся к данной модели сорта, но полностью реализовать ее не представляется возможным. В среднем за период исследований, в коллекционном питомнике изучено 78 сортообразцов ячменя; наиболее перспективные сорта представлены в таблице 2. У стандартного сорта Омский 95 содержание белка в зерне составило 11,9%, крахмала – 53,2%, сырого жира – 2,3%.

Как было сказано выше, одним из основных показателей качества является массовая доля белка. Селекционеры находятся в постоянном поиске источников повышенной белковости, которые можно включить в селекционный процесс. Для

этой ежегодно цели проводятся широкомасштабные исследования как новинок селекции, так и стародавних сортов. Анализ коллекционного питомника по данному показателю позволил выделить сорта:

- Поспех (Lim. = 13,5–14,2%; +0,7% к st.),
- Sloop SA (Lim. = 13,3–14,2%; +0,6% к st.),
- Tercel (Lim. = 14,2–16,1%; +1,9% к st.),
- Соборный (Lim. = 12,7–14,3%; +1,6% к st.),
- Issota (Lim. = 12,2–13,1%; +1,0% к st.).

Таблица 2 - Характеристика сортов ячменя по качеству зерна, коллекционный питомник, в среднем за 2019-2021 гг.

Сорт	Массовая доля белка, %		Массовая доля крахмала, %		Массовая доля сырого жира, %	
	max-min	\bar{x}	max-min	\bar{x}	max-min	\bar{x}
Омский 95, st.	10,5–13,5	11,9	50,1–56,1	53,2	1,2–3,9	2,3
Поспех	13,5–14,2	13,9	53,8–55,1	54,7	2,2–3,6	2,9
Sloop SA	13,3–14,2	13,8	51,9–53,8	52,8	2,2–3,3	2,8
Красноярский 91	10,6–11,7	11,1	54,5–58,4	56,4	1,7–2,3	2,0
Соборный	12,7–14,3	13,5	55,1–57,8	56,5	2,5–3,0	2,7
Эвергран	10,1–12,0	11,0	55,1–59,1	57,1	2,9–3,0	3,0
Issota	12,2–13,1	12,9	56,5–58,4	57,4	2,8–4,5	3,6
Tercel	14,2–16,1	15,1	58,4–60,4	59,4	3,3–3,3	3,3
НСР ₀₅	0,7		1,4		0,4	
CV, %	-	26,1	-	28,9	-	27,8

Следующим показателем качественной ценности зерна является крахмал, который определяет углеводный баланс. Повышенным содержанием в зерне крахмала характеризовались сорта:

- Красноярский 91 (Lim. = 54,5–58,4%; +3,2% к st.),
- Соборный (Lim. = 55,1–57,8%; +3,3% к st.),
- Эвергран (Lim. = 55,1–59,1%; +2,7% к st.),
- Tercel (Lim. = 58,4–60,4%; +5,9% к st.),
- Поспех (Lim. = 53,8–55,1%; +1,5% к st.),
- Issota (Lim. = 56,5–58,4%; +4,2% к st.).

Несмотря на невысокую среднюю масличность зерна ячменя (от 1 до 8%), масло данной культуры является ценным за счет таких положительных характеристик, как содержание витамина Е, активного α -токоферола, липопротеинового комплекса и насыщенных жирных кислот. В наших исследованиях повышенным содержанием сырого жира в зерне характеризовались сорта:

- Поспех (Lim. = 2,2–3,6%; +0,6% к st.),
- Sloop SA (Lim. = 2,2–3,3%; + 0,5% к st.),
- Эвергран (Lim. = 2,9–3,0%; +0,7% к st.),
- Issota (Lim. = 2,8–4,5%; +1,3% к st.),
- Tercel (Lim. = 3,3–3,3%; +1,0% к st.).

Таким образом, результаты проведенных исследований позволили выделить

перспективные сорта инорайонной и зарубежной селекции, которые отличаются повышенным качеством зерна. Данные сорта будут включены в селекционный процесс. Для получения гибридного материала в качестве родительских форм будут также использованы сорта ячменя селекции Омского аграрного научного центра (Омский 95, Омский 99, Сибирский авангард, Омский 100, Омский 101 и Омский 102).

Селекционная наука должна постоянно совершенствоваться, развиваясь в связи с актуальными запросами современности. Каждый сорт является кладом свойств и характеристик всех родительских форм, которыми были использованы в селекционном процессе за многие поколения до получения данного конкретного сорта. Многие характеристики, безусловно, теряются в процессе отборов; для их закрепления могут быть проведены многократные возвратные скрещивания. Все полученные гибридные популяции проходят по классической схеме селекционного процесса. На каждом этапе изучения проводится жесткий отбор как при сравнении со стандартом, так и родительскими сортами.

Библиографический список

1. Николаев П.Н., Юсова О.А., Аниськов Н.И., Сафонова И.В. Агробиологическая характеристика многорядных голозерных сортов ячменя селекции Омского АНЦ // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2019. №180 (1). С. 37-43. doi: 10.30901/2227-8834-2019-1-38-43.
2. Николаев П.Н., Юсова О.А., Аниськов Н.И., Сафонова И.В. Новый среднеспелый сорт ярового ячменя Омский 101 // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2019. № 180 (2). С. 83-88. doi: 10.30901/2227-8834-2019-2-83-88.
3. Плешков Б.В. Практикум по биохимии растений. – 3-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 255 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 6-е, стер., перепеч. с 5-го изд. 1985 г. М.: Альянс, 2011. 350 с.
5. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLLELB.
6. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.
7. Растениеводство и луговодство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭйПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Николаев Петр Николаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией селекции зернофуражных культур, e-mail: nikolaev@anc55.ru

Юсова Оксана Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией биохимии и физиологии растений, e-mail: yusova@anc55.ru

ФГБНУ «Омский АНЦ»

Аннотация: В статье приведены результаты исследований формирования качества зерна в зависимости от агроэкологических условий периода вегетации с 2019 по 2021 гг.

Ключевые слова: ячмень (*Hordeum vulgare L.*), качество зерна, метеоусловия, год.

Введение. Площадь посевов под сортами ячменя селекции Омского АНЦ в 2019-2021 гг., в Западной Сибири и прилегающих к ней районах Северного Казахстана, достигала более 850 тыс. га. В Омской области площадь посевов под яровым ячменем составляла: в 2019 г. – 300 тыс. га, в 2020 г. – 300 тыс. га, в 2021 г. 183 тыс. га, сорта селекции Омского АНЦ (СибНИИСХ) занимают около 65% сортовых посевов данной культуры [1]. Основопологающим направлением селекции, для производства высококачественного зерна, является создание новых сортов, которые будут характеризоваться высокими продуктивностью и качеством [3]. Создание сорта – весьма длительный процесс (10-15 лет). В настоящее время генофонд ярового ячменя селекции Омского аграрного научного центра составляют 27 сортов пленчатой и голозерной групп. Данные сорта получены как методом парной, так и сложной ступенчатой гибридизации с применением индивидуального отбора. Большое значение в селекционном процессе играют сорта зарубежной и инорайонной селекции, которые входят в коллекционный питомник [5]. В родословной сортов ячменя селекции Омского АНЦ наблюдаются 27 сортов ячменя мировой коллекции ВИР, в том числе из России – 16 сортов, из Украины – 6 сортов, Республики Казахстан – 2 сорта, Канады, Германии и Турции по одному сорту. Данные сорта являются источниками повышенных значений показателей качества зерна и продуктивности, в то время как сортам местной селекции – адаптивности в сложным почвенно-климатическим условиям.

Цель исследований – оценка влияния агроэкологических условий возделывания на формирование показателей качества зерна ячменя.

Методы и материалы. Исследования проведены в коллекционном питомнике, который закладывали по пару. Посев осуществляли в оптимальные для каждой исследуемой культуры сроки. Повторность четырёхкратная.

Вегетационный период 2019 г. характеризовался как достаточно увлажненный (ГТК = 1,1) (таблица 1). Температура воздуха, в основном, находилась на уровне среднемноголетних значений (-0,3...+1,0°C к норме). Избыточное увлажнение отмечено в июне и сентябре (167,3 и 165,8%); недостаток отмечен в июле и августе (43,8 и 75,0%).

Таблица 1 – Метеорологические условия в мае – сентябре 2019–2021 гг.

Месяц	2019 год				2020 год				2021 год			
	температура воздуха, °С		сумма осадков, мм		температура воздуха, °С		сумма осадков, мм		температура воздуха, °С		сумма осадков, мм	
	значение	±*	значение	%**	значение	±*	значение	%**	значение	±*	значение	%**
Май	12,2	-0,3	37,8	108,0	17,4	4,9	22,3	63,7	17,4	4,9	13,3	42,9
Июнь	15,5	-2,5	85,3	167,3	16,2	-2,1	42,7	83,7	16,9	-1,1	44,7	81,3
Июль	20,4	0,8	28,9	43,8	21,2	1,6	13,3	20,2	20,6	1,2	32,8	50,5
Август	18,0	1,0	40,5	75,0	19,4	2,4	55,7	103,1	19,1	2,1	42,4	75,7
Сентябрь	10,8	0,4	48,2	165,8	11,4	1,0	40,1	137,9	9,5	-0,9	34,8	119,7
ГТК	1,10				0,69				0,58			

Примечание: * - отношение к среднемноголетнему значению (±,°С);
 ** - отношение к среднемноголетнему значению (%)

2020 и 2021 гг. являются периодами сухого земледелия (ГТК = 0,69 и 0,58 соответственно). Недобор температур в данные периоды наблюдался в июне (-2,1 и -1,1 °С к среднемноголетним данным). В мае, июле и августе температура воздуха значительно превышала норму (+1,2...4,9°C). На этом фоне отмечен значительный недостаток увлажнения с мая по июль (20,2...83,7% к среднемноголетним) и его избыток в сентябре (137,9 и 119,7%). 2020 и 2021 гг. являются периодами сухого земледелия (ГТК = 0,69 и 0,58 соответственно). Недобор температур в данные периоды наблюдался в июне (-2,1 и -1,1 °С к среднемноголетним данным). В мае, июле и августе температура воздуха значительно превышала норму (+1,2...4,9°C). На этом фоне отмечен значительный недостаток увлажнения с мая по июль (20,2...83,7% к среднемноголетним) и его избыток в сентябре (137,9 и 119,7%). Биохимический анализ зерна ячменя ориентирован на массовую долю белка, крахмала и сырого жира [6]; полученные данные статистически обработаны [7].

Результаты и их обсуждение. Особенностью периода вегетации 2021 г. являлось формирование повышенной массовой доли белка на уровне (+2,31 и 2,26% к данным 2020 и 2019 гг. соответственно). Массовая доля крахмала на уровне предыдущих периодов исследований (55,84%). По содержанию сырого жира зерно урожая 2021 г. превышало аналогичный показатель 2020 г. (+0,89%) и уступало по отношению к данным 2019 г. (-1,08%). Аналогичная картина наблюдается по показателю масса 1000 зерен (+4,84 и - 2,06 г к данным 2020 и 2019 гг. соответственно), (таблица 2).

Таблица 2 - Сравнительная характеристика качества зерна и продуктивности ячменя за 2019 – 2021 гг.

Год	Массовая доля белка, %	Массовая доля крахмала, %	Массовая доля сырого жира, %	Масса 1000 зерен, г
2021	15,74	55,84	2,66	45,23
2020	13,43	55,60	1,77	40,39
2019	13,48	57,82	3,74	47,29
НСР ₀₅	0,48	1,50	0,35	1,15

Основным компонентом зерна, указывающим на его питательность,

является массовая доля белка. Положительное влияние засушливых условий на формирование повышенной белковости зерна. Также повысить данный компонент возможно путем внесения минеральных удобрений. Отрицательными характеристиками качественных показателей зерна ячменя может являться его несбалансированность по питательной ценности, что выражается обеднение незаменимыми аминокислотами (лизинном и треонином) и высоком содержании пролина и глутамина (решение данных проблем может являться отдельным направлением селекции). Однако, несмотря на перечисленные недостатки, зерно ячменя было официально признано сырьем, подходящим для получения функциональных продуктов питания, что связано с высоким содержанием в нем полезного для здоровья человека полисахарида β -глюкана. Основная масса зерна ячменя приходится на крахмал (от 55 до 70%). Высокая скорость ферментации данного компонента зерна обеспечивает синхронное высвобождение энергии, что улучшает усвоение организмом питательных веществ. Большое значение повышенное содержание крахмала имеет также в пивоваренной промышленности, а повышение его массовой доли возможно с помощью предпосевной обработки зерна бактериальными препаратами. Еще одним ценным компонентом зерна ячменя является масло. Выявлено, что ячмень является источником ценного по химическому составу пищевого масла, в состав которого входят как полиненасыщенные жирные кислоты, так и минорные соединения (токоферолы, токотриенолы, витамин Е), которые играют весьма важную роль в поддержании здоровья человека. По содержанию токотриенолов масло ячменя является абсолютным лидером среди растительных масел. В течение анализируемого нами периода (2019-2021 гг.) наблюдалось значительное влияние именно условий выращивания на формирование белковости зерна (90,7%), (таблица 3). Тем не менее по прочим исследуемым признакам (крахмалистость, масличность и крупность зерна) отмечена высокая доля генотипа (соответственно 50,5%, 60,3% и 70,6%).

Таблица 3 - Вклад факторов в изменчивость основных показателей продуктивности и качества зерна ячменя, в среднем за 2019-2021 гг., %

Источник варьирования	Массовая доля белка, %	Массовая доля крахмала, %	Массовая доля сырого жира, %	Масса 1000 зерен, г
Фактор А (год)	90,7	50,5	60,3	70,6
Фактор В (сорт)	8,0	46,6	23,1	27,9
Взаимодействие (А x В)	1,0	2,5	15,6	1,0
Остаточное	0,3	0,4	1,0	0,5

Заключение. Значительное влияние условий выращивания наблюдалось на показатель содержание белка в зерне (90,7%). Высокая доля генотипа отмечена по признакам содержание в зерне крахмала (50,5%), сырого жира (60,3%), а также по массе 1000 зерен (70,6%).

Библиографический список

1. Николаев П.Н., Юсова О.А., Аниськов Н.И., Сафонова И.В. Агробиологическая характеристика многорядных голозерных сортов ячменя селекции Омского АНЦ // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2019. №180 (1). С. 37-43. doi: 10.30901/2227-8834-2019-1-38-43.

2. Филиппов Е.Г., Донцова А.А., Брагин Р.Н. Оценка показателей адаптивности сортов озимого ячменя в условия юга России // *Зерновое хозяйство России*. 2019. № 4 (64). С. 14-18. doi: 10.24411/0235-2451-2019-10608.
3. Бакулина А.В., Широких И.Г. Подходы к повышению продуктивности и адаптивности ячменя с помощью технологий генетической модификации // *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. 2019. Т. 20. № 1. С. 5-19. doi: 10.30766/2072-9081.20.1.05-19.
4. Плешков Б.В. Практикум по биохимии растений. – 3-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 255 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 6-е, стер., перепеч. с 5-го изд. 1985 г. М.: Альянс, 2011. 350 с.
6. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
8. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.
9. Климатический фактор в формировании продукционного процесса / А. О. Рагимов, М. А. Мазиров, О. А. Савоськина, С. И. Зинченко // *Системы интенсификации земледелия как основа инновационной модернизации аграрного производства*. – Суздаль : ИПК "ПресСто", 2016. – С. 403-408. – EDN WFXOHX.

ОТБОР В АКСЕНИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ, ИЗОЛЯЦИЯ И КУЛЬТИВИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВОЙ АЛКАЛОИД-ПРОДУЦИРУЮЩЕЙ ФОРМЫ МИЦЕЛИЯ СПОРЫНЬИ *CLAVICEPS PURPUREA*

Волнин Андрей Александрович, Цыбулько Наталья Степановна

Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (ВИЛАР)

Аннотация. Представлены результаты отбора в аксенической культуре двух новых линий спорыньи пурпурной (эрготоксиновая А-6-С, эрготоксиновая ВКМ- F-2450-D-С), способных продуцировать эргокриптин в условиях *in vitro* культивирования на твердой питательной среде.

Ключевые слова: спорынья, эргоалкалоиды, *Claviceps purpurea*, эргокриптин, мицелий.

Введение. Спорынья является крайне важным источником биологически активных веществ, используемых для производства лекарственных препаратов.

В настоящее время производство алкалоидов спорыньи с различной фармакологической активностью основано преимущественно на жидкостной ферментации с использованием сапрофитных культур (Wong G., 2022; Chen J., 2017). Приблизительно 60 % промышленно получаемых эргоалкалоидов производятся методом глубинного (погружного) культивирования специально разработанных мутантных или рекомбинантных штаммов спорыньи или организмов-гетерологов на жидких питательных средах, а остальные 40% получают при выращивании в поле (Wong G., 2022; Hulvová H., 2013; Yao Y., 2022).

Целью данной работы была селекция по признакам морфологии в аксенической культуре, изоляция и культивирование устойчивой алкалоид-продуцирующей формы мицелия спорыньи *Claviceps purpurea*.

Материалы и методы. Биологический материал в виде зрелых склероциев *Claviceps purpurea* (Fries) Tulasne был получен в рамках поддержания коллекции паразитарных штаммов спорыньи ФГБНУ ВИЛАР, растение носитель – озимая посевная рожь сорта Московская- 12. Использовались следующие штаммы спорыньи: эрготоксиновый А-6, эрготоксиновый ВКМ- F-2450-D. Склероции высаживали на твердую агаризованную питательную среду (модифицированная среда Мурасиге- Скуга) и культивировали в течение 30 дней (15 дней в термостате при температуре 26⁰ С, 15 дней в холодильнике при температуре 4⁰ С). Мицелий с пигментированной пурпурной морфологией изолировали и субкультивировали в тех же условиях, устойчивость морфологии мицелия полученных изолятов оценивали как способность продуцировать эргоалкалоиды в течение 3

последующих циклов пересадок и субкультивирования. Для качественного определения алкалоидов использовали тонкослойную хроматографию (ТСХ) на пластинах Silica gel 60 (Merck, Германия), состав элюента – хлористый метилен: диоксан: этанол: аммиак (36:3:1:0,3). УФ- камера была настроена на длину волны 365 нм.

Результаты и их обсуждение. При проведении культивирования в аксенической культуре на агаризованной питательной среде склероциев, полученных от двух паразитарных штаммов- продуцентов эргоалкалоидов (эрготоксиновый А-6, эрготоксиновый ВКМ- F-2450-D) методом морфологического отбора по признаку пурпурной пигментации были выделены и изолированы 2 линии, способные продуцировать α - эргокриптин и β - эргокриптин в условиях *in vitro* культивирования на твердой питательной среде. Наличие α - эргокриптина и β - эргокриптина в образцах мицелия двух новых линий (эрготоксиновая А-6-С, Б – эрготоксиновая ВКМ- F-2450-D-С) на 30-й день культивирования было качественно подтверждено методом ТСХ (тонкослойная хроматография). Результаты представлены на рисунке 1. Профили алкалоидов в образцах мицелия двух новых линий- продуцентов эргокриптинов (эрготоксиновая А-6-С, эрготоксиновая ВКМ- F-2450-D-С) на 30-й день культивирования соответствовали профилям алкалоидов, содержащихся в склероциях паразитарной культуры спорыньи данных штаммов (рисунок 1).

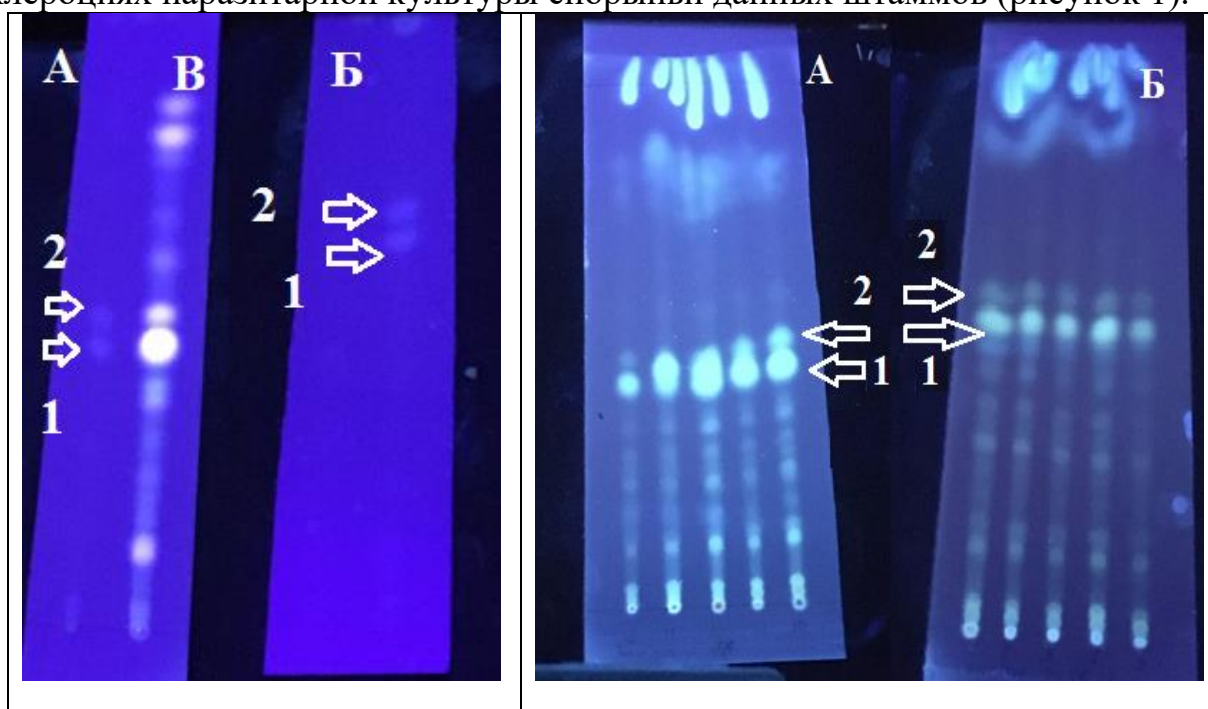


Рисунок 1. Результаты качественного ТСХ- анализа мицелия двух линий- продуцентов эргоалкалоидов на 30-й день культивирования. Примечание: левая часть изображения – *in vitro* культуры; правая часть изображения – паразитарные культуры; А – эрготоксиновый А-6; Б – эрготоксиновый ВКМ- F-2450-D; В – стандартный образец; 1 – сумма эргокорнина и α - эргокриптина; 2 – β - эргокриптин

Помимо α - эргокриптина и β - эргокриптина, паразитарные культуры продуцировали эргокорнин, который не разделялся методом ТСХ от α - эргокриптина (на хроматограммах представлен в виде суммы эргокорнина и α - эргокриптина).

В условиях *in vitro* выполнена оценка устойчивости полученных изолятов алкалоид- синтезирующего мицелия. При культивировании на твердой питательной среде полученные линии сохраняли пигментированную пурпурную морфологию мицелия и способность продуцировать α - эргокриптин и β - эргокриптин при трех и более последовательных пересадках (при 30- дневном культивировании) и могут считаться устойчивыми. На 15 день культивирования на твердой питательной среде с появлением ярко- выраженной пурпурной пигментации мицелия ТСХ- профили культуральных экстрактов не содержали целевых алкалоидов (что выразалось отсутствием флуоресценции на хроматограммах), в отличие от культуральных экстрактов, полученных из 30- дневных культур. Это согласуется с литературными данными, показывающими, что выраженная пурпурная пигментация в аксенической культуре является условным морфологическим признаком, свидетельствующем о биосинтезе ключевых промежуточных продуктов (D- лизергиновая кислота и ее амиды), являющихся предшественниками биосинтеза пептидных алкалоидов (эргокриптинов). Для культивирования спорыньи крайне важное значение имеет чередование паразитарной стадии жизненного цикла и аксенической культуры (пересев склероция на питательную среду *in vitro* с возможностью получения сапрофитного мицелия со «склероциеподобной» морфологией и пурпурной пигментацией) [Mantle P., 2020]. Морфологический отбор в аксенической культуре позволяет получить плектенхиматическую форму мицелия, напоминающую раннюю склероциальную стадию инфицирования ржи, и продуцирующую лизергиновую кислоту и пептидные алкалоиды в условиях погружного культивирования [Mantle P., 2020].

Выводы. Методом морфологического отбора в аксенической культуре по признаку пурпурной пигментации были выделены и изолированы 2 линии (эрготоксиновая А-6-С, эрготоксиновая ВКМ- F-2450-D-С), способные продуцировать эргокриптин в условиях *in vitro* культивирования на твердой питательной среде.

Финансирование. Работа выполнена в рамках темы НИР ФГБНУ ВИЛАР «Формирование, сохранение и изучение биокolleкций генофонда различного направления с целью сохранения биоразнообразия и использования их в технологиях здоровьесбережения» (FGUU-2022-0014).

Библиографический список

1. Mantle P. Comparative Ergot Alkaloid Elaboration by Selected Plectenchymatic Mycelia of *Claviceps purpurea* through Sequential Cycles of Axenic Culture and Plant Parasitism. *Biology (Basel)*, 2020, 9(3): 41 (doi: 10.3390/biology9030041).
2. Wong G., Lim L.R., Tan Y.Q., Go M.K., Bell D.J., Freemont P.S., Yew W.S. Reconstituting the complete biosynthesis of D-lysergic acid in yeast. *Nature Communication*, 2022, 13(1): 712 (<https://doi.org/10.1038/s41467-022-28386-6>).
3. Chen J., Han M., Gong T., Yang J., Zhu P. Recent progress in ergot alkaloid research. *RSC Advances*, 2017, 7(44): 27384-27396 (doi: 10.1039/C7RA03152A).

4. Hulvová H., Galuszka P., Frébortová J., Frébort I. Parasitic fungus *Claviceps* as a source for biotechnological production of ergot alkaloids. *Biotechnology Advances*, 2013, 31(1): 79-89 (doi: 10.1016/j.biotechadv.2012.01.005).
5. Yao Y., Wang W., Shi W., Yan R., Zhang J., Wei G., Liu L., Che Y., An C., Gao S., Overproduction of medicinal ergot alkaloids based on a fungal platform. *Metabolic Engineering*, 2022, 69: 198-208 (<https://doi.org/10.1016/j.ymben.2021.12.002>).
6. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
8. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЭКОНОМИКИ РОССИИ И ДРУГИХ СТРАН

*Аванесян Даниэла Нельсоновна, аспирант, E-mail: danuavan@mail.ru
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»*

***Аннотация.** В статье поднимается тема цифровых технологий и их влияние на практически все сферы как мировых, так и российских отраслей.*

***Ключевые слова.** Цифровые технологии, цифровизация, цифровая трансформация, цифровая экономика.*

Введение. Стремительное развитие цифровых технологий меняет облик практически всех сфер экономики и социальной сферы как мировых, так и российских отраслей, но некоторые из них значительно отстают, а это, в свою очередь, несёт большие риски для экономики страны в целом. Термин «цифровая трансформация» появился давно, ведь эта тема изучалась и обсуждалась десятилетиями. Начало цифровой трансформации было положено ещё в 1990-х годах, когда покупки ещё совершались в обычных магазинах. Начиная с 2000-х годов, платформы социальных сетей и мобильные устройства стимулировали появление новых способов общения и ведения бизнеса, тем самым в наши дни цифровое общение стало не просто возможным, а неотъемлемой нормой нашей жизни. Каждый потребитель ожидает, что любая продукция и услуга компании доступна для нас мгновенно и по нескольким каналам. Это касается не только розничной торговли. Банковские отрасли, сфера услуг, все экономические процессы теперь доступны на интернет-платформах, ведь в настоящее время компании используют огромные объёмы личных данных, которые создаются в социальных сетях и мобильных приложениях, для повышения качества обслуживания заказчиков, чтобы потребитель видел, что к их нуждам подходят индивидуально. Понятие цифровой трансформации не должно вызывать вопросов, однако, ни в одной научной литературе, ни в международных руководствах по статистическим измерениям, ни в государственных документах не сложилось его чёткого определения. Таким образом, данная тема является неотъемлемой основой для изучения любого сектора экономики, тем самым вызывая интерес в изучении существующих трудов по данному вопросу. Развитие технологической инфраструктуры и использование больших баз данных вызвали масштабную цифровую трансформацию нашего общества. И если предыдущий этап цифровизации характеризовался расширением доступа в интернет для миллионов потребителей, то новый этап отличает интеграция широкого спектра цифровых сервисов, продуктов и систем в киберфизическую систему. Изначально толчком к появлению и дальнейшему развитию цифровой экономики послужило глобальное распространение цифровой техники, а именно мобильных телефонов,

планшетов, спутниковой навигации и т.д. Сам термин «цифровая экономика» впервые употребил Дон Тапскотт в своей книге, где он описывал появление Интернета и его влияние на технологию ведения бизнеса. Но в современном мире цифровая экономика подразумевает под собой не только онлайн процессы и транзакции, но и преобразование в цифровой вид практически всех сфер делового общения. Как пример, цифровая экономика породила появление цифровых валют и онлайн-кошельков.[1] В XXI веке невозможно представить свою жизнь без Интернета, ноутбука, смартфона и многих других «умных» устройств. Сейчас для нас не составляет труда купить билеты на самолет онлайн или оплатить покупки в физическом продуктовом магазине с помощью смартфона, – все это объединено понятием «цифровая экономика». Цифровая экономика включает всю деятельность по производству, обмену, распределению и потреблению, осуществляемую при помощи электронных устройств, а также покупку тех самых «умных» устройств. В России первые шаги по цифровизации экономики стали предприниматься в 2008 году. Именно тогда государство начало активно поддерживать продвижение широкополосного интернета в регионы нашей страны. Официально на государственном уровне о цифровой экономике заговорили только в 2016 году, тогда и было принято стратегическое направление развития цифровой экономики. Как показывает статистика, что еще десять лет назад у 18% населения мира был доступ к глобальной сети Интернет. В 2020 г. в условиях пандемии распространения новой коронавирусной инфекции и внедрения локдаунов около 3 млрд чел. (43% населения мира) было включено в Сеть для взаимодействия. Наиболее развитым с точки зрения применения информационных технологий является город-государство Сингапур, где осуществлена цифровизация всех отраслей и сфер жизнедеятельности общества, весь перечень государственных услуг переведен в электронный формат, таким образом, полным ходом реализуется концепция Smart Nation (после успешного внедрения концепций Smart City и Smart Region). Стратегия развития информационного общества в России на 2017-2030 годы, утвержденная Указом Президента РФ от 09.05.2017 г. № 203, дает следующее определение: «Цифровая экономика – это хозяйственная деятельность, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, обработка больших объемов и использование результатов анализа которых по сравнению с традиционными формами хозяйствования позволяют существенно повысить эффективность различных видов производства, технологий, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг». Таким образом, термин «цифровизация» означает процесс перехода к цифровой экономике. Цифровизация и смежные с ней процессы создают риски снижения занятости либо негативных сдвигов в ее структуре. В первую очередь речь идет о том, что в результате роста эффективности, автоматизации и роботизации будет потеряно значительное количество рабочих мест в реальном секторе. Но это еще не все. Уже есть примеры развития крупных агломераций, в которых увеличение роли IT-индустрии сопровождалось ухудшением состава рабочих мест и снижением на этой основе качества жизни значительной части населения. По некоторым оценкам, сейчас в США одно рабочее место в секторе цифровых технологий

формирует условия для создания до восьми низкоквалифицированных рабочих мест в сфере услуг (официанты, продавцы, водители и т. д.). Понятно, что такая динамика ведет к нарастанию социальных проблем даже в ведущих экономиках мира. Время, чтобы нарастить компетенции в области цифровизации, еще есть. В том числе и для того, чтобы выстроить российскую стратегию цифровизации с учетом имеющихся возможностей и рисков, сделать ее значимым фактором роста экономики в самых разных ее секторах. Итак, изучив основные аспекты цифровой трансформации экономики в России и по всему миру хочется отметить, цифровые технологии стремительно меняют привычные формы и методы ведения хозяйственной жизни по всему миру. Меняется бизнес не только отдельных компаний – меняются отрасли, регионы и целые государства. Цифровизация начинает выходить далеко за рамки изменений в собственно технологиях и даже в бизнесе – они становятся фактором макроэкономическим и политическим. Осмыслить происходящие изменения пытаются уже не только инженеры, ученые и предприниматели, но и политики, философы и общественные деятели. Одни видят в ней инструмент фундаментальных изменений в общественной жизни, другие, наоборот, надеются, что цифровизация станет альтернативой болезненных реформ.[3] В ходе текущей технико-экономической волны, частью которой является процесс цифровизации, Россия оказалась в эшелоне стран-преследователей. Если в этой позиции и есть какой-то плюс, то он в том, что можно учитывать опыт идущих в авангарде конкурентов. В этом смысле представленный в настоящем исследовании анализ зарубежного опыта дает пищу для размышлений, прежде всего, о том, в чем может выразиться макроэкономический эффект от массового применения цифровых технологий. Получается, что эффект этот выражается не столько в количественном повышении производительности труда, сколько в качественных изменениях в бизнес-моделях, характере ведения бизнеса, его управляемости и гибкости. Кроме того, ведущие зарубежные аналитики рассчитывают, что по мере расширения сферы присутствия цифровых технологий в различных сегментах экономики, произойдет скачкообразный переход показателей экономической эффективности их применения на новый, более высокий уровень. И именно сейчас мир стоит на пороге такого скачка.[2]

Таким образом, Государство должно сформировать единую цифровую среду посредством развития таких доверенных сервисов, как идентификация и аутентификация взаимодействующих субъектов, защита от несанкционированного доступа и модификации документов, верификация полномочий у подписантов документов и др. Формирование инфраструктуры цифрового доверия должно осуществляться в рамках единой концепции, с четким пониманием целей, задач и используемых инструментов.

Библиографический список

1. Цифровая экономика [Электронный ресурс] : учеб.-метод. комплекс / Г. Г. Головенчик. – Минск : БГУ, 2020. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). ISBN 978-985-566-847-4.

2. Черняк, В. Популярная история экономики и бизнеса / В. Черняк. - М.: Вече, 2018. - 512 с.
3. Быков, А.Ю. Право цифровой экономики: некоторые народно-хозяйственные и политические риски / А.Ю. Быков. - М.: Проспект, 2018. - 736 с.
4. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
5. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПабблишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
6. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

ЧТО ТАКОЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ И МОЖНО ЛИ ОТНЕСТИ КОНОПЛЕВОДЧЕСКУЮ ПРОДУКЦИЮ К ПРОДУКТАМ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Петрова Анастасия Олеговна, студентка 4 курса института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, E-mail: nastasiyapetrova2001@mail.ru

Никишина Дарья Александровна, студентка 4 курса института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, E-mail: nikishina.darya.2001@mail.ru

Воршева Александра Владимировна, ассистент кафедры растениеводства и луговых экосистем, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева; E-mail: vorsheva@rgau-msha.ru
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация: интерес к продуктам функционального питания неуклонно растет с каждым годом. В статье разбирается, что такое функциональное питание, рассматривается коноплеводческая продукция с точки зрения продукции функционального назначения.

Ключевые слова: функциональное питание, пищевая ценность, белок, конопля.

Введение. Функциональные продукты питания - это пищевые продукты, которые имеют дополнительные свойства, помимо традиционной пищевой ценности в связи с добавлением (обогащением) дополнительных ингредиентов, новых или уже существующих [1]. Часть сельскохозяйственных культур, которые обладают полезными для организма человека веществами, также относят к функциональным пищевым продуктам. Продукция признается функциональной, если она имеет ряд физиологических преимуществ, а также оказывает благотворное действие на организм человека, к примеру, снижает риск развития хронических заболеваний [1, 2].

Цель. Представить информацию конопле как функциональном продукте питания.

Материалы и методы. Анализ научных данных о становлении понятия «еда как лекарство», пищевой ценности конопли и ее значении как функционального продукта питания.

Результаты исследований и их обсуждение. Философия «еда как лекарство» не была популярна в XIX веке из-за развития фармацевтической и медицинской промышленности. Расцвет данной философии начинается с началом XX века [3]. В первой половине XX века ученые занимались изучением химического состава продуктов питания, а именно их элементного состава, в частности, изучалось наличие в продуктах витаминов, их форм и роли в профилактике различных заболеваний, связанных с дефицитом питания. В 1970-

х годах перед учеными встала новая проблема – увеличилось число болезней связанных с избыточным питанием. В связи с этим, акцент на дефиците питательных веществ («недостаточном питании») резко изменился. Ученые стали обращать внимание на важность пищевых рационов с низким содержанием насыщенных жиров и высоким содержанием овощной продукции, фруктов, цельного зерна и бобовых культур, благодаря чему снижается риск развития хронических заболеваний. Правильный пищевой рацион человека снижает риск возникновения болезней сердца, остеопороза, диабета и инсульта. Ученые также начали идентифицировать физиологически активные компоненты в пищевых продуктах растительного и животного происхождения, которые потенциально могли снизить риск возникновения различных хронических заболеваний. Эти научные достижения в сочетании с ростом числа населения старшего возраста, изменениями пищевых привычек, многочисленными техническими достижениями и рынком, созревшим для введения продуктов, способствующих укреплению здоровья, сформировались в 90-х годах. Это способствовало появлению первых функциональных продуктов питания [4]. В 1980-х годах Министерство здравоохранения и социального обеспечения Японии столкнулось с увеличением расходов на здравоохранение, именно этот факт повлек за собой разработку и внедрение первой в истории концепции «функционального питания». Согласно данной концепции продукты питания, имеющие научно и документально подтвержденную пользу для здоровья человека, регистрировались в специальной системе (базе данных). Продукты, вошедшие в базу, признаются продуктами специального применения (FOSHU). В Японии к июлю 2002 года почти 300 пищевых продуктов были признаны продуктами специального применения (FOSHU). В 1994 году в США Совет по пищевым продуктам и питанию Национальной академии наук квалифицировал продукты питания функционального назначения как «...любой модифицированный пищевой продукт или пищевой ингредиент, который помимо традиционной пищевой ценности, может оказать полезное воздействие на организм человека». Также понятие «функциональные продукты питания» может трактоваться как «...продукты питания, которые благодаря наличию физиологически активных компонентов, помимо базового питания обеспечивают пользу для здоровья». Американская диетическая ассоциация признает продукты питания – функциональными, если они являются «цельными, обогащенными или улучшенными», а также являются частью разнообразной диеты на регулярной основе [4]. Продукты функционального питания также часто обозначают термином «нутрицевтик». Данный термин был введен в 1991 году Фондом инноваций в медицине. Термином «нутрицевтик» называют любой продукт, имеющий биологически активный компонент и приносящий пользу здоровью [5].

В Российской Федерации одной из основных задач является развитие производства пищевых продуктов, обогащенных незаменимыми компонентами, продуктов функционального назначения. В соответствии с Планом мероприятий по реализации Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.06.2016 № 1364-р, принимаются меры по поддержке

отечественных производителей функциональной пищевой продукции. Коноплю посевную относят к продуктам функционального назначения. В конопляном семени содержится около 35% жира. При получении конопляного масла основную часть жира - около 28% удается извлечь. Рафинированное конопляное масло по цвету и вкусу напоминает высшие сорта столовых масел (прованского, горчичного и др.) и может быть использовано в пищевой промышленности. Выход жмыха из 100 кг семян – около 65 кг. В 100 кг жмыха содержится 77,5 к.ед. и 22,3 кг перевариваемого протеина [6]. Белки, входящие в состав конопли, более простые по строению, благодаря чему продукты питания с содержанием конопли хорошо усваиваются организмом человека (около 80%). Экспертами ФАО/ВОЗ предложена методика уточнённого расчёта биологической ценности пищевых продуктов путём определения аминокислотного числа с поправкой на усвояемость белка (PDCAAS). Компанией «Коноплектика» (ООО «Медал») были проведены исследования с применением данных методик с целью определения биологической ценности натурального белка из семян конопли. В ходе исследований учеными компании было установлено, что белковая фракция продукта «HEMPIN» (натуральный белок из семян конопли) характеризуется высокой биологической ценностью, установлена одна лимитирующая аминокислота – лизин, аминокислотный скор равен 88,2%, коэффициент рациональности белка составляет 69,3%. Также в конопле содержится большое количество минералов (магний, кальций, натрий, калий, фосфор, железо, цинк, марганец, медь и др.); витаминов (группы В, С, Е, А, бета-каротин); жирных полиненасыщенных кислот: Омега-3 и Омега-6. Конопля не содержит глютена и является одним из немногих в природе источником фитина и мезоинозита.

Заключение. Конопля является высокопитательным и энергетически ценным продуктом. Питательные вещества конопли делают их полезными для всех групп населения.

Библиографический список

1. Пашенко, Л.П. Хлебобулочные изделия функционального назначения // Успехи современного естествознания. – 2007. – № 11. – С. 70-70.
2. Рогов, И.А. и др. Химия пищи: Белки. Структура, функции, роль в питании / И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Н.И. Дунченко, Н.А. Жеребцов. М.: Колос, 2000. - 384 с.
3. Соколова, Т.В. Маркетинговое исследование сбытовой сети хлебобулочных изделий // Маркетинг в России и за рубежом. - 2003. - № 4. - с. 27.
4. Тихомирова, Н.А. Технология продуктов функционального питания Текст. / Н.А. Тихомирова. М.: ООО «Франтэра», 2002. - 213 с.
5. Чижикова, О.Г и др. Хлебопекарные улучшители и их функциональная роль в хлебопечении. Владивосток: Дальневосточная гос. акад. экономики и управления, 2000.-63с.
6. Воршева А.В., Старых С.Э. Изучение химического состава конопляной муки. Теория и практика современной аграрной науки: Сб. III национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием (г. Новосибирск, 28 февраля 2020 г.): Т.2 / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2020. С. 366-369.

ОБЗОР МИРОВОГО РЫНКА КОНОПЛИ ПОСЕВНОЙ

Шаповал Людмила Андреевна, студентка 3 курса института агробиотехнологии, E-mail: zzzlu2006@gmail.com

Воршева Александра Владимировна, ассистент кафедры растениеводства и луговых экосистем, E-mail: vorsheva@rgau-msha.ru
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация: конопля посевная (*Cannabis sativa*) обладает колоссальным производственным и потребительским потенциалом, т.к. является абсолютно безопасной, высокопродуктивной, практически безотходной и позитивно влияющей на экологию сельскохозяйственной культурой с уникальными техническими и питательными свойствами. В статье представлен обзор мирового рынка конопли посевной.

Ключевые слова: *Cannabis sativa*, мировой рынок, стратегическая культура, коноплеводческая продукция.

Введение. Спектр использования продуктов переработки конопли посевной в мировой экономике стабильно расширяется, разрабатываются индустриальные технологии производства изделий для применения в инновационных сферах промышленности. Конопля приобретает статус стратегической культуры, выращивание и переработка которой являются приоритетными направлениями экономической политики правительств многих развитых стран и частного бизнеса [1]. За рубежом выпускается более 300 видов изделий из конопли. Это популярное сырье для медицинской, текстильной, легкой, пищевой, косметической, бумажной, строительной, авиационной, топливной и других отраслей промышленности [2]. Одежда из ткани, изготовленной из волокон пеньки, в Европе, США и Канаде считается шиком моды [3].

Цель. Представить информацию о мировом рынке конопли посевной.

Материалы и методы. Анализ научных данных о посевных площадях, урожайности и лидерах мирового рынка производителей конопли.

Результаты исследований и их обсуждение. С середины 90-х годов XX века отмечается рост производства конопли посевной в мире, благодаря научным разработкам в области технологии и техники ее производства. Появились специальные сельскохозяйственные машины для возделывания и уборки конопли и оборудование для ее переработки [4].

В 2015 году суммарная площадь мировых посевов конопли составила 140-150 тыс. га (Рисунок 1). В сфере коноплеводства лидерами считаются Китай, Канада и Франция.

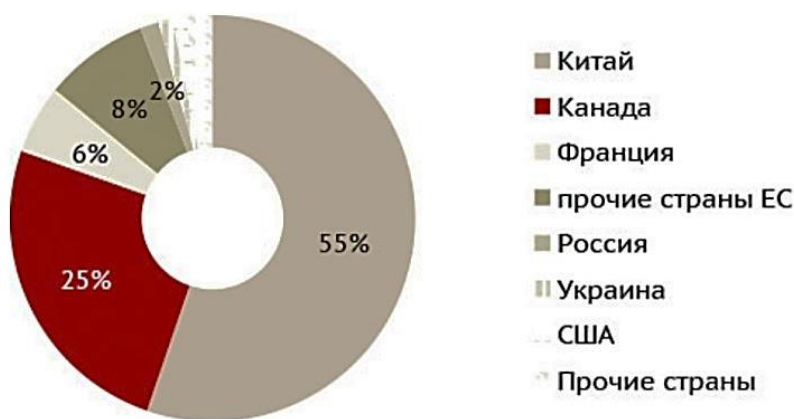


Рисунок 1. Структура мирового объема посевных площадей конопли, 2015 г., тыс.га. (Источник: Росстат)

По данным на 2014 год мировое производство конопляной пеньки составило 78,3 тыс.тонн и порядка 57 тыс.тонн семян конопли (Рисунок 2).



Рисунок 2. Динамика мирового производства семян конопли и пеньки, тыс.тонн (Источник: Росстат)

Лидером по производству семян стала Франция, на долю которой пришлось 73% мирового рынка (Рисунок 3). В производстве пеньки лидируют Китай (28%) и Нидерланды (18%) (Рисунок 4).

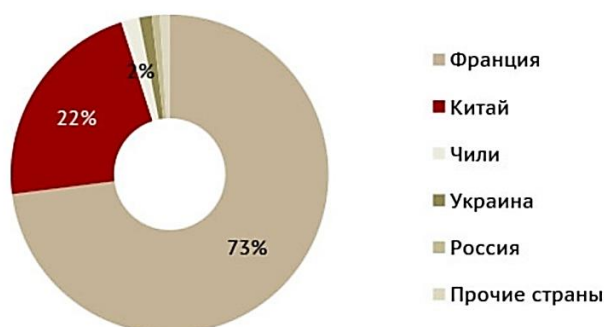


Рисунок 3. Структура мирового производства семян конопли, 2014 г., тонн (Источник: Росстат)

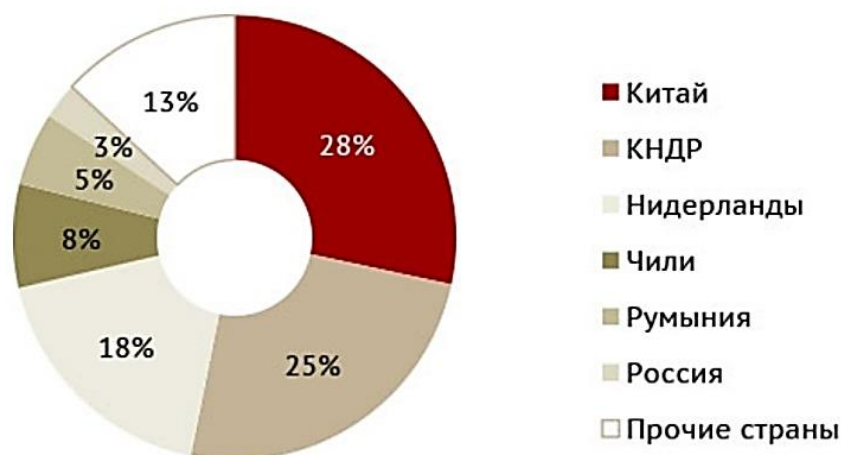


Рисунок 4. Структура мирового производства пеньки, 2013 г., тонн (Источник: Росстат)

Более 30 стран используют коноплю посевную в промышленности: Австралия, Австрия, Канада, Чили, Китай, Дания, Египет, Финляндия, Франция, Германия, Великобритания, Венгрия, Индия, Италия, Япония, Корея, Нидерланды, Новая Зеландия, Польша, Португалия, Румыния, Россия, Словения, Испания, Швеция, Швейцария, Таиланд, ЮАР, Турция, Сербия, Черногория и Украина.

Библиографический список

1. Свиридов, А.К., Гармашов, В.М. Конопля – культура стратегическая. В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного производства материалы Международной научно-практической конференции. 2012. С. 32-35.
2. Актуальные вопросы развития отраслей льноводства и коноплеводства / материалы науч. - технич. Конференции молодых ученых, г. Глухов, 7дек. 2006г. - Сумы: Ноте Бене, 2007. - 132с.
3. Букина, С.В., Кулемкин, Ю.В., Лабок, В.Г. Производство тканей из волокон ненаркосодержащей конопли. Деловая слава России. 2015. № 50. С. 40-42.
4. Кондратенко, А.И. Золотой век конопли. Орел: Тип. «Труд», 1998.-199 с.
5. Пашин, Е.Л. Основы сельскохозяйственного производства конопли / Е.Л. Пашин, Л.В. Пашина // Изд. 2-е, доп. и перераб. - Кострома: КГТУ, 2010. - 104 с.
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
7. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.

О НЕОБХОДИМОСТИ СБОРА И ОЧИСТКИ АТМОСФЕРНЫХ ВОД С ТЕРРИТОРИИ АЭРОПОРТОВ

Гольцова Карина Витальевна – студент, E-mail: kv.goltsova1805@omgau.org

Шумейко Анастасия Евгеньевна – студент, E-mail: ae.shumeyko1805@omgau.org

Корчевская Юлия Владимировна – канд.с.-х. наук, доцент кафедры природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов факультета агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и водопользования, E-mail: yuv.korchevskaya@omgau.org

ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина»

Аннотация: В статье описывается необходимость сбора и очистки атмосферных вод со специфическими загрязнениями. Использование противогололедных материалов для безаварийной работы аэропорта. Рассмотрены результаты использования противогололедных материалов, их влияние на окружающую среду.

Ключевые слова: противогололедные материалы (ПГМ), взлетно-посадочная полоса, дренажная система, очистные сооружения, биохимическое потребление кислорода, химическое потребление кислорода, нефтеловушки, этиленгликоль.

Введение. В данной статье рассмотрим влияние системы водоотведения на условия работы аэропорта. Также рассмотрены воздействия противогололедных материалов на очистку сточной воды, а также возможный негативный эффект на окружающую природу.

Цель. Представить возможные негативные воздействия при отсутствии системы сбора и очистки атмосферных вод.

Материалы и методы. В холодный период на взлетно-посадочной полосе происходит образование льда, который влияет на безопасность обслуживающего персонала и приводит к увеличению тормозного пути у воздушных транспортных средств из-за уменьшения трения. Для безаварийной работы летного поля коэффициент сцепления должен составлять не менее 0,3. В случае уменьшения коэффициента взлетно-посадочная полоса не пригодна для посадки и взлета. [1]

Для борьбы с обледенением используются следующие способы: - размещение греющих контуров; -очистка от снега с использованием спецтехники; -обработки противообледенительным реагентом.

Ранее для избавления от снега и льда на асфальтобетонных покрытиях применялись в основном фрикционные материалы: песок, щебень, шлак и т.п. Не менее популярным фрикционным материалом является соль. Она производилась на основе кальция, натрия, магния в смеси с модификаторами для снижения коррозионной активности вещества. Но так как применение соли влечет за собой:

-ущерб городскому хозяйству; -коррозию металлоконструкций; -гибель газонов и зеленых насаждений; -отравление биологической среды водоемов, вследствие накопления солей в водоемах.

Было принято решение отказаться от технической соли и перейти к применению безопасных противогололедных материалов. На данный момент в качестве противогололедных материалах часто используются этиленгликоли, бесцветные маслянистые жидкости, двухатомный алифатический спирт. Также широко используется для обработки взлетно-посадочных полос в аэропортах для повышения коэффициента сцепления между шасси и летным полем. Помимо этого, этиленгликолем обрабатывается корпуса самолетов для предотвращения обледенения во время полета на высоте.

Широкое использование этиленгликоля обусловлено рядом химических свойств: -возможный температурный интервал применения; -влияние на сцепление покрытия ВПП с шасси самолета; -коррозийная активность; -плавящая способность; -минимальная температура начала кристаллизации.

После использования данного химического вещества, оно попадает на поверхность почвы. В результате просачивания попадает в грунтовые воды. При попадании в почву убивает растения и животных. Со временем в результате разрушения могут образовываться кислоты, разъедающие поверхности, приводящие к значительному ущербу окружающей природной среды. [2] Из-за особенностей это вещество вызывают высокое и нетипичное содержание биохимического и химического потребления кислорода в талой воде. Для предотвращения негативных последствий этиленгликоля на природную среду необходимо использовать дренажные системы в объектах транспортной инфраструктуры. [3] На примере аэропорта Толмачево г. Новосибирска была запроектирована закрытая дренажная система для сбора поверхностных вод. Так как зоны транспортной инфраструктуры помимо этиленгликоля загрязнены специфическими загрязняющими веществами с токсичными свойствами или органическими веществами, обуславливающими высокие значения показателей ХПК, а также нефтепродуктами, СПАВ, тяжелыми металлами, аммонийным азотом, фосфором фосфатов, требуется предусматривать очистку. [2] Состав снега очень разнообразен, показатели качества талого снега непостоянны и меняются в зависимости от места его сбора и декады зимнего периода. Эффективность работы очистных сооружений на прямую зависит от вида применяемых реагентов для таяния снега. Очистные сооружения проектируются на среднеарифметическую концентрацию загрязнений, но загрязнения в зимний период выше среднеарифметического значения. Поэтому требуется проектирование очистных сооружений по концентрации загрязнений талого стока. Так как в воде помимо гликолей содержатся и другие сложные в удаление компоненты, следует предусматривать наличие в воде нефтепродуктов, сажи и металлической стружки, вызывающих трудности в процессе очистки.

Результат исследования. Одним из способов удаления двухатомных алифатических спиртов является применение биологической очистки активным илом со специфической микрофлорой. В аэропорту было запроектированы очистные сооружения из 3 блоков очистки. Очистные сооружения включают в

себя решетки, нефтеловушки, сорбционный фильтр и лампы УФ-излучения для лучшего результата отчистки [4,5] .

Заключение. Проектирование дренажных систем атмосферных вод с территорий аэропортов позволит снизить негативное воздействие этиленгликоля и других загрязняющих веществ на окружающую природную среду. Тем самым улучшить экологическую обстановку в целом.

Библиографический список

1. ВСП 32-03-04 МО РФ Инструкция по проектированию водоотводных и дренажных систем на летных полях постоянных аэродромов: Министерство обороны СССР. - М., 2004 год [Электронный источник]/ <http://gostrf.com/normadata/1/4293796/4293796550.pdf> (дата обращения 25.05.2022)
2. Гольцова К.В., Корчевская Ю.В. Необходимость отведения атмосферных вод с территории аэропорта. В сборнике: Рациональное использование природных ресурсов: теория, практика и региональные проблемы. Материалы II Всероссийской (национальной) конференции. Омск, 2022. С. 118-120. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48995090> (дата обращения 07.10.2022)
3. Кадысева, А. А. Водоотведение и очистка сточных вод : учебное пособие / А. А. Кадысева. — Омск : Омский ГАУ, [б. г.]. — Часть 1 : Водоотведение — 2014. — 112 с. — ISBN 978-5-89764-438-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64856> (дата обращения: 18.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Лесечко А.С., Курбатова А.И. Особенности технологической схемы очистки ливневых стоков в аэропортах // Вестник РУДН. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2016. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-tehnologicheskoy-shemy-ochistki-livnevyh-stokov-v-aeroportah> (дата обращения: 25.05.2022).
5. Шлёкова, И. Ю. Сточные воды : состав, свойства, методы и схемы очистки : учебное пособие / И. Ю. Шлёкова, А. И. Кныш. — Омск : Омский ГАУ, 2020. — 93 с. — ISBN 978-5-89764-858-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/136160> (дата обращения: 18.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.
8. Климатический фактор в формировании продукционного процесса / А. О. Рагимов, М. А. Мазиров, О. А. Савоськина, С. И. Зинченко // Системы интенсификации земледелия как основа инновационной модернизации аграрного производства. – Суздаль : ИПК "ПресСто", 2016. – С. 403-408. – EDN WFXOHX.

ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ КОМПЛЕКСНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

*Лозовану Михаил Иванович, аспирант отдела кормления сельскохозяйственных животных, ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста**

E-mail: lozovani95@mail.ru

Научный руководитель – Некрасов Роман Владимирович, д.с.-х.н., проф. РАН, зав. отд. кормления сельскохозяйственных животных, ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста

Аннотация: *В статье приведены результаты исследований по оценке влияния скармливания комплексной кормовой добавки (ККД) высокопродуктивным дойным коровам в период раздоя и пика лактации.*

Ключевые слова: *коровы, комплексная кормовая добавка, продуктивность, обмен веществ, эффективность.*

Введение. В комплексе зоотехнических мероприятий по созданию высокопродуктивного стада кормление является одним из самых значительных факторов. Селекционная работа, без полноценного сбалансированного кормления и надлежащего ухода за животными не приведет к созданию высокопродуктивного стада [1].

В современных условиях ведения молочного скотоводства стратегия кормления основывается на законах физиологии пищеварения с учетом потребностей в питательных веществах и энергии у коров в разные физиологические периоды. Высокопродуктивные животные намного требовательнее относятся к условиям кормления, чем животные со средней продуктивностью [2].

Несбалансированное кормление, главным образом сказывается на обмене веществ, что приводит к метаболическим нарушениям в их организме, следствием чего является снижение молочной продуктивности, ухудшению воспроизводительной способности и ранней выбраковке животных [3, 4].

В связи с этим актуальной проблемой является обеспечение животных полноценным сбалансированным рационом [5]. Традиционные способы кормления имеют ряд недостатков: низкая биодоступность соединений. В связи с этим возникает необходимость в поиске и решении более эффективных путей решения данной проблемы.

Цель исследований - разработка подходов к улучшению показателей обмена веществ и продуктивности при использовании комплексной кормовой добавки нового состава в рационах высокопродуктивных молочных коров голштинской породы.

Материалы и методы. Исследования проведены в 2022 году на базе ООО «Авангард» Рязанской области, в лабораториях отдела кормления

сельскохозяйственных животных ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, в лаборатории молекулярно-генетических исследований ООО «Биотроф».

Для опыта было отобрано 60 голов коров голштинской породы второй лактации в период раздоя. Кормление животных проводили по схеме (табл. 1):

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Голов	Характеристика кормления
контрольная	15	Основной рацион (ОР)
1-опытная	15	ОР+ комплексная кормовая добавка (ККД) в количестве 48 г/гол./сут.
2-опытная	15	ОР+ ККД в количестве 80 г/гол./сут.
3-опытная	15	ОР+ ККД в количестве 112 г/гол./сут.

Комплексная кормовая добавка (ККД) содержит в своем составе нейтрализатор токсинов, модификаторы пищеварения и натуральные вещества антибактериальной природы (диатомит, ферментно-пробиотический препарат и др.). ООО «Биотроф» разработан рецепт добавки ККД, исходя из биологических свойств и ранее уточненных дозировок компонентов, приготовлены опытные партии многофункциональной ККД, сочетающей в себе качества нейтрализатора токсинов, фермента и пробиотика.

Основной рацион в период проведения опыта соответствовал показателям энергетической и питательной ценности требованиям питательности для животных в период раздоя и пика лактации (удой 32-36 кг) [2]. Включал: силос кукурузный - 24,0 кг, сенаж люцерновый - 11,5 кг, травяной силос - 1,6 кг, сено злаково-разнотравное - 0,8 кг, беловую добавку - 1,4 кг, патока свекловичная - 0,7 кг, комбикорм - 11,8 кг. Содержал: 27,1 ЭКЕ, обменная энергия - 270,4 МДж, сухое вещество - 23,8 кг, сырой протеин - 3980,7 г, сырая клетчатка - 4350,2 г, крахмал - 5347,7 г, сахар - 1345,4 г, сырой жир - 925,3 г, кальций - 172,5 г, фосфор - 128,5 г. Расчет рациона кормления проводился посредством программного комплекса КормОптимЭксперт (Версия 2016.15.1.1, ООО «Корморесурс»). Продолжительность скармливания ККД составила 98 дней.

Анализ молочной продуктивности в период опыта и за лактацию по данным учета программы комплекса Dairy Plan C21 (Версия Version 5.285.093). Качественные показатели молока (содержание жира и белка) определяли ежемесячно, сопровождая отбором молока от каждой коровы опытных групп (n=15). В начале и в конце экспериментального периода проводили забор крови из подхвостовой вены (утром перед кормлением, n=5). Кровь отбирали в вакуум-контейнеры (Vacuette, Greiner bio-one, Kremsmünster, Austria), с активатором свертывания крови. Тогда же от каждой коровы отбирали кровь в вакуум-контейнеры (Vacuette, Greiner bio-one, Kremsmünster, Austria), с К3 EDTA. Образцы крови доставляли в отдел физиологии и биохимии сельскохозяйственных животных ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста в течение 2-х часов. Для определения эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, гематокрита использовали гематологический анализатор ABC VET analyzer (Horiba ABZ, France) с Uni-Gem reagent kits (ReaMed, Russia). В сыворотке крови определяли кальций, фосфор, магний, аспартатаминотрансферазу, аланинаминотрансферазу

щелочную фосфатазу, общий билирубин, креатинин, холестерол, глюкозу, триглицериды, общий протеин, альбумин и мочевины. Для анализа использовали автоматический биохимический анализатор Erba Mannheim automatic XL-640 («Lachema s.r.o.», Чехия) с определением: АСТ, АЛТ УФ-кинетическим методом без пиридоксальфосфата, IFCC; ЩФ – IFCC AM буфер; ОБ – биуретовым методом; альбумины – метод БКЗ; креатинин – кинетическим методом Яффе; мочевины – Уриказа- ГЛДГ, кин. метод; общий билирубин – количественное определение методом Walters и Gerarde; электролиты: Ca - метод АРСЕНАЗО III, P - Молибдат аммония, Mg - Ксилидиновый голубой.

Статистический анализ данных проводился с помощью программы STATISTICA (версия 13RU, StatSoft, Inc., 2011) использованием общей линейной модели. Каждая группа рассматривалась как экспериментальная единица при измерении показателей молока, в то время как отдельные коровы использовались как экспериментальная единица для анализа характеристик крови. Количественные данные представлены в виде среднего арифметического (M) и средней квадратической ошибки (MSE). Связь между изучаемым фактором и исследуемыми параметрами выявляли с помощью выборки животных, однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) и критерия Даннетта с проверкой отдельных показателей по методу множественных сравнений Тьюки. Статистические различия считались высокозначимыми при $p < 0,01$, значимыми при $p < 0,05$ и тенденцией при $0,05 < p \leq 0,1$.

Результаты и их обсуждение. Анализируя данные (Рисунок 1), следует отметить, что при постановке на опыт среднесуточный удой у коров контрольной и опытных групп был на одном уровне и составил в среднем – около 34,1-34,2 кг. Среднесуточные удои натурального молока у коров опытных групп коров в среднем за период опыта были несколько выше контроля (на 1,24-1,66 кг). При этом коровы 3-ей опытной группы имели значительное увеличение ($p=0,03$) удоев в сравнении с контролем. Прибавка по молоку составила 5,1% по молоку натуральной жирности.

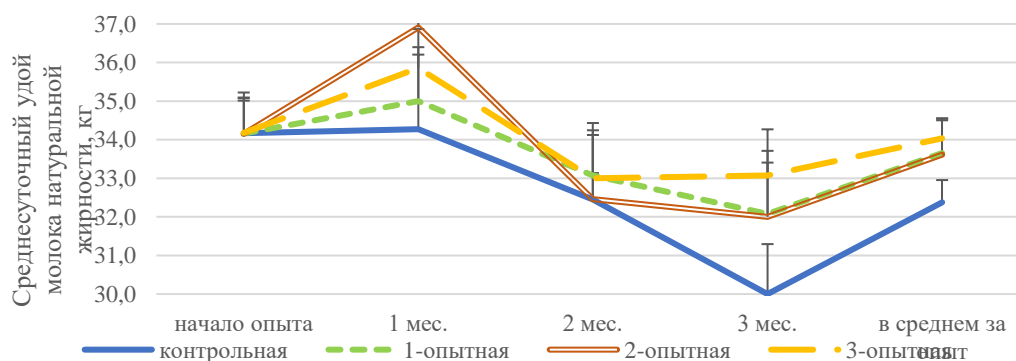


Рисунок 1. Удой молока коров (n=15) натуральной жирности, кг

При пересчете на 3,4-процентное молоко разница в молочной продуктивности у коров опытных групп по сравнению с контролем составила 2,8-4,6%, так как содержание жира в молоке несколько снизилось – 3,54-3,57 против 3,58% в молоке коров контрольной группы, что объясняется увеличением валового объема производства молока у коров опытных групп.

Обмен веществ – это огромное число протекающих в организме химических реакций, в которых одновременно участвуют многие биологически активные соединения. В организме в процессе обмена веществ синтезируются и распадаются белки, углеводы, образуется и используется энергия. В обменные процессы вовлекаются разнообразные субстраты, образуются промежуточные (метаболиты) и конечные продукты обменных реакций. Биохимический контроль весьма важен в научных экспериментах, связанных с изучением различных факторов кормления. Он позволяет своевременно выявить ненормальные изменения в обмене веществ высокопродуктивных животных [1]. У животных 2 и 3-опытной группы под влиянием изучаемого фактора стабилизировались и пришли в норму ряд важных показателей обмена веществ (табл. 2).

Таблица 2 – Показатели крови подопытных животных ($M \pm m$, $n=5$)

Показатель	Норма	Группа				p-value
		контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная	
Общий белок, г/л	72-86	98,40±3,45	97,00±2,56	86,42±1,37	82,96±1,68	0,0002
Альбумин, г/л	25-36	32,12±0,99	30,46±1,67	33,62±0,62	34,36±0,55	0,045
Глобулин, г/л	40-64	66,28±3,02	66,54±3,79	52,80±1,04	48,60±2,14	0,00008
А/Г соотношение	0,6-1,0	0,49±0,02	0,47±0,05	0,64±0,01	0,71±0,04	0,0002
Мочевина, ммоль/л	2,35-7,06	2,58±0,50	2,30±0,16	4,21±0,66	4,94±0,59	0,002
Креатинин, мкмоль/л	63-162	75,07±3,37	67,81±4,62	68,85±1,45	66,99±1,82	0,19
АЛТ, МЕ/л	12-35	18,94±4,18	13,60±2,97	29,92±2,27	29,84±2,85	0,0014
АСТ, МЕ/л	46-108	80,10±3,58	70,80±9,18	86,84±9,78	85,36±4,22	0,32
Щелочная фосфатаза, МЕ/л	41-187	68,80±4,77	73,60±9,09	56,00±6,35	66,20±4,51	0,22
Холестерин общий, ммоль/л	2,35-8,30	3,23±0,54	2,48±0,56	5,18±1,15	6,12±0,74	0,007
Билирубин общий мкмоль/л	1,2-8,2	1,49±0,46	1,16±0,03	0,91±0,09	1,12±0,03	0,31
Глюкоза, ммоль/л	1,65-4,19	1,23±0,18	1,87±0,22	1,68±0,21	1,76±0,29	0,18
Хлориды, ммоль/л	90-110	101,66±0,65	103,28±0,77	104,78±0,80	105,76±0,93	0,005
Кальций, ммоль/л	2,03-3,14	2,66±0,14	2,44±0,04	2,66±0,04	2,58±0,02	0,12
Фосфор, ммоль/л	1,13-2,90	2,36±0,14	2,59±0,24	2,44±0,06	2,26±0,09	0,37
Са/Р отношение	1,4-2,32	1,51±0,13	1,28±0,12	1,45±0,05	1,52 ±0,05	0,21
Магний, ммоль/л	0,79-1,35	1,10±0,18	0,89±0,08	1,09±0,06	1,19±0,07	0,22
Железо, мкмоль/л	12,96-34,14	20,18±5,79	13,83±4,39	22,79±2,57	20,84±5,19	0,48
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	5,3-16,6	15,65±2,49	11,51±1,50	11,09±1,20	10,42±0,60	0,10
Эритроциты, 10 ¹² /л	5,2-8,2	4,00±0,25	7,63±0,43	8,13±0,42	8,66±0,19	0,32
Гемоглобин, г/л	84–122	75,22±3,91	66,88±1,89	73,46±3,69	79,43±3,12	0,07
Гематокрит, %	23,2-34,2	18,61±1,31	35,61±1,16	38,89±2,07	41,59±1,45	0,09

Снизилось до нормы в сыворотке крови содержание общего белка ($p < 0,001$), повышался уровень щелочной фосфатазы ($p < 0,05$), снизился до нормы уровень глобулинов ($p < 0,001$), что стабилизировало отношение А/Г с 0,47-0,49 до 0,64-0,71 ($p < 0,001$) в группах 2- и 3-опытная на фоне повышения мочевины и АЛТ ($p < 0,01$). Это свидетельствует об оптимизации белкового обмена при использовании ККД, а также согласуется с большей молочной продуктивностью животных опытных групп. Лучшая продуктивность и количество молочного жира связано с улучшением углеводно-липидного обмена: прослеживалось увеличение концентрации холестерина в сыворотке крови коров опытных групп ($p < 0,01$). Глюкоза в крови животных группы контроля находилась ниже нормы, в то время

как у животных опытных групп ее концентрация соответствовала нормативу ($p > 0,05$). Также следует отметить тенденцию ($p < 0,10$) к снижению в сыворотке крови коров 3-опытной группы лейкоцитов, что также отражает положительное действие и характеризует снижение воспалительных процессов в организме животных опытных групп под влиянием скармливаемой коровам ККД.

Заключение. Вполне доказанным в последние годы является тот факт, что от воздействия естественных и природных загрязнителей страдают в большей степени жвачные животные, так как ксенобиотики оказывают сильное отрицательное воздействие в первую очередь на микрофлору преджелудков. Использование природных и синтетических сорбентов, а также других нейтрализующих веществ в кормлении животных возросло в последние годы в основном для защиты от микотоксинов. Однако необходимо искать и другие, в том числе комплексные, способы нейтрализации остальных ксенобиотиков, использование которых может помочь улучшить обменные процессы в организме при сохранении высокой продуктивности [6].

Библиографический список

1. Некрасов, Р. Раздой коров-первотелок как фактор повышения продуктивности / Р. Некрасов, М. Вареников, М. Чабаев, Н. Ушакова, В. Турчина // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 6. – С. 19-21.
2. Нормы потребностей молочного скота и свиней в питательных веществах: Монография / Под ред. Р.В. Некрасова, А.В. Головина, Е.А. Махаева / Р.В. Некрасов, А.В. Головин, Е.А. Махаев, А.С. Аникин, Н.Г. Первов, Н.И. Стрекозов, А.Т. Мысик, В.М. Дуборезов, М.Г. Чабаев, Ю.П. Фомичев, И.В. Гусев. – Москва. – 2018. – 290 с.
3. Волгин, В.И. Полноценное кормление молочного скота – основа реализации генетического потенциала продуктивности: Монография / В.И. Волгин, Л.В. Романенко, П.Н. Прохоренко, З.Л. Федорова, Е.А. Корочкина. – Москва. – 2018. – 260 с.
4. Лаптев, Г.Ю. Биоразнообразие и метаболические функции микробиома рубца у молочных коров в разные физиологические периоды / Г.Ю. Лаптев, Е.А. Ёылдырым, Т.П. Дуняшев, Л.А. Ильина, Д.Г. Тюрина, В.А. Филиппова, Е.А. Бражник, Н.В. Тарлавин, А.В. Дубровин, Н.И. Новикова, В.Н. Большаков, Е.С. Пономарева // Сельскохозяйственная биология. 2021. №4. С. 619-640.
5. Рядчиков, В.Г. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных: учебно-практическое пособие / В.Г. Рядчиков – Краснодар: КубГАУ, 2012. – 328 с.
6. Лозовану, М. Профилактика токсикозов у высокопродуктивного молочного скота / М. Лозовану, Р. Некрасов, М. Чабаев, А. Зеленчикова, Г. Лаптев, Л. Ильина. – 2022. – №7-8. – С.58-62.

АМАРАНТ В НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЕ – ВОЗМОЖНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ

*Манукян Александра Кареновна, студент института Агробиотехнологии
Научный руководитель – Шитикова Александра Васильевна, д.с.-х.н., зав.
кафедрой растениеводства и луговых экосистем
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени
К.А.Тимирязева»*

Аннотация: В статье приведены данные о возможности выращивания амаранта в условиях Нечерноземной зоны России

Ключевые слова: амарант, семена, продуктивность, оптимальная норма высева, устойчивость, адаптация.

Введение. Амарант, также известный в России как щирица, представляет собой род однолетних трав, произрастающих в зонах теплого и умеренного климата. Это культура зернового, овощного, технического, кормового и декоративного назначения. *Центром происхождения амаранта* является Южная Америка, где имеются условия для произрастания самого большого количества его видов и форм. Оттуда он был завезён в Северную Америку, Индию и другие места. Вторичным центром формообразования стали Северная Индия и Китай, где в настоящее время обитают множество видов амаранта. [1]

Зеленая масса (листья, стебли) всех культивируемых видов амаранта, реализуемая на корм животным, по содержанию белка превосходит традиционные хлебные злаковые культуры. Такой корм способствует улучшению качества мяса и снижению процента ожирения у животных. При благоприятных условиях выращивания с одного гектара можно получить до 100 тонн зеленой массы, а это 5 тонн чистого белка, который по своей энергетической ценности выше соевого белка.

Эта культура также оказывает положительное влияние на человека, включающего ее в свой рацион. Амарант – это овощная культура, которая по содержанию белка, сбалансированного по незаменимым аминокислотам, биологической ценности превышает зелень шпината, лука и известных салатных растений. Семена этого растения богаты микроэлементами и витаминами, а даже содержат вещество сквален - уникальное природное биологически активное вещество, которое предупреждает развитие раковых клеток, укрепляет иммунную систему и может увеличить продолжительность жизни человека. Из семян получают муку, крахмал, отруби и масло

Отличительной особенностью амаранта от многих других сельскохозяйственных культур является повышенная стрессоустойчивость этого растения, которая способствует сохранению его высокой продуктивности даже в таких условиях среды, при которых у многих других культур получение урожая

невозможно. Амарант можно выращивать на разных высотах, даже на высоте 3000 м. Что касается типа почв, щирица — это непривередливое растение, может расти на песчаных и глинистых почвах, с уровнем рН выше 8,5 или слегка кислых (рН 6,0). Хорошо переносит эта культура высокое содержание металлов в почве

К биологическим особенностям амаранта можно отнести фундаментальное свойство — эффективный путь фотосинтеза C_4 . В отличие от растений с классическим C_3 , путем фотосинтеза амарант и ему подобные сахарный тростник, просо и некоторые другие растения более эффективно усваивают двуокись углерода, находящуюся в атмосфере, и способны превратить в единицу времени большее количество CO_2 в углеводы. Потеря углекислого газа подавляется в процессе фотодыхания, и это позволяет превращать в сахар большую часть атмосферного углерода на единицу воды, чем у растений с C_3 путем фотосинтеза [2]. С этим свойством амаранта связана другая очень важная особенность, а именно способность продолжать процесс фотосинтеза при закрытых устьицах, что приводит к экономии воды в период вегетации. Поэтому амарант относится к культурам с повышенной засухоустойчивостью, хотя он прекрасно реагирует на полив. Также для этой культуры характерна хорошая отзывчивость на агротехнику, адаптивность к различным почвенно-климатическим условиям, низкая норма высева семян, интенсивный рост, устойчивость к болезням и вредителям.

Отличительной способностью амаранта является высокая семенная продуктивность и необычайно высокий коэффициент размножения (2000–5000). Такого коэффициента не имеет ни одна традиционная культура [4] Поэтому амарант может стать альтернативой кукурузе, пшенице и другим

России одной из проблем при выращивании амаранта остается теплолюбивость всех его видов и сортов. Например, оптимальная температура прорастания семян варьирует в пределах 20-25°C [2], причем оптимальная температура для развития составляет 25-30°C. Всходы амаранта не переносят заморозков, а вегетационный период у него длится не менее 90 дней. Это означает, что амарант может выращиваться в нашей стране в основном в южных областях (южнее широты Москвы), например, в Центральном Черноземье, тогда как на территориях, расположенных севернее широты Москвы, а также в Сибири и на Дальнем Востоке могут возникнуть проблемы с низкой холодоустойчивостью амаранта. В Нечерноземной зоне вызревают семена только у очень скороспелых форм амаранта. Для семеноводства этой культуры благоприятны центральные и южные зоны России. В связи с этим, существует необходимость в создании холодо- и морозоустойчивых ГМ-сортов амаранта.

При выращивании амаранта в сложных почвенно-климатических условиях Нечерноземной зоны РФ основным лимитирующим фактором реализации его продуктивного потенциала, является большая продолжительность межфазного периода «посев — всходы». Поэтому для стимуляции ростовых процессов и повышения выхода товарной продукции перспективно использование предпосевной обработки регуляторами роста и внесение органических удобрений. Несмотря на значительный прогресс в познании молекулярных основ холодовой адаптации за последние 70 лет, сложность проблемы все еще препятствует

созданию холодоустойчивых культур. Особенность амаранта замедлять рост в первые 3-4 недели создает определенные трудности выращивания этой культуры в средней полосе, так как именно в этот период требуется 4-5 разовая прополка, иначе молодые растения будут заглушены сорняками. В условиях Нечерноземья предлагается к внедрению рассадный способ выращивания амаранта (Ильин О.В., Ильина Т.О., 1995), что в несколько раз снижает расход семян, дает гарантированные урожаи зеленой массы и семян. Пройдя успешно критический период роста и развития, амарант в фазу вегетативного роста быстро наращивает биомассу, создает плотную листовую мозаику, в результате чего возникают условия, приводящие к тому, что сорные растения в посевах амаранта не развиваются.

Почва для посева щирицы должна быть хорошо подготовлена, рассыпчатая, теплая и немного влажная. Сев амаранта лучше проводить, когда почва прогреется на глубине 5 см до температуры 10-13.°С, как правило, во второй декаде мая. Сеять можно вручную или с помощью рядовой сеялки.

Определено, что максимальный урожай зеленой массы в условиях Московской области для различных форм амаранта достигается при нормах высева от 0,9 до 1,0 кг/га, что обеспечивает оптимальную густоту стояния, благоприятные условия для роста и развития растений и более полную реализацию потенциала продуктивности амаранта.

Установлена возможность семеноводства среднеспелого сорта Кизлярец в условиях Московской области, при отдельном способе уборке с последующим дозариванием семенников. Урожайность семян составляет в среднем - 1,32 т/га, а в отдельные годы может достигать 2,0 т/га. Оптимальной нормой высева для семеноводческих посевов является 0,9 кг/га, оптимальным сроком посева - III декада мая, уборка - I декада октября [4]

Насекомые, которые бы серьезно повреждали щирицу, пока не известны. Из болезней, поражающих амарант, наиболее вредоносны пятнистости корневые гнили, вызванные выращиванием на влажных почвах, а также - белая ржавчина (возбудитель *Albugo bliti*).

Следует отметить, что в Нечерноземной зоне России позднеспелые высокоурожайные сорта амаранта не вызревают. Новый среднеспелый сорт Кизлярец рекомендуется в качестве сорта комплексного использования в качестве овощной и кормовой культуры для Нечерноземной зоны России и как кормовой и зерновой - в южных областях России, в частности на орошаемых землях. Позднеспелые сорта амаранта и среднеспелый сорт Кизлярец пригодны как на кормовые цели, так и для производства семян продовольственного назначения.

Для возделывания в Нечерноземной зоне предлагаются следующие рекомендации: в качестве предпосевной обработки проводить облучение семян амаранта УФ-А (354 нм) в течение 10 мин. или замачивание в 10°М растворе амарантина на 30 мин. Посев семян амаранта на овощные и семеноводческие цели в Московской области рекомендуется проводить в III декаде мая. Оптимальной нормой высева семян амаранта сорта Кизлярец является для Московской области 0,9-1,0 кг/га, глубина заделки 1,5-2 см, глубина заделки от 0,5 до 4 см, в зависимости от влажности почвы.

Для получения качественного семенного материала, уборку семенников среднеспелых и позднеспелых сортов амаранта в Московской области следует проводить в I декаде октября отдельным способом с последующим их дозариванием и высушиванием перед обмолотом до 9% влажности. [4]

В заключение можно сказать, что, несмотря на более чем столетнюю историю возделывания амаранта в России, эта культура до сих пор остается недооцененной и, видимо, потому малораспространенной. Однако это растение может найти весьма широкое применение в будущем, в первую очередь, в качестве пищевой культуры, так как его семена и вегетативные части содержат много белка с высоким уровнем содержания незаменимых аминокислот. Амарант полностью соответствует не потерявшему свою актуальность высказыванию Гиппократ: «Ваша пища должна быть лекарством, а ваше лекарство должно быть пищей», так как это растение обладает двумя важнейшими полезными для организма свойствами – антиоксидантным и противовоспалительным. У России, в общем, есть перспективы увеличения доли производства такой культуры как амарант, при условии соблюдения рекомендаций для возделывания данной культуры. Определенным ограничением для выращивания амаранта в Нечерноземной зоне России может стать холод и нехватка солнечного света осенью, однако целенаправленный селекционный отбор на холодоустойчивость и уменьшение сроков вегетации, а также применение современных методов генной инженерии может привести к созданию новых сортов амаранта, способных давать хороший урожай не только в южных регионах, но и в Средней полосе России.

Библиографический список

1. Высочина Галина Ивановна Амарант (*Amaranthus l.*): химический состав и перспективы использования (обзор) // Химия растительного сырья. 2013
2. Кононков, П.Ф. Амарант - ценная овощная и кормовая культура многопланового использования / П.Ф. Кононков, В.А. Сергеева // Аграрный вестник Урала 2011 - № 4 (83). - С. 63-64
3. Таипова, Р. М. Амарант: особенности культуры, применение, перспективы возделывания в России и создания трансгенных отечественных сортов / Р. М. Таипова, Б. Р. Кулуев // Биомика. – 2015. – Т. 7. – № 4. – С. 284-299.
4. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
5. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.

ВЕРТИКАЛЬНОЕ ОЗЕЛЕНЕНИЕ В УСЛОВИЯХ ГОРОДА. ТЕХНОЛОГИИ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОЗЕЛЕНЕНИЯ

Шарипова Гульшат Ирековна, студентка 4 курса факультета агротехнологий и лесного хозяйства, E-mail: decoration_00@mail.ru

Тимерьянов Азат Шамилович, к.с.-х.н, доцент кафедры лесоводства и ландшафтного дизайна, E-mail: HAF628@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»

Аннотация: данная статья посвящена актуальным видам и технологиям вертикального озеленения в условиях городской среды, преимуществам и недостаткам данного вида озеленения. В статье показана наиболее удачная технология вертикального сада.

Ключевые слова: вертикальное озеленение, вертикальный сад, войлочная технология, модульная технология, контейнерная система.

Введение. Вертикальное озеленение – это озеленение с помощью лазающих и вьющихся растений, которое в нынешнее время становится довольно распространённым приемом декорирования зданий, беседок, террас, арок, колоннад, различных неприглядных объектов как на дачных участках, так и в черте города [1]. Прием вертикального озеленения в ландшафтном дизайне известен с древнейших времен. Так первое упоминание об использовании лиан содержится в описании одного из «семи чудес света» - висячих садов ассирийской правительницы Семирамиды (IX век до н.э.). Здесь ступенчатые террасы оформляли лианообразными растениями, которые помогали устелить зеленью все стены. Как и у любого вида озеленения, вертикальное озеленение имеет свои преимущества и недостатки. Преимуществом вертикального озеленения в городских условиях является прежде всего его декоративность. Зеленые стены украшают, преображают и маскируют [1,2]. К недостаткам вертикального озеленения можно отнести дополнительные затраты на строительство конструкций для крепления лазающих и вьющихся растений – арок, беседок, колоннад. Ещё до посадки вьющихся растений необходимо продумать систему полива, устойчивость конструкций к дополнительной тяжести.

Целью данной работы является подробное изучение приемов и технологий вертикального озеленения; отбор лучшей технологии при проектировании вертикального сада.

В данной статье необходимо: рассмотреть виды и технологии вертикального озеленения; сравнить системы вертикального озеленения; провести анализ результатов сравнения.

Виды и технологии вертикального озеленения. На сегодняшний день вертикальное озеленение делится на [4]: Сплошное вертикальное озеленения – озеленение, которое используется для того чтобы «прикрыть» хозяйственные

постройки и другие неприглядные подсобные помещения, скрыть какие-то дефекты зданий. Частичное озеленение - озеленение, которое несет декоративную функцию. С помощью данного озеленения подчеркивают красоту зданий, малых архитектурных форм или существующих природных элементов. Так, засохшие деревья можно превратить в настоящее загляденье, просто увив их роскошными плетистыми розами.

Кроме того, по принципу назначения различают вертикальное озеленение с функциональным назначением и декоративным [3]. Функциональное назначение – принцип подбора, при котором вертикальное озеленение является утилитарным элементом. К данной группе можно отнести и экологические составляющие. Например, обогащение среды кислородом, шумозащита, пылеизоляция, поддержание теплового режима. Декоративное назначение – принцип подбора, при котором вертикальное озеленение является декоративным элементом композиции. Например, с помощью вьющихся растения можно скрыть недостатки здания или, наоборот, подчеркнуть особенность того или иного фасада.

Что касается технологий вертикального озеленения, на сегодняшний день различают несколько основных технологий [3,5]:

- Войлочная технология. В основе данной технологии лежит использование влагоустойчивых войлочных «кармашков», выполняющие функции настенных кашпо. Данная технология идеально подходит для сплошного вертикального озеленения. Поскольку в отличие использования пластиковых «точечных» кашпо, с помощью войлочных «кармашков» можно сделать более ровное, густое озеленение с меньшими затратами (Рисунок).
- Модульная технология. Данная технология мало чем отличается от войлочной. В основе модульной технологии лежит использование модульных кашпо с разным количеством делений для посадки растений. Также больше подходит для сплошного озеленения [4].
- Контейнерная технология. Данная технология подойдет как для сплошного, так и частичного озеленения. В основе лежит использование контейнера – кашпо, для посадки одного растения. Контейнерная технология идеально подходит для создания сложных узорчатых композиций.

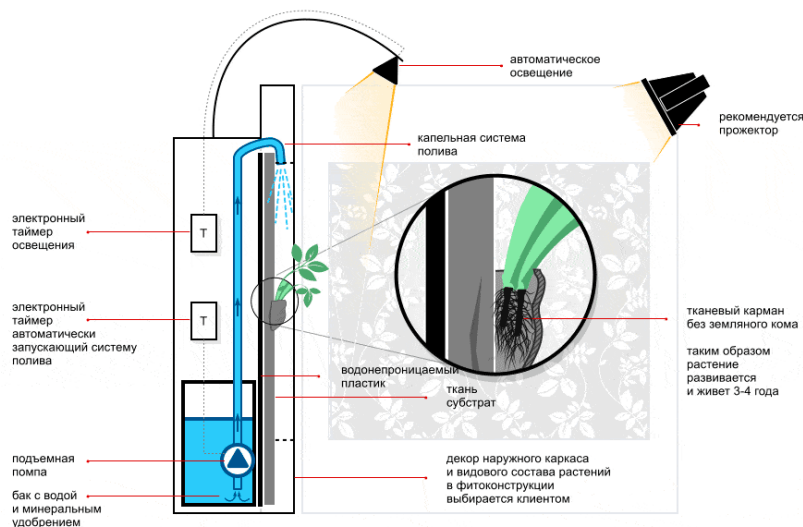


Рисунок - Пример войлочной технологии озеленения

Результаты и их обсуждение. Для более удобного анализа, составим таблицу с тремя вышеописанными технологиями вертикального озеленения (Таблица).

Таблица - Сравнительная характеристика технологий вертикального озеленения

Критерий сравнения	Войлочная технология	Модульная технология	Контейнерная технология
Способ монтажа	Войлочные карманы	Заготовленные модули	Контейнеры(кашпо)
Система полива	Гидропонная система полива	Гидропонная система полива	Система труб, подведенная к системе водоснабжения
Эксплуатационный уход	Простой	Простой	Трудный
Постоянность/ возможность перестановки	Демонтаж. Войлочную стену невозможно изменить	Перемещение модулей	Перестановка контейнеров в различных комбинациях
Вид используемого озеленения	Сплошное озеленение, частичное озеленение (редко)	Сплошное озеленение (редко), частичное озеленение	Сплошное озеленение, частичное озеленение

На основе данных таблицы можно сделать вывод, что войлочная технология в плане эксплуатационного ухода является наиболее сложной и затруднительной. Модульная технология является более затратной, поскольку помимо специального крепления, требуется изготовление по заранее спроектированному плану модулей. Контейнерное озеленение является наиболее удачным решением для климата России. Контейнеры можно с легкостью заменить, переставить.

Заключение. По своей функциональной и декоративной значимости вертикальное озеленение нисколько не уступает деревьям, кустарникам и цветочным композициям.

В данной статье рассмотрены виды и технологии вертикального озеленения; проведена сравнительная работа по технологиям вертикального озеленения.

Таким образом, на сегодняшний день не существует одной идеальной технологии, которая сразу была бы удобной во всех требованиях. Тем не менее, на основе проделанной работы, можно сделать вывод: наиболее удачное сплошное вертикальное озеленение ожидается с применением войлочной технологии или контейнерной технологии. Однако для часто используемого в условиях России частичного вертикального озеленения наиболее удачным решением будет – использование контейнерной технологии.

Библиографический список

1. Исяньюлова Р.Р., Половникова М.В. Современные технологии садово-паркового и ландшафтного строительства. Учебное пособие для СПО / Саратов, Москва, 2020. 102 с.
2. Озеленение кровли: технология и особенности устройства /Шарипова Г.И., Тимерьянов А.Ш./ В сборнике: Студент и аграрная наука. материалы XVI Всероссийской студенческой научной конференции. ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»; совет молодых ученых университета. – Уфа, 2022. – С. 61-63.
3. Флора лесополос с тополем бальзамическим (*Populus balsamifera* L.) в окрестностях города Уфы //Ишбирдина Л.М., Тимерьянов А.Ш., Одинцов Г.Е. Труды Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства. – 2019. – № 2. – С. 4-22.
4. Электронный источник: технология вертикального озеленения [Электронный ресурс]. URL: <https://ujutdom-vrn.ru/> (дата обращения: 23.10.2022).
5. Электронный источник: фитомодули [Электронный ресурс]. URL: <http://zelenoesolnce.ru/produkcziya/hydrofalls.html> (дата обращения: 22.10.2022).
6. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭйПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
8. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ПОДРОСТА ОЛЬХИ ЧЕРНОЙ В ГКУ «СОЛЬ-ИЛЕЦКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО»

Лявданская Ольга Анатольевна, к.б.н., доцент кафедры лесоводства и лесопаркового хозяйства, E-mail: romashkaoa@rambler.ru

Бастаева Галия Танамовна, к.с.-х.н., доцент кафедры лесоводства и лесопаркового хозяйства, E-mail: oren78@mail.ru

Гордеев Денис Сергеевич, магистрант 2 курса направления подготовки 35.04.01 «Лесное дело», E-mail: marina.gordeeva@mail.ru

Малахов Сергей Владимирович, магистрант 2 курса направления подготовки 35.04.01 «Лесное дело», mail: msv.oren@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»

***Аннотация:** В статье приведены данные по изучению естественного возобновления насаждения ольхи черной в ГКУ «Соль-Илецкое лесничество», оценены биоэкологические условия произрастания данного вида, проанализированы таксационные характеристики естественных древостоев.*

***Ключевые слова:** Жизненное состояние подроста, фенофазы, патологические признаки развития, устойчивость насаждения.*

Введение. Лесные насаждения, крайне безлесной территории Соль-Илецкого района, лесистость которого не превышает 1,2 %, заслуживают особого внимания со стороны местных жителей, экологов и лесоводов и имеют особое лесохозяйственное, рекреационное, биоэкологическое. Если рассматривать в пространственном аспекте, то можно увидеть, что по долине реки Илек тянется цепочка естественных древостоев из 8 четко очерченных в пространстве черноольшаников. Сформированная во времени растительность Соль-Илецких чистых черноольшаников достаточно однообразна по составу и обнаруживает много определенных сходных черт с черноольшаниками средней полосы России.

Цель. Изучение особенностей естественного воспроизводства насаждений, имеющих большое научное значение для изучения их состояния и возобновления и практическое значение, с целью сохранения естественных насаждений в условиях сухих степей Оренбургской области. Некоторые из них выделены как кластерные памятники природы[1]. В настоящее время в Оренбургской области, лесистость которой около 4,6%, у лесоводов возникает достаточно необходимость поиска альтернативных древесных пород, способных формировать устойчивые древостои в измененной антропогенной окружающей среде[2]. Одной из таких древесных пород является ольха черная (*Alnus glutinosa* (L) Gaertn). По мнению и исследованиям многих специалистов именно ольха черная обладает высокой биоэкологической пластичностью, способностью переносить длительное затопление и атмосферные засухи, успешностью естественного возобновления, биологической устойчивостью молодняков и

быстрым биологическим ростом. Главной целью данного исследования является выявление и изучение особенностей естественного возобновления и формирования насаждения ольхи черной в условиях пойменной экосистемы Соль-Илецкого района.

Материалы и методы. Объектом нашего исследования являются одновозрастные насаждения ольхи черной преимущественно 55-65-ти летнего возраста, 1 и 2 бонитетов, высота в данном насаждении достигает - 20-25 м, диаметр - до 30 см. По таксационным описаниям это одно из лучших по бонитету из 8 насаждений черной ольхи по пойме реки Илек, в 3 км к востоку от с. Изобильное, на территории Буранного участкового лесничества, ГКУ Соль - Илецкого лесничества, кв.35. Полевые работы включали в себя закладку пробной площади размер 0,5 га., Мы выбрали для себя параллельную схему 3 ходовых линий с закладкой 15 пробных площадок размером 1x1, через 10 метров. В работе, мы приводим предварительные данные по оценке жизненного состояния подроста ольхи черной без деления на вегетативное и семенное происхождение. 1 – «здоровое дерево»; 2 – «ослабленное дерево»; 3 – «сильно ослабленное дерево»; 4 – «отмирающее дерево», для удобства полученные данные перевели в процентное соотношение

Результаты и их обсуждение. Аутохтонные насаждения (Autochthonous plantings) ольхи черной приурочены прежде всего к реке Илек. Фенологические наблюдения за ольхой черной на исследуемых насаждениях показали, что в Соль-Илецком районе произрастает одна фенологическая форма, по-видимому, ранняя форма, так как листо - распускание у нее наблюдается в апреле. Раннее начало фенологических фаз, вегетативного и генеративного развития является биологической особенностью ольхи черной произрастающей в условиях степей.

Даты начала основных фенологических фаз приурочено к первой декаде апреля. Ростовые процессы начинаются уже при сумме положительных температур не более 70 градусов, экологических различий в датах начала фенологических фаз нами не выявлено, можно только отметить, что с незначительной разницей, не более 4-5 дней, начинается сокодвижение, набухание и раскручивание ростовых почек, начала распускания и развития листвы. При этом нами отмечено, что по окраине такого черноольшаникового кластера, там, где степь соприкасается с лесной растительностью, раньше начинают желтеть листья и закладываться ростовые почки - это, по нашему мнению, связано с воздействием теплового режима степной растительности и нагревания степей в летний период. В условиях холмисто – увалистого рельефа лесные фитоценозы вдоль постоянных водотоков располагаются своеобразно, они как бы тянутся узкой полосой вдоль водотока, образуя галерейные леса вдоль водотока, или как бы тянутся по руслу этого водотока. Насаждение ольхи черной на исследуемом участке, не имеет практически кустарникового яруса (Рисунок1), единично по окраине черноольхового кластера встречается черемуха обыкновенная (*Prunus padus* L.), осина (*Populus tremula* L.). Такого типа удивительные природные степные кластеры древесной растительности, своеобразные лесные оазисы в степи, конечно же испытывают значительное влияние биотических и абиотических факторов, которые изменяют ход естественных природных процессов. Степные

лесные сообщества легко подвергаются негативному воздействию и очень тяжело восстанавливаются. В условиях аридного климата Оренбургской области и господства степей, повышенная влагообеспеченность приручьевых экосистем определяет развитие в их пределах различных вариантов луговой и лесной растительности.



Рисунок 1 - Насаждение ольхи черной на исследуемом участке

Общий характер пространственной структуры растительного покрова приручьевых экосистем отражается в закономерной смене растительных сообществ от ручья к периферии и от истока к устью. В целом, можно отметить, насаждение достаточно однородное чисто черноольшаниковое, возможно именно поэтому его выделили как охранный объект. Координаты 51°02'13.7"N 54°38'13.6"E 51.037130, 54.637110(табл.)

Таблица 1 - Лесоводственно – таксационные характеристики насаждения

Показатели лесоводственно-таксационной структуры	Значения показателей
Состав древостоя	8Олч2Ос ед.Чр
Средний возраст, лет	55,8
Полнота	0.7
Бонитет	2
Средняя высота, м	23,5
Средний диаметр, см	21,5
Подрост	редкий
Травяной покров	таволга вязолистная, крапива двудомная, осока, зюзник европейский и др.
Почвы	аллювиальные, суглинистые
Уровень грунтовых вод ,м	0,8
Средняя жизненность	2,8

На рисунке 2, в процентном отношении показаны категории крупности подроста ольхи черной. Как видно из данных, во всех категориях крупности жизнеспособного подроста намного больше, чем нежизнеспособного, это в свою очередь говорит о том, что здесь сформировались пригодные условия для произрастания этого ценного в лесоводственном отношении вида , не смотря на то что данный кластер находится в степи и его распространение строго

ограничено гидрологическим режимом постоянного водотока р.Илек. Именно на этой территории наблюдается и близкое расположение подземных вод на поверхность, близость реки Илек, с прилегающим пойменным участком, что является основой формирования крупного куртинного черноольшаника .

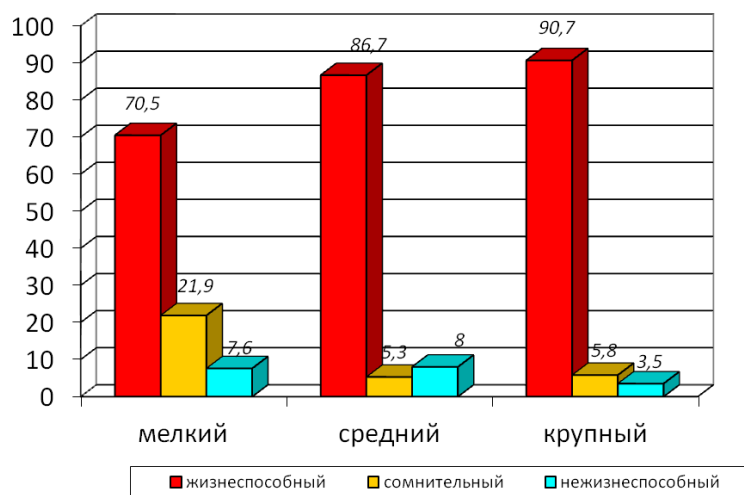


Рисунок 2 – Анализ подроста ольхи черной

В основном, большая часть подроста находится в относительно здоровом состоянии, немного ослабленный подрост встречается ближе к опушечной линии, где видимо складываются не совсем благоприятные условия для произрастания именно по окраине, где действие степи максимально проявляется. Черноольховые насаждения занимают переувлажненные богатые типы лесорастительных условий, недоступные другим древесным породам – лесообразователям, и представляют собой незаменимые резерваты биоразнообразия и пожарные рефугиумы т.е. участки леса, избегающие действия лесных пожаров. Насаждения ольхи черной имеют преимущественно порослевое происхождение. Поддержание их структуры в современных условиях возможно лишь при реализации системы рубок, которые не должны ограничиваться возрастом насаждений[3].

Заключение. Анализ собранных материалов окажет помощь в решении практических вопросов по использованию подроста предварительного поколения в содействии естественному возобновлению пойменного леса, особенно там, где естественное возобновление проходит успешно. В пределах этих участков рекомендуем установить максимально щадящий режим ведения лесного хозяйства, включающий только рубки ухода. При существующем уровне антропогенной нагрузки, необходим мониторинг и в контроль за соблюдением режима охраны. Современное флористическое богатство черноольховых лесов дает основание считать их эталонными системами высокой природоохранной ценности в условиях лесостепного Оренбуржья. Разработка перспективных мер ведения хозяйства по установленным типам черноольховых лесов является основой рационального использования лесных ресурсов Оренбургской области.

Библиографический список

1.Состояние пойменной экосистемы высокобонитетного черноольшаника у села Изобильное соль-Илецкого района / О. А. Лявданская, Г. Т. Бастаева, Д. С.

Гордеев, А. К. Сангаков // Аграрная наука - сельскому хозяйству : Сборник материалов XVII Международной научно-практической конференции. В 2-х книгах, Барнаул, 09–10 февраля 2022 года. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2022. – С. 348-349.

2. Породная и возрастная структура лесов Оренбургской области / Г. Т. Бастаева, О. А. Лявданская, А. В. Кубасов, А. А. Мартыненко // Теория и практика современной аграрной науки: Сборник V национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 28 февраля 2022 года. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета "Золотой колос", 2022. – С. 227-231.

3. Состояние лесного фонда Оренбургской области / Г. Т. Бастаева, О. А. Лявданская, А. В. Кубасов [и др.] // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2021. – № 59. – С. 3-6.

4. Растениеводство и луговодство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭйПиСиПабблишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.

5. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.

6. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

7. Климатический фактор в формировании продукционного процесса / А. О. Рагимов, М. А. Мазиров, О. А. Савоськина, С. И. Зинченко // Системы интенсификации земледелия как основа инновационной модернизации аграрного производства. – Суздаль : ИПК "ПресСто", 2016. – С. 403-408. – EDN WFXOHX.

**АНОМАЛИИ ПЫЛЬЦЫ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ
(PINUS SYLVESTRIS L.) В ПЛАТОВСКОЙ ЛЕСНОЙ ДАЧЕ
ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ**

Бастаева Галия Танамовна, к.с.-х.н., доцент кафедры лесоводства и лесопаркового хозяйства, E-mail: oren78@mail.ru

Лявданская Ольга Анатольевна, к.б.н., доцент кафедры лесоводства и лесопаркового хозяйства, E-mail: romashkaoa@rambler.ru

Малахов Сергей Владимирович, магистрант, E-mail: msv.oren@yandex.ru

Гордеев Денис Сергеевич, магистрант, E-mail: marina.gordeeva@mail.ru

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»

***Аннотация:** В настоящей статье приведены исследования микростробилов сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris L.*), произрастающей в Платовской лесной даче на территории Оренбургской области. Установлен процент здоровых пыльцевых зерен, определены аномалии развития генеративных органов.*

***Ключевые слова:** лесокультурный памятник, пыльцевые зерна, морфологические аномалии развития*

Введение. «Стратегия сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов в Российской Федерации», утвержденная приказом Министерства природных ресурсов России от 06.04.2004 № 323 ставит главную цель по созданию, сохранению и восстановлению редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов. Важные меры, в действующей стратегии включают, сохранение популяций в естественной среде обитания; сохранение и восстановление природной среды обитания, реконструкцию действующих биотопов, а также восстановление утраченных популяций. Одним из самых значительных памятников степного лесоразведения и знаменитым памятником лесокультурной деятельности в Оренбургской области является Платовская лесная дача [1]. Она включает в себя 31 квартал, средняя площадь 76 га (наименьшая - 53 га, наибольшая - 125 га). Протяженность дачи с запада на восток - 9 км, с севера на юг - 11 км, длина по периметру – 45 км.

Цель исследовать морфологические особенности пыльцы сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris L.*), произрастающей в Платовской лесной даче. Установлено, что в оптимальных условиях местопроизрастания сосны обыкновенной аномалий развития пыльцевых зерен не наблюдается.

Материал и методы. Материалом для исследований послужила свежесобранная пыльца сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris L.*), собранная рендомизированно в лесных культурах 50-летнего возраста на площади 3 га. Сбор пыльцы проводили 12 мая 2021 г. в период активного ее пыления. Оценку морфологических признаков проводили глазомерно с использованием

микроскопа. Анализ пыльцы это простой, доступный и относительно эффективный способ оценки качества окружающей среды. Окружающая среда, а именно ее неблагоприятные экологические условия. Установлено, что неблагоприятные экологические условия окружающей влияют на снижение уровня активного фермента пероксидазы в клетках пыльцы, влияющая на способность прорастания пыльцевых зерен. В лабораторных условиях свежесобранная пыльца при помощи препаровальной иглы помещалась на предметное стекло равномерно раскладывалась, затем с помощью пипетки наносили на пыльцу каплю раствора йода (I_2), проводилось размешивание препаровальной иглой, для того, чтобы все пыльцевые зерна максимально были в растворе. Пыльцевые зерна с высокой активностью пероксидазы активно окрашиваются и имеют одинаковые размеры. Окраска жизнеспособных пыльцевых зерен варьирует от темно-пурпурной до черной, а может быть от красной до светло-пурпурной.

Результаты и их обсуждение. В Платовской лесной даче произрастают самые разнообразные древесно-кустарниковые породы, среди которых выделяют древесные: дуб черешчатый (*Quercus robur* L.), береза повислая (*Betula pendula* Roth.), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.), вяз обыкновенный (*Ulmus laevis* Pall.), вяз мелколистный (*Ulmus parvifolia* Jacq.), ясень зеленый (*Fraxinus excelsior* L.), липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.), осина (*Populus tremula* L.), тополь черный (*Populus nigra* L.), тополь белый (*Populus alba* L.), клен остролистный (*Acer platanoides* L.), клен ясенелистный (*Acer negundo* L.), яблоня лесная (*Malus sylvestris* Mill.), клен татарский (*Acer tataricum* L.), лох узколистный (*Elaeagnus angustifolia* L.), вишня степная (*Prunus fruticosa* Pall.), боярышник кроваво-красный (*Crataegus sanguinea* Pall.), калина обыкновенная (*Viburnum opulus* L.), слива колючая (*Prunus spinosa* L.), шиповник майский (*Rosa majalis* Herrm.), жимолость татарская (*Lonicera tatarica* L.), крушина ломкая и слабительная (*Frangula alnus* Mill.) (*Rhamnus cathartica* L.), смородина золотистая (*Ribes aureum* Pursh.), ива белая (*Salix alba* L.), ива козья (*Salix caprea* L.), ива ломкая (*Salix fragilis* L.), акация желтая (*Caragana arborescens* Lam.) [2]. На территории Платовской лесной дачи нами случайно было отобрано три контрольных дерева, с которых производили сбор пыльцы. У первого исследуемого контрольного дерева нами были обнаружены следующие виды аномалий: деградирующая пыльца, пыльцевые зерна с деформациями тела и воздушных мешков (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Деградирующая пыльца (контрольное дерево №1)

У второго контрольного дерева установлены такие аномалии как сросшиеся пыльцевые зерна, пыльцевые зерна с деформацией тела и воздушных мешков и деградирующая пыльца (Рисунок2).



Рисунок 2 – Пыльцевые зерна с деформациями тела и мешков (контрольное дерево №2)

Исследования, проведенные у третьего контрольного дерева, свидетельствуют о наборе тех же самых аномалий. Таким образом, проведя исследования пыльцевых зерен сосны обыкновенной в Платовской лесной даче, можно отметить следующее, самые встречаемые типы аномалий из всех – это деградирующая пыльца 50%, сросшиеся пыльцевые зерна 30% и пыльцевые зерна с деформацией тела и мешков 20%. Установленное нами количество аномалий, обнаруженное в Платовской лесной даче составило 20% в расчете из всей исследованной пыльцы. В наших исследованиях не встречались пыльцевые зерна с тремя воздушными мешками, диплоидные пыльцевые зерна с четырьмя воздушными мешками, воротничковые пыльцевые зерна, линзовидные пыльцевые зерна, гипертрофированные пыльцевые зерна, мелкие пыльцевые зерна, и ряд других.

Заключение. Полученные данные могут свидетельствовать о том, что Платовская лесная дача расположена в экологически благополучном районе, для произрастания сосны обыкновенной. За прошедшее столетие, созданной рукотворно, в Платовской лесной даче сформировался настоящий «лес», который представляет собой элемент географического ландшафта с комплексом древесно-кустарниковых пород, травянистых растений, а также диких животных, насекомых, грибов и многих микроорганизмов. И все это растительное сообщество, представленное в лесном массиве, создано трудом нескольких поколений лесоводов. Дача на современном этапе имеет большое санитарно-гигиеническое, рекреационное значение, изучение и поддержание этого объекта имеет приоритетное значение в оптимизации экологического каркаса Оренбургской области.

Библиографический список

1. Бастаева Г.Т., Колтунова А.И., Лявданская О.А. Современное состояние Платовской лесной дачи в Оренбургской области // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2018. – С. 126–129.
2. Бастаева Г.Т. Платовская лесная дача - памятник природы Оренбургской области / Г.Т. Бастаева, А.С. Молчанова, О.А. Лявданская. – Екатеринбург: ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет, 2021. - 34-38 с.

МАРЖИНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ

Железнякова Марина Алексеевна, преподаватель экономических дисциплин

E-mail: m.marina.81@mail.ru

ОБПОУ «Курский государственный техникум технологий и сервиса»

Аннотация. В статье приведены результаты исследования показателей прибыли и рентабельности, изучены факторы, повлиявшие на изменение данных показателей, рассчитан порог рентабельности и запас финансовой прочности крестьянского хозяйства, а также выявлены резервы роста прибыли.

Ключевые слова: порог рентабельности, точка безубыточности, запас финансовой прочности, затраты, маржинальный анализ, прибыль, операционный рычаг.

Введение. Деятельность любого предприятия сопряжена с определенными рисками. Как правило управленческие решения, принимаемые руководством, с целью получения желаемого результата в той или иной степени связаны с применением маржинального анализа, который базируется на изучении соотношения между издержками, объемом производства (реализации) продукции и прибылью, и прогнозировании величины каждого из этих показателей при заданном значении других. Кроме того, с помощью данного анализа, выявляют факторы, оказывающие непосредственное воздействие на финансовый результат организации. Основные этапы маржинального анализа заключаются в следующем. Во-первых определяют точку безубыточности. Во-вторых, запас финансовой прочности. В-третьих, проводят анализ зон безубыточности организации и т.д. [1, С. 230]. Конечная цель любого предприятия — получение прибыли, как важнейшего показателя деятельности организации, однако сам размер прибыли не может охарактеризовать эффективность использования предприятием своих ресурсов, огромное значение также имеет, какие средства были вложены для получения этой прибыли. Все выше названные обстоятельства и определяют актуальность темы исследования.

Целью данного исследования является анализ показателей прибыли и рентабельности, а также расчет запаса финансовой прочности и эффекта операционного рычага.

Материалы и методы. Объектом исследования является крестьянское хозяйство «Бабино» Курской области, а предметом исследования — методика проведения маржинального анализа прибыли.

Результаты и их обсуждение. Для оценки результатов деятельности хозяйства в целом, а также анализа ее сильных и слабых сторон разумно синтезировать показатели, причем таким образом, чтобы выявить причинно-следственные связи, влияющие на финансовое положение, и их компоненты.

Нами был изучен уровень и динамика показателей рентабельности деятельности КХ «Бабино» Курской области (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика показателей рентабельности КХ «Бабино»

Наименование показателя	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Отклонение (+,-)
Рентабельность основной деятельности, %	12,3	11,2	19,7	+7,4
Рентабельность продукции, %	10,9	10,1	16,4	+5,5
Рентабельность основного капитала, %	10,1	17,2	36,5	+26,4
Рентабельность собственного капитала, %	22,4	22,8	46,5	+24,1
Экономическая рентабельность, %	14,2	15,5	37,2	+23,0

Как показывают данные таблицы 1, положительным моментом в деятельности предприятия является рост показателей рентабельности КХ «Бабино» за рассматриваемый период времени. Так рентабельность основного и собственного капитала увеличилась за рассматриваемый период времени на 26,4 % и 24,1 % соответственно, что свидетельствует о повышении эффективности использования финансовых и материальных ресурсов предприятия, а экономическая рентабельность выросла на 23,0%, что связано со значительным ростом чистой прибыли за рассматриваемый период времени. Для конкурентоспособной работы руководству КХ «Бабино» следует принимать меры по повышению уровня продаж, и наращиванию дохода организации, посредством продвижения продукции. Для дальнейшего анализа деятельности крестьянского хозяйства нами были рассчитан порог рентабельности и запас финансовой прочности. Результаты которого представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Расчет порога рентабельности и запаса финансовой устойчивости КХ «Бабино»

Показатели	2019 г.	2020 г.	Отклонение (+;-)
1	2	3	4
Выручка от продаж, тыс. р. (N)	38378	61942	+23564
Полная себестоимость проданной продукции, работ, услуг, тыс. р.	34498	51763	+17265
Сумма постоянных затрат, тыс. р. (С _{пост.})	17696	28654	+109588
Сумма переменных затрат, тыс. р. (С _{пер.})	16802	23109	+6307
1	2	3	4
Маржинальный доход, тыс. р.	21576	38833	+17257
Прибыль от продаж, тыс. р. (П)	3880	10179	+6299
Доля маржинального дохода в выручке от продаж (d _{мд}), %	0,56	0,63	+0,07
«Критическая точка» объема продаж, тыс. р.	31600	45483	+13883
Запас финансовой прочности:			
- в тыс. р.	6778	16459	+9681
- в процентах	17,7	26,6	+8,9
Эффект операционного рычага	0,17	0,26	+0,09

Как показывают данные таблицы 2, доля маржинального дохода в выручке от продаж в 2020 г. увеличилась на 0,07% по сравнению с 2019 г., что является положительным моментом в деятельности предприятия. Критическая точка объема продаж в 2020 г. также имеет тенденцию роста по сравнению с 2019 г. на 13883 тыс. руб. запас финансовой прочности за рассматриваемый период времени увеличился на 9681тыс. руб. или в 2,5 раза, что свидетельствует о финансовой устойчивости предприятия. Эффект операционного рычага показывает, что при увеличении выручки на один процентный пункт в 2020 году прибыль повышается на 8,9 процентных пункта. Для улучшения финансовых результатов руководству КХ «Бабино» желательно наметить план по выявлению дополнительных источников получения прибыли. Для этого необходимо экономно расходовать материальные, трудовые и финансовые ресурсы, а также приложить максимум усилий, чтобы увеличить производительность труда, а соответственно и качество выпускаемой продукции, при одновременном снижении непроизводственных расходов и потерь [2, С. 115]. Однако, в современных условиях, рост прибыли за счет увеличения количества производства продукции и роста цен, совершенно неэффективно. Отсюда вытекает вывод, что увеличение конечного финансового результата возможно достичь путем снижения затрат на выпускаемую продукцию. Эффективным способом увеличения прибыли от продажи продукции, а также чистой прибыли предприятия может стать сокращение затрат по организации и управлению производством (то есть управленческие расходы). Следует ликвидировать непроизводственные расходы, то есть потери от простоев оборудования, брака продукции и т. д. [1, С. 41].

Заключение. Таким образом, поскольку в условиях рыночной экономики эффективность производственной, инвестиционной и финансовой деятельности предприятия выражается в финансовых результатах, оптимальное решение задач по их повышению и использованию становится основой успешности существования организации на рынке и залогом реализации ее целей.

Библиографический список

1. Адаменко А.А. Финансовая устойчивость организации как показатель стабильности на финансовом рынке / А.А. Адаменко, Т.Е. Хорольская, А.А. Тихих // В сборнике: Учетно-аналитическое обеспечение системы управления инновационной деятельности. Материалы Международной научной конференции молодых ученых и преподавателей вузов. - Краснодар, 2019. - С. 229-235.
2. Ильяшенко Ю.А., Субботина Л.В. Перспективные направления развития аграрного полкомплекса Курганской области // Приоритетные направления регионального развития: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2020. – С.113-117.
3. Курлыков О.И. Ситуационный подход к управлению затратами на предприятиях АПК в современных условиях хозяйствования // Развитие агропромышленного комплекса в условиях цифровой экономики: материалы II Национальной научно-практической конференции (29-30 апреля 2020 г.). – Кинель: РИО Самарский ГАУ, 2020. – С. 40-42.

ВЛИЯНИЕ АНТИКРИЗИСНЫХ МЕР НА НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ

Кузнецова Елена Викторовна – студентка 2 курса напр. «Корпоративный учет и налогообложение, E-mail: lenusik_kuzja@mail.ru
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А.Тимирязева»

Аннотация. *Статья посвящена исследованию налогообложения в условиях кризиса. Целью данной статьи выступает проведение комплексного анализа влияния антикризисных мер на налогообложение. Так же была рассмотрена упрощенная система налогообложения и поправки 2022 года в Налоговый кодекс. Данное научное исследование проводилось в несколько этапов. Вначале была определена тематика исследования, четко сформулирована тема статьи, обоснована его актуальность. Далее были определены цель и задачи исследования.*

Ключевые слова: *налогообложение, кризис.*

Был осуществлен поиск и изучение научной литературы по данной проблематике. В дальнейшем проводился выбор методов исследования и их обоснование. В исследовании были применены общенаучные, а также частные методы исследования. Общенаучные методы: - комплексный анализ; - дедукционный метод; - индукционный метод.

В области частных методов были использованы такие методы, как: - аналитический; - системно-структурный.

Далее были получены, обработаны и проанализированы данные по исследуемой проблеме. По итогу нашего исследования были проанализированы антикризисные меры, и то, как они повлияли на налогообложение. Выводы данного исследования возможно применять как основу для проведения дальнейших исследований, которые затрагивают сферу антикризисных мер. Также данные выводы можно использовать для формирования политики государства субъектами в стратегии государства. Ключевые слова: экономический кризис, антикризисные меры, налоги, налогообложение, упрощенная система налогообложения. Налогообложение – утвержденный действующим законодательством порядок определения, взимания и уплаты налогов и платежей. Этот порядок в Российской Федерации регулируется законодательством о налогах и сборах, представляющим собой организованную систему норм и правил, содержащихся в законах и регулирующих отношения в сфере налогообложения. Основным документом в законодательстве о налогах и сборах является Налоговый кодекс Российской Федерации (НК РФ), который состоит из двух частей. Первая часть НК РФ вступила в силу с 1 января 1999 года, а вторая — через два года.

Согласно статье 1 Налогового кодекса Российской Федерации законодательство о налогах и сборах состоит из Налогового кодекса и принятых в соответствии с ним федеральных законов о налогах и сборах [1]. В целом законодательство Российской Федерации о налогах и сборах можно представить в виде трехуровневой иерархической системы, которая состоит из: - федеральное законодательство, к которому относятся Налоговый кодекс Российской Федерации и нормативные правовые акты, принимаемые на федеральном уровне в соответствии с ним; - региональное законодательство. Согласно Налоговому кодексу Российской Федерации субъекты Российской Федерации имеют право принимать нормативные правовые акты, касающиеся региональных налогов и сборов; - нормативные правовые акты органов местного самоуправления, регламентирующие порядок исчисления и уплаты местных налогов и сборов. Нормы, установленные законодательством о нижестоящих налогах и сборах, должны соответствовать вышестоящим нормам и Налоговому кодексу Российской Федерации и не противоречить им.

Рассмотрим понятие антикризисных мер и когда они используются. Антикризисная политика включает меры, направленные на ограничение распространения кризисов, сокращение их продолжительности и глубины, смягчение последствий кризисных ситуаций и их преодоление. Регуляторные послабления касаются применения макропруденциальных и пруденциальных норм финансовыми учреждениями. Применение смягчения смягчает последствия кризисов для финансовых организаций, позволяет им стабилизировать свое финансовое положение, поддерживать кредитную активность и непрерывность бизнеса. Регуляторные послабления включают: - снижение надбавок к коэффициентам риска и национальной антициклической премии; - формирование резервов на возможные потери в случае признания временных дисконтов по классификации реструктурированных кредитов и отрицательных разниц убытков.

Проанализируем антикризисные меры, введенные в 2022 году, и то, как они повлияли на налогообложение. С марта 2022 года Правительство РФ неоднократно вводило и расширяло комплекс антикризисных мер по поддержке экономики России: мораторий на проверки, льготные кредиты, субсидии, возмещение затрат, списание долгов, временное трудоустройство и т.д. по [3]. Не дожидаясь нового года, допускается переход к исчислению авансов по налогу на прибыль исходя из фактической прибыли. В обычных условиях переход от ежеквартальных авансовых платежей к ежемесячным авансовым платежам НК РФ допускается только с нового налогового периода. В качестве антикризисной меры Федеральным законом от 26 марта 2022 г. № 67-ФЗ введено временное исключение [2]. Также была введена нулевая ставка НДС для предоставления временного проживания в гостиницах и сдачи в аренду объектов индустрии туризма. С 1 апреля 2022 года введен новый механизм возврата НДС, компания может вернуть налог в пределах общей суммы уплаченных налогов и платежей. В связи со сложной экономической ситуацией всем дано право на досрочное возмещение НДС. Отменены коэффициенты транспортного налога для автомобилей, стоимость которых увеличилась с 3 млн до 10 млн рублей (Федеральный закон от 26.03.2022 № 67-ФЗ). При расчете земельного налога и

налога на имущество за 2023 год можно принять кадастровую стоимость на 1 января 2022 года (пп. 17, 18 ст. 2 Закона № 67-ФЗ). Новая кадастровая стоимость на 1 января 2023 года выше кадастровой стоимости на 1 января 2022 года. - налог на УСН за 2021 год; - Аванс за 1 квартал 2022 года. Скидка была предоставлена плательщикам, чья основная деятельность на 1 января текущего года была включена в специальный список. Таким образом, спектр антикризисных мер в налоговой сфере достаточно широк. Новый закон освобождает от уплаты налога на прибыль в виде материальной выгоды, полученной в 2021-2023 годах. В 2022-2024 годах этот налог был снят и с прибыли с остатков на депозитах в банках на территории РФ. Налог на добавленную стоимость (НДС) освобождает от налога компании, которые продолжают работать и не находятся в процессе банкротства или ликвидации. Курсовая разница, рассчитанная по обязательствам в иностранной валюте, будет учитываться при расчете налоговой базы при погашении задолженности. При этом исключается влияние текущего курса рубля.

Новые меры коснулись и налоговых каникул. Нулевая ставка предусмотрена для физических лиц, впервые регистрирующихся в качестве индивидуальных предпринимателей и перешедших на упрощенную или патентную систему налогообложения в течение двух лет со дня регистрации. Льгота действует до конца 2024 года. Также был введен нулевой налог на прибыль для ИТ-компаний. Он действует с 2022 по 2024 год. Поскольку ставка на доход (6%) может быть выше, чем ставка на доход за вычетом расходов (возможно, 5%), может оказаться важным дифференцировать налоговую нагрузку на одни и те же предприятия с учетом разных налоговых баз. Создает сильный мотив для искусственного выделения малых предприятий, создания новых (новых) предприятий с целью «отказа» от существующего малого предприятия, быстрого перехода на упрощенную систему налогообложения. Когда экономика переходит в фазу роста фирмы, применение пониженной ставки в УСН поощряется для увеличения масштабов бизнеса, повышения производительности труда, так как если доход в налоговом периоде превышает 30,76 млн рублей, предприятие теряет право на применение УСН. Для ряда мер может потребоваться рассмотрение способов их применения в период перехода экономики к росту (дифференциация ставок в рамках УСН, налогообложение в неденежных формах расчетов).

Таким образом, можно сделать вывод, что антикризисные меры оказали очень сильное влияние на налогообложение, ведь составной частью финансово-хозяйственной деятельности предприятия являются расходы, к которым относятся, в том числе, налоги и платежи. предприятие, вид деятельности, формы собственности, сфера деятельности и др. себестоимость продукции и соответственно ценообразование. В свою очередь, как уровень расходов, так и уровень финансовых результатов влияют на сумму налога, уплачиваемого предприятием, что является дополнительной финансовой нагрузкой.

Библиографический список

1. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть первая) от 31.07.1998 N 146-ФЗ (ред. от 28.06.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.08.2022)

2. Федеральный закон от 26.03.2022 N 67-ФЗ "О внесении изменений в части первую и вторую Налогового кодекса Российской Федерации и статью 2 Федерального закона "О внесении изменений в часть вторую Налогового кодекса Российской Федерации"
3. Калашян, А. А. Налогообложение организаций и индивидуальных предпринимателей с применением упрощенной системы налогообложения / А. А. Калашян // Молодой ученый. – 2022. – № 33(428). – С. 89-91. – EDN RSDQAD.
4. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
5. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
6. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

DESIGN METHODOLOGY OF CANNED MEAT FOR CHILD NUTRITION

Nina Ivanovna Dunchenko, DSc., professor, the head of department commodity quality management and merchandizing, Russian State Agrarian University – Moscow State Agrarian University named after K A Timiryazev

E-mail: ndunchenko@rgau-msha.ru

Arina Aleksandrovna Odintsova, Ph.D. student, lecturer of department commodity quality management and merchandizing, Russian State Agrarian University – Moscow State Agrarian University named after K A Timiryazev

E-mail: odintsowaarina@rgau-msha.ru

Walla Rashed, Ph.D. student of department commodity quality management and merchandizing, Russian State Agrarian University – Moscow State Agrarian University named after K A Timiryazev

E-mail: walaamrashed@gmail.com

Alexey Alexeyevich Golubev, Ph.D. student of department commodity quality management and merchandizing, Russian State Agrarian University – Moscow State Agrarian University named after K A Timiryazev

E-mail: altgolubev@gmail.ru

Abstract: *The modern consumer of products for children pays a lot of attention on product composition. It is very important to create a product with a high nutritional value, that's why the recipe for canned meat for child nutrition is developed. The product enrichment is a perspective today. In the production process of products for children it is important to add vegetable and cereal components. Before the recipe designing, it is important to calculate the protein content for all ingredients with the use of special method, which was described by I A Rogov and N N Lipatov. With the use of these calculation method, it is possible to understand and calculate the nutrition value of protein in recipe ingredients. Obtained amino-acid score is used for creation a recipe of product. We can understand what amino-acid is default and how we have to enrich the product. For a special age there are three type of canned meat for child nutrition: homogenized, puree-like and coarsely grouch. It was discussed to create a puree-like canned meat for early-life children.*

Key words: *technology, meat cans, child nutrition, ingredients consistency, safety.*

Introduction. One of the priority goal in food industrial complex is to output qualitative and safety products for child nutrition. The raw materials for child products are different kinds of meat and additional vegetables and cereals in order to obtain the product with the high nutritional value. In early years of life it is important for children to eat food with a high protein content for the full development.

Meat products for children must content the ingredients with all nutrients which are necessary in early life. In order to develop children's diet it is significant to understand amino-acids content in the recipe mixture. In turn, obtaining the necessary

macro- and micronutrients with food is due to chemical composition of meat raw materials.

The production process of canned meat for child nutrition is one of the main aims of food production strategy. This special group of products have a number of safety characteristics. One of the most important is a recipe modeling, in term of ingredients consistency. Every producer must pay attention on the recipe composition, specifically: what meat we use for cans for children, what type of supplementary ingredients we have to add in order to save useful properties of product. And the most important item is a nutrient rich. In order to understand what a nutrition value will be, there are many special methods to calculate protein composition in recipe ingredients.

One of the most commonly used is to calculate the amino-acid score of essential amino-acids. In reliance on the ingredient consistency principle, we can produce a health product with a high nutritional value for children. In order to understand what essential amino-acid is default, we can do a calculation about recipe consistency and what vegetable ingredients will be in canned meat for child nutrition. It is very significant to know the protein content at all the ingredients. Knowing the amino-acids score it is easier to design the recipe of the products with the use of consistency principle of nutrition for children's health.

Aim. The most important nutrition principle is ingredients consistency. In order to understand what components may be added in meat cans for child nutrition for increasing nutrition value, the calculation of amino-acids score is established.

Materials and methods. The study subject is meat canned products for child nutrition. The amino-acid score was calculated with the use of the following method. It is known that the amino-acid score of a protein (AC) is expressed in relation to the essential amino acid (NAC) in the protein to the amount of the same amino-acid in the ideal protein (formula (1)).

$$AS = \frac{g \text{ ES in } 100 g \text{ of protein}}{g \text{ ES in } 100g \text{ of ideal protein}}, \quad (1)$$

An ideal protein is a protein that composition satisfies the body's daily need for essential amino acids.

The amino acid composition of an ideal protein reflects the content of each of their essential amino acids in 100 g of protein.

Results and discussion. As a vegetable ingredient potato was studied, like a component that forms the consistency of the finished product. It has a number of functional properties: hypoallergenicity, structure formation, content of amino acids, micro- and macroelements, vitamins. The composition of potato is quite diverse, it includes starch, nitrogenous substances, sugars, fiber, fats, titratable acids, pectins, nucleic acids, minerals, vitamins: C, B1, B2, B6, PP, K and carotenoids.

In terms of biological value, potato proteins are superior to the proteins of many cereals. They contain all the amino acids found in plants, including the essential ones: lysine, methionine, threonine, tryptophan, valine, phenylalanine, leucine, isoleucine. At the same time, potatoe also contain many allergens, including those belonging to the profilin family. The main allergens are patatin and tuberin. In addition, the composition contains proteins - inhibitors of cysteine and aspartate proteases and cathepsin D, belonging to the soybean trypsin family. Potato flour and starch usually do not contain

allergens. Potatoes contain up to 25% starch, depending on the variety, growing conditions and other factors.

The composition and functional-technological properties (FTP) of beef are considered as the main raw materials. According to the data obtained, 100 g of beef contains: protein - 22.5 ± 0.3 g, fats - 5.01 ± 0.4 g, carbohydrates - 0.06 ± 0.01 g, water - 72.0 ± 0.2 g.

Table 1. The recipe composition for canned meat for child nutrition

The ingredient	The description
Beef category I	meat with the high content of essential amino-acids
Potato puree	hypoallergenicity, structure formation
Wheat flour	cereal, for the high nutritional value
Cook water	consistency formation

In the study of the protein component of the ingredients, the method for calculating the amino acid score of essential amino acids was applied. The value of the amino acid score of essential amino acids was calculated using the mathematical ratio between the content of an essential amino acid in 100 g of protein to the content of a given amino acid in a reference protein, according to the FAO/WHO scale.

Table 2. The score of essential amino-acids in recipe ingredients

The score, g	FAO/WHO scale, in g per 100 g of protein	Beef of first category	Potato puree	Wheat flour
Valin	3,5	1,51	1,74	1,15
Leucin	6,6	1,13	0,97	1,04
Isoleucin	2,8	1,55	1,53	1,23
Methionine+cysteine	2,5	1,66	0,98	0,71
Phenylalanine+tyrosin	6,3	1,25	1,49	0,79
Lysine	5,8	1,39	1,16	0,38
Triptophan	1,1	1,14	0,56	1,1
Threonine	3,4	1,19	1,42	0,80

Based on the above data, the amino acid score for meat raw materials was calculated using the method described above. The calculation data are shown in Table 1. Thus, it can be concluded that there are no limiting amino acids in beef, the rate of which is less than 1.

Vegetable raw materials are not complete in terms of the content of essential amino acids. According to Table 2, it can be seen that limiting amino acids are present in potato and wheat flour, the score of which is less than 1.

Conclusion. The necessity of recipe designing with the use of amino-acids score calculation is explained by one of the main nutrition principles – ingredients consistency. For early life children it is very important to obtain all the nutrients, specifically proteins.

The most significant in the recipe designing for children is a protein content. The ideal protein must contain all essential amino-acids with the score equal to 1. Such an ingredient is beef in the recipe of canned meat for child nutrition.

For the better food utilization for children, it is used to add vegetable components – potato puree, and cereal ingredient – wheat. These components content not all essential amino acids with the score equal by 1, that's why it is combined with the beef which essential amino-acids are in the sufficient quantity.

In conclusion, it is important to design recipe with the use of calculative methods of composition. The used method of score calculation showed, that in order to create a new product we have to know the protein content of all the ingredients. It is the most famous method to calculate the biological protein value, which is necessary for full child development.

Reference

1. Voloshina E *Set al* 2018 Structuring consumer preferences within designing the quality of canned meat for baby food *XII International forum-exhibition "rosbiotech-2018"* 226-234
2. Voloshina E S *et al* 2019 Created of an integrated quality system for the production of canned meat for child nutrition *Rural development-2019* 89-92
3. Voloshina E S and Odintsova A A 2018 Structuring consumer preferences within designing the quality of canned meat for baby food *Food security: scientific, personnel and information support* (Collection of scientific articles and reports of the V International scientific and practical conference. Voronezh State University of Engineering Technologies) 247-250
4. Odintsova A A and Dunchenko N I 2020 Design of quality indicators in the production of canned meats for baby food with functional ingredients *Safety and quality of agricultural raw materials and food. green skills management in the food industry* (Materials of the IV International Scientific and Practical Conference dedicated to the 20th anniversary of the Department of Quality Management and Product Science. It is carried out within the framework of the international SUSDEV program. 2020) 205-208
5. Lisitsyn A B *et al* 2019 Meat industry: technology, quality and consumer review *DeLi* – 374 p

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ИНТЕНСИВНОГО ТИПА В УСЛОВИЯХ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Шестопалов Георгий Игоревич, Володин Дмитрий Владимирович, Шестопалов Игорь Олегович, Литвинов Андрей Игоревич

ФГБНУ “Белгородский ФАНЦ РАН”, Белгород

E-mail: Selection-ran@yandex.ru

Чернявских Владимир Иванович

НИУ “БелГУ”, Белгород

E-Mail: cherniavskih@mail.ru"herniavskih@mail.ru

Шестопалова Наталья Николаевна

НИУ “БелГУ”, Белгород

E-Mail: shestopalova@bsu.edu.ru

Аннотация. Использование генетического потенциала современных сортов интенсивного типа озимой мягкой пшеницы – это основа, с которой начинается работа над повышением количественных и качественных характеристик урожая. Понятно, что в производственной цепи важна каждая деталь: агротехника, минеральные удобрения, система защиты растений и сбалансированное листовое питание, но отправной точкой высоких достижений, как и прежде, остаются селекция и семеноводство.

Ключевые слова: озимая мягкая пшеница, интенсивные сорта, урожайность, минеральные удобрения, восприимчивость.

Введение. В настоящее время отечественное зерновое производство испытывает воздействие таких глобальных факторов как приближение климатических изменений и истощение плодородия почв. Преимущественно важным решением задачи стабилизации производства зерна является создание новых высокоурожайных сортов, интенсивного типа, повышенной устойчивостью к абиофакторам среды Центрально-Черноземной Зоны. Вследствие этого селекционная работа должна быть направлена на адресную адаптацию сортов к определенным агроэкологическим условиям, чтобы они имели возможность максимально реализовать свой генетический потенциал [1]. Эта проблема весьма актуальна. В Белгородской области 80% зернового клина озимой пшеницы занимают сорта интенсивного типа южной селекции.

Основными сельхозпроизводителями в нашем регионе являются Агро-Белогорье, группа “Черкизово”, АО “Приосколье”, “Эфко”, которые являются крупнейшими поставщиками продукции птицеводства, а также с каждым годом увеличивают количество свинокомплексов, наращивают поголовье КРС (мясное направление), в связи с этим им необходимо большое количество зерна [2].

Вложения в 1 га озимой пшеницы в этих компаниях достигает 50000 рублей, поэтому рентабельный урожай озимой пшеницы должен достигать не менее 75 ц/га. Вторая причина использования интенсивных сортов заключается в качестве зерна, оно минимальное. Содержание сырой клейковины в зерне не превышает 20%, что способствует лучшему усвоению организмом животных таких кормов.

В таблице 1 указаны основные сорта озимой пшеницы выращиваемые этими компаниями, для удобства мы сравниваем их с сортом Альмера, являющимся стандартом по Белгородской области, не относящимся к сортам интенсивного типа.

Цель. Определить перспективные сорта озимой мягкой пшеницы интенсивного типа, обладающие наибольшим показателем продуктивности, устойчивые к полеганию и другим абиотическим стрессам, для выращивания в условиях Белгородской области.

Материалы и методы. Исследовательские работы проводились в период с 2020-2021, 2021-2022 гг. на территории Белгородская области (х. Гонки) «Белгородский ФАНЦ РАН». Материалом исследований служили интенсивные сорта озимой мягкой пшеницы Краснодарской и Ставропольской селекции- "Алексеич", "Безостая 100", "Тимирязевка 150", "Гром", "Ахмат", "Гомер", "Федор" «Агрофак 100» «Паритет» «Амбар» «Батя». Стандартом в опыте служил сорт Альмера Белгородской селекции.

Предшественник - черный пар, исследования проводились в соответствии с методиками полевого опыта, в конкурсном сортоиспытании в 4-х повторностях, площадь делянки 20м², агротехника была общепринятая для Центрально-Черноземного Района. Почва опытного участка чернозем типичный, среднесуглинистый, малогумусный, тяжелосуглинистый лессовидном суглинке с содержанием 4,7 - 5,6 %, рН солевой вытяжки 5,8-6,3, содержание обменного фосфора и обменного калия соответственно 6,7-7,8 и 88-112 мл/кг почвы, норма высева 5 миллионов на 1га, опыт закладывался в соответствии с методикой полевого опыта [3]. Посев проводился в оптимальные сроки, селекционной сеялкой ССФК 10, уборка осуществлялась комбайном "Сампо 130".

Результаты и их обсуждение. Сорта озимой пшеницы, возделываемые в хозяйствах области, относятся, главным образом, к сортам интенсивного типа. Стандарт – сорт Альмера, относится к не интенсивного типа сортам. В результате исследований, проведенных в 2020-2021, 2021-2022 гг. было установлено, что показатель урожайности испытуемых сортов озимой пшеницы существенно различался в зависимости от климатических условий в эти годы. По данным таблицы 1 наблюдаем существенную разницу урожая одних и тех же сортов.

В зимний период 2020-2021 гг. устойчивый снежный покров сформировался в конце декабря. Глубина снега не превышала 30 см, ночные температуры достигали -220С. Во второй декаде февраля температура поднялась до +40С и удерживалась в течении нескольких дней, что привело к таянию снега и образованию слоя талой воды, затем резкому понижению температуры до -220С и образованию ледяной корки толщиной от 9 до 12 см, которая продержалась на почве 18 дней.

Таблица 1. Динамика показателя урожайности сортов озимой пшеницы в условиях Белгородской области урожая 2021, 2022 гг.

Название сорта	Урожайность по годам, т/га		Средняя урожай., т/га	± к стандарту
	2021	2022		
Альмера	4,4	6,0	5,2	0
Алексеич	3,0	7,8	5,4	+1,05
Федор	3,1	7,3	5,2	+0,85
Тимирязевка 150	4,0	8,0	6,0	+1,65
Агрофак 100	2,9	7,9	5,1	+0,75
Безостая 100	3,2	8,1	5,6	+1,25
Гомер	3,7	8,1	5,9	+1,55
Ахмат	3,3	7,5	5,4	+1,05
Паритет	3,4	7,7	5,5	+1,15
Гром	3,0	7,0	5,0	+0,65
Амбар	3,3	8,1	5,7	+1,35
Батя	4,0	7,8	5,9	+1,55
НСР 0,95=0,498				

С началом весенней вегетации поверхностная часть растений погибла. Узел кущения в разной степени, в зависимости от сорта сохранился. Растения отросли, но выпад у отдельных южных сортов достигал 45%, Альмера выпала на 6%. За счет интенсивного весеннего кущения, свойственного южным сортам при оптимальных температурах и увлажненности апреля месяца потери урожая существенно нивелировались, но все же уступили сортам местной селекции.

Погодные условия 2021-2022 гг. были более благоприятными для роста озимых. Температура воздуха в сентябре была на уровне среднемноголетних показателей, осадки составили 48,3 мм, в связи с чем всходы озимой пшеницы были равномерны и в оптимальный срок. Погодные условия октября и ноября месяцев способствовали хорошему кущению и закалке растений. Зимний период был малоснежным 18-20 см. Температура не опускалась ниже -180С, перезимовка озимых проходила в благоприятных условиях. Летом температурный режим был немного ниже среднемноголетних показателей. Осадки не превышали средние показатели за исключением 14 июня, выпало 34 мм за сутки. Порывы ветра достигали 20 м/с, что привело к полеганию высокорослых сортов местной селекции, тем самым снизив их урожайность. У низкорослых сортов южной селекции полегание не наблюдалось. Устойчивость по сравнению с высокорослыми заключается в самой низкорослости (меньше сопротивление ветру и больший диаметр стебля) прежде всего у его основания (укороченного нижнего междоузлия) (таблица 2) [4]. В связи с этим урожай всех сортов интенсивного типа превысил этот показатель сорта стандарта Альмера. Необходимо отметить, что при относительно благоприятных климатических условиях в Белгородской области у сортов южной селекции показатель урожайности выше по сравнению с местными стандартом сорта Альмера.

Таблица 2. Высота растений сортов озимой пшеницы в условиях Белгородской области в 2021 и 2022 г.г.

Название сорта	Оригинатор	Высота растений см.		Различие по годам, см.
		2021	2022	
Альмера	Шестопалов И.О.	105	115	+10
Алексеич	ФГБНУ "Национальный центр зерна имени П.П. Лукьяненко"-	80	87	+7
Федор	ФГБНУ "Национальный центр зерна имени П.П. Лукьяненко"	85	90	+5
Тимирязевка 150	ФГБНУ "Национальный центр зерна имени П.П. Лукьяненко"	90	98	+8
Агрофак 100	ФГБНУ "Национальный центр зерна имени П.П. Лукьяненко"	80	85	+5
Безостая 100	ФГБНУ "Национальный центр зерна имени П.П. Лукьяненко"	83	86	+3
Гомер	ФГБНУ "Национальный центр зерна имени П.П. Лукьяненко"	78	82	+4
Ахмат	ФГБНУ "Национальный центр зерна имени П.П. Лукьяненко"	82	85	+3
Паритет	ФГБНУ "Северо-Кавказский Федеральный научный аграрный центр"	80	84	+4
Гром	ФГБНУ "Национальный центр зерна имени П.П. Лукьяненко"	65	72	+7
Амбар	ФГБНУ "Аграрный научный центр "Донской"	75	84	+9
Батя	ФГБНУ "Северо-Кавказский Федеральный научный аграрный центр"	78	87	+9
ср. ± ошиб. ср.		75,25±7,35	87,9±2,99	tфакт=-1,59
НСР 0,95=17,6				

Заключение. Научная работа, проведенная в период 2020-2021, 2021-2022 гг. доказывает нам, что сорта местной селекции, имеющие более высокой стебель, неустойчивы к полеганию, что способствует резкому снижению урожая. [5].

Это наглядно указывает на преимущество выращивания низкорослых сортов озимой пшеницы со стабильным потенциалом продуктивности при высокоинтенсивной технологии возделывания, учитывая при выборе сортов их устойчивость к абиострессорам в условиях Белгородской области.

Библиографический список

1. Алабуев А.В. Адаптивный потенциал сортов зерновых культур // Зернобобовые и крупные культуры - №6 (г)-2013 - с 47-51
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта - Москва: "Колос", 1979 - 415 с. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур - М., 1989 - Вып. 2-250
3. <https://belregion.ru/press/news/index.php?ID=68104>
4. В.Г. Григулецкий, О полегание злаковых растений и методике устойчивости их стеблей // Международный Сельскохозяйственный Журнал № 1 (373) / 2020. - с. 63
5. Хлесткина Е.К., Журавлева Е.В., Пшеничникова Т.А., Усенко Н.И., Морозова Е.В., Осипова С.В., Пермякова М.Д., Афонников Д.А., Отмахова Ю.С.. Реализация генетического потенциала сортов мягкой пшеницы под влиянием условий внешней среды: современные возможности улучшения качества зерна и хлебопекарной продукции (обзор) // Сельскохозяйственная биология - 2017 - т.52 - №3 - с. 501-514
6. Растениеводство и луговодство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭйПиСиПабблишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
8. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.
9. Климатический фактор в формировании продукционного процесса / А. О. Рагимов, М. А. Мазиров, О. А. Савоськина, С. И. Зинченко // Системы интенсификации земледелия как основа инновационной модернизации аграрного производства. – Суздаль : ИПК "ПресСто", 2016. – С. 403-408. – EDN WFXOHX.

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ КОНТАМИНАЦИЯ ТУШ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Боева Сабина Владиславовна, магистрант кафедры молочного и мясного скотоводства, E-mail: boeva-sabina@rambler.ru

Калмыкова Ольга Алексеевна, доцент кафедры молочного и мясного скотоводства, E-mail: okalmykova@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А.Тимирязева»

Аннотация: Установлено, что максимальный уровень обсемененности мезофильными аэробными микроорганизмами зафиксирован на этапе зачистки туш – $1,1 \times 10^5$ КОЕ/г. Уровень контаминации мезофильными анаэробными микроорганизмами составлял $2,6 \times 10^2$ КОЕ/г на этапе извлечения внутренних органов и не увеличивался по мере продвижения туш по подвесному пути мясокомбината.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, убой, туша, мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы

Введение. Контаминация туш крупного рогатого скота патогенными микроорганизмами, наличие которых снижает качество получаемого мясного сырья и вызывает заболевания при попадании в организм человека, происходит как при жизни животных, так и в процессе убоя, хранения и транспортировки туш.

Существует два вида контаминации туш – прижизненная и послеубойная. Прижизненная контаминация возникает при нарушении естественного физиологического состояния животного (например, ввиду длительного голодания, переутомления или переохлаждения организма). Проникновение и нахождение патогенных микроорганизмов во внутренних органах и тканях до убоя также наблюдается у животных, которые больны инфекционными заболеваниями. Источниками прижизненной контаминации чаще всего являются объекты внешней среды – вода, производственное оборудование и воздушная среда [1]. Послеубойная контаминация происходит при первичной обработке и разделке туш. Источниками послеубойной контаминации считаются кожный покров животного, содержимое желудочно-кишечного тракта, оборудование, инструменты и воздушная среда в цехе убоя, одежда и обувь работников.

Мезофильные микроорганизмы – основная часть бактерий, контаминирующих мясное сырье, которые широко распространены в почве, воде и воздухе. Мезофильные микроорганизмы развиваются при оптимальной температуре, которая колеблется в пределах 25-35 °С. К аэробам относятся микроорганизмы, нуждающиеся в свободном молекулярном кислороде. Анаэробами называют микроорганизмы, которые не нуждаются в свободном

доступе к кислороду для обеспечения жизнедеятельности. Микробиологические нормативы являются одним из критериев соответствия продуктов убоя и мясной продукции требованиям безопасности [3].

Целью исследований явилось повышение качества говядины путем контроля уровня послеубойной контаминации туш крупного рогатого скота мезофильным аэробными и факультативно анаэробными микроорганизмами (КМАФАнМ).

Материалы и методы. Материалом для исследований послужили смывы, отобранные с десяти туш крупного рогатого скота на различных этапах убоя животных (после съемки шкур; после извлечения внутренних органов; после зачистки). В смывах с туш определяли количество мезофильных аэробных и анаэробных микроорганизмов. Определение количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов проводили согласно ГОСТ 10444-15-94 путем посева в агаризованные питательные среды, инкубирования посевов и подсчета всех выросших видимых колоний [2].

Были приготовлены исходное и ряд десятикратных разведений так, чтобы можно было определить предполагаемое КМАФАнМ или количество, указанное в нормативно-технической документации на продукт. При определении КМАФАнМ посевом в агаризованные питательные среды из каждого разведения по 1 см³ высевали в две параллельные чашки Петри. Посевы заливали агаризованной средой. Если ожидали ползучий рост микроорганизмов (из родов *Bacillus* или *Proteus*), то посевы заливали еще одним слоем питательной среды. Соотношение между количеством высеваемого продукта и количеством питательной среды варьировалось в диапазоне от 1:5 до 1:7. Далее посевы инкубировались при температуре 30±1°С в течение 72±3 часов в аэробных условиях. После инкубирования подсчитывали количество колоний, выросших на чашках Петри. Для подсчета отбирали чашки Петри, на которых выросло от 15 до 300 колоний. При необходимости из колоний готовили мазки, окрашивали по Граму и микроскопировали. Результаты оценивали по каждой пробе отдельно. Определение количества анаэробных микроорганизмов проводили также путем посева в агаризованные питательные среды, инкубирования посевов в анаэробных условиях и подсчете всех выросших видимых колоний. Анаэробные условия создавались путем помещения чашек в контейнеры и программирования анаэробной атмосферы на приборе Anaomat.

Результаты и обсуждение. Установлено, что количество мезофильных аэробных микроорганизмов в образцах туш на этапе съемки шкуры составило $7,9 \times 10^2$ КОЕ/г. По мере продвижения туш по подвесному пути в убойном цехе, уровень обсемененности аэробными микроорганизмами существенно увеличивался, достигая на этапе извлечения внутренних органов $2,3 \times 10^4$ КОЕ/г, что достоверно выше ($P \leq 0,01$), чем на предыдущем этапе после съемки шкуры. Максимальный показатель контаминации зафиксирован на этапе зачистки туш – $1,1 \times 10^5$ КОЕ/г, что достоверно ($P \leq 0,001$) выше уровня, зарегистрированного на предыдущих этапах убоя (таблица 1).

Исходя из полученных данных, можно предположить, что мезофильные аэробные микроорганизмы попадают на туши крупного рогатого скота на этапе

съемки шкур, а по мере продвижения туши по подвесному пути подвергаются существенной контаминации – в большинстве образцов возрастает уровень обсемененности на несколько степеней.

Таблица 1 Количество мезофильных аэробных микроорганизмов в образцах туш крупного рогатого скота, КОЕ/г

№ туши	Этапы убоя		
	после съемки шкуры	после извлечения внутренних органов	после зачистки туши
1	$1,0 \times 10^2$	$7,7 \times 10^3$	$4,4 \times 10^4$
2	$1,5 \times 10^2$	$1,0 \times 10^4$	$8,8 \times 10^4$
3	$5,4 \times 10^2$	$9,4 \times 10^3$	$9,9 \times 10^4$
4	$6,3 \times 10^2$	$1,5 \times 10^4$	$9,1 \times 10^4$
5	$1,0 \times 10^3$	$2,0 \times 10^4$	$1,0 \times 10^5$
6	$1,5 \times 10^2$	$8,6 \times 10^3$	$7,6 \times 10^4$
7	$1,2 \times 10^3$	$6,5 \times 10^4$	$1,7 \times 10^5$
8	$9,5 \times 10^2$	$1,0 \times 10^4$	$9,5 \times 10^4$
9	$1,0 \times 10^3$	$2,5 \times 10^4$	$1,0 \times 10^5$
10	$2,2 \times 10^3$	6×10^4	$2,1 \times 10^5$
M± m	$(7,9 \pm 2) \times 10^2$	$(2,3 \pm 0,7) \times 10^4$	$(1,1 \pm 0,2) \times 10^5$

Анаэробные микроорганизмы – это микроорганизмы, жизнедеятельность которых происходит без доступа кислорода. Контаминация глубоких мышечных слоев туши мезофильными анаэробными микроорганизмами вызывается бактериями, попадающими эндогенным путем, и сопровождается гниением с изменением органолептических показателей мяса.

Количество мезофильных анаэробных микроорганизмов в образцах туш говядины приведено в таблице 2.

Таблица 2 Количество мезофильных анаэробных микроорганизмов в образцах туш крупного рогатого скота, КОЕ/г

№ туши	Этапы убоя		
	после съемки шкуры	после извлечения внутренних органов	после зачистки туши
1	1×10^2	1×10^2	1×10^2
2	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
3	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
4	$4,2 \times 10^2$	$4,2 \times 10^2$	$4,2 \times 10^2$
5	$1,0 \times 10^3$	$1,5 \times 10^3$	$1,5 \times 10^3$
6	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
7	$6,2 \times 10^2$	$6,2 \times 10^2$	$6,2 \times 10^2$
8	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
9	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
10	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
M± m	$(2,1 \pm 1) \times 10^2$	$(2,6 \pm 1) \times 10^2$	$(2,6 \pm 1) \times 10^2$

Средний показатель обсемененности туш после съемки шкуры составил $2,1 \times 10^2$ КОЕ/г и был минимальным по сравнению с последующими этапами. На этапе извлечения внутренних органов контаминация анаэробными микроорганизмами недостоверно увеличилась, достигая значения $2,6 \times 10^2$ КОЕ/г. Из десяти исследованных, только в смывах, взятых с одной туши, зарегистрировано количество анаэробных микроорганизмов на уровне $1,5 \times 10^3$

КОЕ/г. Также следует подчеркнуть, что в более чем половине образцов (60%) не обнаружено мезофильных факультативно-анаэробных микроорганизмов.

Продвижение туш по подвесному пути и их зачистка не привела к увеличению обсемененности анаэробными микроорганизмами: средний уровень контаминации остался неизменным и составил $2,6 \times 10^2$ КОЕ/г.

Заключение. Таким образом, контаминация туш крупного рогатого скота мезофильными аэробными и факультативно-анаэробными микроорганизмами происходит на всех этапах убоя животного: на этапе съемки шкуры, нутровки и зачистки. Для снижения потенциальной опасности обсеменения поверхности туш крупного рогатого скота патогенными микроорганизмами рекомендуется в цехе убоя проводить тщательную дезинфекцию оборудования.

Библиографический список

1. Батаева Д.С. Идентификация микробиологических рисков контаминации туш крупного рогатого скота и свиней патогенными микроорганизмами при убое и переработке / Д.С. Батаева, Ю.К. Юшина, Е.В. Зайко // Животноводство и молочное дело. – 2016. – Т. 1. – №2. – С. 34-41.
2. ГОСТ 10444 Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. Дата введения 1996-01-01 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200022648>.
3. Технический регламент Таможенного союза "О безопасности мяса и мясной продукции" (ТР ТС 034/2013): принят Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 9 октября 2013 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/499050564>.
4. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
5. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
6. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭйПиСиПабблишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
8. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ КАК ФАКТОР УВЕЛИЧЕНИЯ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ

*Тарасова Кристина Юрьевна, аспирант, E-mail: kristina.vajgandt@mail.ru
ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ им. В.Я. Горина»*

Аннотация. По данным обзора литературы изучены кормовые добавки, включаемые в рационы крупного рогатого скота. Проведены исследования по включению кормовой добавки «Лактовит» в рацион коров.

Ключевые слова: кормление, продуктивность, качество, кормление, рацион.

Молочное животноводство – одна из важнейших отраслей сельского хозяйства России. Зоотехники в любом хозяйстве стремятся к увеличению надоев, а также улучшению качества получаемого молока. Достигнуть высоких удоев достаточно не просто [1]. Одним из решений проблемы увеличения продуктивности является корректировка существующего рациона, использование в рационе животных новейших кормовых добавок [2]. Целью работы стало изучение влияния кормовых добавок на молочную продуктивность коров на примере кормовой добавки «Лактовит». В настоящее время известно огромное количество кормовых добавок, белково-витаминных добавок, премиксов, минеральных добавок и т.д. Их действие преимущественно направлено на корректировку обменных процессов, происходящих в организме животного [1]. Добавки помогают не только увеличить продуктивность животного, но и улучшить его воспроизводительную функцию, уменьшить восприимчивость организма животного к различным заболеваниям [3]. Для изучения влияния кормовых добавок на продуктивность крупного рогатого скота был проведен эксперимент по использованию кормовой добавки «Лактовит» в рационах коров. Производитель данного кормового – ООО «Ваше хозяйство», г. Нижний Новгород. В составе присутствуют патока, подсолнечниковый шрот, динатрийфосфат, известняковая мука, метионин и лизин. Состав добавки говорит о том, что она будет обогащать рацион углеводами, минералами и незаменимыми аминокислотами. Производитель обещает: - увеличение удоев, привесов; - увеличение жирномолочности; - ускорение раздоя; - улучшение состояния пищеварительной системы; - способствует наиболее полному усвоению кормов. Патока в составе данного кормового средства обеспечит организм животного необходимой энергией, которая используется для нормальной деятельности и на образование продукции. Подсолнечниковый шрот в свою очередь богат протеином, без которого нарушаются обменные процессы в организме, снижается производство продукции. Также шрот подсолнечный содержит в своем составе фосфор, витамины В и Е и другие минеральные вещества. Известняковая мука обогатит рацион кальцием, который является строительным материалом для образования костной ткани и участвует в обменных процессах

организма. Роль метионина и лизина в кормлении крупного рогатого скота трудно переоценить. Они являются незаменимыми аминокислотами, которые не синтезируются в организме животного, но являются необходимыми для его нормальной деятельности [4]. Для проведения эксперимента отобрали 2 группы животных – контрольную и опытную. Каждая из этих групп состояла из 7 коров. Животные в группах подбирались с учетом соблюдения аналогичности - одного возраста, имели одинаковую живую массу и схожий удой за последнюю лактацию. Животные контрольной группы содержались в обычных условиях, с применением действующей технологии и без коррекции рациона. В рацион же опытной группы вводилась кормовая добавка «Лактовит» в количестве 1000 г/сутки/голову. При этом количество зерновой части основного рациона было уменьшено на 1000 г. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 -Схема опыта по включению кормовой добавки «Лактовит» в рацион коров

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа
Количество голов	7	7
Период содержания	30 дней	30 дней
Кормление	Основной рацион	Основной рацион + «Лактовит»

По окончании опыта был проведен анализ полученных результатов. Была проведена сравнительная оценка следующих показателей от коров контрольной и опытной группы - среднесуточный удой (кг), белок (%), жир (%). Результаты по группам представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Показатели продуктивности

Показатель	Группы	
	контрольная	опытная
Среднесуточный удой, кг	14,1	14,4
Белок, %	3,26	3,35
Жир, %	3,80	3,95

По данным показателям опытная группа показала лучшие результаты, чем контрольная. Показатели удоя выросли на 2 %, показатель белка – почти на 0,09 %, жир – на 0,15 %. Животные находились под наблюдением зоотехника и ветеринарного врача, чувствовали себя хорошо, отлично поедали корм с включаемой добавкой. Можно сделать вывод, что современные кормовые добавки отличаются большим разнообразием и способны помочь в решении большинства проблем в кормлении крупного рогатого скота. Однако следует грамотно и внимательно подходить к их применению в условиях конкретной технологии кормления.

Библиографический список

1. Родионов, Г. В. Скотоводство : учебник / Г. В. Родионов, Н. М. Костомахин, Л. П. Табакова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 488 с.
2. Самусенко, Л. Д. Прогрессивные технологии в скотоводстве: учебное пособие / Л. Д. Самусенко, Н. Н. Сергеева, А. И. Дедкова. — Орел : ОрелГАУ, 2013. — 254 с.
3. Фаритов, Т. А. Корма и кормовые добавки для животных : учебное пособие / Т. А. Фаритов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 304 с.

4. Хазиахметов, Ф. С. Рациональное кормление животных : учебное пособие / Ф. С. Хазиахметов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 364 с. — ISBN 978-5-8114-4171-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115666> (дата обращения: 27.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей
5. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. — Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. — 134 с. — ISBN 978-5-9675-1702-0. — EDN YTLELB.
6. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. — Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. — 170 с. — EDN WFMJGQ.

ВЛИЯНИЕ ГАПЛОТИПОВ ФЕРТИЛЬНОСТИ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК

Дьяконов Максим Сергеевич, студент 1 курса магистратуры зооинженерного факультета, E-mail: spartak13811@gmail.com

Безносков Даниил Андреевич, студент 1 курса магистратуры зооинженерного факультета, E-mail: beznosovdanyll@gmail.com

ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет»

***Аннотация:** В статье приведён анализ влияния гаплотипов фертильности на молочную продуктивность первотелок-носителей в СПК (колхоз) «Удмуртия» Вавожского района.*

***Ключевые слова:** геномная оценка, гаплотипы фертильности, коровы-первотелки, носители, молочная продуктивность.*

Введение. На сегодняшний день геномная оценка предполагает использование современной технологии, которая даёт возможность наиболее полно улучшить генофонд популяций крупного рогатого скота, при применении данных о ДНК-маркерах, сравниваемых с проявлением экономически важных признаков. Для повышения конкурентоспособности отечественного крупного рогатого скота необходимо иметь совершенную оценку племенных и продуктивных качеств поголовья, выполнять основную цель селекции – большую степень наследования главных хозяйственно-полезных признаков и иметь малый интервал между поколениями животных. Развитие данного направления предполагает максимальное сохранение созданных за долгие годы пород и типов сельскохозяйственных животных генетиками-животноводами [1, 2, 5].

Целью исследований явилось изучение влияния гаплотипов фертильности на молочную продуктивность первотелок-носителей.

Материалы и методы. Исследования проводились в 2021-2022 гг. на базе хозяйства СПК (колхоз) «Удмуртия» Вавожского района Удмуртской Республики. Материалом для данного исследования стала база данных «СЕЛЭКС. Молочный скот» и результаты собственных исследований.

Результаты и их обсуждение. В результате проведения комплексного генетического анализа были выявлены животные-носители патологий и летальных заболеваний, которые не страдают от заболевания, однако их потомки могут наследовать мутантный аллель. Данные представлены в таблице 1.

Всего в анализируемом стаде было прогенотипировано 616 голов коров-первотелок, из них не являются носителями заболеваний 482 головы, 134 головы являются носителями гаплотипов фертильности голштинского скота.

Проанализировав полученные данные таблицы 1, можно сказать, что чаще всего в данном стаде среди коров-первотелок встречается гаплотипы НН1, НН5, НН6 и НСD. Так, данные гаплотипы встречаются у 2,3 – 7,9 % от числа

прогенотипированного поголовья. Частота встречаемости по остальным дефектам не превышает 1,1 %. Стоит отметить, что 15 голов коров-первотелок являются носителями сразу нескольких гаплотипов.

Таблица 1-Распространение гаплотипов фертильности в СПК (колхоз) «Удмуртия» Вавожского района среди первотелок

Гаплотип (дефект)	Количество носителей среди первотелок, гол.	Частота в поголовье первотелок (от числа генотипированных), %
НН1	28	4,5
НН3	7	1,1
НН4	1	0,2
НН5	14	2,3
НН6	40	6,5
НН7	4	0,7
Дефицит адгезии лейкоцитов BLAD	6	1
Холестериновая недостаточность HCD	49	7,9

В целом, среди прогенотипированного поголовья коров-первотелок предприятия 21,8 % животных являются носителями аномалий и дефектов. Среди этого поголовья есть довольно высокопродуктивные животные, поэтому нецелесообразно проводить выбраковку всех носителей.

В таблице 2 представлены показатели молочной продуктивности первотелок-носителей гаплотипов фертильности, которые чаще остальных встречаются в стаде. Анализируя полученные результаты, можно отметить, что в целом коровы-первотелки носители гаплотипов фертильности голштинского скота имеют большие значения по величине молочной продуктивности по сравнению с животными, свободными от дефектов. Так, величина удоя за 305 дней лактации у них выше на 374,7 – 732,9 кг. Исключением являются носители гаплотипа НН1, у первотелок данной группы величина удоя оказалась несколько ниже, чем у животных свободных от носительства (155,9 кг). По массовой доле жира в молоке практически все носители имеют данный показатель на довольно высоком уровне от 4,23 до 4,26 %. Более низкое значение жирномолочности наблюдается у носителей гаплотипа НН6 – 4,16 %, что ниже по сравнению с остальными группами животных и с коровами-первотелками свободными от дефектов на 0,07 – 0,10 %. Наибольшая массовая доля белка в молоке наблюдается у носителей сразу двух аномалий (HCD, НН1) – 3,16 %. У остальных сравниваемых групп животных данный показатель ниже на 0,03 – 0,06 %. Анализируя вариабельность признаков, можно отметить, что все группы коров-первотелок по показателям молочной продуктивности и живой массы достаточно однородные. Так, по величине удоя, количеству молочного жира и белка коэффициент изменчивости не превышает 20 % (от 9,5 до 19,3 %). По массовой доле жира и белка в молоке не превышает 10 % (от 3,9 до 6,4 %).

Таблица 2

Молочная продуктивность первотелок-носителей гаплотипов фертильности

Гаплотип (дефект)	Удой за 305 дней лактации, кг		МДЖ, %		Количество молочного жира, кг		МДБ, %		Количество молочного белка, кг		Живая масса, кг	
	$\bar{x} \pm m$	Cv, %	$\bar{x} \pm m$	Cv, %	$\bar{x} \pm m$	Cv, %	$\bar{x} \pm m$	Cv, %	$\bar{x} \pm m$	Cv, %	$\bar{x} \pm m$	Cv, %
НН1	8394,8±344,2	17,4	4,26±0,07	6,4	358,3±16,3	19,3	3,13±0,03	4,4	262,9±11,5	18,6	532,3±3,4	2,7
НН5	9283,6±266,3	9,5	4,25±0,05	3,9	394,6±13,1	11,0	3,10±0,04	4,4	287,4±8,3	9,6	541±2,1	1,3
НН6	9097,8±192,7	13,1	4,16±0,04	5,4	378,7±8,5	13,9	3,10±0,02	4,0	281,5±6,2	13,6	535,7±2,5	2,9
НCD	8925,4±181,4	12,7	4,24±0,03	4,2	377,9±7,61	12,6	3,10±0,02	4,1	276,7±5,5	12,4	537,8±2	2,3
НCD, НН1	9072,3±538,6	16,8	4,23±0,09	5,9	384,03±24,6	18,1	3,16±0,06	5,2	286,7±18,4	18,1	536,6±4	2,1
Свободные от дефекта	8550,7±57,2	14,7	4,23±0,01	5,6	361,6±2,5	15,2	3,11±3,1	4,1	265,5±1,8	15,1	533,4±0,7	2,7
В среднем по генотипированным	8601,3±50,6	14,6	4,23±0,01	5,5	363,5±2,2	15,1	3,11±0,01	4,2	267,3±1,6	15,0	533,9±0,6	2,7

Заключение. Таким образом, анализируя полученные результаты, можно отметить, что наиболее распространенным гаплотипом (дефектом) в данном хозяйстве является холестериновая недостаточность (7,9 %), а самыми лучшими по продуктивности являются первотелки-носители гаплотипа НН5. Коровы-первотелки, являющиеся носителями гаплотипов фертильности, зачастую обладают довольно высоким уровнем продуктивности. Поэтому к ним нужен индивидуальный подход по подбору производителей, свободных от различных аномалий. Комплексное исследование на скрытых носителей патологий и летальных заболеваний, а также внедрение ДНК-диагностики сделает доступным контроль над распространением мутаций, которые будут наследоваться крупным рогатым скотом. С помощью данных исследований можно будет выделять животных с наибольшим генетическим потенциалом для повышения воспроизводительных способностей, а также на ранней стадии выявлять генетические отклонения и хозяйственно-полезные признаки у коров. В этом отношении ДНК-диагностика станет эффективным средством контроля распространения различных заболеваний и патологий [3, 4].

Библиографический список

1. Исупова Ю.В. Оценка племенной ценности быков-производителей разными способами / Ю.В. Исупова, И.М. Мануров // Научные разработки и инновации в решении стратегических задач агропромышленного комплекса : материалы Международной науч.-практ. конф. В 2-х томах, Ижевск, 15–18 февраля 2022 г. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2022. – С. 52-58.
2. Исупова, Ю. В. Влияние быков-производителей различной селекции на молочную продуктивность коров / Ю. В. Исупова, А. П. Ямщиков, А. А. Ломаева // Интеграционные взаимодействия молодых ученых в развитии аграрной науки: материалы Национальной науч.-практ. конф. молодых ученых, 4-5 дек. 2019 г. – Ижевск, 2020. – С. 208-214.
3. Кузнецова М.К. Достоверность учета данных как один из способов повышения точности при оценке племенной ценности / М.К. Кузнецова, Е.М. Кислякова, Ю.В. Исупова // Аграрная Россия. – 2022. – № 1. – С. 27-30. – DOI 10.30906/1999-5636-2022-1-27-30.
4. Лукьянов, А. А. Актуальность геномных исследований у крупного рогатого скота разных направлений продуктивности / А. А. Лукьянов, С. Д. Тюлебаев // Цифровизация в АПК: технологические ресурсы, новые возможности и вызовы времени : материалы Международной науч.-практ. конф., Тверь, 11–13 февраля 2020 г. – Тверь: Тверская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 107-109.
5. Эффективность геномного анализа племенной ценности голштинских быков-производителей в сравнении с оценкой по качеству потомства / Ю.В. Исупова, Е.А. Гимазитдинова, Г.В. Азимова, Е.Н. Мартынова // Молочное и мясное скотоводство. – 2022. – № 1. – С. 7-10. – DOI 10.33943/MMS.2022.87.53.002.

ВЫРАЩИВАНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ПОСЛЕ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПОЧВЫ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ

*Магда Евгений Сергеевич, магистрант 1-курса, факультета гидромелиорации,
E-mail: magdaevgenij@gmail.com*

*Параскун Матвей Евгеньевич, магистрант 1-курса,
факультета гидромелиорации,*

*Сухарев Денис Владимирович, к.т.н., доцент, факультета гидромелиорации,
ФГБОУ ВО Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т.
Трубилина*

Аннотация: В данной статье рассматривается процесс выращивания сельскохозяйственной культуры на рекультивационной почве в Краснодарском крае. Пути восстановления плодородного слоя почвы и применение минеральных удобрений.

Ключевые слова: пшеница, севооборот, минеральные удобрения, рекультивация, культуры.

Введение. Для осуществления биологической рекультивации нарушенных земель в первую очередь необходимо изучить агрохимические и водно-физические составы почвы. Разработанные мероприятия способствуют позволит с наименьшими затратами выполнить все этапы по восстановлению нарушенного плодородного слоя почвы, предназначенные для выращивания культур севооборота. Цель. Для природных зон Краснодарского края с учетом биологических особенностей выращиваемых культур, состава почвенных свойств выращиваемых культур, почвенно-климатических условий установлены рациональная мощность и конструкция рекультивационного слоя, разработаны ассортимент культур и мелиоративные севообороты, технология возделывания сельскохозяйственных культур и выращивания продуктивных лесных насаждений.

Материалы и методы. Использование нарушенных земель под пахотные угодья начинают после стабилизации спланированных пород с последующим нанесением на их поверхность гумусового слоя мощностью 0-20 см. В отдельных случаях его мощность может варьировать в зависимости от подстилающих пород и планируемого вида хозяйственного использования земель[1]. Для повышения плодородия рекультивированных земель используют комплекс удобрения, которые способствуют выработку полезных фрагментов для выращивания различных культур, посев высаживаемых однолетних трав. Для обработки почвы используют роторный тип (фрезы, комбинированные агрегаты и т.д.). Для создания плодородного слоя почвы которая благоприятная для выращивания культур, эффективно используют метод прямого окультуривания с помощью внесения удобрений[2].

На восстанавливаемых землях применяют в первые годы мелиорированные севообороты с выращиванием почвоулучшающих культур. В условиях края для освоения пахотных угодий на восстановленных землях вводят севооборот: 1-3-й годы люцерна (с запашкой), 4-й – озимые, 5-й- пропашные, 6-й – крупяные с подсевом многолетних трав. По мере освоения и окультуривания почвы в севооборот включают культур интенсивного типа, районированные в данном районе.

Результаты и их обсуждения. В Краснодарском крае на пахотных почвах, созданной путем нанесения на поверхности отвалов слоя глауконитового песка, при внесении азотных удобрений полученный урожай выращиваемых культур на 70-90% выше, чем на зональных почвах[3]. При создании плодородного слоя почвы на подстилающих породах эффективен метод прямого их окультуривания с помощью внесения минеральных удобрений, посева трав. Внесение минерального удобрения N40P60K40 увеличивает урожайность ячменя на 1,6 т/га или 196 %, а при внесении N40P60K40 под просо на 1,9 т/га, или 376%. Этим свидетельствует о высокой эффективности бактериальных удобрений. В следствие того что семена бобовых трав, обеспечивают прибавку сена клевера 0,89 т/га, эспарцета 2,87 люцерны 2,98 т/га, при этом белковость корма превышает на 0,2-1,9 %, и в итоге сбор белка с 1 га составил соответственно 1200, 2310, 2426 кг (таблица 1).

Таблица 1 - Урожайность яровой пшеницы на различных породах в зависимости от способа окультуривания, т/га

Наименование способов	почва		
	суглинок	глина	супесь
Без рекультивации нарушенной почвы	0,11	0,21	0,35
N15P15K15	0,67	0,46	0,61
N40P60K40	0,96	0,78	0,85
Запашка после уборки его на сено	1,12	1,09	1,26
То же + N15P15K15	1,43	1,41	1,57

Режим восстанавливаемых почв благоприятно влияет оптимизированная обработка почвы, мульчирование соломой, золой и применение орошения[4].

По мере восстановления плодородного слоя урожайность культур достигает оптимального уровня. Ценные зерновые культуры включают в севооборот обычно после 3-4 лет биологической рекультивации.

Таблица 2 - Рекомендуемые концентрации микроэлементов для обработки семян и подкормки растений, %

Наименование	Дозы, %	
	Для обработки семени	Для подкормки посева
H ₃ BO ₃	0,05-0,10	0,05-0,10
(NH ₄) ₂ MoO ₄	0,05	0,05-0,10
ZnSO ₄	0,05-0,10	0,05-0,10
MnSO ₄	0,01-0,2	0,01-0,2
CoSO ₄	0,05-0,10	0,05-0,10
CuSO ₄	0,02-0,10	0,02-0,05

В целом показывает эффективный процесс восстановления плодородия, близкой к нейтральной реакцией почвенного раствора, которые оказывают благоприятное для возделывания большинства сельскохозяйственных культур.

Большой производственный интерес представляет опыт создания на отвалах сенокосов и пастбищ без нанесения гумусового слоя. В первые 5 лет целесообразно выращивать многолетние бобовые травы: люцерны, эспарцет, донник, клевер и их смеси. Для оптимального и успешного получения культур рекомендуется добавлять микроэлементы, которые способствуют успешному получению урожая в крае (таблица 2).

Она обладает высокой продуктивностью и по кормовым достоинствам не уступают травам, выращенным на ненарушенных землях. Наиболее выгодно использование отвалов сразу же, после их отсыпки и планировки под кормовые травы, так как на них еще мало сорных растений, а рыхлое состояние пород способствует хорошей всхожести семян и рост трав[5].

При использовании лессовых под сенокосы и пастбища вводят такие севообороты:

1) 1-3-й годы – многолетние травы (с запашкой), 4-й год – озимая рожь, 5-й – просо (с подсевом многолетних трав), 6-8-й многолетние травы;

2) 1-2-й годы – донник с запашкой зеленой массы, 3-й год – озимая рожь, 4-й год – просо (с подсевом многолетних трав), 5-7-й – многолетние травы.

Агротехника трав и травосмесей на вскрышных породах в первые годы освоения включают приемы поверхностной обработки. Они обеспечивают формирование высокого урожая при снижении затрат на 30-40% по сравнению с проведением вспашки.

Заключение. Одним из эффективных путей биологической рекультивации нарушенных земель является посадка на вскрышных породах древесно-кустарниковой растительности, а также хозяйственно ценных деревьев и кустарников из числа местных и интродуцированных пород. Расширение ассортимента древесно-кустарниковых пород позволит создавать насаждения различного целевого назначения, устойчивых к неблагоприятным условиям, высоко продуктивных и долговечных.

Лесонасаждения на отвалах позволяют улучшить экологическое состояние территории, уменьшить эрозионные процессы, ускорить почвообразовательный процесс и формирование биоценозов. На рекультивированных почвах можно вновь создавать полноценные сельскохозяйственные и лесохозяйственные угодья, это способствует сохранению земельного фонда Краснодарского края.

Библиографический список

1. Вербицкий А.Ю., Приходько И.А. К вопросу совершенствования производства сельскохозяйственной продукции // В книге: Год науки и технологий 2021. Сборник тезисов по материалам Всероссийской научно-практической конференции. Отв. за выпуск А.Г. Коцаев. Краснодар, 2021. С. 246-247.

2. Курбанов С.А., Сельскохозяйственная мелиорация: учебное пособие для вузов / С.А. Курбанов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 208 с.
3. Квижинадзе, В. Ю. К вопросу эффективного использования рисовых оросительных систем в Краснодарском крае / В. Ю. Квижинадзе, Е. И. Хатхоху // Актуальные проблемы природообустройства, водопользования, агрохимии, почвоведения и экологии : Материалы Всероссийской (национальной) конференции, посвященная 90-летию гидромелиоративного факультета ОмСХИ (факультета водохозяйственного строительства ОмГАУ), 55-летию факультета агрохимии и почвоведения, 105-летию профессора, доктора географических наук, заслуженного деятеля науки РСФСР Мезенцева Варфоломея Семеновича, Омск, 18 апреля 2019 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2019. – С. 131-134
4. Петрова, Н. В. Защита берегов водохранилищ от волнового воздействия / Н. В. Петрова, Е. Ф. Чебанова // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : Сборник статей по материалам IX Всероссийской конференции молодых ученых, Краснодар, 24–26 ноября 2015 года / Ответственный за выпуск: А.Г. Кощаев. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет, 2016. – С. 846-848.
5. Совенкова, О. А. Перспективы использования ила Краснодарского водохранилища / О. А. Совенкова, Я. А. Комсюкова // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : Сборник статей по материалам 76-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2020 год. В 3-х частях, Краснодар, 10–30 марта 2021 года / Отв. за выпуск А.Г. Кощаев. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021. – С. 369-371
6. Растениеводство и луговодство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭйПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUN.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
8. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕНОМНОЙ ОЦЕНКИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

*Николаева Наталия Алексеевна, студентка 4 курса зооинженерного факультета, E-mail: nikolaevan671@gmail.com
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет»*

Аннотация: В статье проанализирована группа нетелей с геномной оценкой в СПК «Удмуртия» Вавожского района. Проведен анализ по генетическому потенциалу животных, являющихся носителями гаплотипов фертильности голштинского скота.

Ключевые слова: нетели, геномная оценка, гаплотипы фертильности, экономический индекс, генетический потенциал.

Введение. Голштинская порода крупного рогатого скота является одной из самых распространенных в России. Животные этой породы отличаются высокими молочными показателями. Но голштинский скот является носителем гаплотипов фертильности, которые приводят к эмбриональной смертности или гибели телят в ранний постэмбриональный период, что существенно влияет на экономические показатели хозяйств [1, 4].

На сегодняшний день геномная оценка предполагает использование современной технологии, которая даёт возможность наиболее полно улучшить генофонд популяций крупного рогатого скота, при применении данных о ДНК-маркерах, сравниваемых с проявлением экономически важных признаков [2, 5].

Целью данной работы является выявление носителей гаплотипов фертильности среди нетелей в СПК «Удмуртия» Вавожского района Удмуртской Республики и их анализ по генетическому потенциалу.

Материалы и методы. Исследования проведены на базе хозяйства СПК «Удмуртия» в период 2022 г. Для анализа наличия нетелей с гаплотипами фертильности были отобраны 504 головы с геномной оценкой. Материалом для данного исследования стала база данных «СЕЛЭКС. Молочный скот» и «KSITEST».

Результаты и их обсуждение. СПК «Удмуртия» является племенным хозяйством. Современные технологии позволяют провести геномную оценку нетелей на наличие гаплотипов фертильности, которые приводят к эмбриональной смертности телят. Геномная оценка позволяет избежать экономических потерь и вести более эффективно селекционно-племенную работу. Основными гаплотипами, связанными с воспроизводительными и другими показателями, считаются HCD, HH0, HH1, HH2, HH3, HH4, HH5, HH6, HH7, HHB, HHC, HHD, VLAD.

VLAD-мутации (дефицит лейкоцитарной адгезии, врожденный иммунодефицит – проявляется только у гомозиготных животных. Приводит к нарушению

лейкоцитов. У пораженных животных часто возникают сильные язвы во рту, потеря зубов, пневмония, диарея, характеризуется замедленным заживлением ран и задержкой в росте. Больные животные умирают в молодом возрасте (до года) из-за несостоятельности иммунной системы и восприимчивости к различным инфекциям. HCD (холестериновая недостаточность) – генетический дефект у голштинского скота, связанный с нарушением метаболизма холестерина. У большинства телят проявляется идиопатическая диарея, не поддающаяся медикаментозному лечению, критически низкое содержание холестерина в сыворотке крови или его отсутствие. Телята погибают в возрасте от 3 недель до 6 месяцев. Телята-носители жизнеспособны, но могут иметь низкие показатели холестерина в крови.

НН0, НН1, НН2, НН3, НН4, НН5, НН6, НН7 – гаплотипы связаны с эмбриональной смертностью. В случае гомозиготного варианта плод абортруется на различных стадиях стельности [1, 3].

По данным геномного анализа был проведен анализ на носительство гаплотипов фертильности голштинского скота у нетелей анализируемого предприятия (таблица 1).

Таблица 1 - Распространение гаплотипов фертильности в СПК (колхоз) «Удмуртия» Вавожского района

Гаплотип	Количество носителей среди нетелей, гол.	Частота в поголовье нетелей (от числа генотипированных), %
BLAD	6	1,2
HCD	19	3,8
HCD, НН1	4	0,8
НН1	11	2,2
НН1, НН5	1	0,2
НН3	4	0,8
НН4	1	0,2
НН5	9	1,8
НН6	39	7,7
НН7	8	1,6

По данным таблицы 1 можно отметить, что в стаде среди нетелей выявлено 20 % носителей гаплотипов фертильности от числа отобранных прогенотипированных животных. Чаще всего в данном стаде среди нетелей встречается гаплотип НН6 – 7,7 % от числа прогенотипированного поголовья. Также достаточно много носителей гаплотипа HCD – 3,8 % случаев. Частота встречаемости по остальным дефектам не превышает 2,2 %. Реже всего встречается гаплотип НН1 – в 0,2 % случаев. Кроме того, следует отметить, что встречаются носители сразу нескольких гаплотипов HCD и НН1 – 0,8 %, НН1 и НН5 – 0,2 %.

Для определения генетического потенциала животных был проведен анализ по величине экономического индекса нетелей с геномной оценкой. Экономический индекс – это суммарная оценка племенной ценности животного по комплексу признаков с учетом экономической значимости каждого признака. Результаты представлены в таблице 2. Проанализировав распределение нетелей по значению экономического индекса в анализируемом стаде, видно, что

основная масса поголовья имеет положительное значение данного показателя. При этом у 3 % нетелей значение экономического индекса превышает 2001 руб., у 22,6 % он составляет от 1000 до 2000 руб. 29 % нетелей имеют отрицательный экономический индекс.

Таблица 2 - Распределение нетелей с геномной оценкой по экономическому индексу

Показатель	Экономический индекс, руб.			
	Более 2001	1000-2000	0-999	Менее -1
голов	15	114	228	147
%	3	22,6	45,2	29,2

В таблице 3 представлено распределение нетелей по значению экономического индекса, которые являются носителями гаплотипов фертильности голштинского скота.

Таблица 3 - Распределение нетелей-носителей гаплотипов фертильности по экономическому индексу

Показатель	Экономический индекс, руб.			
	Более 2001	1000-2000	0-999	Менее -1
голов	9	34	42	17
%	8,8	33,3	41,2	16,7

Большинство нетелей-носителей гаплотипов (41,2 %) имеют значение индекса в пределах от 0 до 999 руб. Отрицательный экономический индекс имеют 16 % нетелей, которые являются носителями различных дефектов. Поэтому данную группу животных необходимо выбраковать в целях повышения экономической эффективности отрасли и выведения из стада носителей гаплотипов фертильности. Экономический индекс более 2001 руб. имеют всего 8 % нетелей-носителей. К этим животным необходим индивидуальный подход при подборе к ним быков-производителей свободных от носительства различных дефектов, так как в племенном отношении они являются ценной группой.

Заключение. Таким образом, в СПК «Удмуртия» Вавожского района Удмуртской Республики ведется генетическая оценка нетелей для расчета экономического индекса и выявления носителей гаплотипов фертильности. Чаще всего в стаде встречаются нетели с гаплотипом НН6, который приводит к эмбриональной смерти теленка. Реже всего можно встретить гаплотип НН4. Также в стаде встречаются носители сразу нескольких гаплотипов.

Экономический индекс нетелей в основном составляет 0-999 руб. (у 45,2 % от числа прогенотипированного поголовья), при этом отрицательное значение данного показателя встречается только у 29,2 % животных. 25,6 % нетелей имеют экономический индекс более 1000 руб. При дальнейшей селекционно-племенной работе с нетелями как с более перспективной группой необходимо учитывать значение экономического индекса и наличие гаплотипов фертильности.

Библиографический список

1. Зиновьева Н.А. Гаплотипы фертильности голштинского скота / Н.А. Зиновьева // Сельскохозяйственная биология. – 2016. – № 4. – С. 423-435.
2. Исупова Ю.В. Оценка племенной ценности быков-производителей разными способами / Ю.В. Исупова, И.М. Мануров // Научные разработки и инновации в

решении стратегических задач агропромышленного комплекса : материалы Международной науч.-практ. конф. В 2-х томах, Ижевск, 15–18 февраля 2022 г. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2022. – С. 52-58.

3. Кожуховская В.В. Летальные гаплотипы в популяции голштинского крупного рогатого скота и их роль в воспроизводстве / В.В. Кожуховская, О.С. Зайцева, Н.А. Мартынов, В.Д. Зубарева // Животноводство и кормопроизводство. – 2021. – № 3. – С. 155-166.

4. Кузнецова М.К. Достоверность учета данных как один из способов повышения точности при оценке племенной ценности / М.К. Кузнецова, Е.М. Кислякова, Ю.В. Исупова // Аграрная Россия. – 2022. – № 1. – С. 27-30. – DOI 10.30906/1999-5636-2022-1-27-30.

5. Эффективность геномного анализа племенной ценности голштинских быков-производителей в сравнении с оценкой по качеству потомства / Ю.В. Исупова, Е.А. Гимазитдинова, Г.В. Азимова, Е.Н. Мартынова // Молочное и мясное скотоводство. – 2022. – № 1. – С. 7-10. – DOI 10.33943/MMS.2022.87.53.002.

УДК 636.294.061.4+636.294.082(470.53)

ОЦЕНКА ТИПИЧНОСТИ ПРОМЕРОВ МАРАЛОВ И АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ИХ РАЗВЕДЕНИЯ В ПЕРМСКОМ КРАЕ

*Садовникова Марина Алексеевна, студентка 4 курса зооинженерного факультета, E-mail: marina.sadovnikova.02.08@gmail.com
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет»*

Аннотация: В статье проанализированы условия содержания и кормления маралов в ООО «Оленья застава плюс» Пермского края. Проведена оценка типичности животных по их живой массе и основным промерам телосложения.

Ключевые слова: маралы, кормление, питательность, условия содержания, промеры, живая масса, типичность развития.

Введение. Разведение оленей – вид производственной сельскохозяйственной деятельности, традиционно направленной на получение от оленей пантов, мяса и шкур. В наше время в процессе увеличения роли туризма и интереса населения к миру дикой природы, все большую популярность набирает агротуризм, включающий разведение животных, в частности оленей, не только как объект для получения пантовой и мясной продукции, но и как предмет экспонирования и приобщения к миру дикой природы [2, 4].

Целью данной работы является оценка типичности развития маралов и анализ условий их разведения в ООО «Оленья застава плюс».

Материалы и методы. Исследования проведены на базе предприятия ООО «Оленья застава плюс» в период 2022 г. Для анализа степени роста и развития оленей были отобраны 20 особей маралов-рогачей, имеющих три отростка на рогах, то есть возрастом старше четырех лет. Были взяты линейные промеры: высота в холке, обхват груди, прямая длина туловища и обхват пясти. Анализ типичности развития по промерам телосложения и живой массе оленей проводились на основе литературных источников по Тишковой Е.В. (2008).

Результаты и их обсуждение. ООО «Оленья застава плюс» на базе отеля и прилегающей территории маральника содержит поголовье около 1000 оленей-маралов, реализуя их как в продуктивных, так и непродуктивных целях. Уникальный опыт хозяйства, совмещающий сферу отдыха и животноводства, имеет высокое значение для формирования государственной политики в сфере агротуризма не только в Пермском крае, но и России в целом.

Отрасль оленеводства является одной из ведущих отраслей деятельности ООО «Оленья застава плюс». Для получения большего количества качественной продукции и сохранения здоровья животных необходимо соблюдение оптимальных, физиологичных для данного вида животных условий кормления и содержания.

Олени – неприхотливые животные, не требующие специального помещения для содержания, в весеннее, летнее и осеннее время они содержатся на огороженной территории в естественных условиях. Площадь выгула составляет *600 га и имеет периметр 30 км*. Территория маральника огорожена металлической сеткой высотой 2,5 метра. Такой способ содержания в оленеводстве называется полувольный. Зимой в особо холодную погоду олени перегоняются в зимники – то есть открытые площадки относительно меньшей площадью с загонами площадью 40 м² на одно взрослое животное и 25 м² на одну голову молодняка. Загоны-зимники расположены по берегу реки Камы в местах, защищенных от сильных ветров. Кормление животных в летний и зимний периоды осуществляется естественным травостоем и веточным кормом с подкормкой сеном и овсом, в зимний период естественный травостой включает подснежную растительность. Скармливание силоса не используется и не целесообразно, так как он быстро застывает в кормушках в зимний период. Кормовой рацион оленя в течение года непостоянен, он меняется в зависимости от природных условий и системы выпаса по сезонам. Индивидуальные рационы в хозяйстве не составляются, кормление происходит из групповых деревянных кормушек, расположенных в общем загоне в количестве 50 шт. Вместимость кормушек составляет 20 кг и рассчитана на кормление 20 особей. Сено задают в рулонах. Веники заготавливаются в основном из клена или берёзы. В загонах всегда присутствует соль-лизунец. При групповом содержании сложно определить норму кормления на одну особь, чтобы вычислить баланс энергии и питательных веществ, так как нельзя зафиксировать точную поедаемость кормов каждым животным. Однако, учитывая примерные значения данных показателей и структуру рациона, можно определить, что в день взрослый олень поедает 1 кг овса, до 1 кг сена, а так же зелёные корма в количестве 3,5 и 0,5 кг (травостой и веточного корма соответственно) в летний период. В зимний период количество овса и сена остается прежним, вместо зелёных кормов поедаются веники (сухие листья), а так же подснежная растительность. Ежегодно хозяйством закупается около 2 тысяч тонн сена и 200 тысяч кг овса. Причиной плохой поедаемости является непригодность желудка к переработке больших масс сухих грубых кормов [3]. Так как нормы потребностей в питательных веществах для оленей еще малоизучены, для определения норм показателей питательных веществ и энергии были использованы нормы показателей мясо-шерстных баранов как наиболее близких по физиологии жвачных животных [1]. В таблице 1 представлены рационы кормления маралов, принятые в хозяйстве. Питательность кормов взята из справочных материалов, живая масса рогача принята за 180 кг. В летнем рационе можно отметить избыточное содержание энергии (+0,21 ЭКЕ), недостаток сухого вещества (-0,55 кг), сахара (-77,05 г) и микроэлементов. При этом избыток объясняется обильной подкормкой концентратами, так как именно в летний период происходит наживка оленей для накопления запаса питательных веществ для зимнего периода, а так же подготовка к гону. Зимой в период скудных ресурсов кормления в естественной среде олени компенсируют недостаток питательных веществ резервами организма, накопленными в летне-осенний период, то есть их организм

эволюционно приспособлен к недостатку питательных веществ и бедному рациону [2]. В условии хозяйства ресурсы кормления более обширные, нежели в дикой природе, следовательно, недостаток питательных веществ не будет столь значительным.

Таблица 1 - Рацион кормления оленя-рогача массой 180 кг в летний и зимний периоды

Показатель	Суточная дача, кг	ЭЖЕ	СВ, кг	ПП, г	Сахар, г	Са, г	Р, г	С, г	Каротин, мг	Структура, %
Летний период										
Сено разнотравное	1,0	0,76	0,83	82,3	25	9,2	2,2	1,7	25	33
Веточный корм	0,5	0,21	0,23	20,15	12,95	2,55	0,55	0,55	16,5	
Трава злак.-разнотр. луга	3,5	1,02	1,22	98	84	8,4	2,8	2,8	140	35
Овёс	1,0	0,95	0,86	81,6	25	1,5	3,4	1,4	1,3	32
Итого		2,94	3,14	282	147	21,65	8,95	6,45	182,8	100
Норма		2,73	3,69	270	224	22	13,6	11,7	42	
Зимний период										
Сено разнотравное	1	0,76	0,83	82,3	25	9,2	2,2	1,7	25	46,8
Веточный корм	0,9	0,38	0,41	36,27	23,31	4,59	0,99	0,99	29,7	
Подснежный корм	3,5	0,34	2,1	21	84	8,4	2,8	2,8	64,05	14,1
Овёс	1	0,95	0,86	81,6	25	1,5	3,4	1,4	1,3	39,1
Итого		2,43	4,20	221	157	23,69	9,39	6,89	120,1	100
Норма		2,73	3,69	270	224	22	13,6	11,7	42	

В зимнем рационе отмечается значительный недостаток содержания переваримого протеина (-48,83 г), сахара (-66,69 г) и микроэлементов, а так же незначительный недостаток энергии (-0,3 ЭЖЕ). При естественном кормлении отрицательный баланс данных показателей имел бы более существенное значение, однако в хозяйстве используется подкормка концентратами, что снижает этот баланс до допустимого значения, но изменяет естественную структуру рациона.

Таблица 2 - Промеры и масса отобранного поголовья и процент их развития

Показатель	Среднее значение	Значение половозрастного животного (по данным Тишковой Е.В.)	Процент развития, %
Высота в холке, см	104,45±2,02	147,6	70,76
Длина туловища, см	126,80±1,68	198,7	63,81
Обхват груди, см	135,85±1,88	173,2	72,64
Обхват пясти, см	14,12±0,24	16,4	86,58
Живая масса, кг	125,45±2,22	200,0	62,75

Основными показателями, отражающими правильность условий содержания и кормления, являются промеры и живая масса животных. В таблице 2 приведены значения основных промеров маралов и их живая масса, а также оценка типичности животных. Сравнивая полученные результаты с литературными данными можно отметить, что развитие особей на предприятии проходит нормально, телосложение соответствует нормам растущего организма, тело развивается пропорционально и относительно равномерно. Наименее развит относительно взрослого организма осевой скелет: длина туловища составляет лишь 63,81 % от длины туловища половозрелых особей. По остальным промерам процент развития составил от 70,76 до 86,58 %. Живая масса исследуемого поголовья в среднем составляет 62,75 % от полновозрастных особей (по данным Тишковой Е.В. [5]).

Заключение. Таким образом, условия содержания оленей в ООО «Оленья застава плюс» являются физиологичными, близкими к естественным. Рационы кормления составлены с учетом особенностей организма данного вида животных, обеспечивают нормальную их жизнедеятельность. Однако, стоит обратить внимание на пастбищеоборот, не проводящийся в хозяйстве, а так же введение в рацион минеральных подкормок. Это позволит не допустить зарастания пастбищ и скорректировать отрицательный баланс микроэлементов, сказывающийся на обмене веществ, особенно в зимний период, когда у оленей особенно часто возникает минеральное голодание.

На основании промеров маралов-рогачей, а так же их живой массы можно сделать вывод, что их развитие соответствует нормам. Значит, адаптация маралов в Пермском крае проходит успешно, что является благоприятным прогнозом для дальнейшего разведения данного вида животных в климатических условиях этого региона. Так же это позволяет назвать условия разведения маралов в организации удовлетворительными, не оказывающими отрицательное влияние на показатели развития животных.

Библиографический список

1. Луницын В.Г. Современные подходы и методы в кормлении маралов / В.Г. Луницын // РАСХН, ВНИИПО. – Барнаул: АЗБУКА, 2013. – С. 117.
2. Пузейчук П.В. Развитие оленеводства, как одной из перспективных отраслей животноводства. / П.В. Пузейчук // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: материалы 10 Всероссийской конференции молодых учёных, посвящённой 120-летию И.С. Косенко. – 2017. – С. 1648-1649.
3. Садовникова М.А. Роль ягеля в пищеварении северных оленей / М.А. Садовникова // Научные труды студентов Ижевской ГСХА. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2022. – С. 997-1000.
4. Садовникова М.А. Экстерьерные особенности и линейные размеры оленей / М.А. Садовникова // Научные труды студентов Ижевской ГСХА. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 672-676.
5. Тишкова Е.В. Данные бонитировки маралов-рогачей в ОПХ «Новоталицкое» за 2006-2007 годы / Е.В. Тишкова // Тр. ин-та ВНИИПО. – Барнаул, 2008. – Т. 5. – С. 140-145.

ОРОШЕНИЕ ДОЖДЕВАНИЕМ ЛУКА РЕПЧАТОГО В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

¹*Черкашина Мария Ильинична, аспирантка 3 года обучения кафедры растениеводства, селекции растений и биотехнологии, ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет», Ufa_masha@mail.ru*

²*Алимгафаров Раиль Рафикович, к.с.-х.н., доцент, заведующий кафедрой растениеводства, селекции растений и биотехнологии, ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет», Ufa_masha@mail.ru*

³*Черкашина Анна Георгиевна, д.с.-х.н., профессор кафедры Традиционные отрасли Севера, ФГБОУ ВО «Арктический государственный агротехнологический университет», Ufa_masha@mail.ru*

⁴*Кузнецов Игорь Юрьевич, д.с.-х.н., профессор кафедры растениеводства, селекции растений и биотехнологии, ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет», Ufa_masha@mail.ru*

Аннотация: Для крупных городов и промышленных центров Республики Башкортостан необходимо большое количество сельскохозяйственных продуктов, но существенный уровень лука репчатого не удовлетворяет полностью потребности населения, животноводства и перерабатывающей промышленности. Наибольший разрыв между производством и потребностью существует по раннеспелому луку репчатому.

Ключевые слова: лук репчатый, орошение дождеванием, питательная ценность

Введение: Лук репчатый- ценный продукт питания. Питательная ценность его определяется содержанием сахара, белка, минеральных солей и витаминов. Наиболее богат лук витамином С, которого в зеленых листьях и луковицах содержится от 24,2 до 33,6 мг на 100 г сырого вещества. Лечебные свойства лука объясняются присутствием в нем эфирных масел, которые обладают сильным бактерицидными свойствами, что приписывается летучим веществам, названным Б.П. Токиным фитонцидами. Сок лука репчатого применяется в медицине для приготовления различных лекарственных препаратов. Считается, что обычный водный настой из сухих чешуй репчатого лука является концентратом Р-витаминового действия. Этот настой улучшает работу сердечно-сосудистой дистонии, способствует удалению из организма Na и хлоридов. Красящие вещества сухих чешуй лука (кварцетин) по некоторым данным обладает Р-витаминовой активностью, укрепляет кровеносные сосуды. В связи с этим использование в бульонах луковиц с сухими чешуями имеет не только эстетическое значение. Почвенно-климатические условия Республики Башкортостан благоприятны для выращивания лука репчатого. Об этом свидетельствует практика Башкирского государственного аграрного университета, ученые которого перерождают сорт из Иглинского района

Республики Башкортостан под названием «Иглинский-2» включенный по Уральскому реестру сортов России насчитывается на 1 января 2022 г[1].

Целью данной работы является изучение орошение дождеванием в условиях Республики Башкортостан.

Материалы и методы: Исследования проводили в Учебно-научном центре Башкирского государственного аграрного университета. Культуру лук репчатый выращивали в полевых условиях с дождевым орошением. Выращивали сорта лука репчатого отечественной селекции. Все наблюдения проводили согласно общепринятым методикам.

Результаты и их обсуждение. Работники сельского хозяйства и сельскохозяйственные научно-исследовательские учреждений Республики Башкортостан должны разработать такие мероприятия ведения овощного хозяйства, которые гарантировали бы ежегодное получение высоких и устойчивых урожаев. В числе мероприятий, способствующих этому, важное место занимает орошение. Практика Башкирского государственного аграрного университета показывает, что ежегодно устойчивые и высокие урожаи лука репчатого получают на орошаемой земле. Длительные или кратковременные засухи дают остро себя чувствовать не только в южной части региона с засушливыми и степными пространствами Оренбургской и Челябинской областей, а также Казахстана. Большая часть осадков выпадает за летний период. На разнообразии климата Республики Башкортостан в значительной степени влияет рельеф, вытянутые с севера на юг хребты Урала создают резкое различие в климатических условиях на западных и восточных склонах.

По данным Башкирского управления по гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды за 20-летний период показал не только ограниченность атмосферных осадков, но и регулярную повторяемость кратковременных засух в начале вегетационного периода. Дефицит естественных осадков и неравномерность их распределения по времени остаются неизбежным, ограничивающим условием повышения урожайности лука репчатого. Широкое использование искусственного орошения может создать условия для прогрессивно повышающихся ежегодно устойчивых и высоких урожаев. В успешном выполнении этих задач важное значение имеют применяемые способы орошения и техника поливов, основными требованиями к которым являются: 1.Обеспечение наилучшего водного режима культуры; 2.Создание благоприятных условий для нормального использования машинной техники на орошаемых полях; и 3.Осуществление поливов возможно с меньшими капитальными и эксплуатационными затратами. Из существующих способов орошения-поверхностного, подпочвенного и орошения дождеванием – наиболее совершенным и экономичным является орошение дождеванием, при котором обеспечиваются: 1.Увлажнение приземного слоя воздуха и снижение потерь на транспирацию; 2.Захват каплями дождя газов атмосферы и главное – кислорода; 3.Проведение с дождеванием органо-минеральных жидких подкормов, что сокращает затраты труда на 15 человек-дней на гектар, по сравнению с сухими подкормками, и увеличивает урожай до 15-20%;4. Возможность полива на любом рельефе без планировочных работ;5.Лучшее и

более равномерное увлажнение почвы по сравнению с другими видами поверхностного орошения; 6. Точное нормирование поливных норм и минеральных подкормок; 7. Возможность обходиться без поливных борозд, каналов и прочих элементов открытых оросительных систем; 8. Использование малых естественных водоисточников с площадью водосбора 5-10 км² и 9. Минимальные расходы оросительной воды [2].

Орошение в Поволжье имеет свои существенные отличия от орошения Средней Азии, Поволжья, Закавказья и др. Поэтому богатый опыт орошения, накопленный в этих районах, в условиях Поволжья может быть частично применен. Особенности орошения в Поволжье определяются своеобразными природными условиями: рельефом местности, почвенными, геологическими и метеорологическими условиями. Рельеф местности большей части Поволжья сильно пересечен, имеются возвышенные места, глубоко врезаемые овраги и долины рек. Геодезическое превышение поверхности над уровнями воды рек иногда достигает 80-90 метров, вследствие чего орошение базируется большей частью на механическом водоподъеме. Метеорологические условия в отдельные годы складываются здесь более или менее благополучно: почва осенью и весной получает хорошую влагозарядку, а в течение вегетационного периода выпадает то или иное количество атмосферных осадков. В такие годы даже 1-2 поливах может быть получен хороший урожай сельскохозяйственной культуры. В годы проведения исследования недостаток влаги и требуется несколько поливов для выращивания высокого урожая. Ввиду неустойчивого водного баланса территории потребность в поливах из года в год меняется. Это своеобразие метеорологических условий требует организации такого поливного режима лука репчатого, который бы явился дополнением и атмосферным осадком, необходимым для создания наивысших урожаев при данных условиях [3].

Опытные работы в области оросительных мелиораций, проводимые в Учебно-научном центре Башкирского государственного аграрного университета, показывают высокую эффективность орошения дождеванием. Влияние искусственного орошения, в частности, на урожай лука репчатого, особенно в ранние сроки, трудно переоценить. Поливы лука репчатого в период кратковременной засухи в начале вегетации ускоряют выход товарной продукции на две недели и дают возможность получить более высокие урожаи. Так на 25 июля, по данным опытного поля Учебно-научного центра Башкирского ГАУ, урожай лука репчатого составляли (таб.1):

Таблица 1. Влияние орошения на урожай (ц/га) лука репчатого

Годы	При орошении	Без орошения
2021	151	101
2022	227	60

При кратковременных и длительных засухах орошение пополняя запасы воды в почве и поддерживая влажность ее в пределах 90% от предельной влагоемкости, дает значительный прирост товарной продукции.

Затраты труда на проведение подкормок в жидком виде значительно ниже затрат на внесение удобрений в сухом виде, причем, один рабочий за 8 часовой рабочий день может внести минеральных удобрений с оросительной водой на

площади 1,5-2,0 га. Повышению урожаев при жидких подкормках способствует более глубокое проникновение в почву питательных веществ, вносимых с оросительной водой, более эффективное использование их растениями и дополнительное питание через листья растений, куда питательные вещества попадают с водяной пылью при дождевании.

Для обеспечения получения высоких урожаев лука репчатого при орошении дождеванием нужно знать природные особенности их и установить правильный режим «режим орошения», т.е. норму поливов, число и сроки поливов. Здесь стандартного рецепта для огромной территории с разными почвенно-климатическими особенностями дать нельзя. Время и норма полива зависит от многих факторов: от фазы развития до количество атмосферных осадков, включая физические и химические свойства. Корневая система лука репчатого находится близко к поверхности земли, поливы требуются чаще и небольшими нормами. В первый период роста и развития лука репчатого корневая система и надземные органы еще не велики, поливные нормы будут меньше, с ростом же зеленой массы и уходом корневой системы в более глубокие слои они будут увеличиваться[4].

При больших поливных нормах, вода, заполняя все капиллярные и некапиллярные промежутки почвы, вытесняют воздух; корни растения при недостатке воздуха интенсивно работать не могут и рост растения замедляется. Избыток влаги вреден, как и недостаток ее.

При орошении своевременное проведение нужных агротехнических мероприятий способствует значительному повышению урожайности лука и снижает затраты труда и расходы воды на единицу продукции. Эффективность орошения тем выше, чем выше уровень агротехники.

Библиографический список

1. Пospelов А.М. Дождевание. Сельхозгиз. 1952
2. Бородычев В.В. Орошение и удобрение репчатого лука / В.В. Бородычев, В.В. Выборнов, А.И. Болкунов // Труды Кубанского государственного аграрного университета: серия агроинженерия. – 2008. - №2 – С. 17-21.
3. Черкашина М.И., Алимгафаров Р.Р., Кузнецов И.Ю. Содержание аскорбиновой кислоты в луке репчатом в зависимости от сорта, уровня минерального питания и регуляторов роста / М.И. Черкашина, Р.Р. Алимгафаров, И.Ю. Кузнецов // В сборнике: Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК. Материалы международной научно-практической конференции в рамках 32-й Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2022». Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет»; совет молодых ученых университета. 2022. С. 149-153
4. Черкашина М.И., Алимгафаров Р.Р., Черкашина А.Г., Ахиярова Л.М., Кузнецов И.Ю. / М.И. Черкашина, Р.Р. Алимгафаров, А.Г. Черкашина, Л.М. Ахиярова, И.Ю. Кузнецов // Уральский научный вестник. 2022. Т. 2. №4. С. 3-8

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В САХАРОСВЕКОЛЬНОМ ПОДКОМПЛЕКСЕ АПК РФ

Ядренкин Никита Андреевич, магистрант, E-mail: n413xandrov@yandex.ru

Корабельникова Светлана Сергеевна, к.э.н., доцент кафедры экономики строительства и ЖКХ, E-mail: kss_gasu@mail.ru

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет»

***Аннотация:** от успешности функционирования сахаросвекольной составляющей аграрно-промышленного комплекса РФ зависит объем поставляемого сахара на внутренний рынок государства. Ввиду того, что из-за климатических условий повсеместно сахарную свеклу сеять невозможно в Российской Федерации, необходимо обеспечить максимальный выпуск данного корнеплода, чтобы в полном объеме обеспечивать внутренний рынок сахаром. Данный вопрос и рассмотрен в данной статье.*

***Ключевые слова:** сахарная свекла, сахаросвекольный подкомплекс, сахар, корнеплод, посевные площади.*

Введение. Свеклосахарное производство относится к старейшей составляющей АПК РФ. К конечной продукции относится сахар, потребляемый населением и применяемый в пищевой промышленности. Суммарные объемы производства данного продукта в мире составляют около 167 млн. т, из которых 80% приходится на тростниковый сахар, а доля свекольного постепенно уменьшается. Сахар, как продукт питания, является источником поли-, ди- и моносахаридов, что обуславливает его важную роль в человеческом рационе питания. Энергетическая ценность данного продукта по сравнению с белковосодержащими определяет его биологическое значение для потребителей. Потребление сахара в Российской Федерации в 2021 году составило 14-15 кг на душу населения. По прогнозам, в 2022 году данный показатель составит 17,5 – 18 кг на человека [1].

Цель. Поиск возможных решений по обеспечению развития свеклосахарного подкомплекса АПК Российской Федерации.

Материалы и методы. Для достижения поставленной цели проанализированы состояние упомянутого выше подкомплекса аграрно-промышленного комплекса РФ. Нами рассмотрены отдельные параметрические характеристики, на основе которых сделаны соответствующие выводы. К проблемным сторонам приведены возможные пути решения.

Результаты и их обсуждение. Рост производства сахара в сезоне 2021/22 (август-июль) по сравнению с неудачным предыдущим сезоном достигнут за счёт увеличения посевных площадей свёклы на 8.5% до 1005 тыс. га и прироста урожайности свёклы на 12.9% до 411 ц/га, особенно на Юге (+53.1% с самого

низкого уровня 13 лет) по причине достаточно влажного сезона, особенно на Юге. Засушливые условия отмечены лишь на Волга-Урале, где урожайность сократилась на 33% с рекордного уровня-2020. Валовой сбор сахарной свёклы вырос на 22% до 40.8 млн. тонн (предварительные итоги МСХ, окончательные итоги Росстат в марте, вероятно, будут выше) [2].

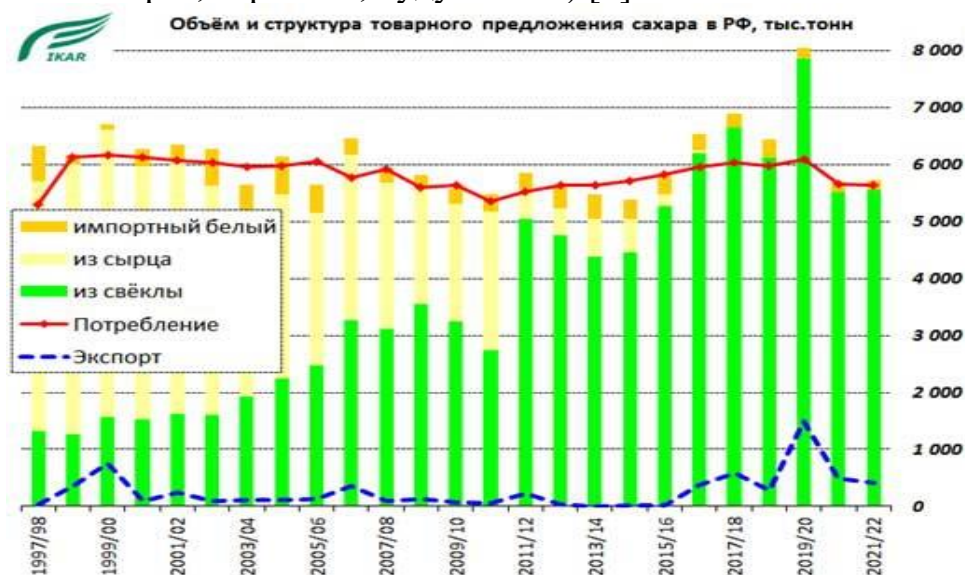


Рисунок 1. Объём и структура товарного предложения сахара в России, тыс. т

Сфера сахарного производства в РФ по-прежнему остаётся конкурентным и стабильно развивающимся, не смотря на разного рода вызовы. В данной области внутреннего рынка функционирует Белорусская сахарная компания, ОЗК и Росрезерв. Доля первой пятёрки в производстве сахара (Продимекс, Доминант, Русагро, Сюдкен, Агрокомплекс), вместе с долей производства из мелассы или сиропа достаточно стабильна на протяжении минимум семи сезонов и составляет 61-67% [3].

Как ранее было отмечено, в РФ очень неплохие показатели уровня урожайности сахарной свеклы: 411 ц/га в 2021 году. Однако в сравнении этого показателя с основными свеклопроизводящими странами Евросоюза показатели Российской Федерации невысоки: урожайность в Великобритании – 806 ц, в Испании – 778 ц. Такие показатели, несмотря на относительно схожие с РФ природно-климатические условия в регионах этих стран, достигаются с меньшей себестоимостью производства сахарной свеклы за счет применяемых технологий и параллельным поддержанием почв.

Среди причин нестабильной урожайности сахарной свеклы можно выделить:

- Природно-климатическим условиям территорий, где расположены посевные площади.
- Недостаток складских помещений, где можно обеспечить длительное хранение сахарной свеклы.
- Дефицит семенного материала, адаптированного к агроусловиям Российской Федерации.
- Неэффективное применение энергосберегающих технологий.
- Неуклонное удорожание посевной компании.

Большое значение в обеспечении устойчивого развития свеклосахарного подкомплекса, обеспечении высокой урожайности и сахаристости сахарной свеклы занимает селекция и семеноводство сахарной свеклы [4]. С этими составляющими в данном подкомплексе АПК имеются проблемы с обеспеченностью отечественным семенным материалом. Согласно данным Министерства сельского хозяйства РФ в 2015 году доля иностранных сортов семян сахарной свеклы равнялась 96,1%. В то же время импорт данной продукции в 2015 году составил 3,2 тыс. т общей стоимостью 4,58 млрд. руб. Годом ранее данные показатели равнялись соответственно 2,6 тыс. т и 3,31 млрд. руб. [4].

Особого внимания заслуживает эффективность работы свеклосахарного подкомплекса, зависящая от его агротехнологического уровня. Применяемые технологии являются высокоэнерго- и трудозатратными, что побуждает как привлекать значительные человеческие ресурсы на производственные и посевные работы для обеспечения требуемого уровня производительности. Сегодня более 80 % техники выработало свой ресурс большая ее часть устарела морально, наметилась перспектива снижения обеспеченности аграриев сельскохозяйственной техникой (Рисунок 2) [5].

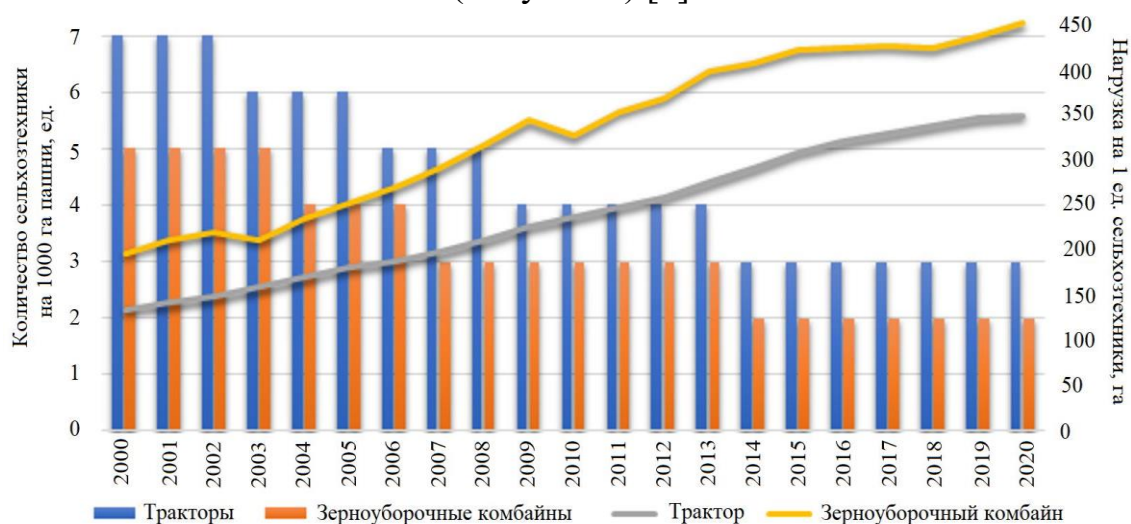


Рисунок 2. Показатели обеспеченности сельскохозяйственных организаций тракторами и зерноуборочными комбайнами в Российской Федерации [5]

Можно выделить основные причины, тормозящие развитие свеклосахарного подкомплекса: Кризис в семеноводства сахарной свеклы. Высокие потери свеклы как во время уборки, так и хранения. Отсутствие развитой транспортно-логистической инфраструктуры. Сокращение парка сельхозтехники.

Таким образом, в результате проведенного анализа свеклосахарной составляющей АПК Российской Федерации, можно сделать вывод о трудностях ее развития. Есть проблемы с обеспеченностью семенным материалом, присутствуют сложности координации как между сельскохозяйственными производителями и переработчиками в области объемов производства, так и между производством и торговлей в плане реализации. Требуются предложения по решению данных негативных сторон.

Заключение. Для обеспечения результативного производства следует организовать качественный процесс, берущий свое начало с материально-

технического обеспечения и заканчивающийся реализацией готовой продукции. Поэтому в первую очередь необходимо улучшить всю систему производства в подкомплексе АПК. Нами предлагается усовершенствовать систему работы цепочки предприятий, специализирующихся на материально-техническом и технологическом обеспечениях, сырьевом производстве, непосредственно изготавливающих сахар заводах, реализующих готовую продукцию подразделения. Такая цепочка с точки зрения системного подхода своим непосредственным взаимодействием участников позволит обеспечить однонаправленное движение результатов труда: от производителей до потребителей.

Задачами предприятий материально-технического и технологического обеспечения будут снабжения комплектующими, семенами, удобрениями, ядохимикатами, горюче-смазочными материалами. Будет рациональным в таких подразделениях организовать службы, ответственные за внедрение новых технологий, химической продукции. Для обеспечения сельхозпроизводителей машинами и техникой такие подразделения могут заключать долгосрочные контракты с лизингодателями, что является альтернативой банковским кредитам, отличающимся повышенной процентной ставкой.

В сфере производства необходимо решить два основных вопроса: организация сырьевых баз и обеспечение эффективных способов ведения производства. Для решения первой составляющей необходимо обеспечить минимальные потери корнеплодов после их сборки с посевных полей. Для этого необходимо совершенствовать технику бережного сбора и транспортировки сахарных свекл: через инструктаж работников, внедрение новых транспортировочных и сборочных машин, способных плавно двигаться по бездорожью. Следующим шагом необходимо переоборудовать склады хранения: введение систем климат-контроля для поддержания постоянства условий хранения, капитальный ремонт, борьба с грызунами и насекомыми-вредителями.

Во втором случае потребуется увеличить мощности сахарных заводов за счет автоматизации процессов изготовления, сокращения времени на логистические доставки.

В качестве путей по совершенствованию третьей составляющей - перерабатывающих предприятий – мы можем предложить совершенствование производственных цепочек за счет внедрения новых резочных аппаратов, позволяющих наиболее мелко нарезать корнеплоды для последующего извлечения сахарных соединений.

При реализации готовой продукции необходимо руководствоваться маркетинговыми исследованиями. Это позволит как удовлетворить потребности покупателей, так получить прибыль производителям.

Предложенные пути по совершенствованию работы участников свеклосахарной сферы приведет к их сбалансированному и пропорциональному развитию. Так будет обеспечена гарантия четкого функционирования такой технологической последовательности. Итогом таких преобразований должно стать ожидаемое развитие сахаросвеклового подкомплекса АПК Российской Федерации.

Библиографический список

1. Россияне съедят в этом году рекордное количество чистого сахара. На что пойдут накопленные из-за ажиотажного спроса в марте запасы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rbc.ru/business/23/06/2022/62b2fcec9a79472a0a91bcbc?ysclid=I9lb352uy44178074> (дата обращения: 23.10.2022).
2. Итоги 2021 года. Сахар и сахарная свекла [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.moshol14.ru/press-centr/novosti-rynka/sahar-i-svekla/?ysclid=I9lhxhtiwu897131802> (дата обращения: 23.10.2022).
3. Быковская Н.В. Экономическая эффективность производства сахарной свеклы в России / Н.В. Быковская, Н.М. Иванова, О.Б. Сокоиков // Инновации и инвестиции. – 2019. - № 1. – С. 258 – 260.
4. Кравец М.В., СПОСОБЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ И ОПТИМИЗАЦИИ СЕМЕНОВОДСТВА САХАРНОЙ СВЕКЛЫ / М.В. Кравец, О.М. Нечаева // Евразийский Союз Ученых (ЕСУ). – 2019. - № 9 (66). – С. 14 – 16.
5. Исаева О.В. Состояние технико-технологической составляющей АПК России: проблемы и возможности развития в условиях формирования нового мирохозяйственного уклада / О.В. Исаева // Мелиорация и гидротехника. – 2021. - № 4 (11). – С. 207 – 225.
6. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭйПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
8. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ПО ВНЕДРЕНИЮ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ядренкин Никита Андреевич, магистрант, E-mail: n413xandrov@yandex.ru

Корабельникова Светлана Сергеевна, к.э.н., доцент кафедры экономики строительства и ЖКХ, E-mail: kss_gasu@mail.ru

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет»

***Аннотация:** В современных условиях в развитии производства любой сферы огромную роль играют цифровые технологии. В данном исследовании рассмотрены перспективы их применения в агропромышленном комплексе (АПК) Российской Федерации, играющем ведущую роль в обеспечении продовольственной безопасности государства.*

***Ключевые слова:** агропромышленный комплекс, АПК, цифровизация, цифровые технологии, сельское хозяйство, контроль, посевные площади.*

Введение. Процесс цифровой трансформации АПК Российской Федерации является достаточно сложным, как и в большинстве других сфер государства. Работы в этом направлении ведутся вместе с другими в концепции общей цифровой трансформации Российской Федерации в соответствии с Указом Президента РФ от 09 мая 2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы» [1]. На данный момент времени в сфере АПК наибольший интерес вызывают следующие технологии:

- Контроль состояния сельскохозяйственных культур при помощи беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) и спутников.
- Прогнозирование и оценка потенциального урожая при помощи ПО.
- Контроль за состоянием посевных площадей и пастбищ на основе данных со спутников, датчиков, установленных на фермерском оборудовании.
- Контроль за состоянием собранного урожая, уровнем влажности и других показателей в складских помещениях, технике.
- Своевременное диагностирование болезней, обнаружение вредителей или сорняковых растений.
- Контроль химического состава почвы с целью недопущения ее деградации.
 - Различное ПО и технические инструменты для управления фермерским хозяйством.
 - Базы данных («Field View», «Farmers Business Network» и другие), где формируется обобщенная картина состояния сферы деятельности.

В процессе цифровой трансформации АПК становится необходимостью своевременного получения информации и знаний как решающих факторов, способствующих развитию производственной базы.

Цель. Целью данного исследования является выявление проблем по внедрению цифровых технологий в АПК с последующими предложениями по их решению.

Материалы и методы. В ходе проведения данного исследования нами изучены показатели по АПК Российской Федерации, выполнено сравнение с аналогами ведущих стран в области сельского хозяйства. На основе результатов изучения перспективных цифровых технологий и преград по их внедрению нами даны рекомендации по устранению возможных проблем.

Результаты и их обсуждение. На территории Российской Федерации находится около 10% общемирового фонда пахотных земель вместе с внушительными запасами пресных водных ресурсов. В то же время 44% российских пахотных земель относятся к зоне рискованного земледелия [2], где объем получаемого урожая зависит от рисков, создаваемых, как правило, климатическими и природными условиями в виде засухи, переувлажнения, перепадов температур, нашествия вредителей. Тем не менее, российский АПК продолжает развиваться (Рисунок 1).

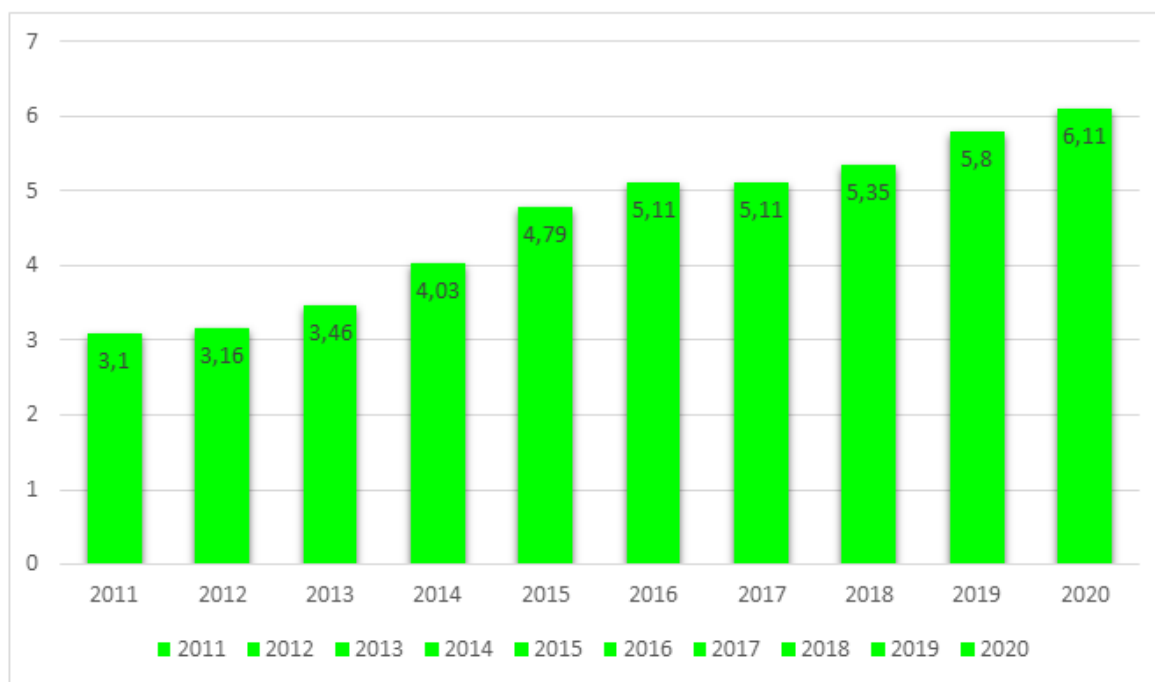


Рисунок 1. Динамика производства сельскохозяйственной продукции в РФ (в фактических ценах на момент времени), трлн руб. [3]

Представленные данные на рисунке 1 показывают, что объем производства продукции сельского хозяйства РФ по результатам 2020 года в сопоставимых ценах вырос на 1,5% (в предыдущем 2019 году динамика была выше: +4,3%). В фактических ценах положительная динамика составила 5% (до показателя в 6,11 трлн рублей). Как мы видим, 2020 год для АПК России был успешным, хотя низкий спрос на сельхозпродукцию внутреннем рынке из-за сокращения доходов граждан (достигшее наибольшего значения с 2014 года), пандемия COVID-19 и отсутствие роста численности населения.

Растениеводство в Российской Федерации продолжает сохранять значительную долю в сельском хозяйстве. Здесь увеличение выпуска валовой продукции достигается путем задействования все больших производственных ресурсов, что не всегда является эффективным. Но даже при такой работе российские показатели механизации, химизации, автоматизации, фондовооруженности, фондооснащенности уступают аналогичным в других странах. Как следствие такого фактора, мы можем наблюдать относительно низкую урожайность сельскохозяйственной продукции в масштабах Российской Федерации (Рисунок 2)

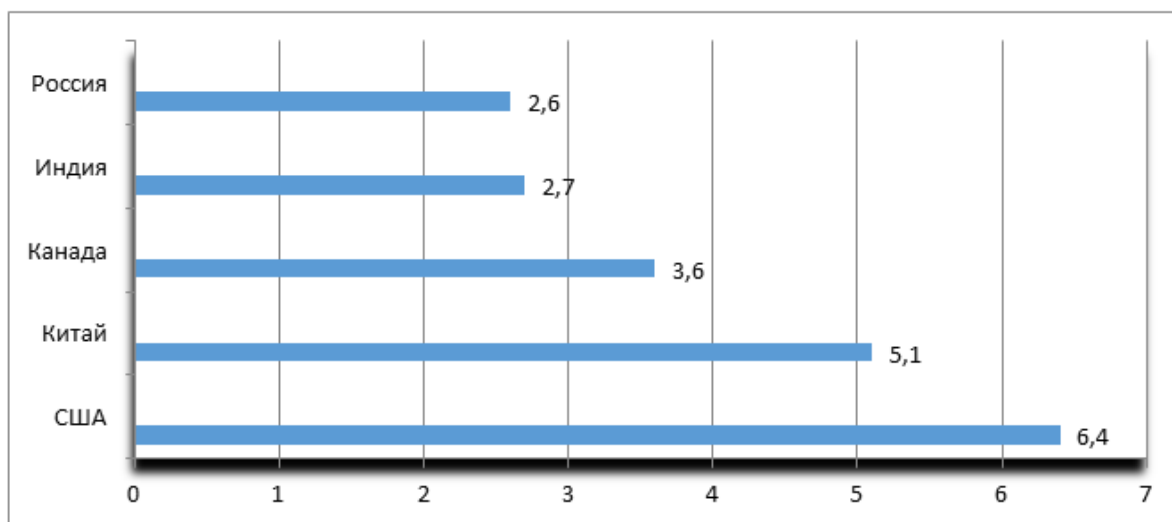


Рисунок 2. Объем урожая с 1 га посевной площади в странах-лидерах в области сельского хозяйства, т/га [3]

По данным из рисунка 2 урожайность 1 га посевной площади в РФ на 59% ниже, чем в США. Сокращение такого разрыва может быть обеспечено с помощью разного рода цифровых технологий, которые позволят реорганизовать трудовые процессы, сократить долю ручного труда, оптимизировать расходы, повысить уровень производительности. Перспективность их применения в других странах давно оценена, о чем свидетельствует активное использование в соответствующих агропромышленных комплексах. В качестве примеров стоит привести фермерские хозяйства США, Канады и Европы, где 70% которых уже используют разновидности «умных технологий».

Основная причина относительно низкой производительности труда в сельском хозяйстве кроется в недоступности для подавляющего большинства российских сельхозпроизводителей современных средств механизации и автоматизации [4]. Такое положение дел вызвано недостаточными финансовыми возможностями фермерских хозяйств. В данной ситуации будет рациональным использовать инструменты финансирования: целевые кредиты от банков, субсидирование от государства, лизинговые услуги и т.д.

Необходимо обратить внимание на необходимость повышения квалификации кадров работников фермерских хозяйств. Организация соответствующей деятельности позволит оперативно подготовить персонал к перестроению производственных процессов на основе цифровых технологий. Существенным шагом станет привлечение выпускников профильных учебных заведений для

работы в аграрный сектор. Для этого потребуется государственная поддержка по трудоустройству и обеспечению служебным или собственным жильем.

Основная проблема цифровизации сельского хозяйства – это интеграция всех систем и бизнес-процессов в какой-то единый продукт. Сейчас на российском рынке программного обеспечения нет технологического решения, которое сможет обеспечить упорядоченность и единство всех бизнес-процессов. Создание единой платформы позволит тесно скоординировать деятельность фермерских хозяйств, существенно улучшив эффективность ведения предпринимательской деятельности.

Заключение. Грамотное использование информационных технологий при ведении сельскохозяйственных работ может повысить эффективность российского АПК почти вдвое, как считает Аналитический центр Минсельхоза России (АЦ МСХ). Эксперты считают, что на 15 % могут быть снижены затраты на этапе производства сельхозпродукции и на столько же сокращены потери при ее хранении [4]. Однако на пути к этому необходимо решить целый спектр задач. В первую очередь необходимо обеспечить приращение денежного капитала в сельском хозяйстве. Достигнуть этого можно за счет использования разнообразных способов финансирования, начиная государственным субсидированием, заканчивая частными инвестициями, обладающими высокой доходностью. Ускорение внедрения цифровых технологий также требует повышения квалификации работников агропромышленного сектора. Будет рациональным привлекать в данную сферу выпускников профильных учреждений для генерации новых предложений и идей.

Библиографический список

1. Макарова Н.Н. ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ АПК КАК ИННОВАЦИОННЫЙ ФАКТОР ПЕРЕХОДА К «УМНОМУ» СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ / Н.Н. Макарова, Г.В. Тимофеева // Вестник НГУЭУ. – 2021. - № 4. – С. 195 – 204.
2. Ториков В.Е. СОСТОЯНИЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА / В.Е. Ториков, В.А. Погоньшев, Д.А. Погоньшева, Г.Е. Дорных // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – С. 6 – 13.
3. Федоров В.Х. ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА КАК ЭЛЕМЕНТ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ЭКОНОМИКИ / В.Х. Федоров, М.С. Шейхова, Е.П. Орлова, Н.М. Кувичкин // Московский экономический журнал. – 2022. - № 1. – С. 280 – 289.
4. Вартанова М.Л. ОТЕЧЕСТВЕННАЯ И ЗАРУБЕЖНАЯ ПРАКТИКА ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В ОБЕСПЕЧЕНИИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ / М.Л. Вартанова // Вестник Академии знаний. – 2021. - № 46(5). – С. 80 – 92.

СИСТЕМА ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ В ООО «СИБИРСКИЕ КОЛБАСЫ»

Жаркова Наталья Николаевна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры экологии, природопользования и биологии

*Ефимова Екатерина Сергеевна, студентка 4 курса кафедры экологии, природопользования и биологии, E-mail: nn.zharkova@omgau.org
ФГБОУ ВО Омский ГАУ*

Аннотация. В статье рассматривается система обращения с отходами производства и потребления на примере предприятия ООО «Сибирские колбасы». Представлены источники образования отходов, их распределение по классам опасности и агрегатному состоянию, а также организация производственного экологического контроля на предприятии.

Ключевые слова: отходы производства и потребления, система обращения с отходами, негативное воздействие, производственный экологический контроль.

Введение. В настоящее время отмечается высокий уровень загрязнения окружающей среды твёрдыми коммунальными и производственными отходами. Наша страна тяжело переживает сложившуюся ситуацию в области образования, использования, обезвреживания, хранения и захоронения отходов производства и потребления. Неэффективное обращение с отходами ведет к нерациональному использованию природных ресурсов, значительному экологическому ущербу и угрозе здоровью населения России [3]. Несмотря на закрытие и остановку многих предприятий, объемы коммунальных и производственных отходов продолжают увеличиваться. По официальным данным, ежегодно в Российской Федерации образуется около 7 млрд. тонн отходов, из которых утилизируется лишь около 3,5 млрд. тонн [2]. Отходы производства и потребления представляют серьезную проблему и для Омской области, как и многих других регионов с миллионным населением. Так, например, в Омске в течение года на полигоны вывозится более 3 млн. тонн отходов. Из них более 87 % складироваются на ведомственных и муниципальных полигонах; 10-12 % используются в качестве вторичного сырья; 0,3-0,4 % вывозят в другие регионы России для переработки; 0,2-0,3% временно хранят на территориях промышленных предприятий [2]. Важно контролировать обращение с отходами на производстве во избежание ухудшения экологической ситуации – как в городе, так и в стране в целом [2, 3].

Цель работы – изучить систему обращения с отходами производства и потребления в ООО «Сибирские колбасы».

Материалы и методы. Объектом исследования является система обращения с отходами производства и потребления в ООО «Сибирские колбасы».

Методологической основой исследования выступают методы сбора информации, анализа и обработки полученных сведений.

Результаты и их обсуждение. Система обращения с отходами производства и потребления рассмотрена на примере одного из дочерних предприятий ООО «УК РУСКОМ» – ООО «Сибирские колбасы». Компания ООО «Сибирские колбасы» занимается производством готовых и консервированных продуктов из мяса. В полном цикле (от сырья до транспортировки готовой продукции) производства задействованы различные подразделения. Технологическая схема производства продукции следующая: – приемка и входной контроль сырья и вспомогательных материалов; – хранение сырья и материалов, отпуск сырья и материалов в производство; – доохлаждение и хранение; – отгрузка и транспортировка. В проекте нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР) на предприятии ООО «Сибирские колбасы» представлены схемы технологических процессов, в результате которых образуются отходы в каждом подразделении. В таблице 1 приведены источники образования отходов в ООО «Сибирские колбасы».

Таблица 1-Источники образования отходов в ООО «Сибирские колбасы»

Подразделения	Источники образования отходов
Управление	Эксплуатация офисной техники
Служба контроля качества	Готовая продукция, спецодежда
Производство	Пленка, спецодежда
Цех №1	Абразивные круги, спецодежда, пленка, ветошь, буковая щепка
Цех № 2	Абразивные круги, спецодежда, пленка, ветошь, буковая щепка
Отдел логистики	Приемка и хранение сырья, готовой продукции
Транспортный цех	Аккумуляторные батареи, масла моторные, фильтры очистки масла, покрышки пневматические, изделия из черных металлов, песок
Наружное и внутреннее освещение	Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные

В результате производственной деятельности на предприятии образуется более 20 наименований отходов производства и потребления. Каждый отход относится к определенному классу опасности (I-V) в зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека. В ООО «Сибирские колбасы» в основном образуются отходы IV и V классов опасности (Рисунок 1). Помимо классов опасности, отходы имеют различное агрегатное состояние. Отходы производства и потребления бывают не только жидкими, твердыми и газообразными. Они могут иметь и другие агрегатные состояния и физические формы, которые прописаны в федеральном классификационном каталоге отходов (ФККО).

По агрегатному состоянию и физической форме отходы производства и потребления в ООО «Сибирские колбасы» подразделяются на: изделия из нескольких материалов, дисперсные системы, изделия из волокон, твердые сыпучие материалы и др. (Рисунок 2).

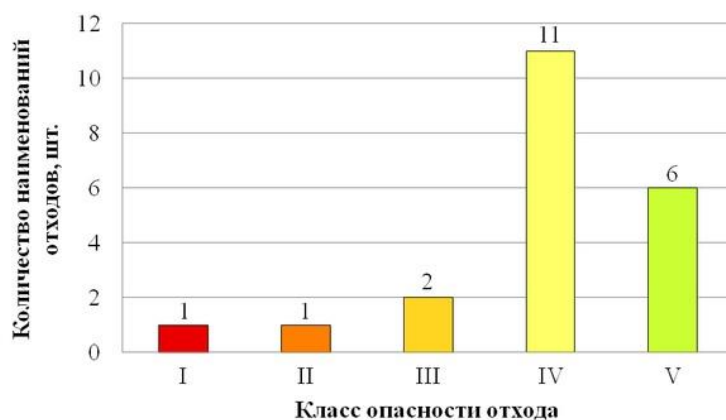


Рисунок 1 – Распределение отходов производства и потребления по классам опасности в ООО «Сибирские колбасы»



Рисунок 2 – Агрегатное состояние и физическая форма отходов в ООО «Сибирские колбасы»

Согласно Приказу Минприроды России от 08.12.2020 №1029 «Об утверждении порядка разработки и утверждения нормативов образования отходов и лимитов на их размещение» и пункту 12.1 ст.31.1 Федерального закона от 10.01.2002 №7 «Об охране окружающей среды», на предприятии ООО «Сибирские колбасы» разработаны нормативы образования отходов и лимиты на их размещение, поскольку оно относится к объектам II категории, оказывающим умеренное негативное воздействие на окружающую среду [4].

На предприятии ООО «Сибирские колбасы» за 2021 год образовалось в общей сумме 130,22 тонн отходов, в том числе: – I класса опасности: 0,23 т/год; – II класса опасности: 0,345 т/год; – III класса опасности: 0 т/год; – IV класса опасности: 129,52 т/год; – V класса опасности: 0,125 т/год (таблица 2).

Таблица 2 -Объем образования отходов в ООО «Сибирские колбасы» в 2021 г.

Класс опасности отхода	Объем за отчетный период, т/год	Норматив образования отходов, т/год
I	0,23	0,233
II	0,35	0,92
III	0	2,92
IV	129,52	142,882
V	0,125	35,356

За отчетный период (2021 год) на предприятии ООО «Сибирские колбасы» отходов каждого класса опасности образовалось допустимое количество.

Производственный экологический контроль в области обращения с отходами производства и потребления заключается в соблюдении выполнения требований действующего законодательства России, касающихся обращения с отходами. Производственный экологический контроль на предприятии ООО «Сибирские колбасы» осуществляется на всех этапах производства: от доставки сырья до транспортировки готовой продукции.

За обращение с отходами в ООО «Сибирские колбасы» назначаются ответственные. Ежемесячно главный инженер вместе с руководителем отдела охраны окружающей среды проводят проверку территории предприятия на соблюдение требований накопления, хранения, размещения, обезвреживания и вывоза отходов. Важно, чтобы соблюдались требования согласно СанПин 2.1.3684–21 [1].

На предприятии ООО «Сибирские колбасы» имеются специальные места накопления отходов в соответствии с требованиями законодательства в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения и иного законодательства Российской Федерации. Передача отходов осуществляется только организациям, имеющим лицензию на утилизацию и обезвреживание отходов, и с которыми заключен договор на данный вид деятельности [5].

Заключение. Таким образом, производственный экологический контроль в ООО «Сибирские колбасы» в области обращения с отходами осуществляется должным образом с целью снижения негативного воздействия на здоровье человека и состояние окружающей среды.

Библиографический список

1. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.1.3684 - 21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно - противоэпидемических (профилактических) мероприятий».
2. Сердюкова, А.Ф. Загрязнение окружающей среды отходами производств / А.Ф. Сердюкова, Д.А. Барабанщиков. – Казань: Изд-во «Молодой учёный», 2018. – С. 28-31.
3. Уроженко, М. А. Система обращения с отходами производства и потребления на территории воинской части Г. Мурманска / М. А. Уроженко, Н. Н. Жаркова //

Актуальные проблемы природообустройства, водопользования, агрохимии, почвоведения и экологии : Материалы Всероссийской (национальной) конференции, посвященная 90-летию гидромелиоративного факультета ОмСХИ (факультета водохозяйственного строительства ОмГАУ), 55-летию факультета агрохимии и почвоведения, 105-летию профессора, доктора географических наук, заслуженного деятеля науки РСФСР Мезенцева Варфоломея Семеновича, Омск, 18 апреля 2019 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2019. – С. 441-445.

4. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 02.07.2021). «Об охране окружающей среды» // «Российская газета» №6 от 12.01.2002.

5. Федеральный закон РФ от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «Об отходах производства и потребления» // Собрание законодательства Российской Федерации от 29 июня 1998 № 26.

ОХРАНА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ПРЕДПРИЯТИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ И РЕМОНТУ АГРЕГАТОВ

Жаркова Наталья Николаевна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры экологии, природопользования и биологии, E-mail: nn.zharkova@omgau.org

*Бурда Ксения Сергеевна, студентка 4 курса кафедры экологии, природопользования и биологии
ФГБОУ ВО Омский ГАУ*

Аннотация. В статье рассматривается система охраны атмосферного воздуха на примере предприятия АО «Высокие технологии». Представлен перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух, их распределение по классам опасности и агрегатному состоянию, а также организация производственного экологического контроля на предприятии.

Ключевые слова: загрязняющие вещества, система охраны атмосферного воздуха, негативное воздействие, производственный экологический контроль.

Введение. Одной из важнейших экологических проблем современности по-прежнему остается проблема охраны атмосферного воздуха [1, 2, 4]. По данным Государственного доклада «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2020 году», результаты наблюдений, проводившихся Федеральной службой по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды показывают, что уровень загрязнения атмосферного воздуха в городах остаётся на высоком уровне. Причем наибольший вклад в загрязнение атмосферного воздуха в РФ вносят стационарные источники (промышленные предприятия) от которых в 2020 г. в атмосферный воздух поступило 16951,5 тыс. т [3].

В городе Омске в 2020 г. выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ от стационарных источников составили 122,7 тыс. т, что обеспечило городу 10 место в списке городов, характеризующихся наибольшими значениями данного показателя [3].

В этой связи особую актуальность приобретает охрана атмосферного воздуха на промышленных предприятиях.

Цель работы – изучить систему охраны атмосферного воздуха в АО «Высокие технологии».

Материалы и методы. Объектом исследования является система охраны атмосферного воздуха в АО «Высокие технологии». Методологической основой исследования выступают методы наблюдения, описания, сбора информации, анализа и обработки полученных сведений.

Результаты и их обсуждение. Система охраны атмосферного воздуха рассмотрена на примере предприятия АО «Высокие технологии»

Деятельностью АО «Высокие Технологии» является выпуск изделий машиностроения, в том числе широкого спектра топливо-регулирующей

аппаратуры, масляных и топливных насосов для различных типов летательных аппаратов.

В состав АО «Высокие Технологии» входят следующие подразделения, от производственной деятельности которых в атмосферу выделяются загрязняющие вещества: очистные сооружения; цеха механической обработки; участок заготовительного производства; кузнечно-штамповочное производство; термическое производство; участок литейного производства; участки сварки и пайки; производство гальванических покрытий; участки электроэрозионной обработки; испытательный цех; сборочные цеха; транспортный цех (табл. 1).

Таблица 1 -Источники загрязнения атмосферного воздуха в АО «Высокие технологии»

Цех	Источники	Загрязняющие вещества
Цех 1, корпус 47. Механический	станок фрезерный с ПУ	железа оксид
Цех 2, корпус 46. Сборочно-испытательный	бачок промывки, стенды испытаний, стенды консервации, стенды КСИ и др.	масло минеральное нефтяное, пары бензина и керосина и др.
Цех 3, корпус 44. Инструментальный	станки внутришлифовальные, станок токарный и др.	железа оксид, пыль неорганическая и др.
Цех 5, корпус 45. Кузнечно-прессовый, термический, литейный	вертикально-центробежная машина, горизонтально-центробежная машина и др.	диАлюминийтриоксид, медь оксид, масло минеральное нефтяное и др.
Цех 5 (16), корпус 28. Цех изготовления резинотехнических и пластмассовых изделий	пескоструйная камера, барабан обдувки, шкаф обезжиривания и др.	фенол, этилацетат, формальдегид, бензин, толуол и др.
Цех 6, корпус 44. Цех мелких деталей	станки электроэрозионные, станки плоскодоводочные и др.	пары бензина, масло минеральное нефтяное и др.
Цех 7, корпус 31. Цех по ремонту оборудования	печь ГФ-95, поддон пропитки и др.	марганец и его соединения, азота диоксид и др.
Цех 7, корпус 44	станок наждачный, машина сварочная и др.	марганец и его соединения, диоксид, азота оксид, углерод оксид и др.
Цех 25. Складское хозяйство	резервуар с бензином, резервуар с керосином и др.	пары бензина, керосина, нефраса, бензол, ксилол толуол, ацетон
Цех 38, корпус 41	стенд промывочный, станок наждачный, станок электроэрозионный и др.	масло минеральное нефтяное, пары керосина, диНарий карбонат и др.

На предприятии АО «Высокие технологии» выявлено 92 действующих источника загрязнения атмосферного воздуха, которые относятся к организованным. За последние пять лет количество источников загрязнения атмосферы сократилось со 131 до 92 и, как следствие, уменьшился валовый выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Такое сокращение связано с уменьшением количества эксплуатируемого на предприятии оборудования.

Согласно данным инвентаризации, в атмосферный воздух поступает 50 загрязняющих веществ, из них: твердых – 20, жидких и газообразных – 30. В результате производственной деятельности на предприятии «АО Высокие технологии» образуются выбросы загрязняющих веществ 4 классов опасности. Для одиннадцати веществ класс опасности не определен. В процентном соотношении распределение загрязняющих веществ по классам наглядно представлено на рисунке 1. Наибольшее количество в атмосферный воздух поступает загрязняющих веществ 3 класса опасности – 32%.

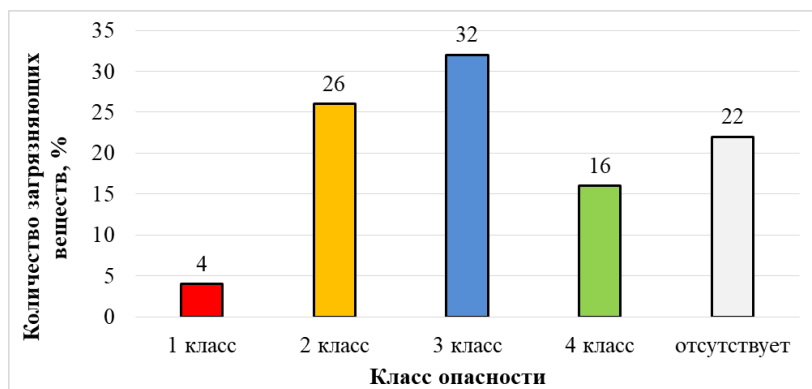


Рисунок 1 – Распределение загрязняющих веществ по классам опасности

Выброс жидких и газообразных загрязняющих веществ в 2021 г. увеличился по сравнению с 2020 г. (8,386 т) и составил 8,247 т, из них: диоксид серы – 0,208, оксид углерода – 1,474, оксид азота – 0,433, летучие органические соединения – 3,771, прочие – 2,361 (рисунок 2).

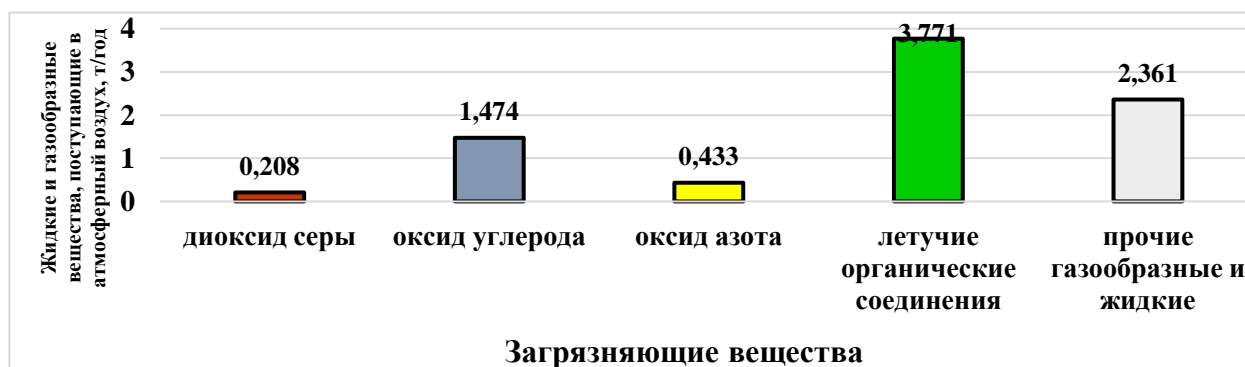


Рисунок 2 – Выброс жидких и газообразных загрязняющих веществ в атмосферный воздух в 2021 г.

Анализируя состав выбросов веществ в АО «Высокие технологии», установлено, что приоритетными загрязнителями, выбрасываемыми в атмосферный воздух, являются: аммиак – 2,2494 т/год, бензин – 2,135 т/год, оксид углерода – 1,474 т/год, керосин – 1,296 т/год и оксид железа – 1,039 т/год. Предприятие АО «Высокие технологии» относится к 3 категории воздействия на атмосферный воздух, т.е. оказывает незначительное негативное воздействие. На предприятии разработана и осуществляется программа производственного экологического контроля в соответствии с нормативно-правовой документацией. Ответственным за осуществление программы производственного экологического контроля является начальник службы охраны труда.

Технический директор отвечает за техническое состояние производства, соблюдение технического регламента. Для выполнения в структурных подразделениях требований природоохранного законодательства и выполнения природоохранных мероприятий на службы охраны труда возложены основные задачи и функции по производственному экологическому контролю.

Заключение. Таким образом, производственный экологический контроль в АО «Высокие технологии» в области охраны атмосферного воздуха осуществляется должным образом с целью снижения негативного воздействия на здоровье человека и состояние окружающей среды.

Библиографический список

1. Жаркова, Н. Н. Охрана атмосферного воздуха на предприятии машиностроения / Н. Н. Жаркова, Д. А. Долгова, Ж. Л. Алексеева, Ю. Б. Чешегорова // Экологические чтения - 2022 : XIII Национальная научно-практическая конференция (с международным участием), Омск, 09 июня 2022 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2022. – С. 149-153.
2. Коновалова, О. А. Производственный экологический контроль за охраной атмосферного воздуха на предприятии по «полёт» / О. А. Коновалова, Н. Н. Жаркова, Е. А. Хлыбова // Экологические чтения - 2020 : сборник материалов XI Национальной научно-практической конференции (с международным участием), Омск, 05 июня 2020 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2020. – С. 303-308.
3. О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2020 году. Государственный доклад. – М.: Минприроды России; МГУ имени М.В. Ломоносова, 2021. – 1000 с.
4. Шурупченко, К. А. Оценка воздействия предприятий Г. Омска и Омской области на состояние атмосферного воздуха / К. А. Шурупченко, Н. Н. Жаркова // Экологические чтения - 2019 : X Национальная научно-практическая конференция (с международным участием) посвящается 25-летию Омского государственного аграрного университета имени П. А. Столыпина в статусе университета, Омск, 05 июня 2019 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2019. – С. 442-447.
5. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
6. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.

ПРОДУКТИВНОСТЬ ДОЛГОЛЕТНИХ ТРАВСТОЕВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕЖИМОВ СКАШИВАНИЯ

*Тяжкороб Андрей Романович – студент 2 курса магистратуры института
Агробиотехнологии,*

*Научный руководитель – Лазарев Николай Николаевич, д.с.-х.н., профессор
кафедры растениеводства и луговых экосистем
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА
имени К.А. Тимирязева»*

*Аннотация: Статья посвящена исследованию ботанического состава,
плотности травостоя и урожайности травосмесей многолетних трав на 27-й
год использования в ходе технологической практики.*

*Ключевые слова: режимы скашивания, бобовые и злаковые травы,
урожайность долголетних травостоев.*

Введение. Технологическая практика является важной частью в процессе формирования специалиста в области агрономии. Она направлена на закрепление и углубление знаний, полученных при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин. Необходима для овладения выпускниками первоначальным профессиональным опытом, проверки профессиональной готовности будущего специалиста к самостоятельной трудовой деятельности, а также для сбора материалов с целью написания магистерской диссертации [1,2].

Цель. Научная новизна проделанной работы заключается в проведении многолетнего (согласно классификации Доспехова Б.А., 1985) опыта с травосмесями многолетних кормовых трав [3]. Оценка старовозрастных травостоев на 27-й год жизни позволяет оценить их продуктивное долголетие, а также то, как со временем изменяется урожайность, ботанический состав и другие характеристики многолетних трав.

Материалы и методы. В двухфакторном полевом опыте при двух- и трехкратном скашивании в 2022 году изучали следующие смешанные посевы многолетних трав:

1. Злаки без удобрений
2. Злаки + N90
3. Клевер ползучий + злаки;
4. Клевер луговой + злаки;
5. Люцерна изменчивая Вега 87 + злаки;
6. Люцерна изменчивая Пастбищная 88 + злаки;

Вегетационный период 2022 года оказался довольно засушливым. Температура в целом соответствовала среднемноголетним значениям лишь в начале и конце сезона, а в основной период вегетации превышала ожидаемые показатели.

Самым жарким и засушливым оказался август. Температура поднималась до отметки в 32°C, а количество выпавших осадков составило лишь 5% от нормы. Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая. Характеризуется средним уровнем кислотности (рН_{KCl} 5,6; Нг 2,0 мг-экв/100 г), средним содержанием гумуса (1,9%). Согласно принятой в агрохимслужбе классификации по градациям кислотности почва опыта с рН 5,6 является близкой к нейтральной. По обеспеченности подвижным фосфором почва на опыте относится к высокой – 16 мг/100 г почвы (5 класс), по обменному калию к повышенной - 13 мг/100 г почвы (4 класс).

Травосмеси многолетних трав изучали в 2022 году в двухфакторном полевом опыте при двух- и трехкратном скашивании. Фактор А – режимы скашивания, фактор В – вид травосмеси. Опыт состоит из 6 вариантов, которые в одном случае используются трехукосно, в другом - двухукосно. Площадь опытной делянки – 25 м², повторность – четырехкратная, размещение вариантов – методом организованных повторений.

Результаты и их обсуждение. Урожайность является одним из основных показателей продуктивности культур. По данным таблицы видно, что больший урожай сухой массы был получен при двухукосном режиме скашивания, что делает такой режим травопользования более предпочтительным. Однако, данную гипотезу еще предстоит подтвердить либо опровергнуть, основываясь на результатах статистической обработки полученных данных.

Таблица - Урожайность сухой массы в 2022 году, т/га

Вариант	За 2 укоса	За 3 укоса
1. Злаки без удобрений	4,88	4,56
2. Злаки +N90	6,36	5,71
3. Клевер ползучий + злаки	4,6	4,39
4. Клевер луговой + злаки	4,97	4,56
5. Люцерна изменчивая Вега 87 + злаки	5,74	4,46
6. Люцерна изменчивая Пастбищная 88 + злаки	5,63	4,43

Выводы. Из высеянных в 1996 году видов трав на 27-й год использования травостоев сохранились следующие виды: костер безостый, люцерна изменчивая, клевер ползучий и клевер луговой. Доминирующим видом в составе всех травостоев являлась ежа сборная. Её доля в ботаническом составе изменялась от 20,5 до 71,6 %. Наибольшую урожайность сухого вещества обеспечила травосмесь из костреца безостого и тимофеевки луговой при внесении азотных удобрений – 6,36 т/га при двухкратном и 5,71 т/га при трехкратном скашивании.

Библиографический список

1. Благовещенский, Г.В. Энергопротеиновый потенциал трав и фуражных культур / Г.В. Благовещенский, В.Д. Штырхунов, В.В. Конончук // Кормопроизводство. – 2016. - № 2. – С. 21-23.
2. Лазарев, Н.Н. Влияние азотных удобрений на урожайность пастбищных травосмесей на основе райграса пастбищного, ежи сборной и клевера ползучего

/ Н.Н. Лазарев, Т.В. Костикова, А.И. Беленков // Плодородие. – 2016. – № 3. – С. 24-27.

3. Лазарев, Н.Н. Клевер ползучий (*Trifolium repens* L.) в пастбищных экосистемах / Н.Н. Лазарев, О.В. Кухаренкова, А.Р. Тяжкороб, С.М. Авдеев // Кормопроизводство. – 2020. - № 8. – С. 20-26.

4. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

5. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.

6. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.

7. Information technologies for determination the optimal period of preparing fodder from perennial grasses / E. V. Khudyakova, N. K. Khudyakova, A. V. Shitikova [et al.] // Periodico Tche Quimica. – 2020. – Vol. 17. – No 35. – P. 1044-1056. – EDN HRJSJV.

8. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.

9. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.

10. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

11. Климатический фактор в формировании продукционного процесса / А. О. Рагимов, М. А. Мазиров, О. А. Савоськина, С. И. Зинченко // Системы интенсификации земледелия как основа инновационной модернизации аграрного производства. – Суздаль : ИПК "ПресСто", 2016. – С. 403-408. – EDN WFXOHX.

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ ПРЕПАРАТАМИ «ЭПИН-ЭКСТРА» И «ЦИРКОН» НА КАЧЕСТВО УРОЖАЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПОЛБЫ (*TRITICUM DICOSSUM*), ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Вильховой Ян Евгеньевич, магистрант 2 курса кафедры растениеводства и луговых экосистем, E-mail: yanvilkhovoy@yandex.ru

Научный руководитель: Баженова Светлана Сергеевна, к.с.-х.н., доцент кафедры растениеводства и луговых экосистем, E-mail: sbazhenova@rgau-msha.ru ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева»

Аннотация: В статье приведены результаты полевых исследований по оценке влияния обработки препаратами «Эпин-Экстра» и «Циркон» в фазу начала созревания зерна на качество урожая яровой пшеницы полбы сортов «Янтаря» и «Здрава», возделываемых по органической технологии в условиях Московской области в 2022 году.

*Ключевые слова: пшеница полба, *Triticum dicossim*, Янтаря, Здрава, органическое земледелие, биологические препараты, Эпин-Экстра, Циркон.*

Полба (*Triticum dicossim*) – древняя зерновая культура, многие тысячелетия занимавшая значимое место в рационе человека. Из-за сравнительно более низкой урожайности полба была вытеснена интенсивными сортами мягкой пшеницы. Из-за ценных свойств сегодня вновь обращают внимание на полбу и называют ее ценной культурой для диетического питания. Возделывая культуру как сырье для продукции диетического питания, особое внимание следует обращать на технологию возделывания. В этой связи полбу более целесообразно выращивать по органической технологии. В органическом земледелии сорт играет ключевую роль в формировании биологической урожайности, потому необходимо оценивать возможности сорта для данного региона возделывания. На качество продукции можно положительно влиять, включая в технологию обработку посевов разрешенными к применению в органическом растениеводстве препаратами. В рамках данной работы проводилось исследование влияния обработки препаратами «Эпин-Экстра» и «Циркон» в фазу начала созревания зерна на качество урожая яровой пшеницы полбы сортов «Янтаря» и «Здрава», возделываемых по органической технологии в условиях Московской области. Исследование проводилось в 2022 году на базе Полевой опытной станции РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. Для целей исследования был заложен полевой двухфакторный опыт. **Первый фактор** (влияние сорта) был представлен в двух вариантах: сорта Янтаря и Здрава селекции ФГБНУ «Национальный центр зерна имени П.П. Лукьяненко». **Второй фактор** (влияние

обработки препаратами) был представлен в четырех вариантах: контроль (опрыскивание водой), Эпин-Экстра (1 мл/л), Циркон (0,8 мл/л), Эпин-Экстра (1 мл/л) и Циркон (0,8 мл/л). Всего в опыте 8 вариантов.

Опыт однолетний, повторность опыта в пространстве – четырехкратная, размещение вариантов - методом организованных повторений, размещение организованных повторений сплошное. Площадь делянки – 5 м². Площадь опытного участка (с учетом защитных делянок) – 600 м². Посевной материал – семена категории РС1 (некондиционные по ГОСТ), выращенные в условиях Московской области. Посевной материал очищали на круглых ситах (диаметр ячеек 3 мм – для колосков) и прямоугольных ситах (ячейки 2,5мм*20 мм).

Провели оценку посевных качеств семян по ГОСТ. Получили следующие результаты:

- у сорта Янтаря всхожесть (по ГОСТ – в растильнях): 53%, 66%, 71%, 73%.
- у сорта Янтаря всхожесть (в чашках Петри): 45%, 50%, 59%, 61%.
- у сорта Здрава всхожесть (по ГОСТ – в растильнях): 77%, 81%, 82%, 83%.
- у сорта Янтаря чистота: 90,95%, 91,24% (средняя 91,10%).
- у сорта Здрава чистота: 99,86%, 100,00% (средняя 99,93%).

Масса 1000 семян у сорта Янтаря – 38,10 г (зерновки), у сорта Здрава – 80,10 г (колоски).

Планируемая густота стояния – 5,5 млн растений/га. Посев производился селекционной сеялкой СН-10 (семирядковая) с аппаратом центрального высева. Посев рядковый с междурядьем 15 см. Дата посева: 30 мая 2022 г. По ходу вегетации производили ручную прополку делянок от сорных растений. 27 июля 2022 г. произвели опрыскивание делянок по схеме опыта. На протяжении всего периода вегетации проводился мониторинг развития растений, наличия болезней и вредителей. 17.08.22 г. произвели отбор снопов культуры с учетных площадок (0,25м²). Учетную делянку переводили в погонную длину ряда с эквивалентной площадью питания (1,67 м). На каждой опытной делянке выбиралась одна типичная учетная площадка. 1.09.22 г. провели комбайновую уборку опыта поделяночно. Провели анализ структуры урожая. Полученные данные обрабатываются. Результаты и выводы будут представлены позднее, после завершения необходимых анализов качества выращенного зерна.

Библиографический список

1. Шпаар. Д., Зерновые культуры: Выращивание, уборка, доработка и использование. «Агродело» 2008. – 654 с.
2. Ценная зерновая культура полба / В. А. Тюнин, Е. Р. Шрейдер, Н. П. Бондаренко [и др.] // АПК России. – 2017. – Т. 24. – № 3. – С. 649-654.
3. Муслимов М. Г., Исмаилов А. Б. Полба - ценная зерновая культура // Зерновое хозяйство России. – 2012. – № 3. – С. 40-42.
4. Дорошев, В. С. Полба - актуальность Возрождения несправедливо забытой зерновой культуры / В. С. Дорошев, Е. А. Стружкова // Вестник Студенческого научного общества. – 2017. – Т. 8. – № 1. – С. 79-81. – EDN XMIAKD.

КАЧЕСТВО ТРАВСТОЕВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ УВЛАЖНЕНИЯ И ДОЗ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ

Алашеева Анастасия Борисовна, студент

*Научный руководитель: Лазарев Николай Николаевич, Д.с.-х.н., профессор
кафедры растениеводства и луговых экосистем
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА
имени К.А. Тимирязева»*

Аннотация: В статье приведены результаты полевых исследований по оценке качества газонных травостоев в условиях засухи в 2022 году.

Ключевые слова: газон, мятлик луговой, овсяница красная, райграс пастбищный, проективное покрытие, плотность травостоя, урожайность, *Poa pratensis L., Festuca, Lolium perenne.*

Основные качественные показатели газонного травостоя: его плотность или сложение (число побегов на единице площади); равномерность распределения побегов растений по поверхности площади или сомкнутость; высота травостоя; его цвет, или цветовая гамма; равномерность окраски по площади. На эти качества влияют ботанический состав травостоя и биологические особенности трав, а также экологические условия, причем многое зависит не только от почвенно-климатических факторов, места расположения травостоя в ландшафте или архитектурном окружении, но и от приемов создания газона и ухода за ним.

Цель исследования. Оценка качества газонных травостоев в зависимости от условий увлажнения и доз азотных удобрений с данными, полученными за 2 года наблюдения.

В задачи исследования на опыте с газонными травами входит определение таких показателей как:

1. Плотность травостоев в шт. побегов на 1м²;
2. Высота травостоев перед укосами в см ;
3. Проективное покрытие глазомерно в % ;
4. Количество сорных растений в шт/м² ;
5. Урожайность в т/га .

Заключение. По результатам работы можно сделать следующие выводы:

1. Засушливые условия в июле и августе 2022 года отрицательно сказались на росте и развитии газонных трав. При проведении третьего скашивания отмечалось полное усыхание надземной массы и снижение плотности травостоев до 23–36 шт./дм² в вариантах без азота и до 26–37 шт./дм² при внесении 90 кг/га д.в. азота на 1 га, что на 40–50% меньше, чем в предыдущие годы.

2. Газоны наиболее высокого качества формировала овсяница красная и травосмесь из овсяницы красной, райграса пастбищного и мятлика лугового.

3. Для формирования устойчивых газонов, способных сохранять высокие декоративные свойства в течение всего вегетационного периода, необходимо проводить орошение.

Библиографический список

1. Лазарев Н.Н. Газоны: устойчивость, долголетие, декоративность / Н.Н. Лазарев, З.М. Уразбахтин, В.В. Соколова, М.А. Гусев. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. – 162 с.
2. Лазарев Н.Н., Гусев М.А. Комплексная оценка видов и сортов газонных трав в условиях Московской области // Известия ТСХА, выпуск 3, 2011. – с. 89-97
3. Манолий А.И. Влияние минеральных удобрений на продуктивность и качество газонных травостоев // Физиолого-биохимические основы повышения продуктивности и устойчивости растений. – 1986. – С.84-85.
4. Теодоровский В.С., Белый А. И. Садово-парковое строительство и хозяйство./ В.С. Теодоровский -М.: Стройиздат, 1989. - 351 с.
5. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
6. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
7. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.
8. Information technologies for determination the optimal period of preparing fodder from perennial grasses / E. V. Khudyakova, N. K. Khudyakova, A. V. Shitikova [et al.] // Periodico Tche Quimica. – 2020. – Vol. 17. – No 35. – P. 1044-1056. – EDN HRJSJV.
9. Растениеводство и луговодство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭйПиСиПабблишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUN.
10. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.

СПЕКТРЫ ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ОБЛУЧЕНИЯ САЖЕНЦЕВ ХВОЙНЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

Марина Вячеславовна Вострокнутова, студентка 2 курса лесохозяйственного факультета, E-mail marikwost@bk.ru

Карина Андреевна Загумёнова, студентка 2 курса лесохозяйственного факультета, E-mail: karinabaranova828@gmail.com

Ирина Геннадиевна Поспелова, канд. техн. наук, доцент кафедры математики и физики, E-mail: prospelovaig@mail.ru

ФГБОУ ВО Удмуртский государственный аграрный университет

Аннотация: В статье показано как различные спектры излучения для облучения саженцев хвойных пород оказывают влияние на их развитие в определенный вегетационный период.

Ключевые слова: Спектры излучения, электромагнитные волны, длина волны, облучение, вегетационный период, саженцы хвойных пород.

Введение. Проблема вырубки лесов возникла не вчера и даже не сто лет назад. С эпохи колонизации люди не глядя уничтожают деревья. Освобождают территорию под новые поселения и хозяйственные нужды. При этом многие даже не задумываются, что неконтролируемое уничтожение зеленых насаждений ведет к истощению важных экосистем и потере биологического разнообразия. Поэтому на сегодняшний день актуальным является выращивание саженцев хвойных пород в условиях защищенного грунта круглый год для восстановления лесных ресурсов. Для создания благоприятных условий выращивания необходимо поддерживать комфортный микроклимат, одним из важных параметров которого является освещение [1, 2, 3].

Целью нашей работы стало изучение зависимости вегетативного роста саженцев хвойных пород от различного спектра излучения в условиях защищенного грунта.

Для достижения поставленной цели было необходимо решить следующие задачи:

1. Изучить и проанализировать научно-техническую литературу.
2. Изучить спектры излучения.
3. Провести анализ спектра излучения, наиболее благоприятного для развития саженцев хвойных пород.

Материалы и методы. Использовался метод информационного поиска. Работа построена на анализе литературных источников по теме исследования.

Нагретые тела свыше 1000 К испускают свет. Каждый атом, получив тепловую энергию, излучает ее в виде порции света – отрезка электромагнитных волн, который называется цугом волны. Длина цуга примерно равна 3 м. Электромагнитная волна – это процесс распространения в пространстве взаимно

перпендикулярных электрических (\vec{E} - вектор напряженности электрического поля) и магнитных (\vec{H} - вектор напряженности электрического поля) полей. Длины электромагнитной волны определяется по формуле [4]:

$$\lambda = cT = \frac{c}{\nu},$$

где c – скорость света в вакууме, $c = 3 \cdot 10^8$ м/с;

T – период, с;

ν – частота, Гц

Световые волны имеют следующий диапазон длин волн $\lambda = (10^{-3} \dots 10^{-9})$ м, который включает в себя:

- инфракрасное излучение – тепло $\lambda = (10^{-3} \dots 10^{-6})$ м;

- видимый свет $\lambda = (0,4 \cdot 10^{-6} \dots 0,8 \cdot 10^{-6})$ м;

- ультрафиолетовое излучение $\lambda = (10^{-7} \dots 10^{-9})$ м.

На рисунке 1 показан спектр излучения видимого света.

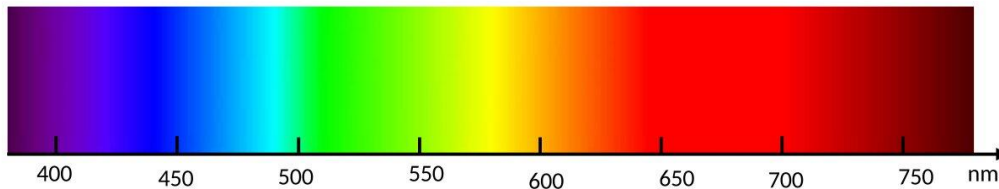


Рисунок 1 – Спектр видимого света

Результаты и их обсуждение. Для создания благоприятных условий микроклимата в защищенном грунте, то есть необходимой освещенности [1], проводится подсветка саженцев лампами. А еще лучше в разный вегетационный период развития растений включение соответствующего света, с определенной длиной волны, для лучшего их развития.

Основываясь на исследованиях ученых, сделан следующий вывод, что свет определенной длины волны, на разных этапах вегетационного развития саженцев, оказывает определенный эффект (Рисунок 2) [5]:

640...660 нм – красный цвет, для репродуктивного развития и укрепления корневой системы растений.

595...610 нм – цвета ближе к оранжевому нужны для цветения и созревания плодов.

440...445 нм – сине-фиолетовые оттенки нужны для вегетативного развития.

380...440 нм – ближний к УФ-диапазон, для регулировки скорости роста и образования белков.

280...315 нм – средний ультрафиолет для растений, повышающий морозостойкость.

Синий свет влияет на размер, форму, длину стебля. Исследования показывают лучшую эффективность этого света на раннем этапе развития растений. Самые важные лучи для саженцев растений – оранжевые и красные. Эти лучи

поставляют энергию для процесса фотосинтеза, а также отвечают за процессы, влияющие на скорость развития саженцев[4].

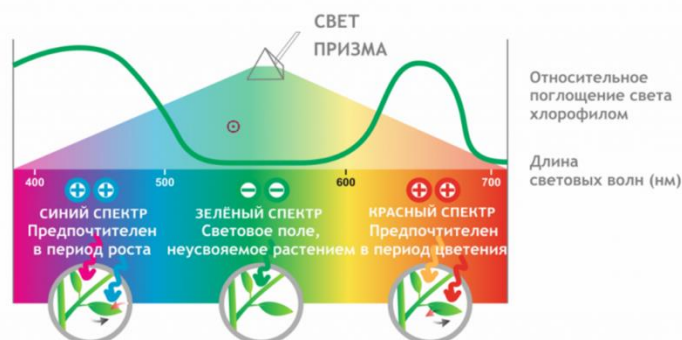


Рисунок 2 – Динамика относительного поглощения света хлорофиллом растений от длины световой волны

Выводы. Изучение исследований ученых в области подсвечивания растений спектрами излучений разной длины волны, в определенный период их вегетационного развития показало, что каждый спектр излучения играет важную роль в разный период их развития. Поэтому при организации процесса освещения в защищенном грунте необходимо это учитывать.

Библиографический список

1. Разработка энерго- ресурсосберегающих осветительных установок для АПК / Т. А. Широбокова, И. Г. Пospelова, М. А. Набатчикова, И. И. Иксанов // Электротехнологии и электрооборудование в АПК. – 2020. – Т. 67. – № 3(40). – С. 95-102. – DOI 10.22314/2658-4859-2020-67-3-95-102. – EDN GRKZPJ.
2. Патент на полезную модель № 203834 U1 Российская Федерация, МПК F21S 8/00, F21V 7/00. Светодиодный осветительный прибор : № 2020134176 : заявл. 16.10.2020 : опубл. 22.04.2021 / Т. А. Широбокова, И. Г. Пospelова, И. И. Иксанов [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Ижевская государственная сельскохозяйственная академия". – EDN URRRQK.
3. Иванова, П. А. Электротехнологии в агропромышленном комплексе / П. А. Иванова, К. В. Микрюкова // Научные труды студентов Ижевской ГСХА / ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – Ижевск : Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 1714-1716. – EDN КААКQK.
4. Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев. Учебник для 11 класса средней школы по физике. Глава 9. Излучение и спектры. – С.193 – 199.
5. Ганина, Т. С. Перспективы использования светодиодных облучательных установок в защищенном грунте / Т. С. Ганина, Н. Ю. Степанова // Вестник Студенческого научного общества. – 2018. – Т. 9. – № 1. – С. 238-240. – EDN XQFJML.
6. Растениеводство и луговодство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭйПиСиПабблишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUN.

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО УРОЖАЯ КВИНОА (*CHENOPodium QUINOA*) НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ

Фролова Екатерина Олеговна, магистр,

Научный руководитель: **Кухаренкова Ольга Владимировна**, к.с.-х.н., доцент кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева».

Аннотация: В статье приведены результаты полевых исследований урожайности и структуры урожая квиноа (*Chenopodium quinoa*) при выращивании на дерново-подзолистых почвах. Опыт с влиянием норм высева.

Ключевые слова: квиноа, урожайность, структура урожая, нормы высева.

Введение. Так как одним из перспективных и инновационных источников биологически активных веществ представляющих интерес для обогащения рациона отечественного потребителя является квиноа *Chenopodium quinoa* Willd) - псевдозерновая культура семейства Амарантовые (*Amaranthaceae*) подсемейства Маревые (*Chenopodioideae*), для нас представляет интерес рассмотреть данную культуру. Квиноа может расти на самых разных почвах, предпочитая суглинистый грунт с хорошим дренажем, высоким содержанием органического вещества, умеренным уклоном и средним содержанием питательных веществ. Растение квиноа хорошо реагирует на азотные удобрения. Каждый сорт квиноа подходит для конкретных условий выращивания. Некоторые сорта адаптированы к большой высоте и более низким температурам, в то время как другие адаптированы к засухе и/или засоленным/щелочным почвам с диапазоном pH 4,5-8.

В последние годы культивирование квиноа распространилось на несколько стран за пределами области его происхождения из-за растущего интереса, развития рынка, исследований и продвижения. Благодаря высокому содержанию белка квиноа считается многообещающим кандидатом для увеличения производства высококачественных пищевых продуктов с растительным белком. Она признана ценной культурой с точки зрения устойчивости к абиотическим стрессам и является одной из самых питательных культур, известных в настоящее время.

Цель исследования - установить влияние норм высева на урожайность и качество урожая квиноа (лант названия) на дерново-подзолистых почвах.

Задачи исследования:

1. Проанализировать метеорологические условия в период вегетации квиноа.
2. Провести фенологические наблюдения за растениями.
3. Выполнить биометрические исследования: провести измерение высоты растений в отдельные периоды вегетации.

4. Определить содержание хлорофилла в листьях растений в различные фенологические фазы.

5. Определить урожайность, структуру урожая и основные показатели качества зерна квиноа.

6. Определить посевные качества семян выращенного урожая квиноа.

Исследования проводились на Полевой опытной станции ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева» (г. Москва). Полевые эксперименты были заложены и выполнены в 2022 году.

Материалы и методы. Объектами исследований были растения двух сортов квиноа:

- Grain Red Faro (A2) и Cherry Vanilla (A3) - сорта селекции США.

Растения этих сортов, согласно их сортовой характеристике, имеют пищевое направление использования и отличаются высокой продуктивностью. Схема расположения опытных делянок в полевом опыте представлена на рисунке 1.

Нормы высева семян, кг/га					
A2					
16	14	12	10	8	6
17	15	13	11	9	7
A3					
Нормы высева семян, кг/га					

Рисунок 1 Схема расположения опытных делянок в полевом опыте с квиноа

Предшественник – редька масличная (*Raphanus sativus* L. var. *oleiformis* Pers., семейство Brassicaceae).

Перед посевом почва была обработана комбинированным агрегатом. Посев семян производился вручную. Норма высева семян – в соответствии с вариантами опыта. Повторность - 3-кратная.

Результаты и их обсуждение. В течении вегетации было проведено 4 обработки биоинсектицидом Фитоверм против свекловичной листовой тли (*Aphis fabae* Scop.)

Для наблюдения за ростом и развитием растений квиноа в полевых условиях в течении вегетационного периода проводилась визуальная оценка вступления растений в отдельные фенологические фазы и периоды вегетации, отмечались календарные даты наступления этих фенофаз, определялась их продолжительность. Уборку урожая проводили вручную, путем срезания соцветий секатором 16 сентября 2022г. Срезаны растения с учетных делянок, связаны в снопы и размещены для досушивания. Обмолот зерна (после досушивания растений вентиляцией) и его сортировку проводили также вручную. Урожайные данные были статистически обработаны методом

дисперсионного анализа с использованием программного обеспечения Microsoft Office Excel 2019.

Таблица 1 -Фенологические наблюдения за ростом и развитием растений квиноа (опыт с нормами высева)

Фенофаза	Календарная дата наступления фенофазы	Продолжительность межфазных периодов, дней
Посев	20 мая	-
Фаза семядольных листьев	29 мая	9
Первая пара настоящих листьев	2 июня	4
4-6 настоящих листьев	10 июня	8
6-8 настоящих листьев	14 июня	4
Появление соцветия (соцветие окружено листьями, хорошо видно сверху)	28 июня	14
Начало цветения	13 июля	15
Полное цветение	19 июля	6
Молочная спелость зерна	16 августа	28
Восковая спелость зерна	5 сентября	20
Полная спелость зерна	16 сентября	12
Период вегетации	-	120

Квиноа является уникальным растением, известным человечеству еще несколько тысячелетий назад. Благодаря своей адаптации к различным агроэкологическим условиям и неприхотливости в выращивании квиноа возделывают более чем в 70 странах мира.

Заключение. Область применения квиноа охватывает пищевую промышленность, сельское хозяйство, медицину, фармацевтическую и косметическую промышленность.

Установлено, что химический состав квиноа отличается высоким содержанием белков, жиров, углеводов и минеральных веществ по сравнению с такими традиционными сельскохозяйственными культурами, как пшеница, рис, кукуруза и гречиха.

Питательные вещества квиноа делают их полезными для всех групп населения.

Библиографический список

1. Кухаренкова, О.В. Опыт выращивания новой псевдозерновой культуры – квиноа (*Chenopodium quinoa*) в ЦРНЗ / О.В. Кухаренкова, Е.М. Куренкова // Доклады ТСХА: Сборник статей, Москва, 02-04 декабря 2020 года. –Москва: Российский государственный аграрный университет -МСХА имени К.А. Тимирязева, 2021. – С. 104-107. – EDN SZOYBN. - Текст: непосредственный.
2. Кухаренкова, О.В. Урожайность и структура урожая квиноа в зависимости от способа посева на дерново-подзолистой почве // Доклады ТСХА: Сборник статей. Вып. 292. Часть IV. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2020. С. 20-23 с. - Текст: непосредственный.
3. Кухаренкова, О.В. Продуктивность новой для России крупяной культуры – квиноа (*Chenopodium quinoa*) в агроклиматических условиях Подмосковья / О.В. Кухаренкова, Е.М. Куренкова // Доклады ТСХА: Сборник статей. Вып. 290. Ч. 3. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2018. 96-99 с. - Текст: непосредственный.

УРОЖАЙНОСТЬ КУКУРУЗЫ НА СИЛОС В ООО «КАЛУЖСКАЯ НИВА» АГРОХОЛДИНГА «ЭКОНИВА-АПК»

Бычкова Наталья Игоревна, магистр,

Научный руководитель: Кухаренкова Ольга Владимировна, к.с.-х.н., доцент кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева».

Аннотация: В статье приведены результаты полевых исследований гибридов кукурузы при возделывании на кормовые цели, а также приемы увеличения урожайности исследуемых гибридов.

Ключевые слова: гибриды кукурузы, структура урожайности, приемы повышения.

Введение. Россия в 2019 году занимала 10 место среди мировых производителей кукурузы [3]. Благодаря высокой урожайности, разностороннему использованию и успехам селекции кукуруза значительно продвинулась на север. Мировые площади под этой культурой постоянно расширяются [2]. В странах мира на продовольствие используется 20 % зерна кукурузы, на технические цели – 15-20% и примерно две трети – на кормовые [1]. Кукуруза – основная силосная культура. Высокое содержание моносахаридов в зеленом растении – одно из необходимых условий молочнокислого брожения при силосовании. Правильно приготовленный силос имеет хорошую переваримость, обладает диетическими и молокогонными свойствами. Поэтому силос – главный компонент рациона кормления дойных коров в стойловый период [2]. Таким образом, кукуруза имеет важное значение для РФ и, в частности, для Нечерноземной зоны Калужской области, поскольку является одной из кормовых культур, обеспечивающих кормовой базой сельскохозяйственные организации, занимающиеся молочным и мясным скотоводством.

Цель: Выявить наиболее урожайный гибрид кукурузы для производственных условий Калужской области.

Материалы и методы. Гибрид кукурузы (Фактор А): Анжела, Золотой початок 147, Каскад 166, Каскад 195, Росс 140 и Росс 195.

Фон минерального питания (Фактор В): В1 – 150 кг/га Азофоски и 100 кг/га Аммиачной селитры; В2 – 200 кг/га Азофоски и 100 кг/га Аммиачной селитры.

Защита посевов (Фактор С): С1 – применение почвенного гербицида Хевимет Голд до всходов и гербицидов Камелот и МайсТер Пауэр в фазе 3-5 листьев; С2 – применение гербицидов Камелот и МайсТер Пауэр в фазе 3-5 листьев.

Предшественником были многолетние бобовые травы (люцерна). Почва дерново-подзолистая среднесуглистая. Посев производился сеялкой точного высева Vaderstat Tempo L, на глубину 5 см, с междурядьями 70 см.

Результаты и их обсуждение. В ходе проведения исследования было выявлено, что наиболее полно растения кукурузы развиваются при внесении Азофоски в дозе 200 кг/га и применении почвенного гербицида Хевимет Голд, который в начальные фазы роста и развития сдерживает нежелательную сорную растительность. Тем самым посевы не забиваются сорняками, которые забирают значительную площадь питания растений кукурузы. Наиболее урожайным гибридом оказался Каскад 166, урожайность которого составила 5,9 т/га.

Заключение. Таким образом наиболее урожайным гибридом кукурузы для производственных условий Нечерноземной зоны Калужской области дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы является Каскад 166.

Библиографический список

1. Вавилов П. П. Растениеводство / П. П. Вавилов, В. В. Гриценко и др.; Под ред. П. П. Вавилова – М.: Агропромиздат, 1986. – С. 98-104.
2. Посыпанов Г. С. Растениеводство / Г. С. Посыпанов, В. Е. Долгодворов и др.; Под ред. Г. С. Посыпанова. – М.: КолосС, 2007. – С. 149-239.
3. World corn production by country – AtlasBig. com [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.atlasbig.com/en-us/world-corn-production-map>. – (Дата обращения 18.06.2022)
4. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПабблишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
5. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
6. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.
7. Климатический фактор в формировании продукционного процесса / А. О. Рагимов, М. А. Мазиров, О. А. Савоськина, С. И. Зинченко // Системы интенсификации земледелия как основа инновационной модернизации аграрного производства. – Суздаль : ИПК "ПресСто", 2016. – С. 403-408. – EDN WFXOHX.

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В УСЛОВИЯХ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Санникова Евгения Константиновна студент

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева».

Аннотация: *В статье приведены результаты полевых исследований по оценке эффективности выращивания льна масличного в условиях Пензенской области, а также получения высокого урожая в 2022 г.*

Ключевые слова: *лен масличный, технология возделывания, полевая всхожесть, выживаемость растений, густота стояния, биологическая урожайность семян, продуктивные стебли.*

Лен масличный является перспективной культурой. Посевные площади, а также спрос и ее рентабельность неуклонно растут по всему миру. Льняное масло широко используется для ряда отраслей промышленности: лакокрасочной, кожевенно-обувной и др. Также в мире значительно вырос интерес к использованию льняного масла в пищу, что обусловлено такими лечебными свойствами, как улучшение обмена веществ в организме, выведение токсинов, нормализации артериального давления и др.

Цель исследования. Изучить разработанную адаптивную технологию выращивания льна масличного в условиях ООО «Кандиевское» и обосновать возможность получения высокой урожайности льна масличного в условиях Пензенской области. Исследования по изучению технологии возделывания льна масличного проводились в условиях полевого производственного опыта на базе хозяйства ООО «Кандиевское» в 2022 году. В качестве объекта исследования был выбран сорт Северный. Это высокопродуктивный раннеспелый сорт, полученный методом индивидуального отбора из гибридной популяции от скрещивания образца ВИР из Марокко (К-1994) и селекционной линии № 157. Оригинатор - ФГБНУ «СОС ВНИИМК им. В. С. Пустовойта». Обладает высокой устойчивостью к полеганию, ссыпанию и болезням.

Опыт 1. Полевой однофакторный. Влияние ширины междурядья на урожайность льна масличного.

- 1) Сорт Северный, ширина междурядья 17,5 см;
- 2) Сорт Северный, ширина междурядья 25 см.

Площадь учетной делянки 10 м², повторность четырехкратная, расположение методом расщепленных делянок. Посев – 23 апреля на глубину 2-3 см. В результате исследования, нами были получены следующие результаты. При одинаковой норме высева (6,5 млн. шт/га) мы получили разное количество всходов, так как конкуренция выше, поэтому и полевая всхожесть получилась разная: 80 и 79 % соответственно (табл. 1).

Таблица 1- Густота стояния и выживаемость растений льна при разной ширине междурядья

№ п/п	Вариант	Норма высева, млн. шт/га	Густота всходов, шт./м ²	Полевая всхожесть, %	Число растений перед уборкой, шт./м ²	Выживаемость растений, %
1	Северный (17,5 см)	6,5	520	80	485	93
2	Северный (25см)	6,5	512	79	479	94

Таблица 2- Структура урожая льна масличного при разном способе посева

№ п/п	Вариант	Количество растений, шт./м ²	Число коробочек, шт./раст.	Число семян, шт./раст.	Масса семян, г/раст.	Масса 1000 семян,г
1	Северный (17,5 см)	485	11	72	0,46	6,4
2	Северный (25см)	479	9	66	0,42	6,4

Биологическая урожайность сорта Северный составила от 22,3ц/га до 20,1 ц/га.

Заключение. В результате исследований, проведенных на выщелоченных черноземах Пензенской области, была изучена адаптивная технология возделывания льна масличного сорта Северный на производственной базе ООО «Кандиевское», а также выявлены особенности формирования урожая льна масличного, нормы высева и срока уборки посевов для получения качественных семян. По результатам работы можно сделать следующие выводы:

1. Почвенно-климатические условия Пензенской области полностью удовлетворяют биологические потребности льна масличного сорта Северный и позволяют сформировать полноценный урожай.
2. Высокий уровень продуктивности семян достигается за счет большего числа растений на единице площади, числа коробочек на растении, числа семян с 1 растения и массы 1000 семян.

Библиографический список

1. Зеленцов С.В. История культуры льна в мире и России // Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. Вып. 1(169). 2017. С. 93-103.
2. Market Analysis Group [Electronic resource] / Crops and Horticulture Division Sector Development and Analysis Directorate // Market and Industry Services Branch. – March 13, 2022. – Mode of access: <https://agriculture.canada.ca/>.
3. Фадеев, Л. В. Масличный лен – ценнейшая культура [Электронный ресурс] / Л. В. Фадеев // Статьи и книги. – Режим доступа: <https://www.fadeevagro.com/len-2/>.
4. Голуб, И. А. Лен масличный: тенденции производства и использования / И. А. Голуб, Е. Л. Андроник, Е. В. Иванова // Земляробства и ахова раслін : прилож. к жур. – № 4 – 2017. – С. 32–35.

ПРОДУКТИВНОСТЬ КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНТЕНСИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛОВАНИЯ В ФГБНУ «БЕЛГОРОДСКИЙ ФАНЦ РАН»

Горохова Камилла Камаловна, магистр,

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева».

Научный руководитель: Кухаренкова Ольга Владимировна, к.с.-х.н., доцент кафедры растениеводства и луговых экосистем

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева».

Аннотация: Представлены результаты исследований по продуктивности кукурузы на зерновые цели, в зависимости от интенсивности технологий в условиях ЦЧЗ. Представлена эффективность совместного применения средств защиты и возрастающих доз удобрений в формировании урожая кукурузы на зерно.

Ключевые слова: кукуруза, урожайность, удобрения, агрохимикаты.

Введение. Кукуруза — одна из основных культур современного мирового земледелия[]. Кукуруза на зерно в нашей стране заходит в тройку наиболее важных зернофуражных культур. Ее уникальность заключается в высокой потенциальной урожайности и универсальности использования[]. Использование интенсивных технологий выращивания данной культуры и воспроизводство новых гибридов или сортов, дали возможность заметно повысить её урожай[].

В сельском хозяйстве России перед сельхозпроизводителями неизменно стоит задача, как более продуктивно использовать удобрения и пестициды, на долю которых приходится более 80% всех расходов при производстве продукции[].

Цель. Оценка продуктивности кукурузы в зависимости от интенсивности технологий возделывания на черноземе типичном в условиях юго-западной части ЦЧЗ.

Материалы и методы. Объект исследования является зерновая кукуруза сорт Эффективный СВ, раннеспелый (ФАО 180), трехлинейный. Исследования проводили в длительном стационарном полевом опыте в зернопаропропашном севообороте: 1) черный пар; 2) озимая пшеница; 3) сахарная свекла; 4) ячмень; 5) кукуруза на зерно.

Почва опытного участка – чернозем типичный тяжелосуглинистый с содержанием гумуса 4,5-5,0 %, суммой поглощенных оснований 37-40 мг-экв./100 г, гидролитической кислотностью почвы 1,6-1,8 мг-экв./ 100 г почвы, рН солевой вытяжки 5,8-5,9. Содержание подвижного фосфора и обменного калия (по Чирикову), соответственно, 55-60 и 105-125 мг/кг почвы.

Опыт заложен в 3-х кратной повторности методом расщепленных делянок. Изучали действие и взаимодействие между собой различных сочетаний 3-х факторов технологических приемов, в том числе 4 системы удобрений и 2 системы защиты растений, которые накладывались на 1 способ основной обработки почвы: отвальная обработка на глубину 25-27 см. Способ посева – пунктирный, расстояние между рядами 70 см пневматическими сеялками. Норма высева – 87-90 тыс. всхожих зерен на 1 га.

Системы удобрений: 1) контроль (без удобрений); 2) навоз (40 т/га) 3 год последствий – фон; 3) фон + N60P60K60; 4) фон + N120P120K120.

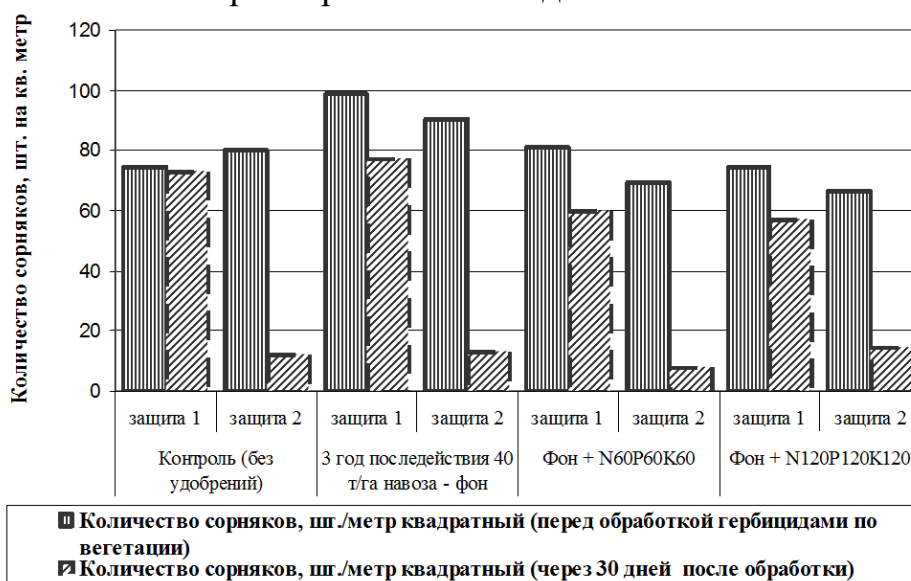
Системы защиты растений:

1) протравливание семян (Максим XL, КС – 1 л/т) + почвенный гербицид Дифилайн, КЭ – 1,5 л/га;

2) то же, что 1 вариант + гербициды по вегетации (Приоритет, КС – 1,0 л/га + Дианат, ВР – 0,6 л/га) + инсектицид Каратэ Зеон, МКС – 0,3 л/га + Новосил, ВЭ – 0,03 л/га.

Минеральные удобрения (азофоска 16:16:16) вносили по делянкам вручную, средства защиты растений – опрыскивателем ОП-2000. В стационарном опыте повторность трехкратная. Размер делянок, где изучались средства защиты, составлял 100 м², удобрения – 300 м².

Результаты и их обсуждение. В 2022 году посевах кукурузы преобладали следующие виды сорняков: щирица, марь белая, щетинник, куриное просо, виды горца. Из многолетних сорных растений – бодяк полевой.



Показатель засоренности посева достоверно изменяется под действием защиты растений в сторону уменьшения на изучаемых вариантах. Это подтверждает, что применение гербицида было достаточно целесообразным. Эффективность действия гербицидов по вегетации составляла 75-83%. Анализ данных по урожайности кукурузы показал, что основное влияние на ее формирование оказывали удобрения и системы защиты растений. Урожайность кукурузы на вариантах без удобрения (контроль) составила 1,4 т/га и 2,7 т/га. Наибольшая урожайность зерна получена на варианте фон + N120P120K120 4,2 т/га и 7,0 т/га. Различия между технологиями весьма существенны и прибавка на максимально

насыщенном варианте составили 2,8 т/га и 4,3 т/га, т.е урожайность выросла в 2,7 раза.

Варианты опыта	Системы защиты растений*	Урожайность, т/га	Прибавка урожая от				Окупаемость 1кг NPK прибавкой урожая, кг
			удобрений		пестицидов		
			т/га	%	т/га	%	
1. Контроль без удобрений	1	1,4	-	-	-	-	
	2	2,7	-	-	1,3	92,9	
2. Навоз (40 т/га) 3 год последствия – фон	1	2,1	0,7	50,0	-	-	
	2	3,8	-	-	1,7	81,0	
3. Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1	3,2	1,8	128,6	-	-	10,8
	2	5,8	-	-	2,6	81,3	25,4
4. Фон + N120P120K120	1	4,2	2,8	200,0	-	-	8,3
	2	7,0	-	-	2,8	66,7	16,0
НСР ₀₅			0,35				

Заключение. В целом анализируя урожайные данные, можно заключить что, несмотря на довольно высокий уровень химизации, растения кукурузы полностью проявили свой потенциал продуктивности. Таким образом, результаты исследований подтвердили, что продуктивность кукурузы формируется под действием удобрений. Средства защиты растений, улучшая фитосанитарное состояние посевов тем самым, повышают эффективность удобрений.

Библиографический список

1. А. М. Новичихин, Л. А. Пискарева, А. Ю. Чевердин Эффективность минеральных удобрений и агропрепаратов при возделывании различных гибридов кукурузы в ЦЧЗ // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2019. №10-1.
3. Турусов В.И., Гармашов В.М. Приемы повышения продуктивности кукурузы в условиях юго-востока Центрально-Черноземной зоны // Научно-агрономический журнал. 2019. №3 (106).
4. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПабблишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
5. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
6. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.
7. Климатический фактор в формировании продукционного процесса / А. О. Рагимов, М. А. Мазиров, О. А. Савоськина, С. И. Зинченко // Системы интенсификации земледелия как основа инновационной модернизации аграрного производства. – Суздаль : ИПК "ПресСто", 2016. – С. 403-408. – EDN WFXOHX.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА ЛЕСНОГО ОПАДА ЛИПОВОГО ЛЕСА И СОСНОВОГО БОРА ЛОД РГАУ-МСХА ИМЕНИ К.А.ТИМИРЯЗЕВА

Михайленко Ангелина Викторовна, аспирант кафедры метеорологии и климатологии, E-mail: mikhailenko@rgau-msha.ru

Донец Руслан Завенович, аспирант кафедры агрономической, биологической химии и радиологии, E-mail: donec@mip-esoil.ru

Прокопов Максим Анатольевич, магистрант кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством, E-mail: m.prokopov@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: *Изучение химического состава лесных подстилок Лесной Опытной Дачи, позволяет формировать данные об их поведении в биогеоценозах и особенностях химического состава.*

Ключевые слова: *дерново-подзолистые почвы, липняк, сосняк, химические элементы, концентрации химических элементов.*

Введение. Значение лесной подстилки для нормального функционирования лесных ценозов невозможно переоценить. Важно отметить главную функцию лесного опада, названную Л.Г. Богатыревым [1] концентрационной и характеризующую его как своеобразное депо С и N, хотя функции лесной подстилки очень многообразны. Исследования, проведенные в естественных лесных биогеоценозах, показали, что 80-90% всех зольных элементов поступает в растения с подстилкой. При этом Р усваивается не менее чем на 95 %, Fe — на 70 %. Следовательно, в лесных ценозах растения почти полностью усваивают элементы минерального питания из растительных остатков собственной подстилки или предыдущих поколений. Кроме того, подстилка содержит полноценное и сбалансированное минеральное питание, представленное всеми элементами в правильном соотношении [1].

Цель. Изучение химического состава подстилок пробных площадей Лесной Опытной Дачи ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Материалы и методы. Пробы почвы были отобраны 5-кратным методом конверта (прикопки глубиной менее 75 см). В последующем почва была подготовлена к лабораторным анализам, а именно: определение гигроскопической влажности, потерь при прокаливании, общего гумуса, рН КСL, общих обменных оснований и гидролитической кислотности. Химический состав был определен посредством анализатора состава вещества РеСПЕКТ.

Результаты и их обсуждение. Химический состав исследованных почв и образовавшейся на них подстилки представлен в таблице 1.

Таблица 1 - Содержание химических элементов в дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах ЛОД РГАУ-МСХА

С	N	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	P ₂ O ₅	Na ₂ O	MnO
Липняк, почва										
1,19	0,08	82,73	10,47	4,79	0,76	0,70	2,39	0,18	0,98	0,20
Сосняк, почва										
1,51	0,10	82,26	10,32	3,21	0,79	0,64	2,35	0,15	1,01	0,10

Содержание SiO₂ в данных образцах почвы достигает приблизительно 82%, таким образом этого элемента в дерново-подзолистых почвах больше всего. Далее следует Al₂O₃ и его содержание варьирует от 10,32 до 10,47%. Содержание CaO, MgO, K₂O и Na₂O в исследованных образцах приблизительно одинаково. В то же время процентное количество Fe₂O₃, P₂O₅ и MnO в образце «липняк», чем в образце «сосняк»

Далее, были рассчитаны коэффициенты концентрации химических элементов в лесной подстилке липовых и сосновых лесов, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 - Коэффициенты концентрации химических элементов в лесных подстилках дерново-подзолистых почв ЛОД РГАУ-МСХА

Тип леса	в % на сухую массу										
	С	N	Si	Al	Fe	Ca	Mg	K	P	Na	Mn
Липняк	46,95	25,98	0,03	0,04	0,07	4,04	0,32	0,17	1,12	0,10	1,28
Сосняк	37,09	14,14	0,01	0,03	0,07	2,99	0,27	0,13	0,93	0,03	2,48

По этому показателю между ними есть сходства и различия. В липовой подстилке коэффициенты концентрации химических элементов образуют ряд: С > N > Ca > Mn > P > Mg > K > Na > Fe > Al > Si. Коэффициенты концентрации химических элементов в подстилке сосны образуют аналогичный ряд и классифицируются в следующем порядке: С > N > Ca > Mn > P > Mg > K > Fe > Na = Al > Si.

Общим для подстилки липовых и сосновых лесов является то, что по своим значениям коэффициенты концентрации можно разделить на четыре группы.

Первую группу образуют коэффициенты концентрации химических элементов, исчисляемые десятками единиц, сюда входят углерод и азот. Вторая группа представлена кальцием, марганцем и фосфором; их коэффициенты концентрации колеблются от 1 до 4 единиц. Третью группу образуют элементы, коэффициенты концентрации которых превышают 0,1 единицы и достигают 0,3 единицы, она представлена магнием и калием. В четвертую группу входят химические элементы, коэффициенты концентрации которых меньше или равны 0,1 единицы: натрий, железо, алюминий, кремний. Для липовой и сосновой подстилки характерно также, что наибольшие значения коэффициентов концентрации присущи углероду, а наименьшие - кремнию 37,09-46,95 и 0,01-0,03 соответственно. В то же время имеются различия между подстилкой липовых и сосновых лесов. Они связаны с тем, что в подстилке липового леса коэффициент концентрации натрия больше, чем коэффициент концентрации железа, а в подстилке соснового леса - наоборот. Также в липовой подстилке коэффициент концентрации натрия заметно выше коэффициента концентрации

алюминия, в то время как в сосновой подстилке коэффициенты концентрации этих элементов равны. При этом коэффициенты концентрации всех отдельных химических элементов в подстилке липового леса заметно выше, чем в подстилке соснового бора. Так, в подстилке липового леса коэффициенты концентрации фосфора и магния в 1,2 раза, углерода, калия и алюминия в 1,3 раза, кальция в 1,4 раза, азота в 1,8 раза и кремния в 3 раза выше, чем в подстилке сосняка. Однако это не относится к марганцу, коэффициент концентрации которого в подстилке соснового леса в 1,9 раза выше, чем в подстилке липового леса. Поэтому подстилка липового леса является более емким запасом минералов и питательных веществ, чем подстилка соснового бора. Для правильного функционирования лесных биогеоценозов важно и то, что лесная подстилка является не только видом минерально-питательного состава, но и важнейшим источником водорастворимых органических веществ, в том числе и специфической природы. Эти вещества во многом определяют характер образования и накопления гумуса в лесных почвах, а также способствуют развитию таких элементарных почвенных процессов, как оподзоливание и оглеение [1,2].

Выводы. В подстилке липового леса коэффициенты концентрации химических элементов образуют следующий ряд $\text{Ca} > \text{Mn} > \text{P} > \text{Mg} > \text{K} > \text{Na} > \text{Fe} > \text{Al} > \text{Si}$. Коэффициенты концентрации химических элементов в подстилке соснового леса образуют аналогичный ряд и располагаются в следующей последовательности $\text{Ca} > \text{Mn} > \text{P} > \text{Mg} > \text{K} > \text{Fe} > \text{Na} = \text{Al} > \text{Si}$. Подстилка липовая лесная является большей резервной базой элементов минерального питания, чем подстилка соснового бора.

Библиографический список

1. Мамонтов, В.Г. Элементный состав лесных подстилок дерново-подзолистых почв пробных площадей Лесной опытной дачи / В.Г. Мамонтов, А.С. Мостовая - Агрэкоинфо. 2021. № 2 (44).;
2. Weishaar, J.L. Evaluation of Specific Ultraviolet Absorbance as an Indicator of the Chemical Composition and Reactivity of Dissolved Organic Carbon / G.R. Aiken, B.A. Bergamaschi, M.S. Fram, R. Fujii, K. Mopper - Environmental Science & Technology. 2013. V. 37. № 20. P. 4702-4708.
3. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
4. Растениеводство и луговодство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭйПиСиПабблишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
5. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.

АНАЛИТИКА И МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В АВТОМАТИЗАЦИИ КОНТРОЛЯ И ИСПЫТАНИЙ

Артемов Виктор Степанович, старший преподаватель кафедры информатики и вычислительной техники пищевых производств, E-mail: electricequipment@yandex.ru

*Савостин Сергей Дмитриевич, к.т.н., доцент кафедры информатики и вычислительной техники пищевых производств, E-mail: savostinskii@gmail.ru
ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»*

Аннотация: В статье рассмотрены вопросы аналитики, которая уже давно стала областью информатики, где цифры, статистика и машинное обучение могут быть использованы для поиска значимых закономерностей в данных. Его можно использовать для поиска по огромным объемам данных, чтобы получать, оценивать и обмениваться новыми идеями.

Ключевые слова: бизнес-модель, компании, испытания, исследования, аналитика.

Введение. Использование программного обеспечения для бизнес-аналитики сегодня часто делает разницу между победителями и проигравшими. Ведущие компании используют аналитику для мониторинга и оптимизации всех аспектов своей деятельности — от маркетинга до цепочки поставок — в режиме реального времени. Они полагаются на аналитику для принятия быстрых решений, основанных на данных, увеличения доходов, разработки новых бизнес-моделей, предоставления лучшего в своем классе обслуживания своим клиентам, поддержки сотрудников, получения конкурентного преимущества и многого другого. Компании без аналитики — или без хорошей аналитики — вынуждены принимать решения, основанные исключительно на интуиции и опыте.

Целью данного исследования контроля и испытаний выступает корпоративная аналитика, которая и является одним из самых быстрорастущих рынков корпоративного программного обеспечения. Этот рост был ускорен вопросами цифровизации, что заставило многие компании исследовать новые возможности для бизнеса, сократить расходы и ориентироваться в турбулентной «новой нормальности». Аналитика, бизнес-аналитика и наука о данных являются наиболее распространенными вариантами использования, которые стали еще более важными в результате пандемии, обогнав интернет вещей и облачные приложения. Возможности решения проблем и прогнозная аналитика помогают организациям решать неотложные проблемы, связанные с пандемией, такие как точное прогнозирование спроса, защита уязвимых работников и выявление потенциальных сбоях в цепочке поставок [2].

Материалы и методы. Четыре типа анализа, проиллюстрированные преимуществами и сложностью: Описательный анализ отвечает на вопрос «Что произошло?». Эта простая форма анализа использует основные математические расчеты, такие как средние и процентные изменения, чтобы показать, что уже произошло в компании. Описательный анализ, также известный как бизнес-аналитика, является первым шагом в процессе анализа, который служит отправной точкой для дальнейших исследований. Диагностические анализы отвечают на вопрос «Почему что-то произошло?». Он продолжает описательный анализ, выявление, изучение и корреляции между имеющимися данными, чтобы добраться до их сути и определить причины событий и поведения. Прогнозная аналитика ответит на вопрос «Что, вероятно, произойдет в будущем?» Эта субдисциплина расширенного анализа использует результаты описательного и диагностического анализа — наряду со сложными прогностическими моделями, машинным обучением и методами глубокого обучения — для прогнозирования того, что произойдет дальше. Предписывающая аналитика ответит на вопрос «Какие действия мы должны предпринять?». Эта современная форма анализа основывается на результатах описательного, диагностического и прогностического анализа и использует современные инструменты и методы для оценки влияния возможных решений и определения наилучшего курса действий в ситуации. Бизнес-аналитика включает в себя множество различных компонентов и инструментов. К наиболее распространенным компонентам относятся: Агрегирование данных: прежде чем данные могут быть проанализированы, они должны быть собраны, организованы и очищены из множества различных источников. Надежная стратегия управления данными и современное хранилище данных имеют важное значение для аналитики [1]. Интеллектуальный анализ данных использует алгоритмы статистического анализа и машинного обучения для поиска в больших базах данных, анализа данных под разными углами и поиска ранее неизвестных тенденций, закономерностей и связей. Аналитика больших данных использует сложные методы, такие как интеллектуальный анализ данных, прогнозная аналитика и машинное обучение, для анализа больших объемов структурированных и неструктурированных данных в базах данных, хранилищах данных и системах Hadoop. Интеллектуальный анализ текста проверяет неструктурированные текстовые наборы данных, такие как документы, электронные письма, сообщения в социальных сетях, сообщения в блогах, сценарии колл-центра и другие текстовые источники для качественного и количественного анализа. Прогнозы используют исторические данные для прогнозирования возможных результатов. Предиктивная аналитика использует передовые методы для прогнозирования вероятности возникновения этих результатов. Моделирование и анализ «что-если»: Использование прогнозов и прогнозов, моделирования и анализа «что, если» может выполнять различные сценарии и оптимизировать потенциальные решения до их принятия.

Результаты и их обсуждения. Визуализация данных и рассказывание историй: с помощью визуализаций данных, таких как диаграммы и графики, тенденции, выбросы и закономерности в данных могут быть лучше захвачены и сделаны

понятными. Эти визуализации, взятые вместе в контексте, могут обеспечить более полную картину и поддержать принятие решений [3].

Аналитика используется компаниями всех размеров во всех отраслях — розничными торговцами, здравоохранением и даже спортивными клубами. Многие аналитические решения адаптированы к конкретной отрасли, цели или бизнес-области. Программное обеспечение для анализа используется сегодня, например, для: Ранее финансовый анализ обычно использовался для создания стандартных отчетов. Сегодня, когда финансы играют центральную роль в бизнесе, финансовая аналитика эволюционировала, чтобы объединить финансовые и операционные данные с внешними источниками данных, чтобы ответить на множество бизнес-вопросов: таких как «Инвестируем ли мы в правильные возможности?», «Как наша будущая маржа будет зависеть от решений, которые мы принимаем сегодня?» и многих других. Маркетинговая аналитика использует данные из различных каналов, таких как социальные сети, Интернет, электронная почта и мобильные приложения, чтобы помочь маркетологам понять успех своих программ. Пользователи могут оценивать миллионы записей, чтобы оптимизировать эффективность своих кампаний, точно обращаться к маркетинговым сообщениям, анализировать настроения в социальных сетях, ориентироваться на потенциальных клиентов в нужное время и многое другое. Взрывной рост электронной коммерции, растущая волатильность рынка, глобализация и другие факторы сделали цепочки поставок еще более сложными. С помощью аналитики цепочки поставок компании могут предотвратить сбои в поставках, обеспечить устойчивый поток товаров и оптимизировать стабильность и гибкость цепочки поставок. Они используют данные из различных источников, таких как датчики IoT, в режиме реального времени для оптимизации всего: от закупок до производства и инвентаризации до транспорта и логистики. С искусственным интеллектом и машинным обучением почти неограниченное хранение данных и высокоскоростная обработка также закрепились. Эти технологии «улучшают» аналитику и делают ее более мощной, чем когда-либо прежде. Анализ ИИ и машинного обучения может обнаруживать закономерности, обнаруживать выбросы и устанавливать отношения в больших данных гораздо быстрее и с гораздо большей точностью, чем раньше. Благодаря облаку они также могут получать доступ к еще большему количеству данных из нескольких источников, включая социальные сети и датчики IoT, и выявлять идеи, возможности и риски, которые в противном случае были бы скрыты.

Заключение. Алгоритмы машинного обучения также могут автоматизировать некоторые из самых сложных этапов в процессе аналитики, позволяя относительно неподготовленным бизнес-пользователям, а не только специалистам по обработке и анализу данных, создавать сложную и прогнозную аналитику. Обработка естественного языка — тип искусственного интеллекта — идет еще дальше и позволяет пользователям задавать бизнес-вопросы о своих данных и получать ответы — как если бы они что-то гуглили или спрашивали Siri, все это также возможно на мобильных устройствах. Пользователи получают ответы на специальные запросы, где и когда захотят.

Библиографический список

1. Абросимова М. С. Повышение устойчивости развития региональной экономики России / М. С. Абросимова, В. С. Артемьев // Современная аграрная экономика: проблемы и перспективы в условиях развития цифровых технологий: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Чебоксары, 20 мая 2019 года. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – С. 4-11.
2. Артемьев В. С. Риски в контексте обеспечения устойчивого развития региона / В. С. Артемьев, М. С. Абросимова // Молодежь и инновации: Материалы XV Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Чебоксары, 14–15 марта 2019 года. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – С. 462-466.
3. Белова Н. Н. Создание приложений в портативных операционных системах для обучения / Н. Н. Белова, В. С. Артемьев // Перспективы развития технического сервиса в агропромышленном комплексе: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Чебоксары, 22 марта 2018 года / Чувашская государственная сельскохозяйственная академия. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. – С. 50-52.
4. Елисеева С. А. Методологические подходы и процессы внедрения электронного машинного обучения в агропромышленных комплексах / С. А. Елисеева, В. В. Панков // Здоровьесберегающие технологии, качество и безопасность пищевой продукции: Сборник статей по материалам Всероссийской конференции с международным участием, Краснодар, 19 ноября 2021 года. – Краснодар: трубилин, 2021. – С. 70-73.
5. Ушаков М. В. Статистические методы сбора данных в информационно-технологической среде путем снижения энергозатрат для аграрного сектора / М. В. Ушаков, В. В. Панков // Здоровьесберегающие технологии, качество и безопасность пищевой продукции: Сборник статей по материалам Всероссийской конференции с международным участием, Краснодар, 19 ноября 2021 года. – Краснодар: трубилин, 2021. – С. 115-118.
6. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ РЕСУРСОВ В ВОПРОСАХ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Артемов Виктор Степанович, старший преподаватель кафедры информатики и вычислительной техники пищевых производств, E-mail: electricequipment@yandex.ru

*Савостин Сергей Дмитриевич, к.т.н., доцент кафедры информатики и вычислительной техники пищевых производств, E-mail: savostinskii@gmail.ru
ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»*

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы цифровизации в системах безопасности ресурсов сегодня, то сразу же следует устранить недостатки существующих решений Industrial Ethernet с помощью нового подхода.

Ключевые слова: цифровизация, безопасность, ресурсы, модифицированный протокол.

Введение. Уже сегодня для реализации вопросов управления в сфере автоматизации требуется дополнительное специализированное оборудование, чтобы гарантировать надежную работу в режиме реального времени. Кроме того, такие решения часто ограничены в своей гибкости. Однако эти аспекты приобретают все большее значение в будущем. Вывод состоит в том, что ни один из существующих решений не подходит для решения задач будущего, касающихся масштабируемости, гибкость или надежность. С другой стороны, P2P-сети предпосылкой метода временного интервала на основе TDMA является единая временная база для всех участвующих узлов. Следовательно, все узлы в сети САПР должны быть синхронизированы. Это может быть сделано с помощью протокола NTP или PTP или непосредственно в Kad. После запуска алгоритма IDST и синхронизации всех узлов каждый узел может определять, когда ему разрешено обмениваться данными (доступ к общей среде связи Ethernet). Рекомендуется экспортировать алгоритм IDST непосредственно после алгоритма DST, поскольку отличается только критерий прерывания, и предыдущие вычисления идентичны. Таким образом, можно сэкономить значительную часть времени на экспорт.

Цель. Необходимо установить корреляцию между диапазонами хеширования сети Kad и периодом времени, чтобы сформировать связь между хэш-значениями узлов и временными интервалами. Как правило, решения IE имеют центральный экземпляр, представляющий собой SPoF или fl-a-shenhal, поскольку в большинстве случаев используется подход мастер-подчиненный или сервер-клиент.

Материалы и методы. Поскольку представленный подход предназначен для сценариев автоматизации, необходимо не только гарантировать

детерминированный обмен данными между узлами. Скорее, также необходимо обеспечить поведение узлов САПР в режиме реального времени в отношении обработки данных.

В этих условиях выбранная форма целевой платформы должна поддерживаться операционной системой реального времени. В соответствии со сценарием использования в промышленной автоматизации была выбрана встроенная система. В качестве целевой платформы ZedBoard будет использоваться процессор ARM с тактовой частотой 679 МГц Avn. С помощью разработанного прототипа для цифровизации безопасности ресурсов можно все время определять, что соответствует TDeI, в отношении создания, отправки, приема и обработки обмененных UDP-пакетов. Программный стек: в качестве основы для программного обеспечения ZedBoard служит системой на базе ARM. FreeRTOS была выбрана в качестве операционной системы, поскольку она позволяет жестко контролировать узлы САПР в режиме реального времени Real.

В частности, LwIP используется как часть FreeRTOS в качестве облегченной реализации стека TCP / IP для обеспечения связи через Ethernet Free. На девятом уровне находится приложение для цифровизации безопасности ресурсов, которое управляет доступом к мультимедиа и, таким образом, обеспечивает связь в режиме реального времени за счет реализации временных интервалов. На этом уровне реализуется новый подход. При этом цифровизация безопасности ресурсов понимается не только как приложение, но и как промежуточное программное обеспечение для других приложений, не связанных с цифровизацией безопасности ресурсов [1].

Результаты и их обсуждения. После запуска других потоков он переходит в состояние ожидания. Внешнему контролю уделяется второе место по приоритетности в реагировании на внешние триггеры, такие как пожарная сигнализация, сработавшая по вине человека. Внешние триггеры могут также представлять собой выделенные линии / устройства, используемые для выполнения высококритичных процессов, таких как подключенные датчики на узле цифровизации для дальнейшего безопасности наших ресурсов. Поток для связи с САПР имеет n-ой более низкий приоритет и отвечает за обработку пакетов САПР. Ниже приведены не более трех потоков, которые отслеживают объекты поиска Kad и удаляют их, когда выполняются соответствующие условия. Поскольку активно поддерживаются три объекта поиска, в этом отношении может существовать не более трех потоков. Сетевой поток буферизует пакеты из сетевого интерфейса и направляет их в приложение для цифровизации безопасности ресурсов. Три потока обслуживания отвечают за поддержание сети в актуальном состоянии. Наконец, идет поток ожидания, который служит для генерации новых потоков. Использование модифицированного протокола Kademlia и узлов САПР с поддержкой реального времени позволяет создавать приложения с жесткими требованиями к работе в режиме реального времени на основе технологии P2P. Для определения производительности системы необходимо создать прототип сценария с использованием узлов цифровизации безопасности ресурсов. Два узла точно отображают дискретный период временного интервала, в течение которого они

обладают эксклюзивным доступом к носителю. Таким образом, можно сделать вывод, что из временных интервалов NSLOT для всей системы лучше всего подходят два экземпляра на дискретный временной интервал. Таким образом, можно определить все n различных параметров. В этой настройке поддерживаются две операции между двумя ребордами. Это операции чтения и записи, которые могут выполняться в приложении цифровизации безопасности ресурсов.

Операция чтения: когда пользователь выполняет операцию чтения, запрашивается ряд целых значений. Количество значений указывается пользователем в пакете UserRequest. Кроме того, указывается хэш-значение узла, который должен предоставлять интегральные значения. Первый ZedBoard принимает и обрабатывает пакет пользовательских запросов. Поскольку первая плата ZedBoard не предназначена для запроса на чтение, она ищет в сети Kad узел, который, согласно хэш-значению в пакете запросов пользователя, отвечает за запрос. Следовательно, первая ZedBoard связывается со второй с помощью запроса kad, потому что она предназначена для запросов, и проверяет, существует ли этот узел.

Второй ZedBoard отвечает пакетом ответов Kad. Когда первая плата ZedBoard получит ответный пакет kad, она сможет снова связаться со второй платой и выполнить действие считывания. Действие выполняется с помощью пакета запроса на действие, который в данном случае представляет собой пакет запроса на чтение. Двухъядерная плата отвечает пакетом действий-ответов, что в данном случае реализуется пакетом действий-ответов на чтение. Пакет действий-ответов Read содержит все запрошенные пользователем целые значения, при этом целочисленные значения генерируются случайным образом на отправляющем узле. После получения первого пакета ответов на действия чтения ZedBoard пересылает целочисленные значения пользователю с помощью пакета ответов пользователя [3].

Операция записи: при выполнении операции записи в пакете пользовательского запроса передается некоторое количество целых значений. Как и в случае с описанной ранее операцией чтения, в сети Kad выполняется поиск ответственного узла для операции записи. В данном случае это также второй ZedBoard. Теперь он получит пакет запроса на действие, который представляет собой пакет запроса на запись действия с первого ZedBoard. В пакет включены целые значения, которые будут сохранены на второй ZedBoard. Вторая панель ZedBoard отправляет пакет Write ActionResponse в качестве подтверждения в usk, который передается от первой панели ZedBoard пользователю в виде пакета ответа пользователя [2].

Время было измерено для обеих операций, включая операции с кадром и его обработку пакетов. Первая точка измерения берется, когда первая плата ZedBoard получает пакет запросов пользователя. Второе значение времени принимается, когда пакет пользовательского ответа отправляется обратно на ПК. Очевидно, что результаты могут быть достигнуты менее чем за миллисекунду. Кроме того, существует линейное поведение в зависимости от количества

запрашиваемых и запрашиваемых данных соответственно. для распознавания целых значений, отправленных.

Заключение. Результаты представляют собой TDel, что соответствует созданию объекта поиска, этапу поиска и обмену целыми значениями. Эти результаты могут быть использованы для дальнейшего рассмотрения. Также была исследована альтернатива кедровой доске. В приложении в качестве альтернативы ZedBoard описан Raspberry Pi для дальнейшего его использования.

Библиографический список

1. Абросимова М. С. Повышение устойчивости развития региональной экономики России / М. С. Абросимова, В. С. Артемьев // Современная аграрная экономика: проблемы и перспективы в условиях развития цифровых технологий: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Чебоксары, 20 мая 2019 года. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – С. 4-11.
2. Артемьев В. С. Риски в контексте обеспечения устойчивого развития региона / В. С. Артемьев, М. С. Абросимова // Молодежь и инновации: Материалы XV Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Чебоксары, 14–15 марта 2019 года. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – С. 462-466.
3. Белова Н. Н. Создание приложений в портативных операционных системах для обучения / Н. Н. Белова, В. С. Артемьев // Перспективы развития технического сервиса в агропромышленном комплексе: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Чебоксары, 22 марта 2018 года / Чувашская государственная сельскохозяйственная академия. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. – С. 50-52.
4. Елисеева С. А. Методологические подходы и процессы внедрения электронного машинного обучения в агропромышленных комплексах / С. А. Елисеева, В. В. Панков // Здоровьесберегающие технологии, качество и безопасность пищевой продукции: Сборник статей по материалам Всероссийской конференции с международным участием, Краснодар, 19 ноября 2021 года. – Краснодар: трубилин, 2021. – С. 70-73.
5. Ушаков М. В. Статистические методы сбора данных в информационно-технологической среде путем снижения энергозатрат для аграрного сектора / М. В. Ушаков, В. В. Панков // Здоровьесберегающие технологии, качество и безопасность пищевой продукции: Сборник статей по материалам Всероссийской конференции с международным участием, Краснодар, 19 ноября 2021 года. – Краснодар: трубилин, 2021. – С. 115-118.

АРХИТЕКТУРА ПРОГРАММНОГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПАКЕТОВ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ ДЛЯ ТИПОВЫХ МОДУЛЕЙ

Панков Виталий Валерьевич, старший преподаватель департамента цифровых технологий, e-mail: 9220775959@mail.ru

Чантурия Георгий Темурович, старший преподаватель департамента цифровых технологий, e-mail: trk@gmail.ru

Негосударственное образовательное частное учреждение высшего образования «Московский финансово-промышленный университет «Синергия».

***Аннотация:** Несмотря на то, что прорывные изменения здесь не так просто заметить, производители догадались о ценности сложной среды выполнения. Все больше и больше ученых-компьютерщиков и разработчиков программного обеспечения нанимаются на работу, а также нанимаются эксперты в области авиации, чтобы сделать принципы и опыт разработки ИМА интегрированной модульной авионики применимыми для автомобильного сектора.*

***Ключевые слова:** аппаратные платформы, среда, уровень, архитектура концепция.*

Введение. Большинство блоков управления по-прежнему работают с уже установленные уровни абстракции Autosar и OSEK. Однако с введением новых аппаратных платформ и концепцией хост-компьютера домена необходимость в более совершенных средах выполнения становится все более очевидной. Из-за правил, касающихся критических с точки зрения безопасности функций, которые по-прежнему считаются чрезвычайно сложными и важными, plug-and-play внедряется на уровне клиента.

Цель. Очень скептически, когда дело доходит до информационно-развлекательной системы. Там Android Auto или проприетарная Apple CarPlay гарантируют, что мобильные устройства и их функции могут быть легко интегрированы в архитектуру автомобиля через стандартизированные интерфейсы и могут управляться с помощью операционных режимов. Tesla предприняла первые шаги к критически важным для безопасности функциональным расширениям посредством обновления программного обеспечения после продажи автомобиля. Это обновление включало пост установку функции автопилота, но Tesla прямо возлагает ответственность в случае аварии на водителя. Из-за отсутствия последовательности в спецификации – каждый под домен определяет по-разному и часто неформально, а большой объем знаний доступен только от поставщиков-исполнителей – предназначен для настройки и защиты функций и требуется обширная ручная работа промежуточного программного обеспечения.

Материалы и методы. Поскольку согласованной модели всего транспортного средства не существует, конфигурация не может быть создана на уровне среды HiL аппаратное обеспечение в цикле или SiL программное обеспечение в цикле. Это возможно только за счет интеграции всех компонентов интеграция большого взрыва и пошаговых настроек, основанных на «лучших догадках» и опыте разработчиков. Растущее сетевое взаимодействие функций, пересекающих доменные границы, делает этот процесс все более и более сложным. Более глубокий анализ прогнозов на 2022 г. и текущего положения дел можно найти в приложении [1].

К моменту исследования в марте 2022 года появилось «Больше программного обеспечения в автомобиле. Вот почему эта тема также была поднята, но причина, указанная в исследовании относительно того, почему этот тип влечения будет преобладать в предполагаемой перспективе, была другой. Аргумент был сделан с точки зрения автономизации и необходимой красоты [3].

Таким образом, особое внимание уделялось вопросу о том, какая конструкция привода лучше всего интегрируется с разработанной программной архитектурой, чтобы улучшить инкапсуляцию томов всей системы. Эта инкапсуляция рассматривалась как решающий шаг к выявлению автономного вождения. В то же время это также стало возможным использовать средства массовой информации в качестве платформы для создания открытых приложений разработчиков приложений и, таким образом, сделать его частью новой крупной экосистемы. Электропривод с его высоким интеграционным предложением, т. е. может быть использована без использования функции через программный интерфейс, является логичным выбором, однако в то время исследования не касалось вопроса о том, какую роль должен играть сам автомобиль играть в будущем сравнимо с возможностью совершать звонки со смартфона. Чтобы ответить на вышеуказанные вопросы, было изучено, какие компании уже активно работают в автомобильных экосистемах.

Результаты и их обсуждения. Становится ясно, что компании, которые изначально занимались разработкой и производством автомобиля, подвергаются давлению со стороны все большего числа компаний из совершенно разных областей.

Среди этих ИТ-компаний вы найдете группу, которая предлагает Интернет вещей (IoT), включая подключение к облаку и анализ данных как услугу. Другой фокусируется на планировании ресурсов предприятия (ERP), базах данных и сетевых компонентах. Третий сегмент состоит из крупных компаний, которые работают близко к конечному потребителю и в основном предлагают интернет-услуги, такие как социальные сети, электронная коммерция, поисковые системы, медиа контент, смартфоны и т. д., и последняя группа представлена провайдерами мобильных и проводных сетей связи [2].

Заключение. Что графическое изображение в конечном итоге призвано выразить: автомобиль больше не может рассматриваться как изолированная сущность. Напротив, если предположить, что каждая из новых компаний надеется открыть новый источник долгосрочного дохода с их участием, одним из следствий является изменение доли добавленной стоимости. Как будет

выглядеть это распределение и выйдет ли автомобильная промышленность победителем или проигравшим, пока полностью открыто.

Библиографический список

1. Абросимова М. С. Повышение устойчивости развития региональной экономики России / М. С. Абросимова, В. С. Артемьев // Современная аграрная экономика: проблемы и перспективы в условиях развития цифровых технологий: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Чебоксары, 20 мая 2019 года. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – С. 4-11.
2. Артемьев В. С. Риски в контексте обеспечения устойчивого развития региона / В. С. Артемьев, М. С. Абросимова // Молодежь и инновации: Материалы XV Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Чебоксары, 14–15 марта 2019 года. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – С. 462-466.
3. Белова Н. Н. Создание приложений в портативных операционных системах для обучения / Н. Н. Белова, В. С. Артемьев // Перспективы развития технического сервиса в агропромышленном комплексе: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Чебоксары, 22 марта 2018 года / Чувашская государственная сельскохозяйственная академия. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. – С. 50-52.
4. Елисеева С. А. Методологические подходы и процессы внедрения электронного машинного обучения в агропромышленных комплексах / С. А. Елисеева, В. В. Панков // Здоровьесберегающие технологии, качество и безопасность пищевой продукции: Сборник статей по материалам Всероссийской конференции с международным участием, Краснодар, 19 ноября 2021 года. – Краснодар: трубилин, 2021. – С. 70-73.
5. Ушаков М. В. Статистические методы сбора данных в информационно-технологической среде путем снижения энергозатрат для аграрного сектора / М. В. Ушаков, В. В. Панков // Здоровьесберегающие технологии, качество и безопасность пищевой продукции: Сборник статей по материалам Всероссийской конференции с международным участием, Краснодар, 19 ноября 2021 года. – Краснодар: трубилин, 2021. – С. 115-118.
6. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

ИМПЕРАТИВНЫЙ ПОДХОД В РАЗРАБОТКЕ И ВНЕДРЕНИИ ЦИФРОВЫХ ПРОДУКТОВ И СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ В УСЛОВИЯХ НАШЕЙ СТРАНЫ

Панков Виталий Валерьевич, старший преподаватель департамента цифровых технологий, e-mail: 9220775959@mail.ru

Трубин Александр Евгеньевич, к.т.н., доцент департамента цифровых технологий, e-mail: diplomtrk@mail.ru

Негосударственное образовательное частное учреждение высшего образования «Московский финансово-промышленный университет «Синергия».

***Аннотация:** Нет ничего нового в том, что пандемия COVID-19 потрясла и продолжает потрясать мир до основания. Помимо ужасающих человеческих жертв, миллионы людей во всем мире потеряли работу, предприятия закрылись, а глобальные цепочки поставок оказались под угрозой. Это лишило многих из нас средств к существованию.*

***Ключевые слова:** монументальные изменения, цифровые продукты, трансформация, разработка, внедрение.*

Введение. И хотя некоторые из нас сейчас с осторожностью возвращаются в офис, мы, тем не менее, наблюдаем кардинальные изменения в том, как мы думаем почти о каждом аспекте работы — от того, как эффективно общаться с нашими коллегами, до того, как мы делаем свою. с миром после COVID-19. Без легкого доступа к своим фабрикам и лабораториям производители даже переосмысливают то, как они разрабатывают свою продукцию. Это вызвало некоторые драматические и захватывающие изменения и послужит катализатором инноваций.

Цель. Получение результата от разработчиков продуктов, маркетологов, бухгалтеров и менеджеров по персоналу к работе из дома является то, что большинство компаний адаптировались так быстро. Хотя можно спорить о роли современного офиса после того, как кризис утихнет, влияние цифровизации на нашу рабочую жизнь неоспоримо. Электронная почта и мессенджеры давно вытеснили большинство бумажных заметок. Teams, WebEx, Zoom и компания сократили нашу потребность в физических встречах. Облако обеспечивает легкий доступ к высокопроизводительным вычислениям, устраняя необходимость в локальных вычислительных кластерах.

Материалы и методы. Возьмем, к примеру, разработку продукта. Цифровизация модернизировала и ускорила процесс разработки продукта. Лишь несколько продуктов до сих пор рисуются от руки на чертежной доске. Вместо этого цикл разработки — от идеи до проектирования и анализа, производства и эксплуатации — происходит виртуально. Фактически, на ранних стадиях современного жизненного цикла разработки сам продукт является полностью

цифровым. С помощью таких технологий, как САПР и моделирование, инженеры могут создавать свой продукт тысячи раз, тестировать его и получать отзывы от клиентов — и все это в безопасной и экономичной цифровой среде. Думайте об этом как о цифровой песочнице [1].

Связь также играет важную роль в цифровой трансформации любой компании. В прошлом заводские инструменты, такие как диспетчерское управление и анализ данных SCADA, и программируемые логические контроллеры ПЛК, были полностью отделены от программного обеспечения для бизнеса, такого как ERP, управление цепочками поставок и жизненным циклом продукции. В эпоху цифровой трансформации эти системы теперь тесно переплетены. Запись в CRM-системе оказывает непосредственное влияние на производственный цех. Цифровая трансформация позволяет производителям воплотить в жизнь подключенное предприятие и дать возможность каждому в своей организации добиться большего.

Этот сдвиг происходит уже несколько лет благодаря гибкости и экономии средств, которые могут предложить эти технологии. Но пандемия COVID-19 ускорила темпы этих монументальных изменений. Физический мир и цифровой мир сливаются. Другими словами, границы между информационными технологиями и операционными технологиями стираются до такой степени, что между ними больше нет значимой разницы.

Это изменение дает производителям огромные преимущества. Например, операторы могут использовать виртуальные среды для лучшего обучения, поскольку каждый сценарий можно смоделировать. Таким образом, можно научиться правильно действовать в сложных ситуациях без реальных последствий и без остановки производства. Во время производства данные интеллектуальных систем могут постоянно использоваться для оценки и улучшения производства. Усовершенствованная аналитика и технология цифровых двойников могут помочь работникам цеха быстро выявлять проблемы и быстрее их устранять.

Тропа данных каждого продукта называется цифровым потоком. Это можно превратить в простые для понимания идеи, чтобы информировать инженеров и операторов о том, как работает или будет работать завод. Прогностическая аналитика помогает людям на местах выявлять и устранять проблемы, связанные с простоями, до того, как они произойдут [3].

Хотя такие технологии, как цифровой двойник и инженерное моделирование, были необязательными десять или два назад, в сегодняшних условиях они необходимы. Возьмите с собой пример симуляция. Хотя индустрия инженерного моделирования существует уже более 50 лет, только в последнее десятилетие компании обратились к этой технологии для решения, казалось бы, неразрешимых проблем. Пример: чтобы физически протестировать все сценарии, с которыми может столкнуться автономный автомобиль, потребуется около 13 миллиардов километров дорожных испытаний для проверки — задача, которую просто невозможно выполнить за всю нашу жизнь. Но моделирование — виртуальное тестирование каждого сценария — может значительно сократить время, необходимое для того, чтобы эти автомобили вышли на дорогу. Это не

просто продукты, которые можно моделировать и симулировать. Цифровая трансформация позволяет производителям моделировать и моделировать весь завод.

Результаты и их обсуждения. Моделирование помогает компаниям увеличить продажи и добиться значительной экономии средств. С помощью моделирования компании могут быстро внедрять инновации, легко проверять проектные идеи и сокращать время цикла. Таким образом, вы можете выводить на рынок более качественные продукты и быстрее. Поскольку это физический продукт в цифровом мире, моделирование можно выполнять где угодно. Инженерам не нужна физическая лаборатория, когда у них есть доступ к моделированию в облаке. Они могут добиться тех же результатов — понять, как их продукт ведет себя в реальном мире — не выходя из дома, если это необходимо. В сегодняшней среде COVID-19, когда ни специалисты отдела разработки, ни их владельцы продуктов не имеют доступа к своим фабрикам и испытательным лабораториям, цифровая инженерия с моделированием становится необходимостью [2].

Экономические трудности, вызванные COVID-19, ощущаются во всех отраслях промышленности по всему миру. Но эта пандемия также дает компаниям возможность переосмыслить свои процессы разработки продуктов.

Умные компании понимают необходимость действовать в трудные экономические времена. Компании, которые инвестируют во время экономического спада, выигрывают, когда экономика восстанавливается. Сегодняшние инвестиции в цифровизацию окупятся в долгосрочной перспективе — как с точки зрения новаторских разработок продуктов, так и с точки зрения экономического подъема, который станет результатом опережения конкурентов.

В эпоху цифровой трансформации индустрия программного обеспечения для моделирования будет сильно расти во всем мире. Новые технологии, такие как 5G, IoT, электрификация частного транспорта и автономное вождение, требуют моделирования для более быстрого вывода продукта на рынок.

В машиностроении моделируется поведение компонентов в окружающей среде. Влияние параметров материала на свойства продукта в приложении всесторонне анализируется с помощью моделирования. Какое влияние производственные и материальные допуски оказывают на характеристики оптической системы серия директив VDI/VDE 5596 Может ли деталь, изготовленная с использованием аддитивного производства/3D-печати (серия директив VDI 3405), выдерживать механические нагрузки во время работы? И какое механическое напряжение возникает при типичных условиях эксплуатации? Моделирование даст ответы до того, как прототипы будут созданы в дорогостоящих итерационных циклах.

Заключение. На самом деле моделирование уже не вариант, а необходимость. Моделирование будет использоваться не только в крупных корпорациях, но и на малых и средних предприятиях, которые осознали его потенциал.

Библиографический список

1. Абросимова М. С. Повышение устойчивости развития региональной экономики России / М. С. Абросимова, В. С. Артемьев // Современная аграрная экономика: проблемы и перспективы в условиях развития цифровых технологий: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Чебоксары, 20 мая 2019 года. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – С. 4-11.
2. Артемьев В. С. Риски в контексте обеспечения устойчивого развития региона / В. С. Артемьев, М. С. Абросимова // Молодежь и инновации: Материалы XV Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Чебоксары, 14–15 марта 2019 года. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – С. 462-466.
3. Белова Н. Н. Создание приложений в портативных операционных системах для обучения / Н. Н. Белова, В. С. Артемьев // Перспективы развития технического сервиса в агропромышленном комплексе: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Чебоксары, 22 марта 2018 года / Чувашская государственная сельскохозяйственная академия. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. – С. 50-52.
4. Елисеева С. А. Методологические подходы и процессы внедрения электронного машинного обучения в агропромышленных комплексах / С. А. Елисеева, В. В. Панков // Здоровьесберегающие технологии, качество и безопасность пищевой продукции: Сборник статей по материалам Всероссийской конференции с международным участием, Краснодар, 19 ноября 2021 года. – Краснодар: трубилин, 2021. – С. 70-73.
5. Ушаков М. В. Статистические методы сбора данных в информационно-технологической среде путем снижения энергозатрат для аграрного сектора / М. В. Ушаков, В. В. Панков // Здоровьесберегающие технологии, качество и безопасность пищевой продукции: Сборник статей по материалам Всероссийской конференции с международным участием, Краснодар, 19 ноября 2021 года. – Краснодар: трубилин, 2021. – С. 115-118.
6. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

ПРИМЕНЕНИЕ ДРОНОВ В ЭКОЛОГИИ

*Ермарченко Мария Александровна, студентка 2 курса технологического колледжа, E-mail: Marina.ermarchenko@mail.ru
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева.*

***Аннотация:** В данной работе приведен статистический анализ, показывающий осведомленность людей в эффективности использования дронов в экологии. Так же в данной работе приведены преимущества и недостатки дронов и их основные функции.*

***Ключевые слова:** экология, беспилотные летающие аппараты, статистический анализ, преимущества и недостатки.*

Введение. Развитие современных технологий в наше время позволило решить множество экологических проблем. В данной работе затронута тема, которая относится к каждому из нас. Экология – это не только взаимодействие организмов между собой и средой их обитания, в первую очередь – это наука, связанная с человеком, в которой он нашел многие решения с помощью инновационных решений [1-2].

Более точные экологические данные имеют решающее значение для исследования животного мира, но часто их трудно собрать человеку. Традиционные методы сбора данных могут быть трудоемкими, опасными и могут нарушать среду обитания, чувствительную к воздействию человека. Беспилотные летательные аппараты легко обходят эти препятствия для сбора данных, пролетая над ландшафтами для сбора данных аэрофотосъемки.

Таким образом, целью данной работы является: проведение статистического анализа, показывающего уровень осведомленности людей в области эффективного использования дронов для решения проблем в экологии.

История возникновения дронов. Первые дроны разрабатывались во время Первой мировой войны, но тогда их так не называли. Да и не использовались аппараты для военных нужд. Однако именно в те годы был заложен фундамент для всех дальнейших разработок. А уже в 1935 году появился беспилотный самолет.

Основные функции летательных аппаратов. К данным функциям относятся: удержание высоты и съёмки, возврат домой, полёт по заданной траектории, автоматические взлёт и посадка, автоматические взлёт и посадка, разные режимы съёмки, следуй за мной, управление со смартфона. Это лишь одни из многих функций дронов, которые позволяют использовать их практически для любой задачи [3].

Дроны, не смотря на большую функциональность, что можно отнести к достоинству, имеют ряд недостатков, к которым относится их зависимость от

метеорологических условий и дорогое программное обеспечение и аппаратная часть. Не смотря на это, достоинства дронов перевешивают их недостатки.

На сегодняшний день, эко-дроны активно применяются в мире. В работе [4] приведет пример использования в России дронов для разведки, поиска лежбищ моржей и белых медведей, подсчета животных, изучения их состояния и поведения. А в работе [5] говорится, что в Китае дроны используются для мониторинга загрязнения воздуха над электростанциями, очистительными заводами и другими потенциальными нарушителями.

Статистическая оценка эффективности применения дронов в экологии. В качестве исследовательской части был проведен опрос, в котором приняли участие порядка 500 студентов различных учебных заведений. Целью опроса являлось получение статических сведений о знании граждан РФ о дронах, а именно их преимуществ и активном применении в сельском хозяйстве. На основании полученных данных были получены диаграммы, в которых были заданы следующие вопросы: Знаете ли вы, что на сегодняшний день на территории РФ, дроны активно применяются в экологии?; Согласны ли вы с тем, что на сегодняшний день применение дронов, является одним из самых эффективным способом, который позволяет облегчить получение данных о состоянии полей в сфере сельского хозяйства?; Согласны ли вы с тем, что на сегодняшний день применение дронов, является одним из самых эффективным способом, который позволяет облегчить получение данных о состоянии полей в сфере сельского хозяйства?. Данные диаграммы приведены ниже.

Диаграмма 1



Диаграмма 2

Диаграмма 3



Заключение. Современные дроны способны быстро фиксировать любые природные, антропогенные и техногенные воздействия на окружающую среду,

анализировать обстановку на больших территориях и прогнозировать дальнейшее развитие ситуации.

Благодаря проведенному анализу, можно сказать, что большое количество не только знают о существовании и применении дронов в экологии, но и согласны, что их применение является безопасным для человека.

Библиографический список

1. Экология и безопасность жизнедеятельности / Д.А. Кривошеин, Л.А. Муравей, Н.Н. Роева, О.С. Шорина, Н.Д. Эриашвили, Ю.Г. Юровицкий, В.А. Яковлев. — ООО «Изд-во ЮНИТИДАНА», 2000.
2. Соскова Е.А., Тимофеева Е.А., Борисова О.Н. Сейсмическая активность — глобальная катастрофа XXI века, миф или реальность // Славянский форум. — 2017. — № 3 (17). — С. 269–274.
3. Мячкина Н. Область применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в современном мире //Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. ВГ Шухова. – 2017. – С. 4736-4739.
4. Мячкина Н. Область применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в современном мире //Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. ВГ Шухова. – 2017. – С. 4736-4739.
5. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
6. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.
7. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHVYX.
8. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭйПиСиПабблишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUN.
9. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЯГОД СОРТОВ ЧЁРНОЙ СМОРОДИНЫ

Михалева Венера Валерьевна, студентка 2 курса агрономического факультета, E-mail: veneramihaleva528@gmail.com

Никитина Анна Викторовна, ассистент кафедры плодовоовощеводства и защиты растений; магистрант 2 года обучения агрономического факультета E-mail: anya-mashkovceva@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет»

Аннотация: Смородина чёрная – одна из наиболее ценных ягодных культур, отличается наибольшим содержанием витаминов. В учебном саду Удмуртского государственного аграрного университета изучено 8 сортов чёрной смородины. В статье представлены и проанализированы данные по биохимическому составу ягодной культуры.

Ключевые слова: смородина чёрная, сорта, кислотность, сухое вещество, витамин С.

Введение. Территория Удмуртской Республики согласно районированию промышленного садоводства России относится к региону промышленного ягодоводства и ограниченного пловооводства. Согласно данному районированию в местных садах должны преобладать ягодные культуры (70-80 % занимаемой площади в саду). Ведущей ягодной культурой является чёрная смородина, которая пользуется большой популярностью, благодаря, не только высокой продуктивности, скороплодности, но также высокой витаминной ценности и целебности плодов. Плоды ягоды черной смородины содержат в себе большое количество витаминов – А, В, Е, К, РР, С и другие. Лечебную ценность представляет ягода, характеризующаяся высоким содержанием аскорбиновой кислоты (до 330 мг/100 г, при суточной норме потребления 50 – 150 мг/100 г) [1, 2, 4]. Одной из главных задач современного пловооводства – получить высококачественный и стабильный урожай. Селекционная работа по смородине направлена на повышение качества ягод с десертным вкусом. Многие из показателей качества ягод, их питательные и профилактические свойства в значительной мере обусловлены биохимическим составом, который зависит не только от генотипа, но и климатических условий возделывания культуры [3, 5].

Цель исследований – оценить качество ягод сортов чёрной смородины возделываемой в Удмуртской Республике.

Материалы и методы. Исследования проводились в учебном саду ФГБОУ ВО УдГАУ в 2022 г. Объектами исследования явились 8 сортов чёрной смородины: Славянка, Пилот, Напев Уральский, Вымпел, Фортуна, Шаман, Уралец, Добрый Джин. В качестве контроля выбран сорт Славянка.

После сбора ягод смородины в биохимической лаборатории университета провели качественный анализ продукции на содержание сухих веществ, водорастворимых сахаров, органических кислот, аскорбиновой кислоты и нитратов.

Результаты и их обсуждения. В результате проведенного анализа установлено, что сорта характеризуются разным биохимическим составом (таблица 2).

Одним из основных показателей, определяющих ценность сорта, является содержание витамина С (аскорбиновая кислота). Накопление аскорбиновой кислоты у одного и того же сорта варьирует в зависимости от очень многих условий: плодородия почвы, применяемой агротехники, качества и количества удобрений, уровня освещенности, водного режима, температуры, фазы онтогенеза [1]. Содержание аскорбиновой кислоты варьировало по сорта в пределах 78-306 мг/100 г. Высокое содержание витамина характерно сортам Славянка (st.) и Напев Уральский соответственно 306 и 303 мг/100 г. Существенно низкое накопление аскорбиновой кислоты отмечено у всех остальных изучаемых сортов.

Таблица 2 -Содержание химических веществ в ягодах смородины чёрной

Сорт	Витамин С, мг/100 г	Сахаров, %	Органических кислот, %	Сухое вещество
Славянка (st.)	306,0	14,5	2,4	18,3
Шаман	234,0	13,7	2,5	14,3
Пилот	150,0	13,9	2,3	18,0
Добрый Джин	159,0	14,3	2,5	16,5
Вымпел	123,0	12,9	2,6	16,2
Напев Уральский	303,0	13,7	2,6	16,9
Фортуна	78,0	14,2	2,4	17,7
Уралец	102,0	13,2	2,4	15,4
НСР ₀₅	15,2	1,1	0,1	1,4

В ягодах смородины имеется довольно много сахара, причем чёрная смородина содержат сахарозу, которая придает им более сладкий вкус, по сравнению с красной. Содержание водорастворимых сахаров в ягодах варьировало от 12,9 (Вымпел) до 14,5 % (Славянка). По изучаемым сортам Вымпел и Уралец наблюдается существенное снижение содержания сахаров соответственно на 1,5 и 1,3 % в сравнении с контрольным сортом Славянка (НСР₀₅ = 1,1 , стандарт – 14,5 %). Для смородины черной характерно высокое содержание органических кислот. В ее ягодах содержатся лимонная, виннокаменная, янтарная, салициловая, яблочная, фосфорная кислоты. Характерной особенностью является высокая кислотность ягод – более 2 %. Анализ ягод исследуемых сортов по содержанию органических кислот показал незначительные различия. Общее количество кислот колеблется от 2,3 (Пилот) до 2,6 % (Напев Уральский, Вымпел).

Сухое вещество в ягодах чёрной смородины находилось в пределах 14,3–18,3 %, у стандартного сорта Славянки – 18,3 %. Существенное снижение наблюдается у сортов Шаман, Вымпел, Уралец.



Рисунок 1 – Изучаемые сорта черной смородины, выделенные по биохимическому составу ягод

Заключение. Установлено, что наиболее сбалансированным вкусом и высоким содержанием в ягодах аскорбиновой кислоты и сухих веществ отличился сорт Славянка (st.), органических кислот Напев Уральский и Выпел.

Библиографический список

1. Акуленко, Е. Г. Наследование содержания витамина С в ягодах смородины черной / Е. Г. Акуленко, Г. Л. Яговенко, М. В. Каньшина // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2022. – № 4. – С. 18-20. – DOI 10.31857/2500-2082/2022/4/18-20. – EDN BGCQMO.
2. Гусева, Н. К. Хозяйственно-биологическая оценка нового сорта смородины черной академическая / Н. К. Гусева, Н. А. Васильева // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2022. – № 3(68). – С. 13-19. – DOI 10.34655/bgsha.2022.68.3.002. – EDN IXROXZ.
3. Жбанова, Е. В. Перспективные сорта ягодных и нетрадиционных садовых культур - источники ценных БАВ в плодах / Е. В. Жбанова, Т. В. Жидехина, О. С. Родюкова [и др.] // Современное состояние садоводства Российской Федерации, проблемы отрасли и пути их решения : Материалы научно-практической конференции, в рамках 15-ой Всероссийской выставки «День садовода-2020», Мичуринск, 17–18 сентября 2020 года. – Тамбов: Общество с ограниченной ответственностью "Тамбовский полиграфический союз", 2020. – С. 152-158. – EDN UUSSSA.
4. Никитина, А. В. Садоводство в Удмуртской Республике / А. В. Никитина, А. М. Ленточкин // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 4(68). – С. 20-30. – DOI 10.48012/1817-5457_2021_4_20. – EDN UTVDFS.
5. Сазонов, Ф. Ф. Роль генотипа и погодных условий в формировании хозяйственно ценных признаков интродуцированных сортов черной смородины / Ф. Ф. Сазонов // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 11(176). – С. 61-70. – DOI 10.36718/1819-4036-2021-11-61-70. – EDN RMMKRF.

ВЛИЯНИЕ ЦИНКА НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТЕНИЯМИ ПШЕНИЦЫ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПОЧВАХ С РАЗЛИЧНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ФОСФОРА И ЭНДОГЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ НИТРАТОВ В РАСТЕНИЯХ

Донец Руслан Завенович, аспирант кафедры агрономической, биологической химии и радиологии, E-mail: donec@mip-esoil.ru

Михайленко Ангелина Викторовна, аспирант кафедры метеорологии и климатологии, E-mail: mikhailenko@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: Оценка влияния опрыскивания цинком растений пшеницы на формирование урожая зерна, использование различных форм азотных удобрений на почвах с разной степенью обеспеченностью фосфором.

Ключевые слова: растения пшеницы, зерно, азотные удобрения, обеспеченность фосфором.

Введение. Для изучения протекторного цинка на урожайность, рост и развитие сельскохозяйственных культур в условиях применения различных азотных удобрений были проведены 1 полевой и 1 лабораторный опыты в 2020 году. Изучение посевов в условиях, близких к производственным, при совокупности климатических, почвенных, агротехнических и производственных факторов, оказывающих непосредственное влияние на испытуемый объект, как признак полевого опыта, один из биологических методов исследования. Полевой опыт как связующее звено между теоретическими исследованиями и сельскохозяйственной практикой. Этот метод, широко применяемый в агрохимии и ведущий в изучении действия удобрений, позволяет разработать и обосновать рациональные способы их применения и построения систем применения удобрений в сельском хозяйстве.

Цель. Оценка влияния опрыскивания растений пшеницы цинком на использование различных форм азотных удобрений на почвах с разной степенью обеспеченностью фосфором.

Материалы и методы. В 2020 году проведен опыт на небольшом участке земли в поле ЦОС ВНИИ Агрохимии имени Д.Н. Прянишникова Барыбино. Агрохимическая характеристика тяжелой суглинистой дерново-подзолистой почвы с содержанием гумуса 1,46%. При проведении исследования в районе, где выявлено низкое содержание фосфора (46 мг/кг), были предложены два дополнительных варианта с повышенным запасом фосфора. Для этого с осени 2019 г. в начальный этап обработки почвы вносили фосфатную муку в дозах 300 и 700 кг P₂O₅/га.

При проведении исследований реакция почвы на данном участке была умеренно кислой (рНКС1 4,8-4,9 ед.), количество поглощенных оснований 12,8-15,8 мг-экв/100 г, гидролитическая кислотность 2,4-2,6 мг-экв. /100 г, степень насыщения основаниями 83-87%, содержание обменного калия - повышенное и высокое - 148-221 мг/кг, щелочногидролизуемого азота - очень низкое <100 мг/кг. Обеспеченность подвижным фосфором по трем источникам соответствовала в 2020 г. группам II, III и V (50, 83 и 163 мг/кг). Содержание легкодоступных фосфатов по Карпинскому-Замятину соответствовало среднему - 0,16, 0,12 мг/л и повышенному уровню - 0,24 мг/л.

В 2020 году применяли противогрибковый инсектофунгицид Nat-Trick, СЭ с нормой расхода 1,3 л/т. В период позднего кущения и раннего выхода в трубку в опыте обрабатывали однолетние и многолетние двудольные сорняки гербицидом Балерина Форте, СЭ совместно с фунгицидом Колосаль Про, КМЭ в дозе 0,03 г/га.

Результаты и их обсуждение. В 2020 г. эффективность азотных удобрений повысилась при увеличении обеспеченности фосфором (таблице 1). При низком уровне фосфора в почве средняя прибавка от азотных удобрений составила 67 %, а при среднем и высоком - до 73 %. При сравнении форм внесения азота влияние сульфата аммония было сильнее (прирост на 77-87%), в ряде случаев прибавка урожая в варианте с внесением кальциевой селитры явно превышала прибавку мочевины. Это объясняется физиологической щелочностью этого удобрения, что при возделывании пшеницы на умеренно кислой почве могло сыграть решающую роль.

На втором месте по влиянию на урожайность оказалась кальциевая селитра, обеспечившая формирование прибавки урожая зерна на уровне 62-68%. Наименьшее влияние на урожайность оказала мочевина, внесение которой повысило урожайность на 51-67%.

В среднем, по опыту, в 2020 году прирост от использования цинка составил около 10% с вариацией от 5 до 14%. Следует отметить, что некорневая подкормка цинком оказала наиболее выраженное влияние на низкий и средний выход подвижных фосфатов в почве, обеспечив среднюю прибавку урожая на 11-12% и увеличение обеспеченности фосфором, прирост от цинка упал до 7%. Отметим также, что влияние цинка на действие различных форм азотных удобрений было неодинаковым, а наибольшая урожайность была получена на вариантах с внесением сульфата аммония. По-видимому, в вегетационный период 2020 г. происходило интенсивное вымывание нитратного азота из-за аномальных осадков (в мае количество дождливых дней составило 26), а внесению сульфата аммония, обладающего меньшей подвижностью в почвенном профиле, способствовало для получения максимальной прибавки урожая. При этом максимальный урожай был получен при высокой обеспеченности фосфором, внесении сульфата аммония и обработке цинком и достигал 384 г/м². Нитрат кальция и мочевина в целом оказывали одинаковое действие на сельскохозяйственные культуры, однако в ряде случаев карбамид был значительно менее эффективен, чем нитрат кальция.

Таблица 1 Структура урожая яровой пшеницы сорта Любава, Барыбино

Вариант		Масса зерна	Масса соломы	Соотн.	Натура	Масса 1000 семян
		г/м ²			г/л	г
Почва 1 (P ₂ O ₅ 55 мг/кг)						
Контроль	H ₂ O	170	354	2,08	847	35,8
Нкц		286	499	1,75	825	38,5
Na		302	533	1,77	854	38,3
Нм		266	501	1,88	854	39,4
Контроль	Zn	189	380	2,01	851	36,6
Нкц		292	556	1,91	873	39,3
Na		353	574	1,63	865	41,1
Нм		283	586	2,07	871	41,7
НСР05 (Zn)		14	38	-	11,7	1,4
НСР05 (N)		11	27	-	8,3	1,0
Ошибка		2,8	3,7	-	-	-

Продолжение таблицы 1

Почва 2 (P ₂ O ₅ 88 мг/кг)						
Контроль	H ₂ O	188	398	2,12	848	37,2
Нкц		315	580	1,84	863	38,9
Na		336	651	1,94	858	40,5
Нм		315	548	1,74	864	40,6
Контроль	Zn	197	305	1,55	872	38,8
Нкц		330	552	1,67	873	39,8
Na		365	571	1,57	872	40,8
Нм		339	589	1,74	867	42,0
НСР05 (Zn)		32	63	-	15,2	1,5
НСР05 (N)		22	44	-	10,7	1
Ошибка		5,1	6	-	-	-

Почва 3 (P ₂ O ₅ 167 мг/кг)						
Контроль	H ₂ O	196	322	1,64	853	35,4
Нкц		331	532	1,61	857	36,4
Na		367	595	1,62	857	42,1
Нм		321	528	1,64	862	40,1
Контроль	Zn	215	376	1,75	871	36,9
Нкц		335	587	1,75	872	38,3
Na		384	699	1,82	871	41,2
Нм		331	604	1,82	886	43,8
НСР05 (Zn)		21	68	-	10,6	1,3
НСР05 (N)		15	48	-	7,5	0,9
Ошибка		3,3	6,1	-	-	-

Выводы. При сравнении форм азотных удобрений в очень дождливое лето отмечена тенденция к более сильному действию сульфата аммония, где прибавка урожая составила 77-87%, а наименьшее влияние на урожай оказала мочевины, а внесение из них увеличили урожайность на 51-67%.

Эффективность азотных удобрений повышалась с увеличением доступности фосфора в почве. Наибольшее влияние на урожайность оказали некорневые подкормки цинком при низком и среднем содержании подвижных фосфатов в почве. Влияние цинка на действие различных форм азотных удобрений было неодинаковым, и наибольшая урожайность была получена на вариантах с внесением сульфата аммония. Применение цинка в виде внекорневой подкормки в период наращивания на юге Московской области повысило урожайность зерна пшеницы в среднем на 10%. Максимальный урожай пшеницы получен при высоком фосфорном корме, внесении сульфата аммония и обработке цинком.

Библиографический список

1. Быковская, И.А. Продуктивный потенциал сортов ячменя в зависимости от обеспечения азотным питанием в условиях засухи / И.А. Быковская, Л.В. Осипова, И.В. Верниченко // *Агрохимический вестник*. – 2014. – №1. – С. 35–37.
2. Яковлев, П.А. Влияние обработки семян микроэлементами на урожайности яровых зерновых культур в условиях почвенной засухи / П.А. Яковлев, И.В. Верниченко, Л.С. Большакова // *Агрохимический вестник*. - 2014.- № 1.с.25-27.
3. Верниченко, И. В. Ассимиляция растениями аммонийного и нитратного азота и эндогенное образование нитратов (исследования C15N) [Текст] : монография / И. В. Верниченко. - Москва : Изд-во РГАУ-МСХА, 2017. - 247 с.
4. Верниченко, И.В. Изучение протекторного действия Se, Si и Zn на устойчивость зерновых культур к почвенной засухе / И.В. Верниченко, П.А. Яковлев // *Агрохимический вестник*. - 2014. - № 4. - С. 14-17.
5. Яковлев П.А. Продуктивность яровых зерновых культур в условиях воздействия абиотических стрессовых факторов при обработке семян селеном, кремнием и цинком / П.А. Яковлев // *Агрохимический вестник*. - 2014. - № 4. - С. 38-40.
6. *Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года.* – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
7. *Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства"* / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.
8. *Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах* / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.

ВЛИЯНИЕ ВЕСЕННЕЙ ПОДКОРМКИ АММИАЧНОЙ СЕЛИТРЫ В ДОЗЕ N_{30} И СПОСОБЫ ВНЕСЕНИЯ НА ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА «ГРАФ» НА ФОНЕ $N_{24}P_{24}K_{24}$

*Слюсаренко Юлия Юрьевна, студентка, E-mail: slusarenko.yulia@yandex.ru
ФГБОУ ВО «Кубанский аграрный университет имени И.Т. Трубилина»*

Аннотация. В статье приведены результаты научно-исследовательской работы по действию минеральных удобрений на физиолого-биохимические процессы озимой пшеницы сорта «Граф», проводимой на вегетационной площадке физиологии и биохимии растений с 27 сентября 2021 по 31 мая 2022 года.

Ключевые слова: нитроаммофоска, биометрические показатели, кустистость, сорт «Граф», минеральные удобрения.

С каждым годом всё большую и большую часть территории страны аграрии засеивают озимой пшеницей. Возделывание этой культуры даже в сложных регионах становится возможным благодаря учёным, разрабатывающим новые, устойчивые к влиянию болезнетворных бактерий и условиям внешней среды, сорта. Одним из ярких представителей современных разработок является озимая пшеница Граф. Пшеница Граф относится к высокоурожайным злакам [1]. На сегодня сорт Граф является одним из наиболее ценных и востребованных мягких сортов озимой пшеницы. При чётком соблюдении технологии выращивания культуры и при благоприятных климатических условиях можно рассчитывать на высокий урожай зёрен, обладающих высокими пищевыми качествами. Комплексные минеральные удобрения играют важную роль в получении высоких урожаев озимой пшеницы. Потребность в базовых макроэлементах — азоте, калии и фосфоре — растения испытывают на протяжении всего периода вегетации, при этом большую часть НРК пшеница усваивает еще до начала колошения. Для проведения научно-исследовательской работы по действию минеральных удобрений на физиолого-биохимические процессы озимой пшеницы сорта «Граф» был заложен мелко-деляночный опыт на разных дозах минеральных удобрений. Опыт был заложен на вегетационной площадке физиологии и биохимии растений 27 сентября 2021 года. На опытной делянке с площадью 8 м² при посеве было внесено минеральное удобрение нитроаммофоска (16:16:16) в дозе $N_{24}P_{24}K_{24} + N_0$, а на другом варианте в дозе $N_{24}P_{24}K_{24} + N_{30}$. Внесение удобрений проводили вручную методом разбрасывания на данной делянке. Посев семян озимой пшеницы проводили сеялкой «Сеянец» с нормой высева 220 кг/га на глубину 5 см. Весной 14 марта опытная делянка была поделена на две равные части, в первую часть делянки ничего не вносилось,

а во вторую часть делянки была внесена аммиачная селитра в дозе 30 кг/га по д. в. методом опрыскивания растений, расход рабочего раствора 250 л/га.

25 марта против сорной растительности между опытными делянками был применен гербицид сплошного действия Торнадо в дозе 1,5 л/га, расход рабочего раствора 250 л/га. 31 мая 2022 года был проведен отбор растительных образцов пшеницы с опытных вариантов в количестве 5 типичных растений, для проведения биометрических анализов по эффективности применяемых минеральных удобрений на исследуемой культуре. Для определения биометрических показателей озимой пшеницы сорта «Граф» мы взяли образцы, по 5 растений с двух разных вариантов предварительно заложенного опыта. Перед началом исследований необходимо было все растения очистить от оставшейся земли, и удалить корневую систему, т.к. в определении биометрических показателей озимой пшеницы необходима только фотосинтезирующая часть растений, т.е. листья. Далее для определения высоты растения с помощью метровой линейки измерили длину каждого растения. После нашли общую и продуктивную кустистость. Общая кустистость - это количество стеблей на одном растении, а продуктивная - это количество стеблей с колосьями. Затем посчитали количество листьев на каждом растении и измерили их длину и ширину. После этого взвесили образцы, тем самым была найдена сырая масса озимой пшеницы сорта «Граф». А для нахождения сырой массы данные образцы оставили для высушивания. Полученные средние данные мы занесли в таблицу. Из оставшихся листьев были сделаны высежки в количестве 20 штук, которые были помещены в бюксы каждого из вариантов и залиты 25 мл спирта. После всех проделанных опытов последним завешающим действием было нахождение площади листьев.

$S = D_{cp} * Ш_{cp} * Ч_{лcp} * 0,67$ – формула для нахождения площади листьев, где

S – площадь листьев

D_{cp} - средние данные длины листа

$Ш_{cp}$ - средние данные ширины листа

$Ч_{лcp}$ – среднее число листьев

Полученные данные представлены в диаграмме (Рисунок 1).

Исходя из диаграммы, сделан вывод о том, что полученные данные двух вариантов имеют небольшие расхождения. Биометрические показатели лучше у варианта, где применялась доза $N_{24}P_{24}K_{24} + N_0$, чем у варианта с дозой нитроаммофоски $N_{24}P_{24}K_{24} + N_{30}$. При применении первого варианта на озимую пшеницу сорта «Граф» высота растения больше на 3,2 см, по сравнению со вторым. Показатели сырой и сухой массы у первого препарата изменились от 30,65 до 19,60 г, а у второго от 17,86 до 10,05 г. Число и площадь листьев у варианта с меньшей дозой нитроаммофоски выше.

В ходе проведения исследования установлено, что все дозы минеральных удобрений на планируемую урожайность повышали в растениях озимой пшеницы не только содержание азота, но и высоту растения, число листьев, длину листьев, кустистость, относительно контроля (Рисунок – 1). Таким образом, внесение меньших доз минеральных удобрений более благоприятно влияет на рост и развитие.

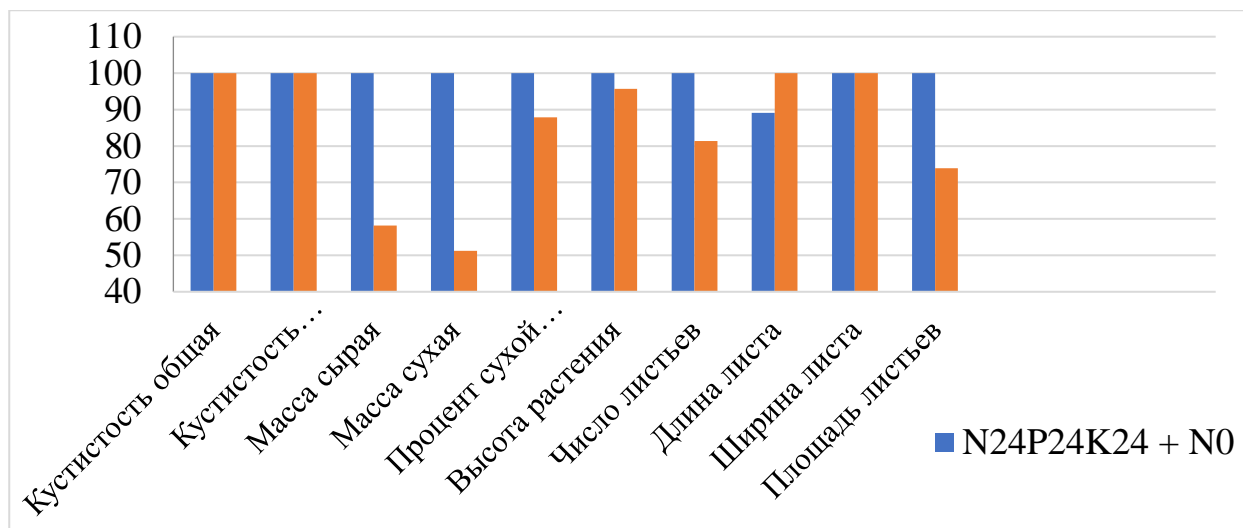


Рисунок 1 – Результаты внесения NPK

Библиографический список

1. Л.А. Беспалова, А.А. Романенко, И.Н., Кудряшов [и др.]; редколлегия: А.А. Романенко [и др.]; ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко». — Краснодар: ЭДВИ, 2020. — 176 с.
2. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
3. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.
4. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
5. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПабблишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
6. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.

МОРФОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЛЮЦЕРНЫ ХМЕЛЕВИДНОЙ (*MEDICAGO LUPULINA* L.)

Воршева Александра Владимировна, научный сотрудник, E-mail: vorsheva.sasha@yandex.ru

Степанова Галина Васильевна, ведущий научный сотрудник, E-mail: gvstep@yandex.ru

ФНЦ «ВИК имени В.Р. Вильямса»

Аннотация: наиболее ценной бобовой кормовой культурой является люцерна. В настоящее время создана серия высокоурожайных сортов люцерны посевной (*Medicago sativa* L.) и изменчивой (*M. varia* Mart) различных типов использования в разных природно-климатических условиях. В последнее время внимание привлекает люцерна хмелевидная (*M. lupulina* L.), которая превосходит люцерну посевную и изменчивую по качеству корма, холодостойкости, семенной продуктивности, средообразующей способности. В статье отражены морфологические и биологические особенности люцерны хмелевидной.

Ключевые слова: *Medicago lupulina* L., морфобиологические особенности, кормовая ценность, хозяйственное значение.

Люцерна хмелевидная (*Medicago lupulina* L.) - наиболее широко распространенный полиморфный вид рода *Medicago*, относится к подроду *Lupularia* Grossh., включает три разновидности: 1 - *vulgaris* Koch., 2 - *Willdenowii* Wonn., имеющие однолетний жизненный цикл и 3 - *perennans* Grossh., представлена двух- и многолетними формами озимого и интермедиального типа. Люцерна хмелевидная – облигатный самоопылитель. В естественных условиях встречаются диплоидные и тетраплоидные формы ($2n= 16, 32$) [2, 6].

У разновидностей *vulgaris* и *perennans* бобы, стебли и листья, голые или покрыты редкими нечленистыми волосками; у разновидности *Willdenowii* - обильно покрыты членистыми железистыми волосками, иногда развито паутинисто-волосистое опушение. У всех разновидностей люцерны хмелевидной листочки широкие, обратно яйцевидной или ромбической формы, зазубренные в верхней части (Рисунок 1). Стебли тонкие, приподнимающиеся или стелящиеся. Соцветия короткие, длиной 5-15 мм, плотные, яйцевидной или продолговато-яйцевидной формы. Цветки мелкие (длина венчика 1-3 мм), желтой окраски. Бобы почковидные, односемянные, нерастрескивающиеся, в зрелом состоянии черного, реже серого или оливкового цвета; длина боба 2-3 мм, ширина 1-2 мм. Семена желтого, оливкового или светло коричневого цвета, твердосемянность составляет 60-99%. Масса 1000 семян у разновидности *vulgaris* - 0,8-1,2 г, у *perennans* - 1,5-1,8 г [1-3]. Дикорастущая люцерна хмелевидная встречается в разных природно-климатических зонах, представлена мезофитными и ксерофитными экотипами. Она распространена по всей территории Европы

(кроме Арктики), Западной и Восточной Сибири, Дальнего Востока, Центральной и Малой Азии, Северной Африки. Вторичные центры распространения находятся в Северной Америке и Австралии. Произрастает хмелевидная люцерна в различных экологических условиях преимущественно на легких почвах с рН 5,5-7,5. Растет на склонах, насыпях вдоль железнодорожных путей, шоссе и полевых дорог, на галечниках, в долине рек, лугах и пастбищах. В горах поднимается до 2000-2500 м над уровнем моря. Хорошо поедается всеми видами животных [2, 4, 5]. Наиболее высокими кормовыми достоинствами обладает разновидность *perennans* Grossh, относящаяся к интермедиальному типу. Она используется на пастбищах в качестве бобового компонента в составе сложных травосмесей. Хорошо сочетается с люцерной посевной и изменчивой (*Medicago sativa*, *M. varia*), клевером луговым (*Trifolium pratense*), гибридным (*T. hybridum*), лядвенцем рогатым (*Lotus corniculatus*), овсяницей луговой (*Festuca pratensis*), тимофеевкой луговой (*Phleum pratense*) и другими видами луговых трав. На рыхлой хорошо увлажненной почве образует заросли, иногда вытесняя из травостоя даже верховые злаки. Характеризуется хорошим отрастанием после стравливания, нежностью зеленой массы, хорошей поедаемостью, высоким содержанием протеина (превосходит люцерну посевную), витаминов, микроэлементов, устойчивостью к вытаптыванию, длительным периодом вегетации, повышает плодородие почвы, является прекрасным почвопокровным растением. Урожайность сена может достигать 4 т/га и более, семян 200-450 кг/га. Во влажные годы урожайность сухого вещества кормовой массы повышается до 5-6 т/га, в засушливые падает до 0,5-1,0 т/га. Люцерна хмелевидная отличается холодостойкостью и устойчивостью к заморозкам весной и осенью. Активная вегетация начинается при среднесуточной температуре воздуха +5°C и продолжается в Нечерноземной зоне 130-160 дней. Небольшая долговечность на пастбищах компенсируется хорошим самосевом, что постоянно обновляет травостой. По кормовым достоинствам люцерна хмелевидная превосходит многие бобовые травы. Содержание питательных веществ зависит от разновидности, возраста растений, фазы развития, органа растения и года проведения исследований. В первый год жизни в фазу цветения у люцерны интермедиального типа содержание протеина составляет 22,3-23,1%, жира 3,2-3,5%, клетчатки 21,7-22,9%, БЭВ 41,2-41,8%, золы 9,8-10,4%, фосфора 0,30-0,32%, кальция 1,01-1,12%, калия 2,76-2,82%, железа 487-495 мг/кг, магния 2,8-3,4 мг/кг. В сухом веществе люцерны второго года жизни в эту же фазу содержится до 25% протеина, 3,6% жира. Облиственность - 72-75%. В фазу цветения однолетняя разновидность люцерны ярового типа содержит в среднем протеина 15%, жира 3,0%, клетчатки 30%, БЭВ 29%, золы 6%. Люцерна хмелевидная представляет ценность при использовании в качестве зеленого удобрения. За сезон формируется до 7 т/га сухого вещества надземной и корневой биомассы, в которой содержится 250 кг азота, в том числе 70-75% симбиотического, 50 кг фосфора и 230 кг калия, что равнозначно внесению 740 кг/га аммиачной селитры, 130 кг двойного суперфосфата и 380 кг хлористого калия. В корнях накапливается значительное количество микроэлементов: 87-90

мг/кг марганца, 47-49 мг/кг цинка, 8-10 мг/кг меди, 5-7 мг/кг магния, 0,1-0,2 мг/кг йода. Корни и стебли содержат мало клетчатки (17-30%) и после запарки минерализуются на 60-80% в течение 30-45 дней. Основная масса корней (92-98%) сосредоточена на глубине 20-25 см. После запарки вся биомасса находится в пахотном горизонте. Дополнительный урожай пшеницы, выращенной по обороту пласта люцерны хмелевидной без применения минеральных удобрений, составляет в среднем 1,0 т/га [3-7]. Изучение 174 дикорастущих различного эколого-географического происхождения образца люцерны хмелевидной (*Medicago lupulina* L.), включая 44 разновидности *vulgaris* Koch., 130 – разновидности *perennans* Grossh. Показало, что яровые однолетние формы разновидности *vulgaris* отличались скороспелостью, имели мелкие листья, урожайность сухого вещества составляла 0,5-4,4 т/га, семян 170-1100 кг/га, содержание протеина 19,7-20,1%. Двухлетние образцы интермедиального типа разновидности *perennans* имели листья среднего или крупного размера, урожай сухого вещества – 4,4-5,6 т/га, семян – 800-1800 кг/га, содержание протеина – 22,2-24,8%. Показано, что образцы интермедиального типа разновидности *perennans* являются ценным исходным материалом для селекции сортов сенокосно-пастбищного типа использования [2-7].

Библиографический список

1. Воршева А.В., Степанова Г.В. Оценка морфологических и биологических особенностей новых образцов люцерны хмелевидной. В сборнике: Теория и практика современной аграрной науки. Сборник III национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. 2020. С. 45-47.
2. Степанова Г.В. Введение в культуру люцерны хмелевидной (*Medicago lupulina* L.) // «Интродукция нетрадиционных и редких растений» Материалы IX Международной научно-методической конференции 21-25 июня 2010г. – МСХ РФ-РАСХН РФ, Мичуринск – наукоград РФ. Т. 1 С.134-138.
3. Степанова Г.В. Люцерна хмелевидная // Агропресс. – АПК, МСХ РФ, № 6, 2008. – С. 22-27.
4. Степанова Г.В. Некоторые хозяйственные и биологические особенности люцерны хмелевидной (*Medicago lupulina* L.)// Сб. научных трудов НИИ Северного Зауралья.-Тюмень. 1996.. В. 38. С. 42-48.
5. Степанова Г.В. Хозяйственное использование люцерны хмелевидной (*Medicago lupulina* L.)// Селекция и семеноводство”, № 3, 1998. С. 28-32.
6. Степанова Г.В., Воршева А.В. Формирование бикарпических популяций люцерны хмелевидной. В сборнике: Многофункциональное адаптивное кормопроизводство. Сборник научных трудов. Лобня, 2021. С. 9-20.
7. Степанова Г.В., Зятчина Г.П., Атлякова Е.Н. Селекция люцерны хмелевидной (*Medicago lupulina* L.) для условий Нечерноземной зоны России // Материалы I Международного Симпозиума “Новые и нетрадиционные растения”, г. Пущино, 1995. С. 461-464.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ БОБОВО-РИЗОБИАЛЬНОГО СИМБИОЗА

Ионов Алексей Алексеевич, младший научный сотрудник, E-mail: ionov-aleksei18@mail.ru

Воршева Александра Владимировна, научный сотрудник, E-mail: vorsheva.sasha@yandex.ru

ФНЦ «ВИК имени В.Р. Вильямса»

***Аннотация:** бобово-ризобиальные симбиозы являются наиболее изученными и широко используемые в растениеводстве. Объясняется это, во-первых, легкостью культивирования микросимбионтов, во-вторых, образованием у растений морфологически выраженных симбиотических органов – клубеньков, в-третьих, возможностью точного измерения биологического эффекта симбиоза (количества зафиксировано из атмосферы азота, прибавка массы растений). Важным стимулом изучения бобово-ризобиального симбиоза является его большая практическая значимость.*

***Ключевые слова:** бобово-ризобиальный симбиоз, клубеньковые бактерии, азотфиксация.*

Согласно трудам В.Т. Емцева и Е.Н. Мишустина, внедрение клубеньковых бактерий в корень бобового растения-хозяина может осуществляться двумя путями: через верхушку корневого волоска или около его конца. У некоторых бобовых растений, например, арахиса, бактерии проникают через «расщелины» в основаниях боковых ответвлений корня. При таком инфицировании растение может быть заражено большинством видов клубеньковых бактерий, и можно говорить о низкой специфичности данного бобового растения. Бобовые растения, инфицируемые через корневые волоски, проявляют обычно высокую специфичность в отношении вида клубеньковой бактерии-симбионта.

После внедрения в растительные клетки инфекционная нить покрывается целлюлозной оболочкой, которая формируется из целлюлозной оболочки клетки, вероятно, для изоляции клубеньковых бактерий. Клубеньковые бактерии могут размножаться только в тетраплоидных клетках коры и частично эпидермиса корня. Когда на пути инфекционной нити встречаются тетраплоидные клетки, часть бактерий переходит из нити в цитоплазму и начинает там размножаться. После инфицирования клубеньковыми бактериями растительная клетка, а также соседние незараженные начинают активно делиться. Усиленное размножение инфицированных клеток и находящихся под их стимулирующим влиянием (при участии ростового вещества) соседних незараженных клеток приводит к формированию ткани клубенька. Обычно инфекция распространяется через тетраплоидные клетки, а кора и проводящие сосуды клубенька образуются из диплоидных клеток [1, 2].

С момента начала изучения клубеньковых бактерий В.Т. Емцевым и Е.Н. Мишустиным знания в данной области значительно расширились. В исследованиях Абокумова Н.И. утверждается, как и многими учеными, что внедрение ризобий в растение-хозяина представляет собой контролируемую инфекцию. Ризобии образуют видоспецифичные факторы образования клубеньков. Это липохитоолигосахариды, которые приобретают высокую структурную специфичность. Они подобны ключу со многими выступами и «открывают дом» специфичного хозяина, с которым ризобии образуют ассоциацию. Nod-факторы связываются со специфичными рецепторными киназами хозяина, которые являются частью цепей трансдукции сигнала. Таким образом «ключ» индуцирует скручивание корневого волоска и деление клеток коры корня хозяина, что приводит к формированию клубенькового примордия. После того, как ризобии проникают в корневой волосок, образуется инфекционная нить, которая распространяется в кору корня, разветвляется там и инфицирует клетки клубенькового примордия. Таким образом, клубенек развивается из инфекционной нити. Морфогенез клубенька характеризуется такой же высокой степенью сложности, как и корня или побега. Клубеньки соединяются с корнем посредством сосудистых тканей, которые снабжают их веществами, образуемыми при фотосинтезе. Бактерии, которые включаются в растительную клетку, окружаются перибактероидной мембраной, формируемой растением. Таким образом, бактерии оказываются включенными в цитоплазму растительной клетки в так называемой симбиосоме. В симбиосоме ризобии дифференцируются в бактериоиды. Объем этих бактериоидов может в 10 раз превышать объем отдельных бактерий. Перибактероидная мембрана может окружать не один, а несколько бактериоидов.

Ризобии, способные вступать в симбиоз, содержат большое количество генов, которые «отключены» у свободноживущих бактерий и активируются лишь после вступления во взаимодействие с хозяином, чтобы внести вклад в формирование азотфиксирующего клубенька. Бактериальные гены, которые кодируют белки, необходимые для фиксации N_2 , называются *nif* и *nif* генами, а гены, индуцирующие формирование азотфиксирующего клубенька - *nod* генами. Сигналом о готовности растения-хозяина образовывать клубеньки служит выделение определенных флавоноидов в качестве сигнальных соединений. Эти флавоноиды связываются с бактериальным белком, который кодируется конститутивным *nod* геном. Белок, с которым флавоноид связывается, активирует транскрипцию других *nod* генов. Белки, кодируемые этими *nod* генами, включены в синтез вышеупомянутых Nod-факторов. Четыре так называемых «общих» *nod* гена присутствуют у всех ризобий. Кроме того, известны более 20 других *nod* генов, ответственных за специфичность узнавания хозяина. Основным субстратом, которым клетки растения-хозяина снабжают бактериоиды, служит малат, образуемый из сахарозы, поставляемой в клубенек по флоэме. Сахароза метаболизируется сахарозосинтазой, разлагается в процессе гликолиза до фосфоенолпирувата, который карбоксилируется в оксалоацетат, и последний восстанавливается в малат. Клетки клубеньков обладают высокой фосфоенолпируваткарбоксилазной активностью. NH_4^+ как продукт

азотфиксации поставляется в клетку хозяина, где он затем превращается главным образом в глутамин и аспарагин, а далее транспортируется по ксилемным сосудам в другие части растения. Недавно было показано, что из бактерий может также экспортироваться аланин. Из клубеньков некоторых бобовых фиксированный азот экспортируется в виде уреидов, главным образом аллантаина и аллантаиновой кислоты. В этих соединениях особенно велико отношение азот/углерод [3].

Стоит также отметить некоторую особенность формирования бобово-ризобиального симбиоза, отмеченную ученым микробиологом Тихоновичем И.А. В своих трудах он уточняет, что до создания вышеуказанной бобово-ризобиальной системы ни растение, ни клубеньковые бактерии не способны к фиксации атмосферного азота [4].

Библиографический список

1. Емцев В.Т. Микробиология: учебник для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2005. – 445, [3] с.: ил.
2. Клещев, Н. Ф. Агробиотехнология: биологическая фиксация молекулярного азота: уч. пособие / Н. Ф. Клещев. – Харьков: НТУ "ХПИ", 2014. – 168 с.
3. Абокумов Н.И. Азотфиксация с бобовыми растениями / Научное и образовательное пространство: перспективы развития: сборник материалов II Международной научно-практической конференции. – 2016. – С.226-228.
4. Тиханович И.А. Специфичность микробиологических препаратов для бобовых культур и особенности их производства / И.А. Тиханович, А.Ю. Борисов, А.Г. Васильчиков [и др.] // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2012. – С.11-17.
5. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
6. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.
8. Климатический фактор в формировании продукционного процесса / А. О. Рагимов, М. А. Мазиров, О. А. Савоськина, С. И. Зинченко // Системы интенсификации земледелия как основа инновационной модернизации аграрного производства. – Суздаль : ИПК "ПресСто", 2016. – С. 403-408. – EDN WFXOHX.

ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ ЧЕРНЯНСКОГО РАЙОНА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Сторожев Кирилл Сергеевич, студент института Агробиотехнологии, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: В статье приведены результаты полевых исследований по оценке эффективности выращивания подсолнечника в условиях Белгородской области в зависимости от способов и норм посева.

Ключевые слова: подсолнечник, пунктирный способ посева, схема посева, густота стояния растений, полевая всхожесть, элементы структуры урожая.

Исследования по изучению влияния норм высева и способов посева подсолнечника проводились в условиях полевого производственного опыта на базе хозяйства ЗАО Агросоюз «Авида» в 2022 году. В качестве объекта исследования был выбран гибрид Клио. Включён в Госреестр по Центрально-Чернозёмному (5) региону. Рекомендован для возделывания в Белгородской области. Простой гибрид. Среднеспелый. Vegetационный период - 122 дня. Среднее содержание жира в семенах - 47,7%. Умеренно устойчив к ложной мучнистой росе. Умеренно восприимчив к белой гнили. Опыт1. Заложили полевой опыт по следующей схеме: 70x25, 70x30, 70x35 и 70x40. Полевой опыт проводили на выровненном по рельефу и почвенным условиям участке

Таблица 1- Влияние способов посева и норм высева на полноту всходов и сохранность растений подсолнечника к уборке

Вариант опыта		Планируемая густота стояния к уборке, шт./м ²	Количество взошедших растений, шт./м ²	Полевая всхожесть, %	Количество растений к уборке, шт./м ²	Сохранность растений, %
схема посева, см	норма высева, тыс.шт./га					
70x25	80	6.3	7.3	91.3	7	95.9
70x30	70	5.4	6.2	88.6	6	96.8
70x35	60	4.7	5.2	86.7	5.1	98.1
70x40	50	3.8	4.2	84	4.2	100

Таблица 2- Элементы структуры урожая подсолнечника в зависимости от способов посева и норм высева

Вариант опыта		Высота растений, при созревании, см	Диаметр корзинки, см	Число семян в корзинке, шт.	Масса 1000 семян, г	Масса семян с 1 корзинки
схема посева, см	норма высева, тыс.шт./га					
70x25	80	159,8	17,9	420,5	68,9	28,9
70x30	70	160,6	18,6	513,2	72,4	37,7
70x35	60	165,7	19,3	578,4	76,2	44,1
70x40	50	169,5	19,7	608,4	78,7	47,9

. Размеры посевных делянок 340 м². Форма прямоугольная, повторность 3-х кратная, метод размещения делянок рандомизированный. Результаты

исследований по изучению разных способов и норм их посева показали, что полнота всходов была достаточно высокой и в зависимости от варианта посева колебалась от 84 до 91,3% (табл. 1).

Биологическая урожайность гибрида Клио варьировалась от 2,02 до 2,25 т/га.

Заключение. В результате исследований, проведенных на типичных черноземах Белгородской области, была выявлена оптимальная схема посева и норма высева подсолнечника, для получения качественного и высокого урожая семян. По результатам исследования можно сделать следующие выводы: Анализ элементов структуры урожая показал, что с уменьшением нормы высева и увеличением площади питания одного растения увеличиваются число семян в корзинке (420,5 и 608,4 шт.), масса 1000 семян (68,9 и 78,7 г). Наибольший урожай маслосемян (2,25 т/га) был получен по гибриду Клио при схеме размещения семян 70x35 см, т.е. при высеве 60 тыс. штук всхожих семян на 1 гектар и густотой стояния растений к уборке 51 тыс. на 1 га.

Библиографический список

1. Орлов А.И. Подсолнечник: биология, выращивание, борьба с болезнями и вредителями. - Киев: Изд. «Зерно», 2013, 624 стр.
2. Подсолнечник. Современные технологии возделывания. Практическое руководство. – ФГБОУ ВПО «Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина» 2016 г.-55с.
3. Программа «Внедрение биологической системы земледелия на территории Белгородской области на 2011-2018 гг.»
4. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
5. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.
6. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
7. Савоськина, О. А. Почвозащитные приемы обработки - важнейший резерв снижения потерь биофильных элементов на эрозионноопасных землях / О. А. Савоськина // Агрехимический вестник. – 2011. – № 1. – С. 19-23. – EDN NDXUMN.
8. Савоськина, О. А. Пестрота почвенного покрова и урожайность многолетних трав на склонах различной крутизны / О. А. Савоськина // Известия

Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 1. – С. 81-93. – EDN OQQRFB.

9. Information technologies for determination the optimal period of preparing fodder from perennial grasses / E. V. Khudyakova, H. K. Khudyakova, A. V. Shitikova [et al.] // Periodico Tche Quimica. – 2020. – Vol. 17. – No 35. – P. 1044-1056. – EDN HRJSJV.

10. Савоськина, О. А. Изменение структурного состояния дерново-подзолистой почвы под действием разноглубинных приемов обработки / О. А. Савоськина // Инновационные технологии адаптивно-ландшафтном земледелии : сборник докладов Международной научно-практической конференции, Суздаль, 29–30 июня 2015 года / ФГБНУ "Владимирский НИИСХ". – Суздаль: ПресСто, 2015. – С. 157-161. – EDN VIWJFJ.

11. Баздырев, Г. И. Агрономическая эффективность почвозащитных обработок и средств химизации при длительном использовании на склоновых землях / Г. И. Баздырев, И. А. Заверткин // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 2. – С. 6-18. – EDN MKTVPH.

ОСОБЕННОСТИ ТОПОГРАФИИ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ У ПОРОСЯТ ПОРОДЫ ЙОРКШИР НА НЕКОТОРЫХ ЭТАПАХ ПОСТНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА

*Пидченко Роман Дмитриевич, аспирант кафедры анатомии животных, E-mail: roma17071994@gmail.com
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины».*

***Аннотация:** Мочевой пузырь у поросят породы йоркшир – представляет собой полый эластично-мышечный мешок грушевидной формы с толстостенными складками, который располагается на дне тазовой полости, а при его наполнении выступает в лонную область. Он выполняет ряд важных функций таких, как накопление и удержание мочи. При измерении морфометрических показателей мы выявили, что у поросят породы йоркшир они напрямую связаны с возрастом и половой принадлежностью, а так же установили длину и абсолютную массу мочевого пузыря у поросят разного возраста.*

***Ключевые слова:** мочевого пузырь, топография, анатомия, свинья, длина, ширина.*

Введение. Йоркширская порода свиней была официально внесена в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на территории Российской Федерации с 1993 года. Изучение особенностей строения органов мочевыделения, в частности мочевого пузыря необходимо для эффективной работы практикующих ветеринарных врачей, в частности, врачей визуальной диагностики, хирургов и ветеринаров, специализирующихся на лечении сельскохозяйственных животных. Для поиска и изучения информативных данных мы обратились к литературным источникам, статьям разных авторов и различного времени выпуска, по результатам мониторинга, мы выяснили, что имеющиеся сведения носят отрывочный характер и данное исследование является актуальным [3,4,5].

Цель исследования. Целью данного исследования – изучить анатомо-топографические особенности мочевого пузыря у поросят породы йоркшир на некоторых этапах постнатального онтогенеза.

Материалы и методы. Материалом для нашего исследования послужили трупы поросят трех возрастных групп: поросята 1-7 дней, 10-14 дней, 20-28 дней от рождения, павшие от незаразных болезней. Всего было исследовано по десять поросят каждой группы на базе ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» при кафедре анатомии животных. Для исследования были использованы классические морфологические методы: тонкое анатомическое препарирование, морфометрия и взвешивание с последующей фото фиксацией [1,2].

Результаты и их обсуждение. В результате наших исследований мы установили, что мочевой пузырь (*vesica urinaria*) у поросят породы йоркшир – представляет собой полый эластично-мышечный мешок грушевидной формы с толстостенными складками, который располагается на дне тазовой полости, а при его наполнении выступает в лонную область. Функция мочевого пузыря – это накопление, удержание и выведение мочи. У самцов поросят породы йоркшир мочевой пузырь располагается под прямой кишкой и мочеполовой складкой, а у самок под влагалищем. На мочевом пузыре различают: верхушку (*apex vesicae*), которая обращена краниально, тело (*corpus vesicae*) и шейку (*cervix vesicae*), направленную каудально и открывающуюся в мочеиспускательный канал (*urethra*). На мочевом пузыре выделяют две поверхности – дорсальная и вентральная (*facies dorsalis et ventralis*). В области шейки формируется специальный сжиматель – сфинктер мочевого пузыря, только при его расслаблении моча получает выход из мочевого пузыря в мочеиспускательный канал. На дорсальной поверхности мочевого пузыря в местах, где проходят, каудальные концы правого и левого мочеточников выделяют два валиковидных возвышения, которые носят названия – столбы мочеточника (*columna ureterica*). На уровне каудального конца каждого столба имеется по одному отверстию (*ostium ureterica*). От последних к шейке мочевого пузыря проходит мочеточниковая складка (*plica ureterica*), которая образует пузырный треугольник (*trigonum vesicae*). Также на стенке мочевого пузыря мочеточниковые складки формируют мочеиспускательный гребень (*crista ureterica*).

При измерении морфометрических показателей, мы учитывали длину мочевого пузыря, которая проходила от краниальной поверхности верхушки органа до каудальной поверхности шейки мочевого пузыря. Ширина была измерена между боковыми стенками мочевого пузыря в широкой части данного органа. В результате исследований были установлены морфометрические показатели мочевого пузыря у поросят породы йоркшир, связанные напрямую с возрастом и половой принадлежностью.

При проведении морфометрии у поросят породы йоркшир, было установлено, что длина мочевого пузыря у самцов в возрастной группе 1 день от рождения, в среднем составила $3,70 \pm 0,03$ см, ширина – $1,95 \pm 0,20$ см. Аналогичные измерениям подвергнуты и самки, в результате установлено, что длина мочевого пузыря у самок в этой же возрастной группе в среднем составила – $3,55 \pm 0,03$ см, ширина – $1,87 \pm 0,20$ см. Абсолютная масса мочевого пузыря у самцов породы йоркшир в возрастной группе новорожденные 1 день составила в среднем – $0,85 \pm 0,08$ г, у самок – $0,80 \pm 0,08$ г. Относительная масса мочеточников у самцов – 0,15%, у самок – 0,15%.

При проведении морфометрии у поросят породы йоркшир, было установлено, что длина мочевого пузыря у самцов в возрастной группе 10-14 дней, в среднем составила – $4,20 \pm 0,04$ см, ширина – $2,40 \pm 0,30$ см. Аналогичные измерениям подвергнуты и самки, в результате установлено, что длина мочевого пузыря у самок в этой же возрастной группе в среднем составила – $4,10 \pm 0,04$ см, ширина – $2,33 \pm 0,03$ см. Абсолютная масса мочевого пузыря у самцов породы йоркшир в

возрастной группе новорожденные 10-14 дней составила в среднем – $1,35 \pm 0,01$ г, у самок – $1,28 \pm 0,01$ г. Относительная масса мочеточников у самцов – 0,07%, у самок – 0,07%.

При проведении морфометрии у поросят породы йоркшир, было установлено, что длина мочевого пузыря у самцов в возрастной группе 20-28 дней, в среднем составила – $5,30 \pm 0,05$ см, ширина – $3,15 \pm 0,03$ см. Аналогичные измерения подвергнуты и самки, в результате установлено, что длина мочевого пузыря у самок в этой же возрастной группе в среднем составила – $5,00 \pm 0,05$ см, ширина – $3,00 \pm 0,03$ см. Абсолютная масса мочевого пузыря у самцов породы йоркшир в возрастной группе новорожденные 20-28 дней составила в среднем – $2,25 \pm 0,02$ г, у самок – $2,05 \pm 0,02$ г. Относительная масса мочеточников у самцов – 0,07%, у самок – 0,07%.

Заключение. В результате проведенного исследования были установлены анатомо-топографические особенности мочевого пузыря поросят породы йоркшир на некоторых этапах постнатального онтогенеза, а также описаны морфометрические характеристики данного. Морфометрические данные показывают, что в возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир, длина мочевого пузыря у самцов увеличивается в среднем в 1,13 раза по сравнению с поросятами однодневного возраста, ширина – в 1,23 раза. У самок этой же породы, длина мочевого пузыря увеличивается в среднем в 1,15 раза по сравнению с поросятами однодневного возраста, ширина – в 1,25 раза.

Морфометрические данные показывают, что в возрастной группе поросят 20-28 дней породы йоркшир, длина мочевого пузыря у самцов увеличивается в среднем в 1,43 раза по сравнению с поросятами однодневного возраста, ширина – в 1,62 раза. У самок этой же породы, длина мочевого пузыря увеличивается в среднем в 1,40 раза по сравнению с поросятами однодневного возраста, ширина – в 1,54 раза.

Библиографический список.

1. Зеленецкий, Н. В. Анатомия животных: Учебник для вузов / Н. В. Зеленецкий, М. В. Щипакин. – 3-е издание, стереотипное. – Санкт-Петербург: Издательство "Лань", 2022. – 484 с.
2. Масленицын, К. О. Особенности макростроения и кровоснабжения мочевого пузыря у коз англо-нубийской породы / К. О. Масленицын, М. В. Щипакин // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны: материалы международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Санкт-Петербург, 19–20 ноября 2019 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2019. – С. 173.
3. Пидченко, Р. Д. Кровоснабжение мочеточников свиней породы йоркшир на некоторых этапах постнатального онтогенеза / Р. Д. Пидченко, М. В. Щипакин // Научные основы развития АПК: Сб. науч. тр. по материалам XXIV Всерос. (нац.) науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием (24 апреля – 10 июня 2022 г.) – Томск-Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2022. – С. 186-188.

4. Щипакин, М. В. Особенности строения, топографии и артериального кровоснабжения почек у кошки домашней / М. В. Щипакин, Н. В. Зеленовский, А. В. Прусаков [и др.] // Иппология и ветеринария. – 2015. – № 4(18). – С. 60-62.
5. Melnikov, S. Bilateral angio-radiography of volumetric organs and structures / S. Melnikov, N. Zelenevskiy, M. Shchipakin [et al.] // FASEB Journal. – 2022. – Vol. 36. – No S1. – P. 3689.
6. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

УДК: 611.669:636.598

МОРФОЛОГИЯ ЯЙЦЕВОДА У САМКИ ГУСЯ ХОЛМОГОРСКОЙ ПОРОДЫ В СЕМИМЕСЯЧНОМ ВОЗРАСТЕ

*Глушонок София Сергеевна, канд. ветеринар. наук, ассистент кафедры анатомии животных, E-mail: sunflower.92@mail.ru
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»*

***Аннотация:** При исследовании была установлена морфология яйцевода у самки холмогорского гуся в репродуктивном возрасте. В ходе нашего исследования мы установили, что яйцевод самки холмогорского гуся является органом соединяющий яичник со средним отделом клоаки и обеспечивает формирование яичных оболочек. При измерении линейных параметров данного органа получили новые сведения, характерные для этого вида гусей.*

***Ключевые слова:** яйцевод, самка, гусь, длина, ширина, яйцо, отдел, клоака.*

Введение. Гусь холмогорской породы, как и другие птицы, относится к яйцекладущим животным, за правильное формирование яйца, из которого вылупится будущий птенец, отвечает яйцевод. Если яйцо сформируется с патологиями, то рост и развитие эмбриона в нем становится невозможным, что напрямую влияет на снижение поголовья данного вида птиц. Ветеринарные специалисты часто фиксируют у самок холмогорских гусей такие болезни яйцевода как: желточный перитонит, когда яйцеклетка не может спуститься в воронку яйцевода и попадает в грудобрюшную полость, задержка яиц в яйцеводе, из-за низкого тонуса данного органа, также часто встречаются воспаления различной этиологии, что препятствует нормальному формированию яйца [2,3,4].

Цель исследования. В связи с этим целью нашего исследования – изучить морфологию яйцевода у самки холмогорского гуся в репродуктивном возрасте.

Материалы и методы. Для исследования послужили пять трупов самок холмогорского гуся в возрасте семи месяцев из частной птицефермы Гатчинского района Ленинградской области. Исследования были проведены на базе кафедры анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». Проводили исследования при помощи комплекса классических и современных методов исследования, применяемых в морфологии, которые включали в себя: тонкое анатомическое препарирование, измерение про помощи штангенциркуля и измерительной линейки, фотографирование и взвешивание электронными лабораторными весами CAS MWP-1500 с точностью до 0,01 г [1,5].

Результаты и их обсуждение. В результате наших исследований мы установили, что прохождение яйца в разных отделах яйцевода необходимо для определенных процессов формирования. После овуляции яйцеклетка должна

пройти по всему яйцеводу, для того чтобы стать полноценным яйцом готовым для формирования в нем птенца. Яйцеклетка после овуляции попадает в воронку яйцевода, где осуществляется оплодотворение, в белковом отделе яйцеклетка в виде желтка поэтапно обволакивается различными по составу белками, наслаивающимися друг на друга в соответствующих отделах яйцевода. Белковый отдел имеет больший диаметр и более толстую стенку, чем стенка воронки. Слизистая оболочка собрана в толстые, не расправляющиеся, изрезанные по краям и продольно расположенные складки первого, второго и третьего порядков, количество которых, составляет у самок холмогорского гуся составляет от 15 до 20 штук. За счет секреции трубчатых желез, в перешейке образуется мягкая подскорлупная оболочка, которая, по всему периметру окружает белок будущего яйца. Данная оболочка представляет собой прозрачную пленку, состоящую из волокнистого белка, коллагена и фибриллина, которые, кроме покрытия внутренних мягких структур, обеспечивают подскорлуповую структурированную основу под кальцифицированную яичную скорлупу. А уже в матке железы формируют кальцифицированную оболочку яйца, так называемую затвердевшую яичную скорлупу. Своей дорсальной поверхностью матка фиксируется дорсальной яйцеводной связкой длина которой в среднем составляет – $18,34 \pm 0,32$ мм, а вентральной поверхностью она прикрепляется к влагалищу толстыми мышечными волокнами. Каудальный конец матки соединяется с краниальной границей первого изгиба влагалища. Слизистая оболочка матки собрана в многочисленные листообразной формы, первичные, вторичные и третичные складки с изрезанными краями различной высоты, ориентированные в продольном направлении. А через влагалище осуществляется выход яйца. Влагалище представляет собой короткую и узкую трубку S-образной формы, являющуюся наиболее короткой частью яйцевода и имеющую плотную структуру. Оно краниально граничит с маткой, а каудально соединяется узким отверстием с клоакой. На слизистой оболочке влагалища отмечается большое количество высоких и узких первичных складок, между которыми расположены мелкие вторичные складки. На слизистой оболочке влагалища присутствуют трубчатые железы, выделяющие слизистый секрет, который покрывает яйцо снаружи, способствуя лучшему прохождению его наружу. В ходе нашего исследования мы установили, что общая длина яйцевода у самки холмогорского гуся в среднем составляет – $92,45 \pm 0,15$ см. Абсолютная масса яйцевода у самки холмогорского гуся – $102,62 \pm 0,22$ г. Яйцевод является органом соединяющий яичник со средним отделом клоаки и обеспечивает формирование яичных оболочек. Локализуется в левой половине грудобрюшной полости и подвешен на брыжейке. По функциональному значению и строению подразделяется на несколько участков: воронку, белочную часть, перешеек, скорлуповую и выводную части. Воронка открывается широким отверстием, обеспечивает процесс оплодотворения яйцеклетки, в дальнейшем попадает в белочную часть яйцевода. Нами было установлено, что длина белочной части яйцевода имеет длину – $34,97 \pm 0,30$ см, а ширина $9,68 \pm 0,31$ см в самой объемной части. Следующий отдел – перешеек его длина составляет – $16,81 \pm 0,38$ см, а ширина $8,42 \pm 0,26$ см, который переходит в объёмную толстостенную

скорлуповую часть длиной – $23,76 \pm 0,23$ см и шириной $8,52 \pm 0,33$ см. В данных отделах формируется белочная и скорлуповая оболочки яйца. Конечным отдел яйцевода впадает во вторую треть клоаки и составляет – $16,91 \pm 0,14$ см и шириной достигающей – $6,48 \pm 0,35$ см.

Заключение. В ходе нашего исследования мы установили, что яйцевод самки холмогорского гуся является органом соединяющий яичник со средним отделом клоаки и обеспечивает формирование яичных оболочек. У самки холмогорского гуся он является не парным органом. Локализуется яйцевод в левой половине грудобрюшной полости и подвешен на брыжейке. По функциональному значению и строению подразделяется на несколько участков: воронку, белочную часть, перешеек, скорлуповую и выводную части. При измерении линейных параметров данного органа получили новые сведения, характерные для этого вида гусей.

Библиографический список

1. Зеленевский, Н. В. Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных: Учебник для СПО / Н. В. Зеленевский, М. В. Щипакин, К. Н. Зеленевский. – Санкт-Петербург: Издательство "Лань", 2022. – 448 с.
2. Зеленевский, Н. В. Морфология и артериальная васкуляризация маточных труб овцы романовской породы на некоторых этапах постнатального онтогенеза / Н. В. Зеленевский, М. В. Щипакин, А. В. Прусаков [и др.] // Материалы международной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАВМ, Санкт-Петербург, 23–27 января 2017 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2017. – С. 27-28.
3. Костюк, В. К. Терминологічний словник анатомії птахів: навчальний посібник / В. К. Костюк, І. І. Вакулик, О. Ю. Балалаєва, М. В. Щипакин. – Київ: Аграр Медіа Груп, 2017. – 340 с. – ISBN 978-617-646-421-1. – EDN YTQWNP.
4. Melnikov, S. Bilateral angio-radiography of volumetric organs and structures / S. Melnikov, N. Zelenevskiy, M. Shchipakin [et al.] // FASEB Journal. – 2022. – Vol. 36. – No S1. – P. 3689.
5. Хватов, В. А. Топография и сравнительная морфология почек у самок и самцов бройлеров кросса Росс-308 в возрасте 60 суток / В. А. Хватов, М. В. Щипакин, Д. В. Васильев // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2022. – № 3. – С. 100-104.
6. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

АНАТОМО-ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЖЕЛУДКА У ОДНОДНЕВНЫХ ПОРОСЯТ ПОРОДЫ ЙОРКШИР

Полянская Анастасия Игоревна, аспирант кафедры анатомии животных, E-mail: polyanskaya2808@mail.ru

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

***Аннотация:** Исследование новых пород помогает досконально анализировать те или иные полученные данные в сравнительном аспекте с подобными видами сельскохозяйственных животных, что облегчает достоверную оценку всех экономических факторов и качество получаемых продуктов. Одним из немало важных критериев оценивания, является способность организма адаптироваться к окружающей среде и способностью к устойчивости нежелательных патогенов.*

***Ключевые слова:** желудок, поросята, топография, длина, ширина, подреберье, кардиа, фундальный, пилорический.*

Введение. Йоркширская порода свиней является перспективной для разведения в условиях крупных животноводческих комплексах и фермерских хозяйствах Северо-Западного региона Российской Федерации. Данная порода свиней была выведена в середине XIX столетия в графстве йоркшир (Великобритания) путем скрещивания лестерской, английской длинноухой и китайских пород. С 1993 года йоркширская порода свиней была официально внесена в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на территории Российской Федерации. При выращивании свиней на территории Северо-Западного региона РФ порода характеризуется следующими показателями: масса хряка достигает 320-350 кг при длине тела не менее 180 см. Свиноматки обычно на 10-15 см меньше и весят до 250 кг. Поросята рождаются с массой тела 900-1000 гр., к месячному возрасту, они уже весят около 8 кг. Половой зрелости достигают к годовалому возрасту. На контрольном откорме отмечается среднесуточный привес до 990 гр. к месяцу достигает 20 кг, а к семи месяцам – 100 кг. Порода считается универсальной. При забое семимесячных поросят (при весе не менее 100 кг) получается беконная свинина, а более взрослых животных откармливают по мясосальному типу. При этом перевод молодняка с молочного типа питания на концентрированный регулируется специалистами хозяйств. Для более раннего осуществления подобного мероприятия требуются научные сведения по морфофункциональному становлению структур желудка [1,2,4]. На сегодняшний день изучено большое количество видов и пород животных, их индивидуальных особенностей строения, положительных и отрицательных сторон, а также вопросы экономической рентабельности производства. Тем не менее, некоторые аспекты остаются до конца не изученными. Благодаря

современным методам исследования, новейшему оборудованию – возможности российских ученых в 21-м веке практически ничем не ограничены. Исследование новых пород помогает досконально анализировать те или иные полученные данные в сравнительном аспекте с подобными видами сельскохозяйственных животных, что облегчает достоверную оценку всех экономических факторов и качество получаемых продуктов. Одним из немало важных критериев оценивания, является способность организма адаптироваться к окружающей среде и способностью к устойчивости нежелательных патогенов. Основные преимущества свиней породы йоркшир – высокая продуктивность, неприхотливость в выращивании и вкусное нежное мясо. Порода считается универсальной. При забое семимесячных поросят (при весе не менее 100 кг) получается беконная свинина, а более взрослых животных откармливают по мясосальному типу [3,5]. **Цель исследования.** В связи с этим мы поставили перед собой цель исследования – изучить желудок поросят породы йоркшир, обозначить четкие анатомо-топографические границы и определить морфометрические данные. **Материалы и методы.** Материалом для нашего исследования послужили трупы поросят однодневного возраста, павшие от незаразных болезней. Всего было исследовано пять поросят на базе ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» при кафедре анатомии животных. Для исследования были использованы классические морфологические методы: тонкое анатомическое препарирование, морфометрия и взвешивание с последующей фото фиксацией.

Результаты и их обсуждение. В результате наших исследований мы установили, что у поросят желудок (gaster) – однокамерный смешанного типа, на котором можно различить кардиальную часть (pars cardiac), в которую впадает пищевод (esophagus), фундальную (pars fundus) и пилорическую (pars pilorica) переходящую в двенадцатиперстную кишку. В области кардия (pars cardiaca) с левой стороны можно увидите конусообразное выпячивание – дивертикул желудка (diverticulum ventriculi). Так же на нем различают большую (выпуклую) кривизну (curvature major), к которой крепиться большой сальник (omentum major), и малую (вогнутую) кривизну (curvature minor) с прикрепленным к ней малым сальником (omentum minor).

Топографически желудок у данной породы свиней располагается поперек брюшной полости и большей своей частью находится в левом подреберье, области мечевидного хряща и небольшая его часть заходит в правое подреберье.левой поверхностью прилежит брюшной стенке, а краниально граничит с печенью. Малой кривизной он обращен к диафрагме, где располагается до впадения пищевода в желудок (кардия) и выхода из желудка (пилорус).

Самая краниоventральная точка его границы располагается в области хряща восьмого ребра, а каудодорсальная точка в области шейки двенадцатого ребра. Длина желудка у однодневных поросят в среднем составляет – $80,00 \pm 8,00$ мм, а ширина $50,00 \pm 5,00$ мм. При этом масса желудка в среднем составляет – $6,00 \pm 0,60$ г. Масса поросенка однодневного возраста породы йоркшир в среднем составляет – $1140,00 \pm 114,00$ г. Тем самым процентное соотношение желудка от массы тела составляет $0,52 \pm 0,05$ %.

Заключение. В результате проведенного исследования были установлены анатомо-топографические особенности желудка поросят породы йоркшир на некоторых этапах постнатального онтогенеза, а также описаны морфометрические характеристики данного. По результатам наших исследований установлено, что желудок у поросят породы йоркшир – является одномерным и большей своей частью будет находиться в левом подреберье и по отношению к скелетотопии будет располагаться с восьмого по двенадцатое ребро. При массе тела однодневного поросенка – $1140 \pm 114,00$ г, масса желудка будет составлять в среднем – $6,00 \pm 0,60$ г, причем относительная масса данного органа будет равняться в среднем – $0,52 \pm 0,05$ %.

Полученные данные расширяют знания по морфологии и топографии органов пищеварения у животных. Изучение особенностей топографии пищеварения, в частности желудка у свиней породы йоркшир на некоторых этапах постнатального онтогенеза может быть использовано ветеринарными специалистами в клинической и хирургической практике. Исследования в данной области могут послужить моделью для сравнительных морфологических исследований, а также могут быть полезны в процессе изучения видового и породного разнообразия фауны окружающего нас мира.

Библиографический список

1. Зеленецкий, Н. В. Особенности строения и топографии камер многокамерного желудка телят чёрнопёстрой породы / Н. В. Зеленецкий, А. В. Прусаков, М. В. Щипакин [и др.] // Иппология и ветеринария. – 2017. – № 2(24). – С. 34-37.
2. Зеленецкий, Н. В. Анатомия животных: Учебник для вузов / Н. В. Зеленецкий, М. В. Щипакин. – 3-е издание, стереотипное. – Санкт-Петербург: Издательство "Лань", 2022. – 484 с.
3. Мельников, С. И. Топография и морфометрия многокамерного желудка у новорожденных ягнят эдильбаевской породы / С. И. Мельников, М. В. Щипакин // Проблемы и пути развития ветеринарной и зоотехнической наук : Материалы Международной научно-практической конференции обучающихся, аспирантов и молодых ученых, посвященной памяти заслуженного деятеля науки, доктора ветеринарных наук, профессора кафедры "Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза" Колесова Александра Михайловича, Саратов, 14–15 апреля 2021 года. – Саратов: Саратовская региональная общественная организация Центр вынужденных переселенцев "Саратовский источник", 2021. – С. 215-218.
4. Щипакин, М. В. Морфология желудка кролика породы немецкий великан / М. В. Щипакин, Н. В. Зеленецкий, А. В. Прусаков, Д. С. Былинская // Материалы международной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАВМ, Санкт-Петербург, 22–26 января 2018 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2018. – С. 110-112.
5. Melnikov, S. Bilateral angio-radiography of volumetric organs and structures / S. Melnikov, N. Zelenevskiy, M. Shchipakin [et al.] // FASEB Journal. – 2022. – Vol. 36. – No S1. – P. 3689.

УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ПО ГОЛЛАНДСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Зимовская Яна Сергеевна, студент

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: В статье приведены результаты полевых исследований по определению урожайности, товарности и структуры урожая различных сортов картофеля (Челленджер, Леди Клэр, Коломба, Алуэт) при их возделывании по голландской технологии на дерново-подзолистой и суглинистой почве.

Ключевые слова: картофель, технология возделывания, густота стояния, урожайность, структура урожая.

Одним из важных факторов роста урожайности сельскохозяйственных культур, в том числе и картофеля является сорт. Урожайность культуры во многом определяется сортом, который выбран для выращивания. За счет нового сорта можно значительно увеличить объемы производства продукции растениеводства. Новые сорта позволяют получать невиданные ранее урожаи (особенно при выращивании по интенсивным и высокоинтенсивным технологиям). Изучение особенностей формирования урожая, определение урожайности, товарности и структуры урожая различных сортов картофеля (Челленджер, Леди Клэр, Коломба, Алуэт) при их возделывании по голландской технологии на дерново-подзолистой и суглинистой почве.

Густота стояния растений и густота стеблестоя в посадках картофеля

Сорт	Густота стояния растений, тыс. кустов/га	Густота стеблестоя, тыс. шт.стеблей/га	Количество стеблей, шт./куст
Челленджер	43±4,5	240,8±22,0	5,6±0,2
Леди Клэр	45±5,0	225±19,3	5±0,3
Коломба	51±7,1	244,8±24,2	4,8±0,2
Алуэт	48±6,2	268,8±27,4	5,6±0,2

Урожайность и товарность картофеля, полевой опыт, 2022 г.

Сорт	Урожайность, т/га	Товарная урожайность, т/га	Товарность, %
Челленджер	26.0	21.29	81.88
Леди Клэр	38.6	32	82.9
Коломба	27.1	15.6	57.56
Алуэт	17.4	10.9	62.64

При сравнении изучаемых мною сортов, выращиваемых в колхозе «Красная звезда» можно сделать такие выводы:

Сорт «Леди Клэр» показал самые высокие показатели среди остальных сортов. Его урожайность- 38.6 т/га, а товарность 82.9%.

Вторым по данным показателям можно выделить сорт «Челленжер». Его урожайность- 26.0 т/га, а товарность 81.88%.

А сорт «Коломба» хоть и имеет высокую урожайность 27.1 т/га, но его товарность составила всего 57.56%.

Урожайность сорта «Алуэт» составила 17.4 т/га, а товарность 62.64%

Библиографический список

1. Личко Н.М., Латушкин В.В., Крылова О.В. Урожайность и качество картофеля в зависимости от условий выращивания. Известия ТСХА, 1999, вып. 4, с. 44-52.
2. Лорх А.Г. Динамика накопления урожая картофеля.- М.: Сельхозгиз, 1948.
3. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПабблишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
4. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
5. Климатический фактор в формировании продукционного процесса / А. О. Рагимов, М. А. Мазиров, О. А. Савоськина, С. И. Зинченко // Системы интенсификации земледелия как основа инновационной модернизации аграрного производства. – Суздаль : ИПК "ПресСто", 2016. – С. 403-408. – EDN WFXOHX.
6. Шитикова, А. В. Управление продукционным процессом картофеля при возделывании по ресурсосберегающей технологии в условиях Центрального района Нечерноземной зоны : специальность 06.01.01 "Общее земледелие, растениеводство" : диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Шитикова Александра Васильевна. – Москва, 2020. – 361 с. – EDN TZSIJN.
7. Баздырев, Г. И. Агрономическая эффективность почвозащитных обработок и средств химизации при длительном использовании на склоновых землях / Г. И. Баздырев, И. А. Заверткин // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 2. – С. 6-18. – EDN MKTVPH.
8. Заверткин, И. А. Агрономическая эффективность почвозащитных обработок и средств химизации на склоновых землях / И. А. Заверткин // Молодые ученые - сельскому хозяйству России : Сборник материалов Всероссийской конференции, Москва, 12–13 февраля 2004 года. – Москва: Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2004. – С. 22-27. – EDN GQQZAI.

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОБЛЕСЁННЫХ ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ ПРИ ПЕРЕВОДЕ ИХ В КУЛЬТУРНЫЕ ПОСЕВНЫЕ ПЛОЩАДИ С ПРИМЕНЕНИЕМ СППР В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Гришенкова Юлия Александровна, студент, e-mail: grisenkovaulia1@gmail.com

Мишакина Дарья Андреевна, студент, e-mail: dari.mishakina@yandex.ru

Научный руководитель – Бузылёв Алексей Вячеславович, преподаватель кафедры экологии

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация: В статье приведены результаты оценки агроэкологического качества облесённых залежных земель в Пензенской области, выполненной с применением информационно-справочной системы РАСКАЗ в рамках мониторинговых опытов анализа агрогенной трансформации почвенного покрова при поднятии залежей.

Ключевые слова: залежь, агроэкологическая оценка, плодородие, СППР.

Введение. По данным Росреестра [1] на 2020 год в России насчитывается 381673 тыс. га земель сельскохозяйственного назначения, из них 4930,4 тыс. га считаются залежными и потенциально пригодными к сельскохозяйственному использованию, из них 152600 га находится в Пензенской области. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, принятая ещё в 2012 году подразумевает в качестве стратегических приоритетов развития сельского хозяйства Российской Федерации в том числе и поднятие 100% залежных земель [2]. В целях поддержания реализации стратегических приоритетов Госпрограммы 14.05.2021 г. выпущено Постановление Правительства №731 «О Государственной программе эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации» в котором в том числе указывается что до сих пор 5,1 % общей площади земель сельскохозяйственного назначения в стране числятся залежными и подвергаются естественным деградационным процессам, постепенно теряя свою ценность для сельского хозяйства [3]. Работа выполнена в рамках НЦМУ «Агротехнологии будущего» по направлению «Исследование и разработка новых самообучающихся интеллектуальных СППР агроэкологической оптимизации адаптивных систем земледелия».

Цель. Провести агроэкологическую оценку залежных земель на начальном этапе проведения землеустроительных работ с применением системы поддержки принятия решений (СППР).

Объект и методы. В качестве объекта исследования используется 30-летняя залежь, площадью 69 га (Рисунок 1.), поросшая 25-летним березняком с

проективным покрытием 75-85% на выщелоченных среднегумусных тяжелосуглинистых чернозёмах [4].



Рисунок 1. Космический снимок объекта исследования (Marbox 2020).

К полевым методам исследования относится проведённый нами почвенный пробоотбор по сетке 100м с параллельным определением плотности (сопротивления) верхнего горизонта почвы 0-20 см пенетрометром Eijkelkamp и снятием высотных отметок точек с применением GNSS Stonex.

В условиях лаборатории ЛАМП нами определялись основные агроэкологические параметры качества почвенного покрова по ГОСТированным методикам. Усреднённые результаты оценивались с применением СППР РАСКАЗ.

Результаты и их обсуждение. Проведённые анализы позволили классифицировать плодородие почвенного покрова залежных земель на начальном этапе проведения землеустроительных работ. Согласно принятой классификации [5] содержание азота в горизонте 0-20 см (25 мг/кг) оценивается как высокое, содержание фосфора (145 мг/кг) оценивается как повышенное, содержание калия (141 мг/кг) оценивается как высокое, реакция среды (рН 5,43) слабокислая, нитрифицирующая способность (11,37 мг/кг) средняя, содержание С органическое (9%) – среднегумусные, содержание определённых микроэлементов, таких как сера, цинк и магний – среднее.

С целью проведения автоматизированной агроэкологической оценки почвенного покрова залежных земель нами была районирована Региональная Автоматизированная Система Комплексной Агроэкологической Оценки Земель (РАСКАЗ) на основе усреднённых десятилетних агроклиматических показателей и принятых эталонных характеристик выщелоченных чернозёмов Приволжского Федерального Округа (данные Почвенно-агрономического музея имени В.Р. Вильямса). В районированную СППР были внесены текущие характеристики агроэкологического качества почвенного покрова объекта исследования и

произведены оценочные работы с выявлением лимитирующих параметров плодородия (Рисунок 2.).

№	Параметр:	Название:	значение	буферность
A.	Продуктивность земли	высокая	0,990	
	лимитирующий	нет	-	-
	неустойчивый	P подвижный	0,96	0,78
B.	Условия обработки	хорошие	0,860	
	лимитирующий	Плотность сложения	0,60	0,12
	неустойчивый	Плотность сложения	0,60	0,12
C.	Пространственная однородность	однородные	1,000	
	лимитирующий	нет	-	-
D.	Требования к мелиорации	не требуется	0,990	
	лимитирующий	нет	-	-
	неустойчивый	нет	-	-
E.	Устойчивость к загрязнению	повышенная	0,890	
	лимитирующий	Соли легкорастворимые	0,56	0,08
	неустойчивый	Соли легкорастворимые	0,56	0,08
F.	Санитарно-экологическое состояние	относит. благополучное	0,920	
	лимитирующий	Засорённость	0,67	0,20
	неустойчивый	Засорённость	0,67	0,20

Рисунок 2. Результаты комплексной агроэкологической оценки СППР РАСКАЗ. Комплексная агроэкологическая оценка почвенного покрова залежных земель, проведённая с помощью СППР РАСКАЗ показала удовлетворительное агроэкологическое состояние горизонта 0-20 см при почвенно-экологическом бонитете SAB 71,2%.

Продуктивность земель оценивается как высокая без лимитирующих параметров плодородия при выявленном неустойчивом параметре – содержание подвижных форм фосфора. Условия обработки оцениваются как хорошие с лимитированием повышенной плотностью сложения. Почвы являются однородными по всей площади, дополнительные мелиоративные мероприятия не требуются.

Верхний горизонт почвенного покрова обладает повышенной устойчивостью к загрязнению с лимитирующим параметром – соли легкорастворимые, что, по нашему мнению, вполне закономерно, учитывая склоновый характер рельефа поверхности поля с равномерным склоном 3° южной экспозиции и предрасположенностью к поверхностной водной эрозии.

Общее санитарно-экологическое состояние оценено как относительно благополучное с выявленным лимитирующим параметром – засорённость, что вполне логично для залежных земель и будет исправляться в первую очередь разработанным набором агротехнологических операций.

Заключение. Результаты исследования показали общую удовлетворительную оценку анализируемого участка, а выявленные лимитирующие параметры, наиболее сильно повлиявшие на ход оценки связаны с некультурностью

почвенного покрова и возможно начальной стадией процессов поверхностной водной эрозии, о чём свидетельствует переуплотнение почв с одновременным вымыванием легкорастворимых солей и подвижных форм фосфора.

Общее плодородие почвы на момент исследования, по нашему мнению, построенному на проведении группировки земель по содержанию питательных элементов в горизонте 0-20см не успело значительно пострадать от деградиционных процессов, а напротив даже незначительно повысило содержание азота и гумуса по сравнению с фоновым объектом – существующем полем на северной границе участка.

В целом наблюдается высокая рациональность поднятия залежи анализируемого участка при условии соблюдения грамотных агротехнологических работ с учётом соответствия экологическим требованиям и мониторингу динамики состояния почвенного покрова в процессе дальнейшего землепользования.

Библиографический список

Государственный Доклад о состоянии и использовании земель в российской федерации в 2020 году / Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии. – М. : Росреестр, 2021. – 197 с.

1. Постановление Правительства РФ «О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия» от 14 июля 2012 г. N 717

2. Охрана окружающей среды / Раскатов В.А. [и др.]. – М. : РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – 178 с.

3. Бузылёв А.В., Тихонова М.В., Васенев И.И. Агроэкологическая оптимизация технологии выращивания ярового ячменя в условиях пензенской области с применением СППР // Агроэкоинфо. 2021. № 4 (46). С. 1-11.

4. Лабораторный практикум по экологии. Том Часть I Биоиндикация / Таллер Е.Б. [и др.]. – М. : ДПК Пресс, 2021. – 106 с.

5. Баздырев, Г. И. Агрономическая эффективность почвозащитных обработок и средств химизации при длительном использовании на склоновых землях / Г. И. Баздырев, И. А. Заверткин // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 2. – С. 6-18. – EDN MKTVPH.

6. Заверткин, И. А. Агрономическая эффективность почвозащитных обработок и средств химизации на склоновых землях / И. А. Заверткин // Молодые ученые - сельскому хозяйству России : Сборник материалов Всероссийской конференции, Москва, 12–13 февраля 2004 года. – Москва: Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2004. – С. 22-27. – EDN GQQZAI.

7. Савоськина, О. А. Трансформация почвенного покрова склоновых земель / О. А. Савоськина, М. А. Мазиров, И. А. Заверткин // Воспроизводство плодородия почв и их охрана в условиях современного земледелия : Международная научно-практическая конференция V съезда почвоведов и агрохимиков, Минск, 22–26 июня 2015 года. Том Часть 1. – Минск: ИВЦ Минфина, 2015. – С. 239-242. – EDN ZLSHTN.

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЛЕМЕХОВ В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Хлипунов Дмитрий Сергеевич – студент 1-го курса института механики и энергетики имени В.П. Горячкина, E-mail: dkhlipunov@mail.ru

Ртищева Надежда Евгеньевна – студент 1-го курса института механики и энергетики имени В.П. Горячкина, E-mail: N.E.Rtishcheva@yandex.ru

Научный руководитель – Игнаткин Иван Юрьевич, доцент кафедры сопротивления материалов и детали машин, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет –МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: В статье проведен анализ методов восстановления импортных и отечественных лемехов. Подобран наиболее оптимальный метод восстановления лемехов для почв Рязанской области.

Ключевые слова: лемех, износ, ресурс лемеха, метод увеличения ресурса лемеха.

Целью данной работы является обоснование способов восстановления импортных и отечественных почвообрабатывающих органов, используемых на почвах Рязанской области.

Основные виды почв сельскохозяйственных площадей Рязанской области представлены на Рисунке 1. Характеристики механического состава почвы оказывают важную роль на характеристики износов.



Рисунок 1. Виды почв Рязанской области.

Вид почвы напрямую влияет на виды дефектов. Наиболее распространенные почвы в Рязанской области – супесчаные, легкие и средние суглинки, поэтому наиболее распространенными дефектами являются износ лемеха по толщине, сквозное протирание, лучевидный износ, а средняя наработка лемеха по области составляет около 6-12 га. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1. Характеристики некоторых видов почв

Тип почвы	Твердость почвы, МПа	Коэффициент изнашивающей способности	Влажность W, %	Возникающие дефекты	Наработка, га
Песчаная и супесчаная	1,5-2,0	2,05-2,75	10-11	Износ лемеха по толщине, износ области, прилегающей к полевому обрезу, сквозное протирание, износ носка на величину более 45 мм, обломы, изгибы	3-10
Суглинистая	1,5-3,0	1,10-2,21	14-18	Износ по ширине и толщине, лучевидный износ, появление затылочной фаски, обломы, изгибы, трещины.	12-20

Восстановлению лемехов посвящены работы многих ученых [2,3,4]. Многие способы восстановления и упрочнения лемехов имеют ряд преимуществ и недостатков. При выборе способа восстановления необходимо руководствоваться типом почвы, на которой работает лемех и наличием преобладающих дефектов, которые представлены на Рисунке 2. Сейчас многие технологические процессы зачастую неравноценны по своим технико-экономическим характеристикам и не подходят малым хозяйствам. Процесс изнашивания лемехов характеризуется его интенсивностью [3], которая зависит от следующих параметров: режима изнашивания; абразивной способности почв; износостойкости поверхности материала. Неравномерный износ рабочих органов почвообрабатывающих машин обусловлен, прежде всего, разными удельными давлениями почвы на поверхности рабочего органа в различных ее частях. Рабочие органы не теряют своего работоспособного состояния, пока они соответствуют своим конструктивным параметрам. Предельные состояния рабочих органов приводят к отказу техники.

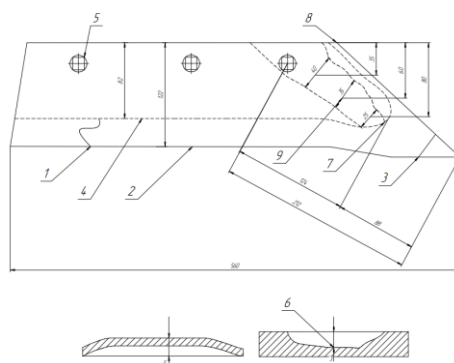


Рисунок 2. Геометрические параметры лемеха и дефекты. 1-Трещины, 2 - Затупление лезвия, 3-Обломы, изгибы, скручивания, 4 - Износ по ширине, 5- Сквозное протирание в области, примыкающей к полевому обрезу, 6 - Износ по толщине не более 6 мм, 7- Износ носка, 8 - Образование затылочной фаски, 9 - Образование лучевидного износа.

Классификация наиболее распространенных методов восстановления лемехов приведена в таблице 2. Проведен анализ достоинств и недостатков наиболее рационального метода восстановления лемеха. Одним из методов восстановления лемеха является замена износившейся части лемеха путем приваривания лезвийной части. Предельным состоянием у лемеха является износ режущей части, для лемехов отечественного производства - 30 мм, для лемехов импортного производства - до 60 мм [4]. Данная технология восстановления использует рессорные листы, которые не полностью утратили свою жесткость.

Таблица 2. Методы восстановления лемеха

№	Название	Преимущества	Недостатки	Материал	Наработка	Твердость
1	Болтовое крепление пластины из стали	1. Легкость применения 2. Низкая трудоемкость 3. Самозатачиваемость	1. Возможность атрива долотового срединения при больших нагрузках 2. Дорогой материал	X12 или X12МФ	60 га	60 HRC
2	Наплавочное армирование	1. Достаточная легкость применения 2. Повышение твердости лемеха	1. Применяемость только для лучевидного износа 2. Низкий уровень сварочных напряжений	Э-46А ЧОНИ 13/55-40-А	18-20 га	56,3 HRC
3	Пайка металлокерамических пластин	1. Большая прочность металлокерамических пластин 2. Повышение износостойкости в 1,6-2,5 раза 3. Использование до 3х раз	1. Низкая ударная вязкость 2. Существенная стоимость металлокерамических пластин 3. Откалывание пластин на каменистых почвах	Л-53 ВК-8	45-50 га	87,5 HRC
4	Двухслойная наплавка	1. Легкодоступность 2. Малая трудоемкость 3. Использование до 3х раз	1. Не рационально использовать на песчаных и супесчаных почвах	Э 42А Т-590	25-35 га	61 HRC
5	Восстановление лемеха приваркой дополнительно элемента в нижней области носка	1. Малая трудоемкость 2. Возможность повторного восстановления 3. Дешевое оборудование	1. Ускоренный износ 2. Увеличенный расход топлива трактора	60С2	10-13 га	40-48 HRC
6	Электромагнитная приварка высокоуглеродистой ленты	1. Использование на всех типах почв 2. Высокая изнашивающая способность	1. Высокая стоимость оборудования и материала	ВК-8 Л-63	25 га	87,5 HRC
7	Наращивание индукционной наплавкой	1. Используется эффект самозатачивания 2. Обеспечение высокой прочности и наработки	1. Большая трудоемкость 2. Большая стоимость оборудования	ПГ-УСЧ 30	25 га	54 HRC
8	Армирование песчано-клеевыми композициями на основе порошка из чугуна	1. Повышение твердости лемеха в 2-2,5 раза	1. Дорогое оборудование 2. Сложность технологического процесса 3. Быстрое истирание наращенного слоя	ПГ-АН-123 ПГ-АН-125 СЧ-19	20-24 га	55,6 HRC
9	Закалка токами высокой частоты	1. Высокая производительность 2. Регулируемая глубина закаленного слоя 3. Минимальное коробление детали	1. Высокая себестоимость 2. Большие расходы электроэнергии	ПМЦ-36 Х6ВФ	20 га	58 HRC
10	Намораживание	1. Повышенная абразивная износостойкость 2. Затруднение скалывания 3. Повышение ресурса в 2 раза	1. Плохая сцепляемость покрытия с основным металлом 2. Повышение хрупкости 3. Сложность технологии	ИСТ-0,06 ПГ-20 ПГ-Л1	28 га	45 HRC
11	Газопламенная наплавка (прутковыми и порошковыми материалами)	1. Увеличение износостойкости в 2-2,5 раза	1. Высокая стоимость материала и оборудования 2. Частые сварочные деформации 3. Разорывание металла	ПГ СР-3 ПГ СР-4 Сормайт-1	30 га	50 HRC
12	Ручная дуговая наплавка (неперекрывающимися валиками и сплошной)	1. Увеличение износостойкости в 2-2,5 раза 2. Распределение напряжений по всем участкам	1. Высокий процент получения некачественных деталей 2. Прогрев кромок и коробление	Т-620 Т-590 Сормайт-1	28-32 га	58-62 HRC
13	Упрочнение лезвийной части	1. Восстановление отечественных и импортных деталей 2. Многообразие использования 3. Возможность использования автомобильных рессор	1. Подбор автомобильных рессор необходимой толщины и ширины	ЧОНИ φ4 мм.	17-35 га	36-40 HRC
14	Науглероживание	1. Высокая твердость и износостойкость 2. Повышение контактной выносливости 3. Сохранение вязкой сердцевины	1. Высококвалифицированный персонал 2. Дорогое оборудование 3. Проплавка кромок	СЧ-19	21 га	50 HRC
15	Применение импульсного электроконтактного нагрева	1. Эффект самозатачивания	1. При небольшой наработке сцепляемость такая же, как и серийных лемехов 2. Использование для плугов из стали 53 /1	Л-53	15,8 га	50-52 HRC

Наибольшими преимуществами обладает технология упрочняющего восстановления лемехов методом приварки дополнительного элемента. Она обеспечивает следующие преимущества, по сравнению с остальными методами:

1. С помощью этой технологии возможно повысить срок службы лемеха в 1,8 - 2 раза по сравнению с (наплавочным армированием, индукционной наплавкой, науглероживанием);
2. Уменьшение уровня деформаций по сравнению с наплавкой;
3. Возможность автоматизации процесса наплавки;
4. Для ее реализации не требуется высокая квалификация персонала или сложное оборудование;
5. Возможность восстановления импортных и отечественных лемехов.

Заключение

Часть методов восстановления имеет ограничения на использование в небольших сельских хозяйствах и частных фермах из-за дорогого оборудования. Для выбора более рационального способа восстановления необходимо проанализировать тип почв и режим работы лемеха. На песчаной и супесчаной почве наиболее предпочтительна технология восстановления лемехов методом приварки дополнительного элемента.

Библиографический список

1. Хлипунов Д. С. Разработка технологии восстановления лемехов для АПК Рязанской области// Выпускная квалификационная работа.- 2022 – С.31-40
- 2.Ерохин М.Н.,Новиков В.С., Повышение прочности и износостойкости лемеха плуга. //Вестник ФГОУ ВПО МГАУ №3-2008
3. Михальченков А. М., Попов А. П., Изменение геометрических параметров лемехов после их эксплуатации на супесчаных почвах.// Достижения науки и техники в АПК .-2003-№8-с. 26-28
4. Дьяченко А.В., Новиков В.В., Михальченков А. М., Использование дефектных листов рессор при восстановлении плужных лемехов отечественного производства.// Вестник Брянской сельскохозяйственной академии.-2014
5. Баздырев, Г. И. Агрономическая эффективность почвозащитных обработок и средств химизации при длительном использовании на склоновых землях / Г. И. Баздырев, И. А. Заверткин // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 2. – С. 6-18. – EDN MKTVPH.
6. Заверткин, И. А. Агрономическая эффективность почвозащитных обработок и средств химизации на склоновых землях / И. А. Заверткин // Молодые ученые - сельскому хозяйству России : Сборник материалов Всероссийской конференции, Москва, 12–13 февраля 2004 года. – Москва: Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2004. – С. 22-27. – EDN GQQZAI.

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ НА МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СОИ

Лёвкина Альбина Юрьевна – научный сотрудник, ФГБНУ Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы «Россорго»

Зайцев Сергей Александрович – главный научный сотрудник, ФГБНУ Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы «Россорго»

Email: zea_mays@mail.ru

Садовая Анастасия Алексеевна – студент 4 курса Агрономического факультета, ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»

Аннотация: Для успешного выращивания сои необходимо рациональное размещение посевов по зонам страны в соответствии с биологическими требованиями сортов. В полевых условиях оценён селекционный материал по морфометрическим признакам: длина вегетационного периода, высота растений, высота прикрепления нижнего боба. При изучении коллекционного материала сои мировой коллекции ВИР выделены образцы с нейтральной реакцией на длину дня, которые можно использовать как наиболее эффективные источники признака при селекции новых более продуктивных и фотонейтральных сортов.

Ключевые слова: соя, признак, высота, срок сева, статистические параметры

Введение. Соя – ведущая культура среди зерновых бобовых по содержанию в семенах белка масла. Она обладает огромным биоресурсным потенциалом и занимает ведущее место в развитии пищевых технологий, которые обеспечивают более полную и глубинную переработку сырья и регулируют химический состав по критериям пищевой и биологической ценности [1]. Учитывая высокую потребность населения в белке, она является незаменимой культурой в решении этой задачи. В настоящее время площади ее выращивания в России увеличиваются, в том числе и в Саратовской области [2]. Для успешного выращивания сои необходимо рациональное размещение посевов по зонам страны в соответствии с биологическими требованиями сортов. Расширение ассортимента и ареала возделывания зернобобовых культур возможно за счёт выведения и распространения новых адаптивных сортов, приспособленных к условиям конкретных регионов [3]. Для создания таких сортов большое значение имеет мировой генофонд зернобобовых культур и их диких родичей, которые составляют коллекцию ВИР. Это неисчерпаемый источник исходного материала для создания адаптивных сортов, соответствующих высоким стандартам в любом направлении использования [4].

Материал и методы. В полевых условиях оценён селекционный материал по морфометрическим признакам: длина вегетационного периода, высота растений, высота прикрепления нижнего боба. В качестве стандартов использовались районированные по Нижневолжскому региону сорта Марина, Покровская. Полевые опыты заложены в селекционном севообороте ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» по «Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» и общепринятым методикам полевого опыта [5]. Состав коллекционного питомника сои в 2022 г. включал 64 образца различных эколого-географических групп и происхождения (рисунок 1). В основном образцы представлены из России (50%), Украины (11%) и Польши (8%), а 31% распределились от 1 % до 5% между другими десятью странами. Образцы из России представлены из Чувашской Республики, Краснодарского и Хабаровского краёв, Орловской, Волгоградской, Амурской, Воронежской, Белгородской, Саратовской и Самарской областями.



Рисунок 1 – Соотношение образцов коллекционного питомника сои в зависимости от географического происхождения

Результаты. Соя – культура короткого дня, и поэтому условия произрастания у неё отличительные. Если сорта южного происхождения, посеянные на севере, удлиняют вегетационный период и формируют более мощную вегетативную массу, то сорта северного экотипа слабо реагируют на длину дня и могут успешно возделываться на различных широтах. Но они по продуктивности из-за своей скороспелости уступают сортам местного происхождения.

В 2022 году средняя продолжительность периода всходы - цветение сои составила 41,0 - 43,4 дня (таблица 1). При оптимальном сроке сева (16 мая) короткий период вегетации (< 33 дней) отмечен у сортообразцов: Selina PZO (30 дней), Жалпаксай (30 дней), Романо (32 дня), Дуниза (32 дня), Осмонь (33 дня), Смолянка (33 дня). Следует отметить, что сорта Дуар (23 дня) и Харьковская 56 (26 дней) с «очень

коротким» периодом, которые представляют большой интерес для селекции на скороспелость в условиях Саратовской области.

Главные недостатки сои – это неравномерное созревание бобов на растении и их растрескиваемость, склонность к полеганию и обламыванию боковых побегов. Поэтому необходимо сочетать отбор на оптимальную высоту растений (80 см), высоту прикрепления нижних бобов (>10 см) и устойчивость к растрескиванию. Это позволит снизить до минимума потери урожая при уборке.

Среди коллекционных образцов по высоте растений ниже стандартного сорта (Марина) оказались образцы: Красивая Мечта (49,0 см), КГ-80 (74,0 см), Осмонь (69,6 см), Китросса (61,0 см), Былина (68,2 см), Мезенка (74,0 см), Ланцетная (67,6 см), Самер 5 (70,6 см), Амазонка (71,4 см), Лариса (73,8 см), Волга (72,2 см), Красноградская 86 (74,4 см), Прикарпатская 81 (71 см), Нана (75,0 см), Сиверка (65,6 см), Легенда (58,4 см), Цивиль (59,6 см), Мерчен (66,0 см), Чира-1 (62,2 см), Памяти Фадеева (61,8 см).

По высоте прикрепления нижнего боба, ниже в сравнении со стандартом – сорт Марина: (17,4 см) отмечены следующие сортообразцы: КГ-30 (16,2 см), Восточка (15,4 см), Осмонь (12,2 см), Покровская (9,0 см), Чира-1 (8,8 см), Мария (7,6 см), Цивиль (10,6 см), Мерчен (11,6 см), Дом (16,4 см), Смолянка (16,6 см), Прикарпатская 81 (15,4 см), Харьковская 56 (15,4 см), Нана (12,8 см), Сиверка (9,2 см), Легенда (7,4 см), Лариса (9,6 см), Волга (14), Самер 5 (14,8), Самер 4 (15,8 см), Мезенка (13,2 см), Ланцетная (13,2 см), Красивая Мечта (9,8 см), Зуша (9,8 см), Свапа (11 см).

Таблица 1 – Статистические параметры селекционного питомника сои при разных сроках сева, 2022 г.

Параметр	Продолжительность периода всходы-цветение, дни		Длина стебля, см		Высота прикрепления нижнего боба, см	
	05.05	16.05	05.05	16.05	05.05	16.05
Марина - st	49	33	90,4	76,2	15,6	17,4
Покровская - st	30	32	67,8	54,8	14,8	9,0
x	43,4	41,0	80,1	80,8	13,5	15,7
sx	1,48	1,17	2,80	2,2	0,575	0,642
s ²	105,1	65,9	377,5	231,4	15,9	19,8
s	10,25	8,12	19,43	15,2	3,98	4,45
V, %	23,6	19,8	24,2	18,8	29,4	28,2
A	-0,306 ns	-0,439 ns	-0,446 ns	0,065 ns	0,217 ns	-0,320 ns
Sa	0,343	0,343	0,343	0,343	0,343	0,343
E	-1,502*	-0,886 ns	0,338 ns	-0,824 ns	-0,60 ns	-1,049 ns
Se	0,673	0,673	0,673	0,673	0,673	0,673
min	25	23	32	49	5,0	7,4
max	56	55	119,8	110,0	23,0	23,4
Мода	47	53	81	97,2	10	19,4
Медиана	44,5	45,5	81	80,2	13,4	16,5

* st – стандарт, x - среднее значение, sx - ошибка средней, s² - дисперсия, s - стандартное отклонение, V - коэффициент вариации, %, A - коэффициент асимметрии, Sa - ошибка коэффициента асимметрии, E коэффициент эксцесса,

Se - ошибка коэффициента эксцесса, min - минимальное значение признака, max - максимальное значение признака.

По комплексу признаков высоты растений и прикрепления нижнего боба соответственно выделяются сортообразцы: Celina PZO (86,8 см и 19,4 см), Bahia (101,0 см и 18,8 см), Grege (95,8 см и 22,8 см), Madison (97,2 см и 17,4 см), Жалпаксай (89,6 см и 18,8 см), Алматы (86,6 см и 18,8 см), Ascasubi (82,0 см и 20,8 см), Blancas (87,0 см и 20,8 см), Зара (110,0 см и 21,4 см), Романо (97,2 см и 20,2 см), Дуниза (98,8 см и 17,6 см), Дуар (97,6 см и 19,4 см), NS-18 (109,0 см и 19,2 см), Danubian (97,2 см и 23,4 см), Златовласка (82,6 см и 18,4 см), Carola (97,4 см и 21,8 см).

Из-за того, что цветение и формирование бобов с семенами у сои происходит в боковых узлах, последовательно формирующихся по мере роста стебля, после начала репродуктивной стадии развития растений довольно сложно в середине вегетации, на растении выделить какую-то одну фазу роста и развития, поскольку в разных узлах эти фазы будут отличаться. Кроме этого, продолжительность отдельных фаз у сои очень изменчива, и зависит от сроков посева, температуры воздуха, типа и плотности почвы, наличия запасов влаги и элементов питания в почве, географической широты и длины дня, адаптивности конкретного сорта к локальным условиям окружающей среды. Соответственно, продолжительность отдельных фаз у сои может отличаться в разы и в десятки раз. Тем не менее, наступление отдельных фаз развития у сои вполне визуально различимо.

Анализируя ранний срок посева, следует отметить, что из 48 изучаемых образцов 23 увеличили продолжительность периода всходы цветение, 17 вариантов снизили и только 8 сортов не изменили период. По длине стебля 37,5 % (18 сортов) превзошли данный параметр по сравнению с оптимальным сроком сева, 47,9 % (23 сорта) снизили высоту растений и 14,6% (7 сортов) не изменили высоту растений. По высоте прикрепления нижнего боба 25% (12 сортов) повысили значение, 66,7% (32 сорта) уменьшили данный показатель, на 8,3 % (4 сорта) срок сева никак не повлиял на высоту прикрепление нижнего боба. При раннем сроке сева выявлены сорта, которые реагируют на длину дня, из них 10 сортов (Bahia, Madison, Blancas, KG-30, Свапа, Самер 5, Нана, Сиверка, Легенда, Златовласка) снизили все изучаемые показатели и 8 сортов (Восточка, Романо, Волга, NS-18, Красноградская 86, Прикарпатская 81, Мерчен, Дом) повысили и длину стебля, и высоту прикрепления нижнего боба.

Таким образом, при изучении коллекционных образцов сои мировой коллекции ВИР в 2022 г. были выделены наиболее эффективные источники, которые можно рекомендовать для селекции новых более продуктивных сортов

Библиографический список

1. Вишнякова М.А., Александрова Т.Г., Булынец С.В., Буравцева Т.В., Бурляева М.О., Егорова Г.П., Семенова Е.В., Сеферова И.В., Яньков И.И. Генетические ресурсы зернобобовых средиземноморья в коллекции вир: разнообразие и использование (обзор) // Сельскохозяйственная биология. – 2016. – Т. 51. – № 1. – С. 31-45.

2. Зотиков В.И., Наумкина Т.С., Сидоренко В.С. Производство зернобобовых и крупяных культур в России: состояние, проблемы, перспективы // Земледелие. – 2015. – №4. – С. 3-5.
3. Жужукин В.И., Горбунов В.С., Зайцев С.А., Волков Д.П. Изучение исходного материала чины посевной для селекции в условиях Нижнего Поволжья // Зерновое хозяйство России. 2017. – № 6 (54). – С. 48-52.
4. Поминов А.В. Скрининг коллекции сои по селекционно-ценным признакам в условиях Нижневолжского Региона / Поминов А.В., Зайцев С.А., Носко О.С. // В сборнике: Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях аридизации климата. сборник материалов международной научно-практической конференции, посвященной 35-летию ФГБНУ РосНИИСК «Россорго». Саратов, 2021. С. 207-215.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.. 2011. – 352 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕНДЕНЦИЙ И ПЕРСПЕКТИВ ВНЕДРЕНИЯ ИТ ТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Кузнецов Алексей Дмитриевич, студент третьего курса института «Экономики и управления АПК», E-mail: djamperkuz@yandex.ru

Макин Сергей Геннадьевич, начальник цикла-старший преподаватель военного учебного центра, E-mail: serge.makin@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева»

Аннотация: Настоящая статья посвящена исследованию тенденций и перспектив внедрения ИТ-технологий в сельском хозяйстве.

Ключевые слова: информационные технологии, сельское хозяйство, информатизация АПК

Введение. В настоящее время использование ИТ-технологий в сфере АПК — это больше, чем просто использование компьютеров. Информационные технологии позволяют контролировать весь цикл в сфере животноводства или растениеводства, «умные» устройства контролируют такие параметры, как температура, влажность, газовыделение и многое другое. Все эти данные с БПЛА, датчиков и других устройств анализируются с помощью специализированных программ. Мобильные приложения, а также онлайн сервисы помогают фермерам и агрономам определять наиболее благоприятное время для посадки или сбора урожая, рассчитывать графики применения удобрений, прогнозировать урожай и прочие процессы. Но, к сожалению, в России внедрение информационных технологий в сельское хозяйство затруднено следующими факторами: малые объёмы инвестиций в отрасль, высокая зависимость от импортной техники, большая долговая нагрузка (2 943 млрд рублей на 2020 год) [1].

Цель. Исследовать тенденции и определить перспективы внедрения ИТ-технологий в сельское хозяйство.

Материалы и методы. Для данного исследования применялись интернет-ресурсы, а также знания, накопленные во время обучения.

Результаты и их обсуждение. Какие же ИТ технологии применяются в настоящее время в сельском хозяйстве? Рассмотрим несколько наиболее популярных решений. Технологии дронов предлагают огромную помощь фермерам за счет точного опрыскивания сельскохозяйственных культур, которое в пять раз быстрее, чем традиционное опрыскивание. Используя современное пространственное сканирование на основе системы LiDAR, сельскохозяйственные дроны распределяют оптимальное количество жидкости для полива, чтобы обеспечить равномерный охват, для более эффективного роста сельскохозяйственных культур (Рисунок 1) [2].



Рисунок 4 - Использование дрона в АПК

На сегодняшний день беспилотные летательные аппараты применяются также для оценивания площади посевов с помощью аэрофотосъёмки, что помогает анализировать состояние растений наиболее оптимально.

Управление любой отраслью народного хозяйства, особенно управление всеми уровнями сельскохозяйственного производства, требует объективной и регулярно обновляемой информации. Такая информация может быть предоставлена посредством постоянного мониторинга сельскохозяйственных угодий: обеспечение оперативного контроля за состоянием посевов, прогнозирование урожая и других вопросов, затрагивающих различные отрасли агропромышленного комплекса. Так, например, в сфере растениеводства используется комплексная система управления аграрным предприятием «точное земледелие».



Рисунок 5 - Система контроля почвы

В ней используются датчики-детекторы и центральный компьютер, который принимает с них сигналы в связке с навигационной системой. Эти технологии помогают в оптимизации процессов контроля состояния почвы и урожая, а также эффективного использования мелиорационных систем [3]. Данный комплекс уменьшает шанс падения урожайности за счёт постоянного

контроля земли и растений. Что по итогу ведёт к росту прибыли предприятий, использующих эту или похожую систему.

В настоящее время перспективы развития сельскохозяйственных информационных технологий чрезвычайно высоки. В различных регионах Российской Федерации проведен ряд мероприятий, направленных на внедрение на предприятиях качественно новых научно-технических достижений и ознакомление с ними специалистов и работодателей на основе опыта западных стран, которые успешно применяют технологии в агропромышленных комплексах. В России также формируются консультационные, организационные и управленческие центры, готовые помогать тому или иному производству путем финансирования и реализации других инвестиционных проектов. Наконец, полным ходом идет и научно-техническая деятельность в рассматриваемом нами аграрном секторе [4].

Заключение. Как можно заметить, в АПК применяются различные IT-технологии, которые позволяют облегчить труд рабочих и автоматизировать различные производственные процессы. При этом технологии не стоят на месте и в сфере сельского хозяйства есть куда стремиться. Для увеличения темпов модернизации аграрного комплекса происходит рост инвестиций в данную сферу промышленности. Всё это может говорить нам о больших перспективах развития АПК.

Библиографический список

1. Сельское хозяйство в России. 2021: Стат.сб./Росстат – С 29 М., 2021. – 100 с.
2. Бочаров Кирилл Олегович ПРИМЕНЕНИЕ ДРОНОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ // Наука без границ. 2021. №6 (58). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-dronov-v-selskom-hozyaystve> (дата обращения: 18.10.2022).
3. IT В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ: АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОЧИХ ПРОЦЕССОВ // IT MONITORING URL: <https://itmonitoring.pro/it-v-selskom-hozyajstve-avtomatizaciya-rabochih-proცessov/> (дата обращения: 18/10/2022).
4. Указ Президента Российской Федерации "Указ Президента РФ от 21 июля 2016 г. № 350 "О мерах по реализации государственной научно-технической политики в интересах развития сельского хозяйства"" от 21/07/2016 № 350 // Официальный интернет-портал правовой информации. - 2016 г. - № 0001201607220024
5. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПабблишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUN.
6. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Фиоктистова Варвара Вячеславовна, студентка третьего курса института «Экономики и управления АПК», E-mail: varvara.fioktistova@gmail.com

Еремеев Игорь Дмитриевич, студент третьего курса института «Экономики и управления АПК», E-mail: igorek7894@gmail.com

Раковецкий Александр Иванович, к.п.н., доцент кафедры физической культуры, E-mail: kupec2007@mail.ru

Научные руководители:

Худякова Елена Викторовна, д.э.н., профессор, заведующий кафедрой прикладной информатики

Степанцевич Марина Николаевна, к.э.н., доцент кафедры прикладной информатики

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: В статье рассмотрено применение искусственного интеллекта в сельском хозяйстве, а также будущее данной технологии.

Ключевые слова: искусственный интеллект, сельское хозяйство, фермеры, эффективность, технология, возможности

Введение. Искусственный интеллект или ИИ — это область техники и науки, целью которой является разработка машин, способных думать и действовать самостоятельно [3, 4, 6]. ИИ предлагает решения для сложных проблем, таких как сельское хозяйство. Эту систему применяют в различных областях сельского хозяйства: обнаружение болезней растений, классификация и идентификация сорняков, определение и подсчет плодов, управление водными и почвенными ресурсами, предсказание погоды (климата) и определение поведения животных.

ИИ используется фермерам для улучшения методов ведения сельского хозяйства. Умное сельскохозяйственное оборудование может измерить и рассчитать наиболее эффективный способ обработки определенного участка земли[2]. Это может уменьшить количество требуемой рабочей силы, а также количество необходимой земли. ИИ также может помочь решить, какую культуру сажать, где и когда. Он даже может порекомендовать продукты для борьбы с вредителями, чтобы уменьшить воздействие насекомых на ваши культуры.

Цель. Изучить применение искусственного интеллекта в сфере сельского хозяйства, а также перспективы использования в будущем.

Материалы и методы. Для данного исследования применялись Интернет ресурсы, а также знания, накопленные за время обучения.

Результаты и их обсуждение. Технология искусственного интеллекта для сельского хозяйства имеет много важных характеристик. Во-первых, это

программное и аппаратное обеспечение. Технологии искусственного интеллекта выполняют в сельскохозяйственном труде интеллектуальную функцию, включающую в себя осуществление абстрактного мышления, распознавание образов, осуществление действий в условиях неполной информации, воплощение творчества, способность к самообучению. К преимуществам применения технологий ИИ можно отнести повышение производительности труда в аграрном секторе, повышение эффективности принятия управленческих решений, расширение доступа к информации, расширение прав и возможностей людей на рабочем месте и появление новых профессий. Основные возможности связаны с различными технологическими прорывами, особенно с машинным обучением, использованием нейронных сетей, больших данных и др.

Это позволит создать больше рабочих мест в высокотехнологичных областях, включая программирование. Технология искусственного интеллекта оптимизирует производство продуктов питания во всем мире и снизит остроту глобального голода. Одной из угроз для Российской Федерации является отставание от развитых стран в развитии этих агротехнологий [7, 8, 10]. Полученные данные могут быть использованы министерством сельского хозяйства РФ для разработки планов инновационного развития сельского хозяйства и модернизации промышленных технологий.

Сельскохозяйственное оборудование с функциями искусственного интеллекта может контролировать вашу ферму и управлять ею. Это может уменьшить количество требуемой рабочей силы, а также количество необходимой земли. Оборудование также может порекомендовать средства для борьбы с вредителями, чтобы уменьшить воздействие насекомых на ваши культуры.

На данный момент искусственный интеллект применяется даже в измерении объемов урожая с помощью беспилотного летательного аппарата. А также ИИ может самостоятельно проанализировать, как быстро поспеет урожай, какие поля засеять в следующем году различными культурами и т.д.

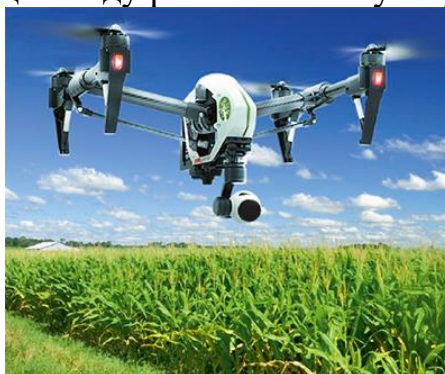


Рисунок 1 – измерение объема урожая

Таким образом, ИИ меняет способ ведения бизнеса фермерами — они используют его, чтобы помочь им добиться успеха в своих предприятиях. Фермеры используют искусственный интеллект для управления своим бизнесом. Они используют его для проведения маркетинговых кампаний на своих фермах. Они могут управлять заказами клиентов на их продукцию. Программное обеспечение может подсказать, какие товары нужны вашему клиенту, и

организовать доставку этих товаров. Кроме того, искусственный интеллект помогает начислять заработную плату, отслеживая производительность сотрудников и соответствующим образом корректируя графики. Искусственный интеллект быстро развивается и дает людям возможность заработать деньги, когда дело доходит до разумного использования ресурсов. Умное сельскохозяйственное оборудование помогает фермерам работать более точно и эффективно, не требуя дополнительного персонала. Бизнес-менеджеры находят новые способы эффективного управления своими ресурсами благодаря инструментам искусственного интеллекта [1, 5, 9]. И, наконец, «умные» сельскохозяйственные инструменты сделали сельское хозяйство намного безопаснее, уменьшив количество человеческих ошибок и повысив производительность фермы.

Заключение. Применение искусственного интеллекта — это концептуально новый подход, который произведет революцию в наших привычных методах работы и жизни в сельской местности. Он облегчает жизнь, делает ее более удобной и позволяет нам лучше контролировать окружающую среду. Влияние ИИ на сельское хозяйство имеет далеко идущие последствия, мы только начинаем видеть, как эта технология изменит наш мир.

Библиографический список

1. Дзюбенко И. Б., Дзюбенко А. С. Новые модели высокотехнологичного бизнеса: экспоненциальные организации // Московский экономический журнал. 2018. №5 (2). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novye-modeli-vysokotehnologichnogo-biznesa-eksponentsialnye-organizatsii> (дата обращения: 30.10.2022).

2. ИТ в агропромышленном комплексе России. — Текст: электронный // tadviser.ru: [сайт].

3. Пройдаков Эдуард Михайлович Современное состояние искусственного интеллекта // Научно-исследовательские исследования. 2018. №2018. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-sostoyanie-iskusstvennogo-intellekta> (дата обращения: 30.10.2022).

4. Степанцевич, М.Н., Горбачев, М.И., Качалин, М.А. Цифровая трансформация деятельности участников агропродовольственного рынка на основе смарт-контракта / М.Н. Степанцевич, М.И. Горбачев, Качалин М.А. // Международный научный журнал. — М.: ООО «Спектр». — 2021. — №3. — С. 50-60.

5. Степанцевич, М.Н. Система прослеживаемости как инструмент обеспечения цифровой трансформации производственно-сбытовых цепочек в АПК / М.Н. Степанцевич // Доклады ТСХА, сборник трудов конференции. — М. — 2021, с. 240-243.

6. Трухачев, В.И., Чутчева, Ю.В. «Агротехнологии будущего» — научный центр мирового уровня / В.И. Трухачев, Ю.В. Чутчева // Экономика сельского хозяйства России. — 2021. — №3. — С. 2-6.

7. Указ Президента РФ от 2 июля 2021 г. N400 "О стратегии национальной безопасности Российской Федерации" / ЭПС "Система ГАРАНТ": Мобильный

ГАРАНТ онлайн. Интернет-версия / НПП "ГАРАНТ-СЕРВИС-УНИВЕРСИТЕТ". URL: <http://internet.garant.ru> (дата обращения: 30.10.2022).

8. Худякова, Е.В., Кушнарёва, М.Н., Горбачев, М.И. Объектно ориентированное моделирование бизнес-процессов в АПК: учебно-методическое пособие / Е.В. Худякова, М.Н. Кушнарёва, М.И. Горбачев. – М.: ООО «Мегаполис», 2020. – №1. – 56 с.

9. Череватова, Т.Ф., Ермолаева, О.С., Быстренина, И.Е., Степанцевич, М.Н. Аспекты интеграции информационных систем сельскохозяйственных предприятий / Т.Ф. Череватова, О.С. Ермолаева, И.Е. Быстренина, М.Н. Степанцевич // Научное обозрение: теория и практика. – М.: АО «Алкор». – 2021. – №8 (88). – С. 2397-2414.

10. Субаева, А. К. Теория и практика цифровизации сельского хозяйства Республики Татарстан / А. К. Субаева, Н. Р. Александрова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 15. – № 3(59). – С. 133-138.

11. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.

12. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.

13. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ БАКЛАЖАНОВ СОРТА АЛМАЗ НА ПРЕДПРИЯТИИ ГУП «ТЕПЛИЦЫ ДОНБАССА» ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

*Кизилова Ирина Александровна, студентка кафедры растениеводства и земледелия, E-mail: irina_stabrovskaya99@mail.ru
ГБОУ ВО «Донбасская аграрная академия»*

***Аннотация:** В статье приведены данные по обоснованию технологии возделывания баклажанов сорта Алмаз с использованием уникального препарата на основе серебра Зеребра агро в течение 2020-2022гг. в ГУП «Теплицы Донбасса».*

***Ключевые слова:** Сорт Алмаз, Зеребра агро, биометрические показатели, фенологические наблюдения, урожайность.*

Плод баклажана - это ценный пищевой продукт, снабжающий организм человека комплексом витаминов, органическими кислотами и минеральными солями [1]. По вкусовым качествам плоды баклажана заслуженно пользуются спросом у населения. Однако потребность в этом овоще у нас пока не удовлетворяется производством. Производство консервов из баклажана в ДНР, а также импорт их из зарубежных государств в настоящее время не обеспечивают возросшие потребности населения. Такое создавшееся положение объясняется тем, что этим культурам не уделяется достаточно внимания. В некоторых хозяйствах баклажан незаслуженно относится к числу второстепенных овощных растений. Концентрация производства баклажанов в хозяйствах очень слабая, затраты на выращивание и особенно уборку урожая очень высокие, площади под этими культурами не очень велики. Чтобы добиться увеличения производства баклажанов, необходимо расширить площади под этими культурами, сконцентрировав их в ряде специализированных хозяйств, внедрять передовую технологию их выращивания в открытом грунте с применением механизации всех работ и современных препаратов, способствующих профилактике бактериальных и грибковых инфекций растений, продуктивному росту и развитию растений, активации мощной корневой системы. В южной зоне (Старобешевский, Приазовский районы ДНР), используя благоприятные климатические условия, вполне возможно максимально удлинить период выращивания баклажанов для обеспечения населения свежей продукцией, а также для более равномерной и продолжительной загрузки сырьем консервной промышленности, как за счет выращивания ранней продукции, так и за счет организации хранения[3].

Целью проведения эксперимента было исследование влияния уникального препарата нового поколения Зеребра агро на урожайность баклажанов в климатических условиях Донецкой Народной Республики. Задачей эксперимента

было определить эффективность технологии выращивания баклажана сорта Алмаз с применением препарата Зеребра агро.

В исследованиях применялся сорт баклажана Алмаз. Это среднеспелый сорт: от всходов до начала технической спелости – 109–149 дней. Куст компактный, высотой 45–56 см. Плод цилиндрической формы, длиной 14–17 см, диаметром 3–6 см. Окраска плода в технической спелости темно-фиолетовая, в биологической – коричнево-бурая, поверхность глянцевая. Нижние плоды касаются земли. Масса плода 100–164 г., мякоть зеленоватая, плотная, без горечи. Сорт отличается ранним и дружным ветвлением, что способствует формированию более высокого раннего урожая. Обработку семян баклажана и две обработки растений в процессе вегетации проводили препаратом Зеребра агро. Действующим веществом препарата является коллоидное серебро в концентрации 500мг/л+100мг/л полигексаметиленбигуанид гидрохлорид. Препарат произведен в России и является совместной разработкой Группы компаний «АгроХимПром» и сотрудников химического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова. Препарат обладает комплексным действием: сдерживает развитие патогенных грибов и бактерий, повышает устойчивость к кратковременным заморозкам, засухе, высоким температурам, увеличивает длину и толщину корней, развитие вторичной корневой системы, вегетативную массу, урожайность. Фенологические наблюдения за растениями баклажана и измерения биометрических показателей проводили по общепринятым методикам. Исследования проводились в открытом грунте государственного предприятия Донецкой Народной Республики ГУП «Теплицы Донбасса» в 2020-22 годах. Предприятие создано в 2016 году на базе предприятий ООО «Агроперспектива» и КП «Оазис». Полевые опыты были заложены в четырехкратном повторении, размещение вариантов было рендомизированно, площадь опытного участка составляла 40 м², площадь учетных участков составляла 5 м², схема посадки саженцев составляла 50 × 30 см. Высаживали рассаду в возрасте 55 дней, когда она достигла высоты 20-30 см, на грядки шириной 80 см в два ряда с расстоянием между ними 40 см, а между растениями 30-35 см. При такой схеме посадки на 1м² размещается 5-6 растений. Уход за растениями в вегетационный период заключался в междурядных обработках почвы, легком окучивании влажной почвой после полива или дождя стебля на 6-10 см, орошении поливом по бороздам в сочетании с дождеванием. Подкормки проводили после того, как высаженная рассада прижилась и почва около растений взрыхлена [2]. На контрольном участке растения выращивались без обработок препаратом, но опытные растения дополнительно обрабатывали препаратом Зеребра агро. Раствором препарата Зеребра агро обрабатывали растения, опрыскивали дважды с интервалом 10 дней в течение вегетационного периода. Во время роста растений велись фенологические наблюдения. За контроль был принят участок, на котором опрыскивание стимулятором роста не производилось (таблица1). Результаты фенологических наблюдений показывают, что на участке, обработанном дополнительно Зеребра агро, период цветения начался раньше на 5 дней и начало технической зрелости плодов было более ранним.

Таблица 1 -Результаты фенологических наблюдений (средние за три года)

Сорт	посев семян	начало всходов	высадка в грунт	цветение		Начало технической зрелости	сбор	
				одиночное	массовое		первый	последний
Алмаз (Зеребра агро)	3.03	24.03	18.05	22.05	30.05	25.06	5.07	10.10
Алмаз (контроль)	3.03	24.03	18.05	27.05	7.06	28.06	5.07	10.10

В середине лета, во время активного роста и плодоношения растений баклажанов, были проведены измерения высоты выросших растений.

Первый сбор баклажанов провели 5 июля. В дальнейшем плоды убрали по мере созревания. Были проведены биометрические измерения высоты растений баклажанов, длины и диаметра плодов (таблица 2).

Таблица 2- Биометрические измерения растений и плодов баклажана (средние за три года)

Сорт	высота растения, см	длина плода, см	диаметр плода, см
Алмаз (Зеребра агро)	65	14	6
Алмаз (контроль)	62	12	5

Последний сбор провели 10 октября. Урожай записывали поштучно и взвешивали. Плодов баклажана с экспериментального участка было собрано за весь сезон в среднем 27 штук с м², а с контрольного было собрано 22 штуки. Так как на экспериментальном участке был получен больший урожай, можно сделать вывод, что в целом обработка стимулятором роста благоприятно влияет на урожайность (приводятся средние данные за три года). Самые крупные были плоды сорта Алмаз, средняя масса плода - 261 г, были собраны на участке, где помимо основных подкормок дополнительно растения опрыскивали стимулятором роста Зеребра агро. Вкусовые качества баклажанов определили после кулинарной обработки. Плоды с обоих участков имели неплохой вкус, без горечи. Сравнительная оценка различных технологий показала, что при возделывании сорта Алмаз наиболее высокий экономический эффект достигается с применением стимулятора роста Зеребра агро. Результаты расчета экономической эффективности возделывания баклажанов сорта Алмаз в ГПП «Теплицы Донбасса» свидетельствуют о том, что при использовании регуляторов роста растений затраты на валовую продукцию увеличились, но за счет прибавки к урожаю предприятие получило большую прибыль, и соответственно увеличился показатель рентабельности[4]. Таким образом, при выращивании баклажанов сорта Алмаз наиболее экономичным и более эффективным является технология выращивания с применением стимулятора роста Зеребра агро. В результате эксперимента была проанализирована технология возделывания баклажанов в ГУП «Теплицы Донбасса» с использованием Зеребра агро и без него. Для увеличения продуктивности

баклажанов по сорту Алмаз на предприятии рекомендуется использовать препарат Зеребра агро, так как его применение способствовало получению большей урожайности, которая покрыла расходы и в результате с обработанного участка была получена большая прибыль.

Библиографический список

1. Алпатьев А.В., Хренова В.В. Баклажаны. М. «Колос», 2018. - 98 с.
2. Белик В.Ф., Советкина В.Е. Овощные культуры и технология их выращивания. М. ВО. «Агропромиздат», 2014. - С. 54-61.
3. Богатов В.М. Влияние пониженных температур на баклажаны. Физиология растений, 2018. Т5. - В 4.- С.15-17.
4. Гануш Г.И. Организационно-экономические факторы повышения эффективности овощеводства. – Минск: БелНИИЭИ АПК, 2017. – 144 с.
5. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭйПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
6. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

ПОДБОР РАЗЛИЧНЫХ УСТОЙЧИВЫХ СОРТОВ ОГУРЦА ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА ГУП «ТЕПЛИЦЫ ДОНБАССА» ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

*Ревакина Ольга Сергеевна, студентка кафедры растениеводства
ГБОУ ВО «Донбасская аграрная академия»*

***Аннотация:** в статье приведены результаты исследований по устойчивости сортов огурца для выращивания в условиях весенней теплицы.*

***Ключевые слова:** сорта огурца, устойчивость сортов, урожайность, защищенный грунт.*

Среди овощных культур, возделываемых на территории Донецкой Народной Республики, огурцы занимают одно из ведущих мест. Огурец – одна из наиболее распространенных овощных культур. В большинстве районов нашей республики культура огурца с давних времен является одной из наиболее любимых населением овощных культур. Огурцы содержат большое количество витаминов, солей органических кислот и других веществ, которые нормализуют пищеварение, повышают усвоение в организме других продуктов питания, особенно белков и минеральных веществ [Белик В.Ф. и др. Огурцы, кабачки, патиссоны. М.: Россельхозиздат, 2014 – 63 с.]. Возделывание огурца в защищенном грунте имеет для овощеводов большое значение. При хорошей урожайности огурец составляет около половины годовой продукции овощеводства. Уже сейчас каждый десятый килограмм овощей в Донецкой Народной Республике выращен в сооружениях защищенного грунта. Защищенный грунт позволяет поддерживать научно обоснованные нормы питания человека, которые предусматривают равномерное потребление овощей в течение всего года, что может быть достигнуто при сочетании овощеводства открытого и защищенного грунта, а также кратковременного и длительного хранения овощей. Поэтому были проведены исследования, задачей которых было испытание трех перспективных сортов, отличающихся высокой адаптивностью к условиям весенних теплиц, и высокой урожайностью в условиях защищенного грунта [Боос Г.В. Овощные культуры в закрытом грунте. – Л.: Колос, 2013. – 196с.]

Целью исследований являлось изучение и объективная оценка сортов огурца по их урожайности и устойчивости.

Задачей исследования являлось выявить наиболее урожайные сорта для условий весенних теплиц ГУП «Теплицы Донбасса», а также, определить экономическую эффективность выращивания различных сортов и гибридов огурца в условиях весенних теплиц.

Исследования проводились в весенних остекленных теплицах государственного предприятия Донецкой Народной Республики ГУП «Теплицы Донбасса». Длина

каждой теплицы 15 метров, ширина 2,5 метра. Общая площадь – 42 м². Основные несущие конструкции состоят из металла. Перекрытие теплиц стеклянное, угол наклона стекла 45 градусов. В торцах теплиц имеется вход для обслуживающего персонала и проветривания.

В наших исследованиях на определение экологической пластичности и стабильности сортов и гибридов огурца, предлагаемых для выращивания в защищённом грунте, изучались следующие сорта: Аристократ, Белый деликатес, Беттина.

Аристократ – Отличный сорт голландской селекции, раннего срока созревания, от всходов до начала плодоношения – 50-52 дня среднеспелый (50-55 дней) преимущественно с женским типом цветения. Плоды ярко-зеленые, изящной цилиндрической формы с гладким основанием, средне бугорчатый, с черным опушением, длиной 9-12 см, массой до 130 г. Устойчив к засухе и большинству болезней (мучнистой росе и бурой пятнистости), без горечи. Урожайность составляет 10-13 кг/м². Плоды универсального назначения, ценятся за прекрасные вкусовые качества, хороши как в свежем виде, так и для засолки.

Белый деликатес – сорт голландской селекции, среднеспелый. От всходов до начала плодоношения 50-55 дней. Плод генетически без горечи. Зеленец цилиндрической формы, длиной 10-12 см, массой 62-92 г., редко мелкобугорчатый. Вкусовые качества отличные. Ценится за высокие вкусовые качества, используется в свежем виде, пригоден для консервирования, устойчив к ложной мучнистой росе. Урожайность 11-14 кг/м кв. Плоды универсального назначения.

Беттина – среднеплетистый, партенокарпический гибрид (при опылении товарность плодов не меняется), салатный. Растение с преимущественно женским типом цветения. Период от полных всходов до массового плодоношения составляет 54-69 дней. Раннее обильное плодоношение. Густота посадки 2,6-2,8 растений на 1м². Зеленец веретеновидный с редко бугорчатой поверхностью и гладким немного вытянутым основанием. Масса плода 173-220 г. Длина плода 15-23 см. Вкус 4,3 балла. Урожайность 11-13,0 кг/м². Товарность 94%. Плоды высоких вкусовых качеств. Для лучшего роста и развития регулярно прищипывают и удаляют нижние листья.

Опыты закладывались в весенней теплице, в 4-х кратной повторности, размещение участков систематическое. Схема посадки 50×70 см или 2,8 растений на метр квадратный. Семена отбирали по плотности, обрабатывали в солевом растворе аммиачной селитры. Концентрация раствора составляла 5%. В раствор семена опускали на 5-7 мин. За это время более тяжелые семена опускались на дно стакана. Потонувшие семена промывали и подсушивали, после чего использовали для посева. Семена высевали за 35-40 дней до высадки рассады на постоянное место. Готовая рассада в возрасте 20-25 дней имела 3 настоящих листа и укороченное подсеменное колено. С появлением всходов горшочки ставили на самое светлое место, а температуру снижали на 3-5 дней до 15-17°С днём и до 12 °С ночью. Затем температуру снова повысили до 20-22 °С. Влажность воздуха была в пределах 70-75%.

Посадку проводили в заготовленные лунки. Рассадку высаживали с комом земли, не повреждая корешков. Через 3 дня провели подсаживание растений (заменяли погибшие растения новыми). Растения высаживали в хорошо увлажненную почву. Уход за растениями огурца после посадки сводился к поддержанию в теплицах необходимого микроклимата, поливам, подкормкам, подвязке и формированию растений, борьбе с вредителями и болезнями, уничтожению сорняков, рыхлению почвы. Полив в теплицах проводился теплой водой из бака шланговым способом 3 раза в неделю [Брызгалов В.А. Справочник по овощеводству. –Л.: Колос, 2017. –195 с.].

Самая низкая урожайность зафиксирована у сорта Беттина, а самая высокая у сорта Аристократ. На основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что сорт Аристократ как раннеспелый и с высокой общей урожайностью можно выращивать в весенних теплицах ГУП «Теплицы Донбасса». При расчете экономической эффективности возделывания гибридов огурца в весенних теплицах использовалась система показателей: урожайность (кг/м²), прямые производственные затраты (руб./м²), стоимость валовой продукции (руб./м²), себестоимость 1 кг продукции (руб.), чистый доход (руб./м²), рентабельность (%) (таблица 1).

Таблица 1. - Экономическая эффективность возделывания огурца в теплицах ГУП «Теплицы Донбасса»

Показатели	Беттина	Белый деликатес	Аристократ
Урожайность, кг/м ²	7,0	8,0	8,5
Прямые производственные затраты, руб./м ²	90,17	90,17	90,17
Стоимость валовой продукции, руб./м ²	105,0	120,0	127,5
Чистый доход, руб./м ²	14,8	29,8	37,3
Рентабельность, %	16,4	33,1	41,4

По показателям стоимости валовой продукции можно сказать, что самым доходным гибридом является Аристократ – 127,5 руб./м², Наименьший чистый доход отмечен у сорта Беттина, где стоимость валовой продукции была самой низкой – 105,0 руб./м².

Наивысший показатель производительности отмечен у гибрида Аристократ что по сравнению с Беттина выше на 39,8%, 36,3% и 18,2% соответственно. На основании расчетных данных можно сделать вывод, что самая высокая окупаемость затрат получена при возделывании гибридов Аристократ и Белый деликатес. По рентабельности гибрид Аристократ имел преимущество перед другими вариантами благодаря высоким показателям окупаемости затрат (14,83 руб./м²). На остальных вариантах окупаемость затрат изменяется незначительно. Таким образом, наши исследования показали, что в весенних теплицах ГУП «теплицы Донбасса» можно выращивать сорта Аристократ, Вокал и Белый деликатес, поскольку они отличаются высокой урожайностью, дают ранний урожай, что позволяет реализовать продукцию по более высоким ценам и тем самым повысить экономическую эффективность.

В условиях защищенного грунта лучшую урожайность наряду с высокими товарными качествами плодов имеют гибриды Аристократ и Белый деликатес. Вышеперечисленные сорта отличаются высокой ранней урожайностью, что позволяет повысить доход за счет более высокой цены реализации на раннюю продукцию. Анализ экономической эффективности оценки продуктивности гибридов огурца показывает, что наиболее высокая рентабельность (24,7-41,4%) получена при возделывании сортов Аристократ, Белый деликатес.

Библиографический список

1. Белик В.Ф. и др. Огурцы, кабачки, патиссоны. М.: Россельхозиздат, 2014 – 63 с.
2. Боос Г.В. Овощные культуры в закрытом грунте. – Л.: Колос, 2013. – 196с.
3. Брызгалов В.А. Справочник по овощеводству. –Л.: Колос, 2017. –195 с.
4. Ващенко С.Ф., Чекунова З.И., Савинова И.И., и др. Овощеводство защищенного грунта.– М.: Колос, 2020.–272 с.
5. Болотских А.С. Огурцы. Харьков. «Фолио», 2012. –287 с.
6. Растениеводство и луговоеводство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭйПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
8. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ В БОЛЬШОМ ГОЛОВИНСКОМ ПРУДУ ПО БИОЛОГИЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Рамадан Рита – аспирант кафедры экологии, E-mail: ritaramadan1991@gmail.com.

ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Аннотация: В статье приведены результаты оценки качества воды в Большом Головинском пруду по сапробности показателям в летний период в 2021 г.

Ключевые слова: Пруды, Биологические показатели, Мониторинг, Сапробности Макрозообентос, Гидробионты, Загрязнение.

Введение. Одной из важнейших современных экологических проблем, которые страдают водные экосистемы и пруды является загрязнение. Природные водоемы различаются по химическому и физическому свойству [1], в связи с этим в каждом водоеме формируется свой собственный набор видов микроорганизмов, растений и животных, взаимно влияющих друг на друга и на окружающую среду. Методы биоиндикации используют для оценки качества среды обитания и её отдельных показателей по состоянию организмов и биоценозов в природных условиях. Также это виды, группы видов или сообщества, по различным показателям которых судят о качестве воды, воздуха, почвы и состояния экосистем [2].

Материалы и методы. Большой Головинский пруд (рисунок.1) самый крупный пруд Головинского комплекса, так как его площадь составляет 7,5 га, длина — 510 метров, ширина — 270 метров, Средняя глубина составляет 2,5 метра. Берега с южной, западной и восточной стороны естественные, в северной части — искусственные, укреплены железобетонными плитами, имеют плотину с водосбросом. На берегу с восточной части расположен Михалковский парк и каменная беседка, расположенная на территории усадьбы Михалково.



Рисунок 6 Большой Головинский пруд

В летний период в августе 2021 года для оценки уровня сапробности водоёма был применён индекс сапробности Пантле-Букка в модификации М.В. Чертопруда. Сапробность Большого Головинского пруда определялась по спискам обнаруженных гидробионтов в 5 точках, распределенных на площади пруда, и рассчитывалась в каждой точке по приведенной формуле.:

$$I = \sum S \times J / \sum J$$

где I- Индекс сапробности, S - сапробность каждого найденного в пробе таксона – индикатора (от 0 до 4), J – его индикаторный вес (от 1 до 4).

Результаты и их обсуждение. Класс качества воды и зона сапробности определяется по таблице 1. Различные потребности в органическом питании.

Таблица 1 - Класс качества воды и зона сапробности

Уровень загрязнённости	Зоны	Индексы сапробности (S)	Класс качества воды
Очень чистая	Ксеносапробная	<0,50	1
Чистая	Олигосапробная	0,50 – 1,50	2
Умеренно (слабо) загрязнённая	β-Мезосапробная	1,51 – 2,50	3
Загрязнённая	α-Мезосапробная	2,51 – 3,50	4
Грязная	Полисапробная	3,51 – 4,00	5
Очень грязная	Полисапробная	>4,00	6

Во всех точках наблюдения в исследуемом пруду отнести к альфа-мезосапробной зоне, IV класса чистоты – вода «загрязненная».

индекс сапробности (S) в точка № 1 равен (2.57) это точка в северной части пруда близко к искусственным железобетонными плитами, где есть плотина с водосбросом. В точке № 2 (прибрежная часть) тоже индекс сапробности равен (2.56). Для точки №3 (прибрежная часть у пляжа с максимальной рекреационной нагрузкой) индекс сапробности (S) составил 2.73, и в последнюю точку №4, расположенной в северной части пруда между плотины и пляжа также индекс сапробности (S) составил 2.67, из чего можно вывод, что вода в водоеме в всех точках «загрязненная», соответствует альфа-мезосапробной зоне, IV класса чистоты. Альфа-мезосапробной зоны характерны аэробные процессы окисления органических веществ, вследствие чего появляются соли аммония и поселяются сине-зеленые водоросли, но вода достаточно грязная.

Библиографический список

1. Косолапов, Л. А., Кармановская, Т. В. Эколого-экономическая оценка и управление сбросами загрязняющих веществ в водотоки и водоемы. // Экономика и управление, 2015. № 4, С 37-40.
2. Азарова, С. В. .Обзор методов биоиндикации и биотестирования для оценки состояния окружающей среды.// Молодой учёный, 2015 . №11, С 537.
3. Головинские пруды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://mosprogulka.ru/places/golovinskie_prudy (Дата обращения: 22.10.2022).
4. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.

УДК: 619:636.2:577.3.547.1

КОРРЕКЦИЯ НАРУШЕНИЙ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ И РЕЗИСТЕНТНОСТИ У СУХОСТОЙНЫХ КОРОВ И НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ

Миннебаев Ильяс Рафисович, аспирант кафедры биологической химии, физики и математики

Алимов Азат Миргасимович, д.вет.н., профессор кафедры биологической химии, физики и математики, E-mail: ilyas-997@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э.Баумана»

Аннотация: Изучали влияние препаратов «Стимулин» и «Ферраминовит» на обмен веществ и резистентность у сухостойных коров и новорожденных телят. Положительное влияние данных препаратов, выражено в нормализации биохимических показателей крови, а именно в увеличении количества эритроцитов и лейкоцитов, гемоглобина, общего белка и иммуноглобулинов, а также нормализации состояния окислительной системы и повышения кислородной емкости крови.

Ключевые слова: коровы сухостойные, телята, обмен веществ, гематология, резистентность

Введение. При современной технологии содержания крупного рогатого скота, направленной на обеспечение максимальной продуктивности с минимальными затратами, наблюдаются нарушения обмена веществ [1,3,4]. Метаболические нарушения наиболее выраженными становятся в сухостойный период [4]. В результате возникают стрессы, сопровождающиеся нарушением свободно-радикальных процессов в организме животных, снижение резистентности, что влияет на качество продукции и жизнеспособность потомства [5]. Поэтому важной проблемой является своевременное выявление нарушений этих процессов и их коррекция.

Цель. Оценка эффективности «Стимулина» и «Ферраминовита» для коррекции нарушений обмена веществ у сухостойных коров и новорожденных телят.

Материалы и методы. Опыты проводили на сухостойных коровах чернопестрой породы в ООО СХП «Ватан» Высокогорского района Республики Татарстан. Были отобраны 20 сухостойных коров за 45-50 дней до предполагаемого отела, у которых были выявлены нарушения свободно-радикальных процессов и снижение показателей естественной резистентности. Опытной группе коров (10 голов) вводили двукратно внутримышечно «Стимулин» в количестве 10 мл с интервалом 7 дней и «Ферраминовит» в количестве 10 мл за 7-10 дней до предполагаемого отела. Контрольной группе коров препараты не вводились.

Кровь от коров для исследований, брали безигольным методом из подхвостовой вены утром до кормления, через 14 дней после инъекции препаратов. У телят кровь для исследований брали из яремной вены через 7 дней после рождения. Биохимические и морфологические показатели крови определяли с использованием общепринятых методов. Количество в крови малонового диальдегида определяли по реакции с α -тиобарбетуровой кислотой. Активность каталазы устанавливали по Баху и Зубковой. Содержание общего белка, липидов и церулоплазминов выявляли колориметрическим методом [2]. Содержание гемоглобина в одном эритроците и кислородную емкость (в мл O_2 в 1 л крови) – определяли по формуле: $KE = \text{количество гемоглобина} \times \Gamma$ (константа Гюфнера = 1,36 мл O_2 , присоединяемых с одним гемоглобина). Функциональную активность нейтрофилов изучали в реакции с нитросиний-тетразолия.

Результаты и их обсуждение. Показатели морфологического состава крови у сухостойных коров приведены в таблице 1. Количество эритроцитов у опытной группы коров было выше по сравнению с контрольной группой на 13,7%, лейкоцитов на 9,5%, палочко-ядерных нейтрофилов на 21,4% ($p < 0,01$), что свидетельствует об активизации гемопоэза и стабилизации обменных процессов. У телят, полученных от контрольной группы коров, отмечали снижение содержания эритроцитов, гемоглобина на 10-15% по сравнению с опытной группой, что свидетельствует о развитии у них анемии.

Таблица 1 - Морфологические показатели крови коров (n=10)

Показатели	Ед. измерения	Группы	
		Контрольная	Опытная
Эритроциты	$10^{12}/л$	$5,1 \pm 0,15$	$5,8 \pm 0,08$
Лейкоциты	$10^9/л$	$7,4 \pm 0,68$	$8,7 \pm 0,61$
Нейтрофилы			
Палочко-ядерные	%	$5,6 \pm 0,18$	$6,8 \pm 0,15$
Сегментоядерные	%	$36,8 \pm 1,31$	$35,9 \pm 1,21$
Лимфоциты	%	$50,8 \pm 1,74$	$53,3 \pm 1,71$
Моноциты	%	$3,8 \pm 0,07$	$2,7 \pm 0,05$
Эозинофилы	%	$2,5 \pm 0,03$	$1,12 \pm 0,04$
Базофилы	%	$0,5 \pm 0,01$	$0,3 \pm 0,01$

Результаты исследований биохимических показателей обобщены в таблице 2. У группы коров, получавших испытуемые препараты, содержание гемоглобина было выше по сравнению с контрольной группой на 10,6%, общего белка – на 3%. Содержание глобулинов и иммуноглобулинов у опытной группы коров превышали показатели контрольной группы соответственно на 22,9%, 17,5%. У опытной группы коров, наблюдалась наиболее высокая кислородная ёмкость крови, уровня циркулирующих плазминов и общих липидов. Каталазное число у опытной группы коров было ниже по сравнению с контрольной на 14%. Функциональная активность нейтрофилов у опытной группы коров превосходили на 25-30% показателей контрольной группы.

Заключение. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о существенных изменениях биохимических показателей и морфологического состава крови, после введения испытуемых препаратов. У коров, получавших испытуемые препараты, повысилось содержание общего белка, эритроцитов,

лейкоцитов, гемоглобина, иммуно- и гамма-глобулинов. Отмечалась стабилизация состояния окислительной системы, о чем свидетельствует снижение содержания малонового диальдегида и каталазного числа, а также повышение кислородной ёмкости и уровня церулоплазминов в крови, являющихся основным антиоксидантом, способствующим окислению и депонированию железа в организме. Кроме того, использование исследуемых препаратов не только обеспечивало стабилизацию обменных процессов и антиоксидантной системы у сухостойных коров, но и профилактику анемии у новорожденных телят.

Таблица 2 - Биохимические показатели крови коров

Показатели	Ед. измерения	Группы	
		Контрольная	Опытная
Гемоглобин	г/л	108,1±1,25	115±1,35
Гемоглобин в 1 эритроците	в 1 эр	21,2	19,8
Общий белок	г/л	74,3±1,47	76,5±1,13
Глобулины	мл/л	38,8±1,55	47,7±1,71
Белковый индекс	у.е.	1,9	1,5
Сахар	Мг%	59,3±1,31	70,1±0,86
Иммуноглобулины		14,3±0,63	16,8±1,17
Кислородная емкость	мл O ₂ /л	149,5±1,51	160,1±1,56
Малоновый диальдегид	мкМ/л	3,97±0,16	2,61±0,21
Каталазное число	мккат/л	61,3±1,81	43,7±1,78
Церулоплазмины	мкМ/л	2,28±0,25	3,21±0,16
Общие липиды		5,3±0,11	6,8±0,21

Полученные данные свидетельствуют о положительном влиянии инъекции исследуемых препаратов на состояние обмена веществ, гемопозеза и функциональной активности нейтрофилов крови у сухостойных коров. В частности, у коров, получавших «Стимулин» и «Ферраминовит» были более высокие показатели морфо-биохимического состава крови, а также отмечалось снижение активности свободно-радикальных процессов.

Библиографический список

1. Алимов, А.М. Влияние «Стимулина» на физиологическое состояние и резистентность сухостойных коров и телят / А.М. Алимов, Р.Ф. Сайфутдинов, Е.Ю. Микрюкова // Ученые записки Казанской ГАВМ. – 2017. – Т. 232. – № 4. – С. 5-8.
2. Алимов, А.М. Практикум по биохимии с основами физколлоидной химии / А.М. Алимов, Н.З. Хазипов [и др.] – Казань. – 2012. – 236 с.
3. Завалишина, С.Ю. Физиологические характеристики первичного гемостаза у коров во время стельности / С.Ю. Завалишина // Ученые записки Казанской ГАВМ. – 2020. – Т. 241. – С. 90-94.
4. Соколова, М. И. Перекисное окисление липидов в крови коров в зависимости от возраста в условиях зимнего содержания / М. И. Соколова, С. С. Кузьмина //

Международный научно-исследовательский журнал. – 2020. – № 8(98). – Ч. 2. – С. 53-56.

5. Стасенкова, Ю. В. Резистентность и резервы эндокринной системы у крупного рогатого скота разных линий быков. Автореферат для к.б.н. / Ю. В. Стасенкова. – Киров. – 2018. – 20 с.

6. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.

7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ ЭПИН-ЭКСТРА И ЦИРКОН ПРИ ДЕЙСТВИИ СТРЕССОВЫХ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ В 2022 ГОДУ НА ЭЛЕМЕНТЫ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ И УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН СОИ

Консаго Веанди Франсуа, аспирант кафедры растениеводства и луговых экосистем, E-mail: konsaweandi@yahoo.fr

Гатаулина Галина Глебовна, д.с. -х. н., профессор кафедры растениеводства и луговых экосистем, E-mail: gataulina35@mail.ru

ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: *В статье представлены результаты исследований по влиянию препаратов Эпин-Экстра и Циркон на элементы семенной продуктивности и урожайность семян сои сорта Касатка в Московской области при действии стрессовых погодных условий в 2022 году.*

Ключевые слова: *Соя, стимуляторы роста, семенная продуктивность*

Раннеспелые сорта сои северного экотипа выращиваются в Московской области. Изменение климата и действие стрессовых погодных условий на отдельных этапах онтогенеза оказывают негативное действие на формирование компонентов продуктивности и урожайность сои (1-3). Положительное действие препаратов Эпин-Экстра и Циркон, как стимуляторов роста, отмечается на зерновых и других культурах (4-5).

Цель данной работы – определить влияние биологически активных препаратов Эпин-Экстра и Циркон (в дальнейшем БАВ) на формирование элементов структуры урожая и урожайность сои (раннеспелый сорт Касатка) при погодных условиях вегетации в 2022 году, которые характеризуются как стрессовые.

Полевой опыт был заложен на полевой опытной станции РГАУ-МСХА в 2022 году. Полевая опытная станция РГАУ-МСХА находится в типичных для Центрального региона России условиях Нечерноземной зоны. Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая. В пахотном горизонте содержится в среднем перегноя (гумус) 2,1%; 28,8 мг P₂O₅ и 10,1 мг K₂O на 100 г почвы.

В качестве объекта исследований был выбран раннеспелый сорт сои северного экотипа Касатка, допущенный к производству в Центральном регионе (Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, 2020). Схема опыта включала контроль без обработки и обработку опрыскиванием раствором препаратов «Эпин-Экстра» и «Циркон» в фазе начала цветения по методике, разработанной авторами препаратов («Эпин-Экстра» - 40 мл/га, «Циркон» - 20 мл/га. Размер опытной делянки - 12 м², опыт закладывался в 4-х повторностях. Размещение вариантов осуществлялось методом рендомизированных повторений. Посев сои был произведен 25 мая 2022 года сеялкой точного высева Amazone ED 02 с шириной междурядий 45 см,

норма высева - 500 тыс. всхожих семян на га (50 семян / м²). В течение вегетации опытный участок поддерживали в чистом от сорняков состоянии.

В программу исследований входили фенологические наблюдения, определение показателей структуры урожая и урожайности сои.

Метеорологические условия и продолжительность межфазных периодов.

Метеорологические условия представлены на рисунке (по данным метеостанции РГАУ-МСХА).

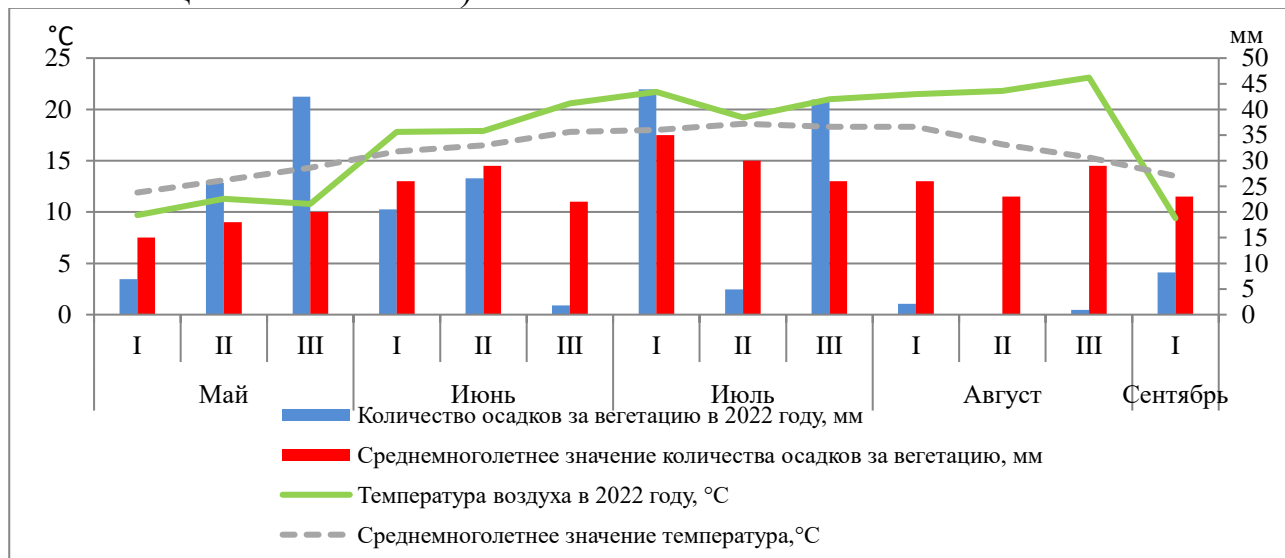


Рисунок. Метеорологические условия вегетационного периода

Посев сои был произведен 25 мая. После посева прошли дожди. Фаза всходов отмечена через 11 дней после посева. В дальнейшем среднесуточная температура была значительно выше нормы. Осадки выпадали неравномерно. Период от всходов до начала цветения (5 июля) составил 30 дней. Цветение продолжалась до 28 июля. В августе наступила абсолютная засуха, когда осадки не выпадали, а среднесуточная температура была значительно выше нормы. Периоды роста бобов и налива семян проходили в экстремально стрессовых условиях и закончились к 15 августа. Полная спелость отмечена 24 августа. В целом, продолжительность вегетации составила всего 91 день. В опыте не отмечалась разница прохождения периодов развития растений между контролем и вариантами с обработкой БАВ.

Компоненты структуры урожая и биологическая урожайность сои Данные показатели представлены в таблице.

Таблица. Структура урожая сои

Показатель	Сорта сои			НСР ₀₅
	Контроль	Эпин-экстра	Циркон	
Густота стояния раст/ м ²	38	43	44	1,92
Число бобов, шт/ м ²	503	693	753	116
Число семян, шт/ м ²	1137	1624	1712	213
Масса семян, г/раст	3,49	4,45	4,48	0,71
Число продуктивных боковых ветвей	0,95	1,9	1,35	0,37
Биологическая урожайность г/м ²	131	193	198	9,73

Густота стояния растений перед уборкой в вариантах с БАВ была на 13-15 % больше, чем в контроле. По числу бобов на м² это превышение составляет 38-50 % и семян 43-50 % (более высокая цифра относится к Циркону в сравнении с Эпин-Экстра). Однако вариант «Эпин-Экстра» значительно превосходил «Циркон» по числу продуктивных боковых побегов. В результате биологическая урожайность семян (г/м²), оказалась одинаковой для обоих вариантов БАВ, значительно превысив контроль на 48 %.

Таким образом, установлено существенное положительное влияние биологически активных веществ Эпин-Экстра и Циркон на формирование элементов структуры урожая и семенную продуктивность растений сои при стрессовых погодных условиях вегетации 2022 года.

Библиографический список

1. Гатаулина Г.Г. Сорта сои северного экотипа: как погода влияет на рост, развитие, формирование урожая и его вариабельность / Гатаулина Г.Г. Заренкова Н.В., Никитина С.С. // Кормопроизводство, 2019, № 7. С. 34-40.
2. Дозоров, А.В. Влияние сроков и способов посева сои на качество выращиваемой продукции / А.В. Дозоров, Ю.В. Ермошкин // Международный сельскохозяйственный журнал.- 2015. – №1. – С. 44-45.
3. Дорожкина Л.А. Циркон, эпин-экстра и силиплант в инновационных технологиях возделывания зерновых культур/ Дорожкина Л.А., Пузырьков П.Е., Добрева Н.И., Рыбина В.Н. // Зерновое хозяйство России, 2011, No 4(16), -С. 40-45
4. Гатаулина, Г. Г. О системном подходе к анализу формирования урожая зернобобовых культур / Г. Г. Гатаулина, Н. В. Заренкова, А. В. Шитикова // Современное состояние и перспективы исследований сои : Сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции, посвящённой 80-летию со дня рождения выдающегося селекционера кандидата биологических наук Лидии Карповны Малыш, Благовещенск, 11–12 августа 2020 года. – Благовещенск: Всероссийский научно-исследовательский институт сои, 2020. – С. 119-131. – EDN LJDTEI.
5. Гатаулина, Г. Г. О системном подходе к анализу формирования урожая зернобобовых культур / Г. Г. Гатаулина, Н. В. Заренкова, А. В. Шитикова // Современное состояние и перспективы исследований сои : Сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции, посвящённой 80-летию со дня рождения выдающегося селекционера кандидата биологических наук Лидии Карповны Малыш, Благовещенск, 11–12 августа 2020 года. – Благовещенск: Всероссийский научно-исследовательский институт сои, 2020. – С. 119-131. – EDN LJDTEI.
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ ПРИ РАЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ДОЕНИЯ

Козлова Вероника Сергеевна, магистрант кафедры молочного и мясного скотоводства, E-mail: nika.fedosova.99@bk.ru

Калмыкова Ольга Алексеевна, доцент кафедры молочного и мясного скотоводства, E-mail: okalmykova@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация: Цель исследований состояла в оценке продуктивных качеств молочного скота при использовании современных технологических решений доения коров: в зале на установке типа «Елочка», на роботизированной установке компании ДеЛаваль VMS[®] и роботизированной установке компании Lely Astronaut A5. Выявлено, что доение роботом способствовало увеличению молочной продуктивности коров.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, голштинская порода, молочная продуктивность, доильный зал типа «Елочка», роботизированная доильная установка.

Введение. Молочное скотоводство – важная отрасль животноводства с позитивной динамикой развития в нашей стране. В последние годы наметилась устойчивая тенденция к сокращению численности крупного рогатого скота при стабильном возрастании его продуктивности. К концу 2021 г. поголовье коров в России составило 17 млн. 651,3 тыс. гол., что на 2,1% меньше показателя предыдущего года. Надой молока на одну корову в хозяйствах всех категорий в составил 4988 кг, в сельскохозяйственных организациях – 7007 кг, что выше показателя 2020 г. на 149 и 279 кг, соответственно [1].

Производство молока является стратегически важным аспектом в обеспечении продовольственной независимости государства и социально-экономической стабильности общества. В сложных современных условиях, связанных с пандемией и экономическими санкциями, эффективное развитие отечественного молочного скотоводства, увеличение производства и повышение качества получаемой продукции – актуальная проблема, имеющая как теоретическое, так и практическое значение.

На продуктивные качества крупного рогатого скота влияет комплекс факторов, среди которых одним из основополагающих является технология производства молока. Цифровые и инновационные технологии, внедряемые в молочное скотоводство, направлены, в первую очередь, на оптимизацию процесса доения коров, увеличение их удоев и получение молока высокого качества [4]. Этим задачам отвечает использование современных доильных залов, оснащенных доильными установками типа «Елочка», «Параллель», «Тандем», «Карусель». Эффективность процесса доения в них тесно связана с качеством выполнения

всех технологических операций персоналом, обслуживающим установку, типом ее конструкции, параметрами работы.

Роботизированное доение – это перспективное и высокотехнологичное решение, позволяющее в условиях урбанизации современного общества сделать труд в скотоводстве более интересным и привлекательным для человека, решить вопрос дефицита рабочих кадров [3]. Использование роботов-дойров уменьшает стрессовое воздействие на коров, позволяет избежать влияния человеческого фактора на процесс доения животных, проводить ежедневный мониторинг качества получаемой продукции.

Выбор технологии доения базируется на системе и способе содержания молочных коров и сопряжен с технологией их кормления. В последнее время отечественные производители молока активно переходят на беспривязное содержание скота, кормление полнорационной кормосмесью и доение на современном оборудовании. Доля организаций с роботизацией доения в нашей стране пока не велика, но с каждым годом возрастает. По данным 2021 г. доение коров в хозяйствах РФ осуществлялось с использованием следующих технологий: в молокопровод – 54,4%; в доильном зале – 38,6%; в ведра – 5,4 %; роботами – 1,6% [1]. Если в 2015 г. роботизированное доение использовали только в 0,2% хозяйств, то в 2021 г. их удельный вес увеличился 1,4%.

Разные технологии доения коров отражаются как на уровне удоев коров, так и на качественных характеристиках получаемого сырья [2]. Из вышесказанного следует, что изучение влияния технологии доения на молочную продуктивность коров своевременно и актуально.

Цель. Целью исследований являлась оценка продуктивных качеств коров голштинской породы при использовании современных технологических решений доения.

Материал и методы исследования. Материалом для исследований послужили документы племенного учета (карточки 2-МОЛ) коров АО «Зеленоградское» Пушкинского района Московской области. АО «Зеленоградское» является племенным заводом по разведению скота голштинской породы. Хозяйство отличается высокой культурой ведения скотоводства. Это относится к показателям производства продукции, организации первичного и племенного учета, ветеринарного обслуживания, санитарного состояния животноводческих помещений, подбору кадров. В 2021 году удой на 1 фуражную корову в АО «Зеленоградское» составил 9450 кг. Общее поголовье коров 3152 голов, в т.ч. коров 1324 голов.

Способ содержания животных в хозяйстве – беспривязный, система – стойловая. Для доения коров в АО «Зеленоградское» используют доильный зал, оборудованный установкой типа «Елочка». В 2018 году в хозяйстве внедрено роботизированное доение, для чего установлены 4 робота компании «ДеЛаваль», обслуживающие 260 коров. В 2020 г. введены в действие еще 2 робота-дойра компании Lely Astronaut A5.

Для проведения исследований методом аналогов были сформированы три группы коров, закончивших 1 лактацию, по 20 голов в каждой. В первую вошли животные, доение которых осуществлялось в доильном зале на установке типа

«Елочка», во вторую – на роботизированной установке ДеЛаваль VMS[®], третью – на роботизированной установке Lely Astronaut A5.

Результаты и осуждение. Показатели молочной продуктивности коров, полученные при разных технологиях доения, приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Молочная продуктивность коров при разных технологиях доения

Показатель	Группа		
	I	II	III
Удой за первые 305 дней лактации, кг	7717 ± 424	9526 ± 475**	8331 ± 328*
Среднее содержание жира, %	4,28 ± 0,09**	4,02 ± 0,05	4,05 ± 0,10
Выход молочного жира, кг	327,1 ± 16,1	383,2 ± 17,2*	335,6 ± 13,5*
Среднее содержание белка, %	3,32 ± 0,04**	3,13 ± 0,02	3,16 ± 0,04
Выход молочного белка, кг	255,3 ± 13,9	298,8 ± 15,7*	262,8 ± 9,8
Выход молочного жира + белка, кг	582,38 ± 29,2	680,98 ± 32,7*	598,46 ± 22,5*

Примечание: * Разность достоверна при $P \leq 0,05$; ** разность достоверна при $P \leq 0,01$.

Коровы, доение которых осуществлялось на роботизированных установках, опережали сверстниц, продуцировавших в доильном зале, по уровню удоя, количеству молочного жира и белка. Максимальный уровень удоев характерен для коров, продуцировавших на роботизированной доильной установке ДеЛаваль. За 305 дней первой лактации от них получено 9526 кг молока, что на 1809 кг ($P \leq 0,01$) и 1195 кг ($P \leq 0,05$) больше, чем от животных, доение которых осуществлялось в доильном зале «Елочка» и на роботизированной установке Lely Astronaut A5. От коров III группы было получено 8331 кг молока, что на 614 кг недостоверно больше, чем от животных, доение которых осуществлялось в доильном зале.

Использование роботизированного доения позитивно сказалось на выходе основных макронутриентов молока. Выход молочного жира, полученный от коров II группы, был на 56,1 кг выше ($P \leq 0,05$), выход молочного белка – на 43,5 кг выше ($P \leq 0,05$), совокупный выход молочного жира и белка — на 98,5 кг выше ($P \leq 0,05$), в сравнении с показателями I группы. Превосходство животных III группы над коровами, доение которых проводили в доильном зале, было не столь значительным и недостоверным: по выходу молочного жира – на 8,5 кг, выходу молочного белка – на 7,5 кг, выходу молочного жира + белка – на 16,08 кг.

По содержанию жира и белка в молоке, коровы, доение которых осуществлялось в доильном зале, занимали лидирующее место. Среднее содержание жира составило 4,28%, что на 0,26% ($P \leq 0,01$) и 0,23% ($P \leq 0,01$) выше, чем у животных II и III группы, соответственно. Среднее содержание белка в молоке у коров I группы составило 3,32%, что на 0,19% и 0,16% выше, чем у сверстниц II и III групп.

Коэффициент вариации (C_v) – это статистическая характеристика, устанавливающая наличие общей изменчивости признаков. Значения коэффициента вариации могут находиться в пределах от 0 до 100%. Чем больше коэффициент вариации, тем активнее можно применять отбор в скотоводстве.

Коэффициенты вариации признаков молочной продуктивности представлены в таблице 2.

Таблица 2-Коэффициенты вариации признаков молочной продуктивности, %

Признак	Группа		
	I	II	III
Удой, кг	24,6	20,9	17,6
Среднее содержание жира, %	9,8	5,2	11,2
Выход молочного жира, кг	22,0	18,9	18,0
Среднее содержание белка, %	5,7	3,4	4,9
Выход молочного белка, кг	24,4	22,2	16,7
Выход молочного жира + белка, кг	22,4	20,3	16,8

Коэффициенты вариации всех признаков молочной продуктивности были несколько выше у коров, доение которых осуществлялось в доильном зале «Елочка», т.е. II и III группа более консолидирована по изучаемым показателям, чем I. Наибольшей изменчивостью характеризовался удой животных: в I группе коэффициент вариации составил 24,6%; во II – 20,9%; в III – 17,6%. Наименее варибельным было содержание белка в молоке: в I группе - 5,7%; во II – 3,4%; в III – 4,9 %.

Заключение. Проведённые исследования позволили рекомендовать в условиях индустриальных хозяйств для увеличения уровня удоев и повышения качества молока коров голштинской породы использовать роботизированное доение.

Библиографический список

1. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2021 год). – М.: Издательство ФГБНУ ВНИИплем, 2022. – 262 с.
2. Калмыкова, О.А. Технология доения и качество молока / О.А. Калмыкова, Т.В. Ананьева, И.И. Колпакова // Животноводство России. – 2011. – №6. – С.41-42.
3. Федосова, В.С. Влияние технологии доения на молочную продуктивность крупного рогатого скота / В.С. Федосова, О.А. Калмыкова // Сборник научных трудов по результатам работы VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам», Том 3. Часть 2. Биологические науки. – Вологда – Молочное, 2021. – С.235-239.
4. Ходырева, И.А. Влияние роботизированного доения на продуктивность коров и качество молока / И.А. Ходырева, Н.М. Гулида // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2021. – №2 (41). – С. 17-21.
5. Агробιοтехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
6. Агροпромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.

МНОГООБАЗИЕ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ НА ДЕКОРАТИВНЫХ КУЛЬТУРАХ В РАЙОНЕ ЧЕРНОМОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ РОССИИ

Чудосветова Дарья Юрьевна, студентка 4 курса кафедры защиты растений, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», E-mail: chudosvetova@gmail.com

Тучков Иван Валерьевич, студент 4 курса кафедры защиты растений, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», E-mail: tuchkov_2002@mail.ru

Белошапкина Ольга Олеговна, д.с.-х.н., профессор кафедры защиты растений, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», E-mail: beloshapkina58@mail.ru

Елена Валерьевна Михайлова, к. б. н., заведующая отделом защиты растений, ФГБУН ФИЦ «Субтропический научный центр Российской академии наук», E-mail: mixailovaozr@mail.ru

Аннотация: в результате фитосанитарного обследования древесно-кустарниковой растительности были обнаружены опасные насекомые-фитофаги, большая часть из которых входит в перечень карантинных, а также обнаружены вредоносные возбудители грибных болезней. Обоснована необходимость поддерживать механические и биологические мероприятия.

Ключевые слова: фитосанитарный мониторинг в Имеретинской низменности, инвазивные и карантинные насекомые, болезни растений.

Введение. Влажные субтропики являются благоприятным регионом для стремительного развития множества болезней и вредителей. Их многообразие можно найти в Орнитологическом парке в Имеретинской низменности, который представляет высокую ценность так как является особо охраняемой природной территорией регионального значения. Защита растений на данной территории направлена на улучшение состояния деревьев и кустарников в условиях ограничения применения химических средств защиты. Ограничения связаны с тем, что на данной территории останавливаются пролетные и зимующие птицы, жилые дома расположены менее чем через триста метров от него, а на расстоянии около двух километров находится море [2].

Цель. Проанализировать структуру комплексов вредных организмов древесных растений на территории «Природный орнитологический парк в Имеретинской низменности» и обосновать биологические подходы для совершенствования систем защиты растений.

Материалы и методы. Использовали общепринятые методики зарубежных и отечественных учёных в области защиты растений, энтомологии и экологии [4,5]. Фитосанитарное обследование древесных насаждений на территории «Природный орнитологический парк в Имеретинской низменности» проводили

в сентябре 2022 г. маршрутным методом с отбором проб. Детальный осмотр растений включал обследование 22 видов древесно-кустарниковой растительности. Идентификацию отдельных болезней и вредителей осуществляли с использованием микроскопирования в лаборатории отдела защиты растений.

Результаты и их обсуждение. В ходе фитосанитарного обследования проведен осмотр и учет численности вредителей, определение их вредоносности [1]. В лабораторных условиях были идентифицированы возбудители болезней [3].

Получены результаты, отраженные в таблице 1 с учетом распространенности и вредоносности выявленных насекомых-фитофагов. Под типичным доминирующим видом понимается вид с ежегодной встречаемостью, повсеместно 75-100%, с плотностью заселения более 50%. Типичный часто встречающийся вид — который встречается ежегодно, в 40-74%, с плотностью заселения кроны до 50%. Инвазионный часто встречающийся вид - появился в регионе в последние 20 лет, в 40-74%, с плотностью заселения кроны до 50%. Особо опасный вид может вызывать массовую гибель растений. Опасный вид может вызвать отмирание, деформацию отдельных частей растения.

Таблица 1. Обнаруженные в ходе фитосанитарного мониторинга насекомые-вредители и их статус (г. Сочи, сентябрь 2022)

№ п/п	Наименование вида	Повреждаемая порода	Повреждаемый орган	Встречаемость	Степень опасности
Отряд Hemiptera - Полужесткокрылые					
1	Японская палочковидная щитовка (<i>Lopholeucaspis japonica</i>)	Слива домашняя, хурма, груша, яблоня, кизильник, вишня, ива белая, розы	Ствол, ветви, листья, плоды	Типичный часто встречающийся	Особо опасный вид
2	Бересклетовая щитовка – (<i>Unaspis euonymi</i>)	Бересклет японский	Ветви, побеги, листья	Типичный доминирующий	Особо опасный вид
3	Эвкалиптовая листовлошка (<i>Glycaspis brembicomblei</i>)	Эвкалипт	Листья	Инвазионный часто встречающийся	Особо опасный вид
4	Платановый клоп-кружевница (<i>Corythucha ciliata</i>)	Платан	Листья	Типичный доминирующий	Опасный вид
Отряд Lepidoptera - Чешуекрылые					
5	Малая тутовая огневка (<i>Glyphodes pyloalis</i>)	Шелковица	Листья	Инвазионный часто встречающийся	Особо опасный вид
6	Белоакациевый пальчатый минер (<i>Parectopa robiniella</i>)	Робиния ложноакацивая	Листья	Инвазионный часто встречающийся	Опасный вид

Стоит отметить, что японская палочковидная щитовка (*Lopholeucaspis japonica*) включена в карантинный список А2 и является опасным вредителем многих плодовых, ягодных, кустарниковых деревьев. Колонии щитовки плотно покрывают побеги, приводя в ряде случаев к их постепенному усыханию. Не менее опасен для субтропической флоры инвазионный вредитель - эвкалиптовая листоблошка (*Glycaspis brembicomblei*), которая, питаясь соками листьев, покрывает падью листовую пластину, что приводит к её усыханию. Платановый клоп-кружевница (*Corythucha ciliata*) также включен в перечень карантинных объектов; питание вредителя приводит к обесцвечиванию листьев. Малая тутовая огневка (*Glyphodes pyloalis*) - инвазионный вид, впервые замеченный на территории России в 2015-2016 годах [3].

Были идентифицированы ряд болезней, особенности которые отражены в таблице 2. Все они относятся к типично доминирующим видам с ежегодной встречаемостью, повсеместная распространенность 75-100%, с плотностью заселения более 50%. А также являются особо опасными видами, которые могут вызывать массовую гибель растений.

Таблица 2. Болезни, обнаруженные в ходе фитосанитарного мониторинга (г. Сочи, сентябрь 2022)

№ п/п	Наименование вида	Повреждаемая порода	Повреждаемый орган	Встречаемость	Степень опасности
1	Монилиальный ожог (<i>Monilinia laxa</i>)	Слива домашняя, абрикос и груша	Засыхание цветков и гниль плодов	Типичный доминирующий	Особо опасный вид
2	Бурая пятнистость листьев (<i>Pestalotiopsis guerinii</i>)	Каркас южный	Листья	Типичный доминирующий	Особо опасный вид
3	Сосудистый микоз (<i>Verticillium</i> или <i>Phytophthora</i>)	Калина обыкновенная	Ветви	Типичный доминирующий	Особо опасный вид
4	Концентрическая пятнистость (<i>Phaeosphaeriopsis yuccae</i>)	Юкка славная	Листья	Типичный доминирующий	Опасный вид
5	Черная пятнистость листьев (<i>Diplocarpon rosae</i>)	Розы	Листья	Типичный доминирующий	Особо опасный вид
6	Мучнистая роса (<i>Erysiphe sp.</i>)	Лещина обыкновенная, лагерстремия индийская	Листья, побеги	Типичный доминирующий	Особо опасный вид
7	Парша (<i>Fusicladium eriobotryae</i>)	Эриоботрия японская	Листья, плоды	Типичный доминирующий	Особо опасный вид

Отмечено, что многие древесные культуры, особенно посаженные в течение текущего года, нуждаются в поливе. Их ослабленное состояние способствует стремительному поражению факультативными паразитами, вызывающими

такие болезни, как: монилиальный ожог (*Monilinia laxa*), бурая пятнистость листьев (*Pestalotiopsis guerinii*), черная пятнистость листьев (*Diplocarpon rosae*), концентрическая пятнистость (*Phaeosphaeria yuccae*).

По результатам фитосанитарного мониторинга выявлена высокая численность вредителей и болезней на древесно-кустарниковой растительности в орнитологическом парке, что определяет необходимость защиты от них. В курортной зоне запрещено применять химические пестициды, поэтому рекомендуется делать упор на механический и биологический методы. В первую очередь необходимо проводить санитарную и формовочную обрезку растений. Усохшие растения и их части, в том числе сильно заселенные или пораженные, необходимо удалить и утилизировать. Срезают нижний ярус листьев юкки славной, пораженных концентрической пятнистостью для предотвращения дальнейшего развития инфекции. Побеги плодовых и декоративных растений, заселенные японской палочковидной щитовкой можно очистить вручную жесткой губкой.

Биологический метод поможет устранить проблемы, если механический малоэффективен. Рекомендуется кисточкой тщательно промазать стволы от щитовок составом с Препаратом 30, ММЭ (250 мл на 10 л воды). Против гусениц листогрызущих вредителей можно опрыскивать Лепидоцидом, СК, представляющим спорово-кристаллический комплекс бактерий *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (20-30 мл препарата на 10 л воды). Он не накапливается в растениях, в том числе в плодах, имеет короткий (пять дней) срок ожидания. В борьбе с мучнистой росой различных культур требуется сгребание и сжигание опавших листьев; дополнительно возможно опрыскивания биофунгицидом Фитоспорин-М, Ж (6 мл на 10 л воды).

Заключение. Общее состояние декоративных насаждений на территории Орнитологического парка в г. Сочи в целом удовлетворительное. Но в ходе фитосанитарного мониторинга 22 видов растений выявлены типичные доминирующие, опасные виды, что вызывает необходимость применения защитных мероприятий. Большая часть фитофагов представлена карантинными и инвазионными видами. Обнаруженные болезни имеют статус особо опасные, быстро развиваются при благоприятных условиях субтропического климата черноморского побережья России.

Библиографический список

1. Игнатова Е.А. Атлас вредителей и болезней косточковых и семечковых культур на Черноморском побережье Кавказа / Игнатова Е.А., Айба Л.Я., Карпун Н.Н., Шинкуба М.Ш., Акаба Ю.Г., Михайлова Е.В. / Сочи-Сухум, - 2016. –142 с.
2. Карпун Н.Н. Проблемы городского озеленения Сочи / Карпун Н.Н., Кувайцев М.В., Кунина В.А. / Сочи: СБСК – ВНИИЦиСК. - 2016. - 53 с.
3. Карпун Н.Н. К фауне и биологии новых чужеродных видов насекомых-вредителей древесных растений во влажных субтропиках России / Карпун Н.Н., Журавлёва Е. Н., Волкович М. Г., Проценко В.Е., Мусолин Д. Л. // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2017. – Вып. 2020. – С.169-185.

4. Белошапкина О. О. Защита растений: фитопатология и энтомология. Учебник / О.О. Белошапкина [и др.].—Ростов н/Д: Феникс. - 2017.— 477с.
5. Карпун Н.Н., Михайлова Е.В. Анализ комплекса вредных организмов в агроценозах южных плодовых культур во влажных субтропиках России // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – №06 (130). С.54
6. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
8. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

МАЛОГАБАРИТНЫЙ КОМБИНИРОВАННЫЙ ПАХОТНЫЙ АГРЕГАТ ПЛН-3-35+БВ-1 ДЛЯ ВСПАШКИ ПОЧВ НА МЕЛКОКОНТУРНЫХ УЧАСТКАХ

Бобошин Дмитрий Олегович – студент 4 курса инженерного факультета

Гордеев Илья Михайлович – студент 4 курса инженерного факультета

Научный руководитель – Первушин Владимир Федорович, док. тех. наук, профессор кафедры эксплуатации и ремонта машин, ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»

Аннотация. В статье анализируется использование зубовых борон приосновной обработке почвы, представлены преимущества использования предлагаемой конструкции комбинированного пахотного агрегата.

Ключевые слова: плуг; борона; граблина; пашня.

Введение. Интенсивные технологии возделывания с.-х. культур предъявляют жесткие требования к подготовке почвы с целью увеличения точности посева различных с.-х. культур и создания благоприятных условий для их равномерного развития и созревания. На обрабатываемый слой почвы наиболее эффективное воздействие достигается с помощью почвообрабатывающих машин, сочетающих в одном орудии рабочие органы с разнородными деформационными характеристиками, т. е. комбинированными машинами [1, 2, 3]. При подготовке почвы к посеву в с.-х. организациях для объединения основной плужной обработки почвы с предпосевной совмещают плуги с зубовыми боронами БЗСС–1.0, БЗТС–1.0 или с секциями кольчато-шпоровых катков (ЗККШ-6) [2]. Таким образом достигается создание простейших комбинированных пахотных агрегатов – плуг с кольчато-шпоровыми катками или зубовыми боронами (Рисунок 1). Анализом работы выше представленных составных пахотных агрегатов можно выделить следующие основные недостатки: - на тяжелых суглинистых и глинистых почвах зубовые бороны не обеспечивают качественной разделки пласта (пашни). - не удобны в работе при разворотах на концах гона и при вспашке малоконтурных площадей. При этом, во время крутых разворотах агрегата, бороны накладываются друг на друга, либо же переворачиваются вверх зубьями. - при переездах пахотного агрегата бороны необходимо отцеплять и укладывать на плуг.

Цель работы. Разработка конструкции бороны –выравнивателя для 3-х, 4-х, 5-ти корпусных навесных плугов общего назначения.

Материалы и методы. С целью устранения выше перечисленных недочетов, для оснащения однооперационных орудий-плугов с бороной, в Уд ГАУ разработана и изготовлена конструкция приспособления (Рисунок 2), которая исключает выше перечисленные недостатки. Основой этой конструкции является зубчатая граблина прикрепленная на диагональный брус рамы плуга при помощи коренных рессорных листов от автомобиля ГАЗ–53 [4, 5].

Зубчатая граблина изготовлена из уголка 60×60 с приваренными к нему зубьями из арматурного прутка 10...14 мм.

Для регулирования граблины по высоте в зависимости от глубины вспашки и состояния почвы граблина стягивается к стойке корпуса двумя растяжками, регулируемые по длине.

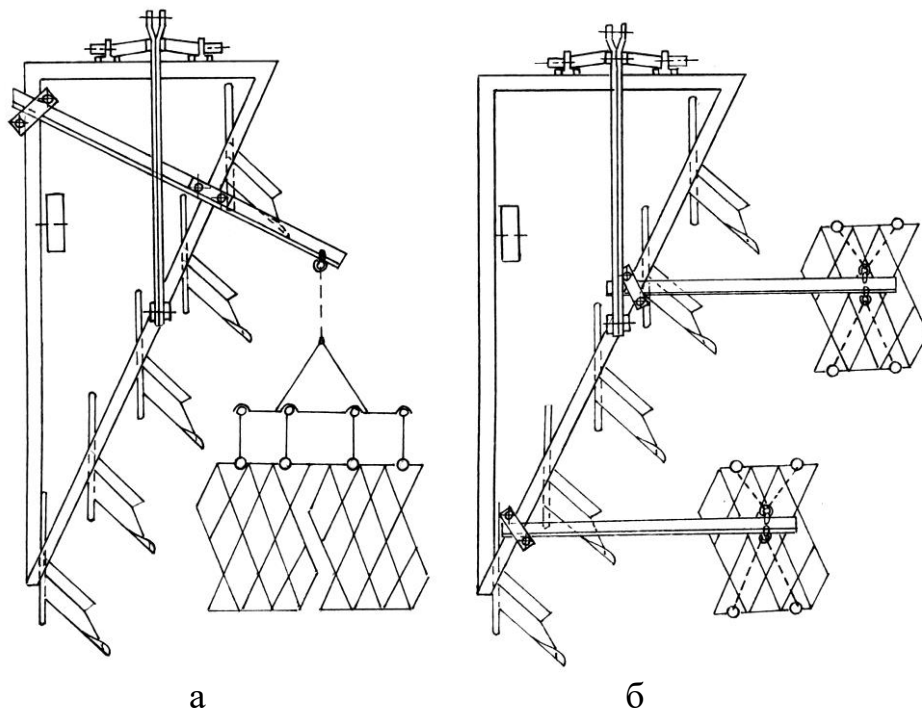


Рисунок 1 Схемы использования плуга с зубвыми боронами:

а) соединение борон с плугом с помощью троса или цепи.

б) навеска борон на плуг



Рисунок 2 Комбинированный пахотный агрегат на вспашке почвы на мелкоконтурном участке в личном подсобном хозяйстве

Результаты и их обсуждение. Работает такой комбинированный почвообрабатывающий агрегат следующим образом. Плуг подрезает и отваливает пласт почвы. Борона-выравниватель крошит почву и выравнивает гребнистую и глыбистую поверхность пашни. Волнистая поверхность зубьев, изготовленных из арматурного прутка, обеспечивают хорошее вычёсывание и уничтожение сорняков. Обработка почвы с помощью составленного комбинированного агрегата способствует улучшению структуры почвы и восстановлению водного и воздушного режимов. Заключение.

Конструкция комбинированного агрегата ПЛН-3-35+БВ-1 позволила повысить производительность в сравнении с аналогом с 1,05 до 1,5 га/час. Борона-выравниватель не требует укладки на плуг при переездах, позволяет вести вспашку на мелкоконтурных участках личных подсобных хозяйств населения.

Библиографический список

1. Анализ износа сошника сеялки PRIMERA DMC 9000 фирмы AMAZONE (Германия) / В. Ф. Первушин, О. С. Федоров, В. И. Широбоков [и др.] В сборнике: Научные разработки и инновации в решении стратегических задач агропромышленного комплекса. Материалы Международной научно-практической конференции. В 2-х томах. Ижевск, 2022. – С. 211–213.
2. Максимов, А. А. Расчет основных параметров и режима работы встряхивающей решетки картофелекопателя / Максимов А. А. // В сборнике: Научные труды студентов Ижевской ГСХА. Сборник статей. Отв. за выпуск Итешина Н. М. Ижевск, 2022. – С. 2232–2235.
3. Обзор устройств для очистки вороха картофеля от примесей / И. И. Хузяхметов, В. Ф. Первушин, А. Г. Иванов [и др.] // В сборнике: Научные разработки и инновации в решении стратегических задач агропромышленного комплекса: Материалы международной науч.-практ. конф. В 2-х томах. Ижевск, 2022. – С. 228–233.
4. Шинкаренко, С. Р. Усовершенствование конструкции ротационного рыхлителя / Шинкаренко С. Р. // В сборнике: Научные труды студентов Ижевской ГСХА. Сборник статей. Отв. за выпуск Итешина Н. М. Ижевск, – 2022. С. 2314–2316.
5. Экспериментальная установка для удаления ботвы картофеля / В. Ф. Первушин, М. З. Салимзянов, Н. Г. Касимов [и др.] // [Сельский механизатор](#). – 2022 №5. – С. 6–7.
6. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
8. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КАРАНТИННОГО ФИТОСАНИТАРНОГО КОНТРОЛЯ ПРИ ПЕРЕМЕЩЕНИИ ТОВАРОВ В ПУНКТАХ ПРОПУСКА ЧЕРЕЗ ГОСУДАРСТВЕННУЮ ГРАНИЦУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Матвеев Александр Валерьевич, магистр 2 курса факультета агрономии и биотехнологии

Шитикова Александра Васильевна - д.с.-х.н., заведующий кафедрой, растениеводства и луговых экосистем

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

***Аннотация:** в статье приведены теоретические аспекты карантина растений и международного сотрудничества в области карантина растений, а также рассмотрена роль Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору.*

***Ключевые слова:** карантин, растения, карантинный фитосанитарный контроль (надзор), Россельхознадзор, законодательство.*

Начиная с XX века, в связи с развитием международных экономических отношений, в особенности быстрых и экономичных международных перевозок, а также туризма для огромного количества видов растений сложились весьма благоприятные условия для быстрого их проникновения и успешного расселения в различных регионах.

В последние 15-20 лет объемы импорта продукции растительного происхождения, в том числе семян и посадочного материала, на территорию Российской Федерации резко возросли. Увеличение грузопотока подкарантинной продукции произошло, главным образом, из стран, которые слабо изучены в карантинном отношении, что создало серьезные предпосылки для заноса особо опасных карантинных организмов на территорию Российской Федерации. Кроме того, увеличивается опасность проникновения с подкарантинной продукцией новых неизвестных в России карантинных вредных организмов и последующая их акклиматизация на территории страны. Следует отметить, что карантин растений касается не только вредителей сельскохозяйственной продукции, но также возбудителей болезней и сорной растительности.

Своевременное и оперативное выявление карантинных организмов, а также защита от заноса их на территорию Российской Федерации – главная задача Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному контролю (Россельхознадзора).

Известны многочисленные примеры крупных финансовых потерь, нанесения большого ущерба сельскому и лесному хозяйству от проникновения и

распространения карантинных объектов в странах, где они раньше отсутствовали. Многие объекты спустя небольшой промежуток времени стали аборигенными видами в новых регионах своего обитания и к тому же чрезвычайно вредоносными. Это, например, колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata*), филлоксера винограда (*Dactylospheera vitifoliae*), возбудители диплоидоза кукурузы (грибы *Diplodia zeae*), возбудитель бактериального ожога плодовых (бактерии *Erwinia amylovora*), западный калифорнийский цветочный трипс (*Frankliniella occidentalis*), капровый жук (*Trogoderma granarium*), многие вредоносные вирусы, сорные растения, имеющие карантинное значение, такие как амброзия (*Asteraceae*), ценхрус многоцветковый (*Cenchrus longispinus*), горчак ползучий (розовый) (*Rhaphanistrum repens*)).

Благодаря работе должностных лиц Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному контролю (Россельхознадзора), а также специалистов подведомственных организаций, таких как Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР») и Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный центр оценки безопасности и качества зерна и продуктов его переработки» (ФГБУ «ЦОКЗ») удается своевременно выявлять и предотвращать занос и распространение на территории нашей страны ряда особо опасных вредных организмов, в том числе капрвого жука, средиземноморской плодовой мухи, ряда видов трипсов и минеров. Бесспорно, роль Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному контролю (Россельхознадзора) с каждым годом возрастает.

Карантин растений, как правовой режим, который предусматривает систему мер по охране растений, устанавливается, согласно федеральному закону от 21 июля 2014 года № 206-ФЗ «О карантине растений».

Вся подкарантинная продукция, поступающая в Российскую Федерацию из зарубежных стран, подлежит обязательному осмотру (досмотру) госинспекторами по карантину растений в пунктах пропуска через Государственную границу Российской Федерации [1].

Ввоз подкарантинной продукции на территорию Российской Федерации осуществляется согласно Перечню подкарантинной продукции (подкарантинных грузов, подкарантинных материалов, подкарантинных товаров), подлежащей карантинному фитосанитарному контролю (надзору) на таможенной границе Евразийского экономического союза и таможенной территории Евразийского экономического союза (далее – Перечень) [2].

В случае если продукция включена в Перечень и относится к продукции с высоким фитосанитарным риском, то она должна сопровождаться фитосанитарным сертификатом.

В случае если продукция включена в Перечень и относится к продукции с низким фитосанитарным риском, то ее сопровождение фитосанитарным сертификатом не требуется, однако указанная продукция подлежит карантинному фитосанитарному контролю.

Должностные лица Россельхознадзора при ввозе на территорию страны подкарантинной продукции осуществляют ряд административных процедур:

- проверка документов на ввоз в Российскую Федерацию подкарантинной продукции;
- проверка груза;
- карантинный фитосанитарный осмотр (досмотр) груза;
- оформление акта государственного карантинного фитосанитарного контроля.

Результатом административной процедуры является ввоз в Российскую Федерацию подкарантинной продукции или запрет на ввоз в Российскую Федерацию подкарантинной продукции, оформляемые в виде акта государственного карантинного фитосанитарного.

В соответствии с информацией об объемах импорта в Российскую Федерацию плодовоовощной продукции по данным Федеральной государственной информационной системы "Аргус-Фито» 60% продукции поступает морским способом, 37% через автомобильные пункты пропуска, 2,7 % через железнодорожные пункты пропуска и только 0,3 % с помощью авиаперевозок.

Наибольший грузопоток продукции через морские пункты пропуска приходится на порт Новороссийск и Большой порт Санкт-Петербург и составляет через них порядка 65% от всего морского импорта плодовоовощной продукции. Наибольший автомобильный грузопоток приходится на пункт пропуска Яраг-Казмаляр расположенный на российско-азербайджанском участке государственной границы.

Следует также учитывать, что логистически сложившиеся грузопотоки могут изменяться, в связи воздействием на них различных факторов. Так, в 2022 году грузооборот Большого порта Санкт Петербург снизился. В основном, это связано с введенными санкциями и уходом иностранных компаний, что повлекло практически полную блокировку контейнерных перевозок [3].

Проблемные вопросы с цепочками поставок начались еще в пандемию COVID-19, но антироссийские санкции, введенные в 2022 году, полностью изменили картину на рынке грузоперевозок.

В условиях санкционных ограничений существует необходимость построения бизнесом новых транспортно-логистических цепочек. В настоящий момент созданы и работают внешнеторговые коридоры Россия-Турция, Россия-Иран, Россия-Индия, Россия-Китай.

Падение грузопотока на потребителях отражается увеличением сроков доставки, сужением ассортимента и ростом стоимости товаров.

В связи с возникшими трудностями при ввозе подконтрольных товаров животного и растительного происхождения на территорию России, Россельхознадзор также ищет пути решения и поддержки участников внешнеэкономической деятельности. В настоящее время упрощен порядок оформления поднадзорной продукции с целью недопущения срыва поставок [4]. Оформление подкарантинной продукции осуществляется по копиям фитосанитарных сопроводительных документов с обязательной гарантией от участников внешнеэкономической деятельности о предоставлении их оригиналов.

Все необходимые меры для подтверждения подлинности указанных документов приняты и реализованы совместно с национальными организациями по карантину и защите растений стран-экспортеров.

Библиографический список

1. Федеральный закон от 21.07.2014 № 206-ФЗ (ред. от 11.06.2021) «О карантине растений» // Собрание законодательства РФ, 28.07.2014, № 30 (Часть I), ст. 4207.
2. Решение Комиссии Таможенного союза от 18.06.2010 № 318 ред. от 18.02.2022) «Об обеспечении карантина растений в Евразийском экономическом союзе» [Электронный ресурс]. - URL: www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_102014/e1c899713a68398b0c0b4c59919147445316597f
3. Рынок международной логистики в 2022 — как это будет? [Электронный ресурс]. - URL: <https://novelco.ru/press-tsentr/rynok-mezhdunarodnoy-logistiki-v-2022-kak-eto-budet/>.
4. Россельхознадзор упрощает порядок ввоза в Россию подконтрольных товаров животного и растительного происхождения из иностранных государств [Электронный ресурс]. - URL: <https://fsvps.gov.ru/ru/fsvps/news/208731.html>.
5. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
6. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПОДКИСЛИТЕЛЕЙ И БУТИРАТОВ В РАЦИОНАХ МЯСНОЙ ПТИЦЫ

Лавриненко Кристина Витальевна, аспирант кафедры общей и частной зоотехнии, E-mail: k.mezinova@yandex.ru

Корниенко Павел Петрович, д. с.-х. н., профессор кафедры общей и частной зоотехнии, E-mail: tehfakbsaa@mail.ru

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

***Аннотация:** В статье приведены данные, отражающие положительную динамику в продуктивных показателях цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» при комплексном использовании подкислителя и бутирата, используемых как альтернативу антимикробным препаратам.*

***Ключевые слова:** Росс-308, продуктивность, живая масса, сохранность, конверсия, кормление, подкислитель, бутират.*

Введение. Мировая тенденция развития мясного птицеводства стремится к увеличению объёма продукции и улучшению ее качества. На это направлена интенсификация работы птицеводческих предприятий. Исследования ученых и производителей сосредоточены на удовлетворении потребности населения в качественном полноценном белке. При этом немаловажно рациональное использование кормов, упрощение и оптимизация производства и увеличение количества предприятий. Применение различных кормовых добавок помогает оптимизировать рационы птицы и, во многих случаях, улучшить продуктивные качества поголовья. Безусловно, при интенсификации производства необходимо обращать внимание на кроссы птицы, условия содержания, параметры микроклимата, оснащенность производства, но все же питание птицы занимает одну из ключевых ролей.[1,4,5].

Сохранность и высокая продуктивность цыплят-бройлеров – чрезвычайно важный аспект промышленного птицеводства. Чтобы предотвратить падеж и сохранить показатели продуктивности птицы на птицеводческом предприятии чаще всего применяют антибиотики. На сегодняшний день вводится все больше норм по сокращению использования антибиотиков в рационах птицы, в связи с глобальной проблемой современности – антибиотикорезистентностью. Все эти меры применяются в связи с возможностью попадания антимикробных препаратов в пищевые продукты. Это чревато появлением антибиотикорезистентных свойств у патогенных микроорганизмов и более сложным протеканием болезней, вызываемых патогенной микрофлорой.

Отказ от компонентов рациона с антибиотиками – пока не решенный должным образом вопрос современного продуктивного животноводства. Птицеводческие предприятия постоянно находятся в поисках безопасной альтернативы противомикробным препаратам. Как оказалось, возможных заменителей

антибиотикам довольно много, но все они отличаются разной степенью эффективности. Возможные заменители антибиотиков разнообразны, но, следует отметить популярные альтернативные группы препаратов – подкислители и бутираты. Добавление их к рациону цыплят-бройлеров оказывает комплексное воздействие на организм, помогает достичь наиболее высоких показателей продуктивности и улучшить здоровье птицы [2,3].

Цель. Изучить эффективность применения подкислителя и бутирата в рационах цыплят-бройлеров кросса «Росс-308».

Материалы и методы. Объектами исследования послужили кормовые добавки АсидЛак (подкислитель) и БутиПЕРЛ (бутират).

Кормовая добавка Асид Лак представляет собой сбалансированную смесь органических кислот: молочной, фумаровой, муравьиной, пропионовой и лимонной [5]. Известен факт, что кислая среда неблагоприятна для развития и жизнедеятельности патогенных бактерий, поэтому применение в птицеводстве данной кормовой добавки приводит к приостановке их развития. При этом рост и размножение полезных молочнокислых бактерий не угнетается. Бутират кальция (составная часть БутиПЕРЛа) защищает целостность слизистой оболочки кишечника, стимулирует рост ворсинок, помогает быстро восстанавливать стенку кишечника при повреждении, предотвращает проникновение патогенных микроорганизмов через стенку кишечника. Благодаря этому улучшаются показатели роста, конверсия корма и сохранность поголовья. Биологические свойства БутиПЕРЛа обусловлены входящими в состав компонентами. Специальная технология инкапсулирования активных ингредиентов БутиПЕРЛа позволяет бутирату кальция без потерь проводить верхние отделы желудочно-кишечного тракта и активно действовать непосредственно в кишечнике [3].

Птица получала рационы основной, которых послужили комбикорма марок: Стартер, Рост, Финишер. Корм Стартер птица получала с момента постановки на опыт, 0-й день. Переход со Стартера на корм марки Рост производился в возрасте 11 дней. Далее птица получала корм Рост до 28-дневного возраста. С 29-дневного возраста птицу переводили на корм Финишер, и скармливали данным видом корма до окончания опыта.

Кормление осуществлялось по следующей схеме: Контрольная (первая) группа получала основной рацион (ОР), сбалансированный по питательности; вторая группа получала ОР + 5 кг/т подкислителя АсидЛак в течение всего периода выращивания; третья- ОР + 0,3 кг/т кормовой добавки БутиПЕРЛ в течение всего периода выращивания; 4 группе скармливали ОР + 5 кг/т подкислителя АсидЛак +0,3 кг/т кормовой добавки БутиПЕРЛ в течение всего периода выращивания. При этом осуществлялось наблюдение за клиническим состоянием цыплят-бройлеров.

Полученный материал подвергали статистической обработке по общепринятым методам вариационной статистики с вычислением критерия Стьюдента.

Результаты и их обсуждение. Немаловажным показателем при выращивании цыплят-бройлеров является их жизнеспособность. Введение новых кормовых средств обязательно оценивается по сохранности поголовья. Следует отметить,

что при проведении опыта наблюдалась довольно высокая сохранность поголовья цыплят-бройлеров (рисунок 1).



Рисунок 1. Сохранность цыплят-бройлеров, %

Основным показателем, максимально отражающим эффективность использования новых кормовых средств, является живая масса.

Важным показателем при выращивании цыплят-бройлеров является поедаемость кормов, ведь она непосредственно влияет на рост и развитие организма. Данные о поедаемости и затратах корма на 1 кг прироста живой массы подопытных цыплят-бройлеров за время выращивания представлены в таблице 1.

Таблица 1-Поедаемость и затраты корма на 1 кг прироста живой массы цыплят-бройлеров за опытный период

Показатель	Группа			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Потреблено корма, кг	281,280	290,420	289,177	296,272
Затраты корма на 1 кг прироста ж.м., кг	1,89	1,85	1,87	1,84

Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что цыплята опытных групп потребили за опытный период большее количество корма, при этом затраты корма на прирост живой массы снизился, что говорит об эффективности применения испытываемых кормовых добавок.

Анализ динамики роста и развития цыплят показал изменения в разные возрастные периоды. Если в начале экспериментального периода живая масса подопытных цыплят находилась на одном уровне, то уже на 29-е сутки цыплята всех опытных имели более высокие показатели в сравнении с контролем. В возрасте 40 суток лучшие результаты были зафиксированы в 4-й группе, получавшей на протяжении всего опытного периода комплекс кормовых добавок, и составил $2725,70 \pm 36,17$ г, что было больше контроля на 111,89 г или 4,1 % (таблица 2).

Таблица 2- Живая масса цыплят – бройлеров, г

Сутки	Группа			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
0	$42,73 \pm 0,47$	$42,42 \pm 0,59$	$42,48 \pm 0,45$	$42,92 \pm 0,47$
14	$618,17 \pm 7,93$	$615,03 \pm 9,49$	$617,55 \pm 8,13$	$619,53 \pm 7,33$
28	$1622,53 \pm 24,82$	$1686,23 \pm 28,48$	$1685,05 \pm 27,79$	$1693,17 \pm 23,72^{**}$
40	$2613,81 \pm 39,00$	$2709,78 \pm 39,66$	$2669,63 \pm 38,09$	$2725,70 \pm 36,17^{**}$

** $P \geq 0,95$

Более высокие показатели живой массы 4 группы свидетельствуют о положительном влиянии изучаемых кормовых добавок, включенных в состав рационов, на рост цыплят-бройлеров. Рассчитанный в ходе исследования Европейский индекс продуктивности опытных групп, был выше контрольной, что представлено на рисунке 2.



Рисунок 2. Европейский индекс продуктивности, ед.

Мясная продуктивность сельскохозяйственной птицы оценивается до убоя и после. До убоя определяют мясные качества птицы: живая масса, скороспелость и тип телосложения. После убоя мясные качества оцениваются по: убойной массе, убойному выходу, а также по выходу съедобных и несъедобных частей тушки. Для изучения мясной продуктивности цыплят-бройлеров на 41 сутки провели контрольный убой и анатомическую разделку потрошенных тушек. Из каждой группы отобрали по 3 головы цыплят, живая масса которых соответствовала средней живой массе по группе. Наименьшая предубойная живая масса была в контрольной группе и составила 2616,3 г, в первой опытной была больше на 3,5 %, во второй опытной больше на 2,2%, в третьей опытной выросла на 4,0%. Масса потрошенной тушки контрольной группы 1737,8 г, первой опытной больше на 5,1% , второй опытной больше на 3,2 %, третьей опытной выросла на 7,6 % в сравнении с контролем. Убойный выход в контрольной группе составил 66,4 %, первой опытной группы 67,5%, второй опытной - 67,1%, а убойный выход третьей опытной группы составил 68,7 %, Выход съедобных частей тушки в контрольной группе составил 78,85 %; 1 опытной –на 1,02% выше контроля; во 2 опытной –на 0,92% выше чем в контрольной группе; в 3 опытной- на 1,13 % выше чем в контрольной группе. Выход несъедобных частей тушки по группам – контрольная и 1,2,3 опытные составил – 21,15%; 20,13 %; 20,23 %; 20,02 % соответственно.

Заключение. Экспериментально доказано, что испытуемые кормовые добавки оказали положительное влияние на показатели продуктивности, не снижая убойные показатели бройлеров. Таким образом, их можно рекомендовать к полноценному использованию в промышленном мясном птицеводстве, как возможную альтернативу антибиотикам.

Библиографический список

1. Влияние антиоксидантных свойств витаминов на механизмы защиты, роста и развития цыплят-бройлеров / Н. Н. Сорокина, Н. Б. Ордина, Н. С. Трубчанинова, К. В. Мезинова // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2019. – № 4(14). – С. 168-183. –
2. Лавриненко, К. В. Мясная продуктивность цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» при комплексном использовании подкислителей и бутиратов / К. В. Лавриненко, П. П. Корниенко // Вызовы и инновационные решения в аграрной науке : Материалы XXVI Международной научно-производственной конференции, Майский, 25 мая 2022 года. – Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2022. – С. 115-116.
3. Лавриненко, К. В. Показатели продуктивности цыплят-бройлеров кросса "Росс-308" при комплексном использовании подкислителей и бутиратов / К. В. Лавриненко, П. П. Корниенко // Достижения и перспективы в сфере производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Материалы второй национальной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения В.Я. Горина, пос. Майский, 28 января 2022 года. – пос. Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2022. – С. 55-58.
4. Лавриненко, К. В. Соли масляной кислоты – альтернативная замена кормовых антибиотиков в рационах цыплят-бройлеров / К. В. Лавриненко, И. А. Кощачев // Вызовы и инновационные решения в аграрной науке : Материалы XXVI Международной научно-производственной конференции, Майский, 25 мая 2022 года. – Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2022. – С. 117-118.
5. Мезинова, К. В. Роль подкислителей в мясном птицеводстве / К. В. Мезинова, П. П. Корниенко // Достижения и перспективы в сфере производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Материалы национальной научно-практической конференции (10 декабря 2020 г.), Майский, 10 декабря 2020 года. – Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2020. – С. 153-155.
6. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ В СФЕРЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

*Кондратьева Ольга Вячеславовна, к.э.н., зав. отделом
Войтюк Вячеслав Александрович, к.э.н., вед. науч. сотр.
ФГБНУ «Росинформагротех»,
e-mail: infprtm-iko@mail.ru*

***Аннотация.** В настоящее время одним из приоритетных направлений развития государства является создание цифровой экономики. В статье рассматриваются проблемы и перспективы применения цифровых технологий в сфере сельского хозяйства на современном этапе. Описано развитие IT-технологий для сбора, хранения и обработки данных, цифровая трансформация.*

***Ключевые слова:** сельское хозяйство, цифровизация, трансформация, технологии, модернизация.*

Введение. Главным результатом перехода к постиндустриальному обществу стала цифровизация производства и коммуникаций, а также появление и развитие цифровой экономики (ЦЭ), которая характеризуется глобальным охватом практически всех сфер жизнедеятельности человека, в том числе в сельском хозяйстве. В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» цифровая трансформация является одной из национальных целей развития России до 2030 года.

С практической точки зрения цифровая трансформация сельского хозяйства неразрывно связана с реализацией федеральных проектов в рамках национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» и разработанных в соответствии с ней региональных программ.

В связи с этим перед сельским хозяйством страны остро стоят вопросы использования широкополосной, мобильной LPWAN-связи, информационных технологий, больших данных (Big Data), интернета вещей (internet of things), искусственного интеллекта и машинного обучения, технологий блокчейн (blockchain), компьютерных и облачных сервисов, цифровых технологических платформ, радиочастотных меток, контроллеров, датчиков, элементов управления отечественного приборостроения и других) для существенного повышения эффективности.

Цель. Трансформация цифровых технологий и решений в практику нового умения управления сельскохозяйственным производством.

Материалы и методы. При проведении исследований использована национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» и разработанные в соответствии с ней региональные программы, научно-

аналитическая информация МСХ РФ, ВУЗов, НИИ, российских и зарубежных сайтов.

Результаты и их обсуждение. Спрос потребителя на электронные ресурсы и развитие новых технологий оказывает прямое влияние на развитие сельского хозяйства нашей страны и цифровая экономика в целом.

Основная роль цифровых технологий в развитии сельского хозяйства заключается в обеспечении населения безопасной, жизненно важной и необходимой для человека продукцией, сокращении затрат, снижении количества чрезвычайных ситуаций в сельскохозяйственных угодьях, экологической безопасности, повышении экономической и производственной эффективности.

Цифровая экономика - система экономических, социальных и культурных отношений, основанных на использовании цифровых информационно-коммуникационных технологий. Суть цифровизации в процессах автоматизации заключается в переходе информации в более доступную цифровую среду, где её проще проанализировать и получить точное решение автономно. Во всем мире за последние годы реализованы серьезные инфраструктурные инновации в области цифрового пространства (трансформация) [1]. Пандемия, санкции, демилитаризация на Украине показала, что применение многих цифровых методов недостаточно, когда дело доходит до обеспечения реальной связи и доступа к системе цифровой трансформации. Организации сейчас думают о своих инициативах по цифровому преобразованию больше, чем когда-либо. Таким образом, назревшая потребность виртуализировать работу будет продолжать стимулировать цифровую трансформацию и углублять различия между людьми и организациями с невероятной скоростью.

Как правило в сельском хозяйстве преобладают такие отрасли как растениеводство и животноводство. Растениеводство основано на возделывании земельных угодий и выращивании сельскохозяйственных культур (злаковые культуры, овощи, фрукты и пр.). По площади пашни Россия занимает третье место в мире (116 млн га), после США и Индии. Роль сельского хозяйства в экономике страны очень велика. Она не только обеспечивает государство и его население продовольствием, но также формирует сельскохозяйственное сырье для отраслей обрабатывающей промышленности, в первую очередь легкой и пищевой. Развитие сельского хозяйства предопределяет экономическую устойчивость страны. В настоящее время оно сталкивается со множеством трудностей. Основными из них являются [4]: проблема истощения земельных ресурсов; высокая зависимость от природно-климатических факторов; сезонность производства; упадок перепроизводства продовольствия и пр.

Обладая потенциалом во введении в оборот земель, Россия наращивает урожайность зерновых, показывая самый высокий рост с 2000 г. урожайность выросла почти на 60 %. По данным Росстата, в 2021 г. индекс производства продукции сельского хозяйства составил 99,8% к 2020 г., 104,8% к 2017 г. Снижение в основном связано с уменьшением объемов производства растениеводческой продукции в связи с неблагоприятными погодными условиями, а также с замедлением темпов роста производства продукции

животноводства, обусловленным ростом цен на корма, энергоносители, расходные материалы и пр. Учитывая ту роль, которую сельское хозяйство играет в национальной экономике, его развитие выступает одной из приоритетных задач государства, поэтому правительство страны активно поддерживает аграрный сектор экономики, корректируются подходы к возмещению части прямых понесенных затрат при реализации проектов, к субсидированию агрострахования и пр. В обновленной государственной программе развития АПК появились следующие направления: федеральные проекты создания системы поддержки фермерства и развития сельской кооперации; федеральные проекты развития цифрового сельского хозяйства.

Помочь в повышение занятости, уровня жизни сельского населения области, а также обеспечить региональный продовольственный рынок качественной продукцией собственного производства, призваны региональные сельскохозяйственные кооперативы и развитие фермерства. Цифровая трансформация сельскохозяйственного производства является ключевым условием в развитии цифровизации, в первую очередь это внедрение мобильных и стационарных робототехнических комплексов, которые можно использовать в различных сферах (растениеводство, животноводство, закрытые грунты, создание искусственных экосистем и во многих других сферах). Применение цифровых технологий в управлении агропромышленным комплексом характеризуется активным использованием в сельскохозяйственных отраслях специализированных баз данных и программного обеспечения.

Система «Умное» поле обладает аналитическими данными о состоянии почв, окружающей среды и высаженных растений с дальнейшим применением сбора и окультуривания таких растений при помощи цифровых технологий.

«Умный» сад – это единая система, в которой собраны все данные о площадях, занятых промышленными садами, состоянии почвы для проведения мониторинга жизнедеятельности таких растений и при необходимости принятия всех мер для её улучшения. «Умная» теплица, информационная технология которая обеспечивает работу над целым роботизированным комплексом, системой контроля микроклимата, освещения, энергосбережения, питания и автономности с целью планомерного роста качества выращиваемой продукции [2]. Технологический комплекс «Умная» ферма имеет непосредственное отношение к отрасли отечественного животноводства (в частности крупного рогатого скота), повышению продуктивности животных, снижению уровня заболеваний, активному применению автономной системы на фермах, контролю безопасности и качества коежного продукта. Невозможно не отметить актуальное направление сквозных технологий и формирования исследовательских компетенций, которое состоит в сотрудничестве Минсельхоза России с Минобрнаукой России, привлекая молодых квалифицированных специалистов к разработкам информационных проектов в области сквозных технологий, интернета вещей, робототехники и дистанционных технологий, в дальнейшем имеющих широкое применение в сельском хозяйстве с целью его скорейшей цифровизации.

Еще пять лет назад использование цифровых систем в управлении сельхоз производством было в новинку. Сейчас многие хозяйства уже получают от цифровизации реальный экономический эффект, активно применяя их на практике [3].

Внедрение цифровых технологий в практику обуславливает необходимость нового умения управления [4]:

- мониторинг условий и параметров процессов (почва, климат, рельеф, посадки и др.);
- цифровое моделирование местности, рельефа и составления электронных карт урожайности (количества и плотности плодов);
- высокоточное позиционирование сельскохозяйственных агрегатов в беспилотном режиме при закладке плантаций и уходе за насаждениями (обработка почвы, скашивание травы в междурядьях, уход за приствольными полосами, контурная обрезка и др.);
- управление продукционными процессами садовых культур на основе автоматизированных систем управления и технологий точного земледелия;
- применение беспилотных летательных аппаратов для цифрового мониторинга насаждений и урожайности культур;
- использование роботизированных технологий при выполнении технологических процессов;
- идентификация и паспортизация сортов с использованием визуальных (графических) параметров;
- передача и хранение информации;
- реализация управленческих решений роботизированными техническими средствами и т.д.

Цифровые системы позволяют анализировать почвенно-климатические условия на основе больших данных, определять местоположение и оптимальные для выращивания культуры, осуществлять грамотное внесение органических и минеральных удобрений, проводить профилактические мероприятия по борьбе с вредителями и болезнями; проводить экономические расчеты, рентабельность производства и потребности населения региона (страны, края, региона) и т.д. [5].

Вывод. Ускоренное внедрение цифровых технологий в практику позволит повысить урожайность и рентабельность сельского хозяйства, снизить материальные затраты, более эффективно распределять средства. Описанные цифровые технологии – только часть решений, которые могут быть с успехом применены и в других направлениях профессиональной деятельности. От грамотной реализации всех требований, а также представленных направлений во многом зависит вклад отрасли сельского хозяйства в цифровизацию экономики нашей страны в целом. На данный момент уже сделаны некоторые шаги к реализации поставленных целей, которые выражены в создании межведомственного проекта «Цифровое сельское хозяйство». Этот проект в скором будущем покажет свою результативность, сократив ненужные расходы будет способствовать максимизации доходной части сельскохозяйственного производства.

Библиографический список

1. Кондратьева О.В., Слинько О.В. Цифровая трансформация – вектор в развитии отечественного АПК // В сб.: Инновационные подходы образовательной деятельности в условиях цифровой трансформации отраслей АПК : матер. всероссийской (национальной) научной конференции. Сост. Н.В. Польшакова. Орел, 2022. С. 16-20.
2. Кондратьева О.В., Слинько О.В. Цифровизация в садоводстве за рубежом // В сб.: Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК : матер. XIV Международной научно-практической Интернет-конференции. Москва, 2022. С. 416-422.
3. Федоров А.Д., Кондратьева О.В., Слинько О.В. Состояние и перспективы цифровизации сельского хозяйства // Техника и оборудование для села. 2018. № 9. С. 43-48.
4. Kondratieva O.V., Fedorov A.D., Fedorenko V.F., Slinko O.V. Using digital technologies in horticulture // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. International scientific and practical conference «Ensuring sustainable development in the context of agriculture, green energy, ecology and earth science». – 2021. – С. 032033.
5. Kondratieva O., Fedorov A., Slinko O. Assessment of innovative development of the agro-industrial complex // В сб.: Improving Energy Efficiency, Environmental Safety and Sustainable Development in Agriculture. International Scientific and Practical Conference. Saratov, 2022. С. 65.
6. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
8. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

ОСОБЕННОСТИ ФЕНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПАСЛЕНА КАРОЛИНСКОГО (*Solanum carolinense* L.) В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Володина Екатерина Алексеевна, м.н.с. научно-методического отдела инвазивных видов растений, E-mail: jugem14@gmail.com

Демушкина Людмила Егоровна, м.н.с. Пятигорского филиала, E-mail: demushkina.mila@yandex.ru

Кулакова Юлиана Юрьевна, к.б.н., в.н.с.-начальник научно-методического отдела инвазивных видов растений, E-mail: thymus73@mail.ru

Добровольская Оксана Борисовна, д.б.н., заместитель директора, E-mail: oxana-d@yandex.ru

ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений»

Аннотация: *Solanum carolinense* L. – инвазионный вид североамериканского происхождения. В своем природном ареале приурочен к рудеральным местам, пастбищам, обочинам дорог. Из-за высоких фитосанитарных рисков паслен каролинский был включен в 2022 году в список карантинных организмов Европейской и Средиземноморской организации по карантину и защите растений. На территории Российской Федерации этот вид отсутствует, но имеет статус карантинного объекта, так как существует значительный риск его акклиматизации. Изучению особенностей роста и развития этого вида в условиях умеренно-континентального климата Московской области посвящена данная статья.

Ключевые слова: Карантин растений, фитосанитарные риски, инвазионный вид, паслен каролинский, *Solanum carolinense* L., фенология, семенная продуктивность

Введение. *Solanum carolinense* L. – инвазионный вид североамериканского происхождения [1]. Это многолетнее корнеотпрысковое растение высотой до 1,2 м, с хорошо развитой системой горизонтальных и вертикальных утолщенных корней, околюченными стеблями и листьями, цветки белые или пурпурные, плоды желтые кожистые около 1-2 см в диаметре, семена мелкие, дисковидные и маслянисто-блестящие 2-3 мм в диаметре. Паслен каролинский обладает высокой конкурентоспособностью по сравнению с другими видами и трудно поддается контролю на полях и пастбищах, быстро размножается вегетативно (отрезками корней), а также семенным путем. *S. carolinense* является хозяином многих насекомых, грибов и вирусов, которые могут быть опасны для сельскохозяйственных растений.

Учитывая, что искоренение этого вида в местах внедрения и интродукции весьма обременительно и затратно, используются меры по предотвращению его заноса и расселения. Одной из эффективных мер является внесение вида в карантинный перечень. Паслен каролинский является карантинным объектом для Чили, Мексики, Израиля, Иордании, Казахстана, Узбекистана, Азербайджана, Беларуси, Грузии. Вид распространен в 14 странах Европы, где отмечен вблизи портов, обочин дорог и берегам рек, в полях кукурузы и вблизи животноводческих ферм. Согласно недавно проведенному анализу фитосанитарного риска для стран ЕОКЗР основным вектором переноса являются засоренные семенами паслена партии пшеницы, кукурузы, сои, импортируемые из стран присутствия сорняка. В итоге в 2022 году специалистами Европейской и Средиземноморской организации по карантину и защите растений был пересмотрен анализ фитосанитарного риска для паслена каролинского и принято решение о включении его в список карантинных организмов ЕОКЗР [3].

В СССР паслен каролинский неоднократно регистрировался на Дальнем Востоке как заносный вид [2]. Он формировал эфемерные популяции вблизи портовых территорий и животноводческих ферм по разведению крупного рогатого скота и свиней, которые получали в качестве кормов переработанную запаренную сою. Все эти мелкие очаги были успешно ликвидированы карантинной службой Приморья. Анализ современных флористических данных подтверждает факт отсутствия сорняка на территории России. Понимая вредоносность этого вида для сельского хозяйства паслен каролинский включен в Единый перечень карантинных объектов Евразийского экономического союза, в который входит Российская Федерация, как отсутствующий вид.

Однако до сих пор научно не обоснован прогнозируемый потенциальный ареал этого вида и особенно его северная граница. Главным лимитирующим фактором по-видимому будут низкие температуры в зимний период. Известно, что основной ареал сорняка на территории США расположен между 30° и 45° северной широты. В искусственных опытах было показано, что длительная отрицательная температура грунта является критичной для появления новых корневых отпрысков. Необходимо оценить адаптивный потенциал этого теплолюбивого вида применительно к природно-климатическим условиям России.

Цель. Изучить особенности роста и развития паслена каролинского в природно-климатических условиях Московской области.

Материалы и методы. Исходный материал - семена паслена каролинского - были собраны во вторичных местообитаниях вида в Грузии. Происхождение семян: 42.632001 N, 41.645932 E, Грузия, Гальский район, г. Гали, сентябрь 2019. В апреле 2021 г. была получена рассада растений в карантинной теплице. В начале июня 2021 года в посадочные деланки карантинно-интродукционного участка ФГБУ «ВНИИКР» (р.п. Быково, Московская обл.) было высажено 20 растений паслена каролинского на площади 5 м².

Фенологические наблюдения проводили с начала июня до конца октября с интервалом в 7-10 дней за два вегетационных периода (2021-2022). Регистрировали даты и продолжительность прохождения фаз развития растений: вегетация, бутонизация, цветение, плодоношение и фаза отмирания надземных побегов. Определение общей семенной продуктивности проводили весовым методом. Жизнеспособность семян определяли посредством окрашивания зародышей 1% раствором хлористого тетразолия.

Результаты и их обсуждение. В первый год наблюдений (2021) растения хорошо развивались и 6 июля перешли к цветению, которое продолжалось около месяца. Несмотря на сухую солнечную погоду и обилие опылителей, к концу сезона плоды не завязались. В конце октября, когда надземная часть растений отмерла, часть корней была выкопана и перенесена в теплицу, а другая часть была оставлена под зиму. Весной 2022 года были продолжены наблюдения на опытном участке. Растения перезимовали и первые побеги паслена были замечены 7 июня, когда почва хорошо прогрелась. К 10 июня наблюдалось дружное массовое появление побегов по всему участку (5 м²), они быстро развивались и к концу июня сформировали сомкнутый травостой высотой 35-40 см. Погодные условия этого года способствовали быстрому развитию растений. С июня по август стояла крайне жаркая и сухая погода, с температурой 28-33 °С в середине дня и влажностью 25-30%. Появление на растениях первых бутонов отмечено 25 июня. Началом цветения следует считать 4 июля, когда растения достигали высоты 50 см. Пик цветения наблюдали в конце июля. Фаза цветения была достаточно продолжительной, вплоть до наступления резкого похолодания в начале сентября (8-12 °С), т.е. примерно в течение 2,5 месяца.

В период цветения на растениях формировались цветоносы в форме двойных кистей (двойные завитки) до 15 см длиной, которые удлинялись по мере формирования новых цветков. Первые плоды стали формироваться уже к 15 августа. Их окраска от первоначально однотонно-зеленой постепенно становилась полосатой (окраска арбуза).

Высота растений к концу августа достигла 80 см. В этот момент шло активное формирование новых плодов, размеры которых варьировали от 0,8 до 1,5 см. К концу сентября плоды стали чуть более желтоватой окраски, но полного созревания еще не достигли. 10 октября были собрано несколько наиболее вызревших плодов, имеющих желтый кожистый околоплодник. Была оценена жизнеспособность семян методом окрашивания зародышей хлористым тетразолием. Оказалось, что 50% семян уже были жизнеспособными. Финальный сбор плодов проводили 28 октября, когда было собрано 315 плодов разной степени зрелости. Были снова проведена оценка жизнеспособности семян из наиболее вызревших плодов, которая показала существенно меньший процент жизнеспособных семян (не более 8%).

Общее число плодов, собранных с одного растения составила около 25-35 штук. В одном плоде насчитывалось в среднем 135 семян в разной степени созревания зародыша. Планируется произвести посев полученных семян под осень и оценить полевую всхожесть весной 2023 года.



Рисунок: 1 – молодое растение *S. carolinense* L.; 2 – цветущее растение *S. carolinense* L.; 3 – плоды *S. carolinense* L.; 4 – корни *S. carolinense* L.

Заключение.

Изучение ростовых процессов и особенностей прохождения фаз фенологического развития *Solanum carolinense* L. в Московской области в 2021-2022 гг. показало высокую степень адаптации этого вида к новым условиям произрастания. Продолжительность вегетационного периода составила около 120 дней (с первой декады июня до конца октября). Растения паслена каролинского формировали сомкнутую заросль и большое число генеративных побегов до 80 см высоты, продолжительность цветения составила около 2,5 месяцев, массовое формирование плодов началось во 2 год вегетации. Семена были частично жизнеспособны (от 8 до 50%). Впервые экспериментально установлен факт высокой криорезистентности корней паслена каролинского в условиях полевого опыта умеренно-континентального климата Московской области (55° северной широты), что требует дальнейшего детального изучения. Эти данные будут востребованы для оценки фитосанитарных рисков, проведения фитосанитарных мониторингов на территории РФ.

Библиографический список

1. Wahlert G.A., Chiarini F.E., Bohs L. A Revision of *Solanum* Section *Lathyrocarpum* (the *Carolinense* Clade, Solanaceae)//*Systematic Botany*, 2015, Vol. 40, No. 3, P. 853-887.
2. Буч Т.Г., Швыдкая В. Новые и редкие адвентивные виды флоры Приморского края//*Ботанический журнал*, 1981, Vol. 66, No. 12, P. 1758-1763.
3. EPPO Technical Document №. 1086. Pest risk analysis for *Solanum carolinense*. : . - Paris, 2022.
4. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭйПиСиПабблишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
5. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.

ФЕНОЛЬНЫЕ КИСЛОТЫ И ФЛАВОНОИДЫ ЛИСТЬЕВ ЛИМОННИКА КИТАЙСКОГО (*SCHISANDRA CHINENSIS*)

Аксенов Андрей Алексович, н.с. лаборатории атомарно-молекулярной биорегуляции и селекции, E-mail: andrej.a.aksenov@gmail.com

Кроль Татьяна Анатольевна, к.с.-х.н., в.н.с. лаборатории атомарно-молекулярной биорегуляции и селекции, E-mail: tatianakroll1@gmail.com

ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений

Аннотация: Лимонник китайский – фармакопейное растение, плоды и семена которого применяются как адаптогенное средство. В результате проведенного УЭЖХ-ДД-МС анализа ацетонового экстракта листьев идентифицировано 20 соединений, в том числе 7 фенольных кислот и 8 флавоноидов.

Ключевые слова: Лимонник китайский, *Schisandra chinensis*, УЭЖХ-ДД-МС анализ, фенольные соединения, фенольные кислоты, флавоноиды

Введение. Лимонник китайский (*Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill) – многолетнее растение, относящееся к семейству лимонниковых (*Schisandraceae*). Род Лимонник (*Schisandra*) насчитывает порядка 25 видов и представлен листопадными одревесневшими лианами длиной до 10-15 метров, произрастающими в Восточной и Юго-Восточной Азии [1]. В России *S. chinensis* встречается на Дальнем Востоке. В Китае и Корее данный вид введен в культуру. Экстракты из *S. chinensis* обладают широким спектром биологической активности: противоопухолевой, антиоксидантной, нейропротекторной, гепатопротекторной и противовоспалительной активностью [1, 2].

Лимонник китайский широко используется в медицине и включен во многие фармакопеи. В России он разрешен как адаптогенное средство, улучшающее переносимость болезней, стрессов и повышающее физическую работоспособность. Плоды (ФС.2.5.0081.18) и семена (ФС.2.5.0082.18) входят в Государственную фармакопею Российской Федерации. Основным источником сырья служат как дикорастущие, так и культивируемые растения.

Качественный состав плодов и листьев активно изучается [2, 3]. К настоящему времени обнаружено порядка 200 соединений, которые представлены лигнанами, терпенами, фенольными кислотами, флавоноидами, полисахаридами [1]. Большинство научных исследований сосредоточено на изучении дибензоциклооктадиеновых лигнанов, которые являются основными действующими веществами специфичными для рода *Schisandra*, обнаруженными в плодах [3].

Целью данного исследования было изучение качественного состава фенольных кислот и флавоноидов листьев растений *S. chinensis*, произрастающих в условиях Московской области, методом ультра-эффективной жидкостной хроматографии

с диодно-матричным детектированием в сочетании с масс-спектрометрией (УЭЖХ-ДД-МС).

Материалы и методы. Объектом исследования являлись листья растений *S. chinensis* произрастающих на фармакопейном участке Ботанического сада ФГБНУ ВИЛАР. Сбор образцов проводили в 2019 году. Собранные листья замораживали и проводили лиофилизацию образцов (Labconco FreeZone 2.5 L, США). Затем листья измельчали (MM 400, Retsch, Германия) и проводили трехкратную экстракцию 80% ацетоном. Полученный образец растворяли в 1 мл деионизованной воды в течение 60 минут и центрифугировали в течение 20 минут при 14000 об/мин. (Eppendorf 5430R, Германия). Затем водный раствор метаболитов разбавляли деионизованной водой 1 к 5.

Анализ УЭЖХ-ДД-МС проводили на хроматографической системе (Acquity UPLC® 2.9.0, Waters Corporation, Милфорд, США), сопряженной с фотодиодным детектором (190-500 нм) и тройным квадрупольным масс-спектрометром Xevo TQ (Waters Corporation, Милфорд, США). Градиентное элюирование с использованием 0,1% муравьиной кислоты (А) и ацетонитрила (Б). Время анализа 9 минут. Скорость потока элюента составляла 0,5 мл/мин, объем введённого образца - 5 мкл. Запись УФ-спектра в области 210-500 нм, регистрация в отрицательном режиме ионизации [4]. Обработку данных проводили с использованием DataAnalysis 4.0.

Идентификацию фенольных соединений проводили в соответствии с анализом УФ- и масс-спектров соединений и сравнивая полученные результаты с данными опубликованными в литературе [1, 2, 3].

Результаты и их обсуждение. В результате проведенного анализа в экстракте из листьев *S. chinensis* обнаружены 20 соединений (рисунок 1). На основании УФ-спектров было выявлено, что 7 соединений относились к фенольным кислотам, а 8 к флавоноидам.

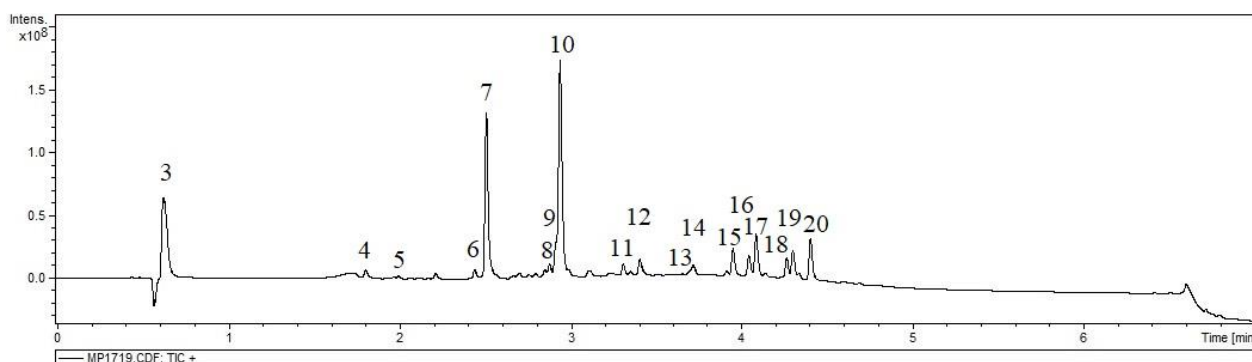


Рисунок 1 – УЭЖХ-УФ (280 нм) профиль фенольных соединений экстракта листьев *S. chinensis*. Обозначения: 3 – шикимовая кислота; 4 – дезоксигексозид хинной кислоты (изомер 1); 5 – дезоксигексозид хинной кислоты (изомер 2); 6 – кофеоилхинная кислота (изомер 1); 7 – кофеоилхинная кислота (изомер 2); 8 – кумароилхинная кислота (изомер 1); 9 – катехин; 10 – кофеоилхинная кислота (изомер 3); 11 – кофеоилхинная кислота (изомер 4); 12 – кумароилхинная кислота (изомер 2); 13 – 4'-О-метил-эпикатехин 3'-О-глюкуронид; 14 – кумароилхинная кислота (изомер 3); 15 – рутин; 16 – кверцетин-глюкозид (изомер 1); 17 –

кверцетин-глюкозид (изомер 2); 18 – кемпферол-О-гексозид-О-рамнозид; 19 – кемпферол-глюкозид (изомер 1); 20 – кемпферол-глюкозид (изомер 2)

Соединение **1** имело депротонированный ион $[M-H]^-$ m/z 341 и его димер, а также фрагмент m/z 179 и было идентифицировано как сахароза. Соединение **2** имело основной ион m/z 191 Да и идентифицировано, как хинная кислота. Сахароза и хинная кислота имеют короткую волну поглощения УФ-спектра, в результате чего сигналы при хроматографическом анализе не регистрируются.

Соединение **3** имело основной ион m/z 173 Да и УФ-спектр с максимумом поглощения в области 231 нм. Данное соединение идентифицировано как шикимовая кислота. На основании анализа УФ-спектра и масс-спектров (m/z 371 $[M-H]^-$ и 743 $[2M-H]^-$, и характерного фрагмента m/z 191 [Хинная кислота-Н] $^-$) соединения **4** и **5** идентифицированы как изомеры дезоксигексозида хинной кислоты.

Соединения **6**, **7**, **10** и **11** имели УФ-спектр, характерный для кофейной кислоты (243; 300 пл; 325 нм). В масс-спектре присутствовали депротонированный ион m/z 353 $[M-H]^-$ и его димер m/z 707 $[2M-H]^-$, а также характерный фрагмент m/z 191 [Хинная кислота-Н] $^-$. Все четыре соединения идентифицированы как изомеры кофеилхинной кислоты (рисунок 2А).

УФ-спектры соединений **8**, **12** и **14** имели максимум поглощения при 311 нм, что соответствует кумароилхинной кислоте. Анализ масс-спектров данных соединений показал наличие депротонированного иона m/z 337 $[M-H]^-$ и характерных фрагментов m/z 675 $[2M-H]^-$, m/z 191 [Хинная кислота-Н] $^-$.

В результате анализа показано, что основные флавоноидные группы обнаруженных гликозидов состояли из кверцетина и кемпферола, а также одного агликона флавоноидов – катехина. На основании характерного для флаван-3-олов УФ-спектра с двумя максимумами поглощения в области 227 и 279 нм, а также депротонированного иона $[M-H]^-$ m/z 289 и характерных фрагментов m/z 245 $[M-H-CO_2]^-$, m/z 579 $[2M-H]^-$ соединение **9** было идентифицировано как катехин (рисунок 2В).

Соединение **13** имело УФ-спектр, характерный для флаван-3-олов с двумя максимумами поглощения в области 228 и 274 нм. Анализ масс-спектра показал наличие основного иона m/z 479 Да и было идентифицировано как 4'-О-метил-эпикатехин 3'-О-глюкуронид. Соединения **15**, **16** и **17** имели УФ-спектр с двумя максимумами поглощения в области 251-255 и 353-354 нм, что характерно для производных кверцетина. В масс-спектре у всех трех соединений обнаружен одинаковый m/z фрагмент (301 Да), соответствующий агликону [Кверцетин-Н] $^-$, что также позволяет отнести данные соединения к производным кверцетина. Соединение **15** идентифицировано как рутин, на основании иона $[M-H]^-$ m/z 609 Да. При изучении масс-спектра соединений **16** и **17** были обнаружены ионы m/z 463 и 927 Да, которые соответствуют ионам кверцетин-глюкозида $[M-H]^-$ и $[2M-H]^-$ соответственно. Соединения **18**, **19** и **20** имели УФ-спектры, характерные для флавоноидов с максимумами поглощения при 265 и 348 нм. При изучении масс-спектров этих соединений установлено наличие фрагмента m/z 285 Да, соответствующего m/z агликона [Кемпферол-Н] $^-$.

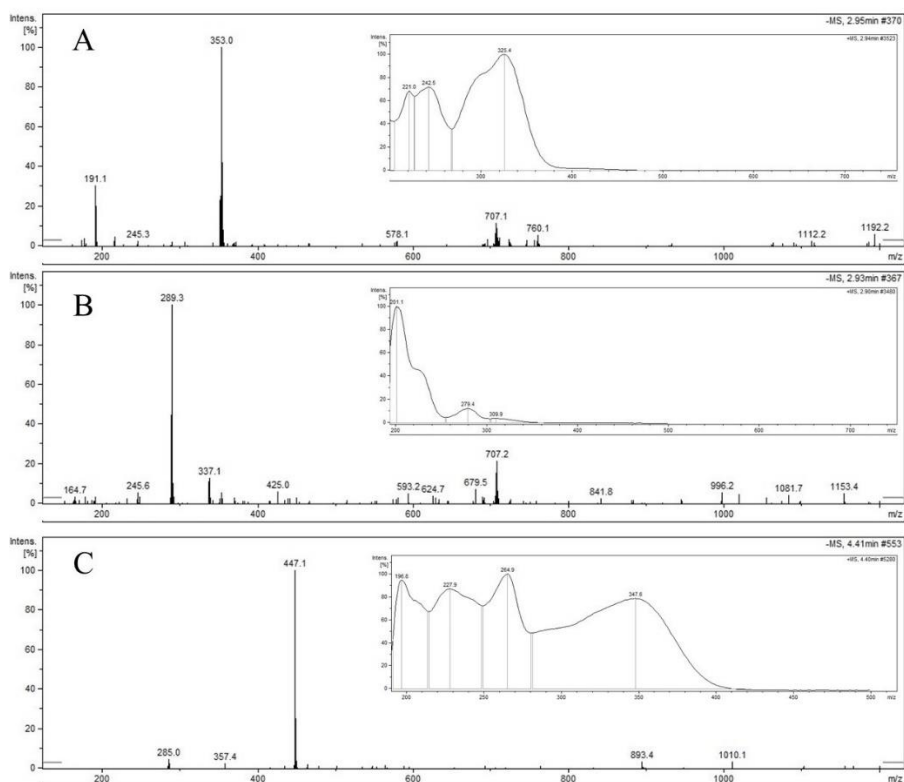


Рисунок 2 – Примеры МС и УФ-спектров соединений ацетонового экстракта из листьев *S. chinensis*: А – кофеилхинная кислота, В – катехин, С – кемпферол глюкозид.

На основании $[M-H]^-$ m/z 593 Да соединение **18** было идентифицировано как кемпферол-О-гексозид-О-рамнозид. Изучение масс-спектра флавоноидов **19** и **20** показало, что основным является ион m/z 447 Да и характерный фрагмент m/z 895 $[2M-H]^-$. В результате анализа оба соединения идентифицированы как изомеры кемпферол-глюкозида (рисунок 2С).

Исследования показали, что в изучаемом экстракте обнаружены 4 изомера кофеилхинной кислоты. Кофеилхинные кислоты играют важную роль в устойчивости растений, защищая их от стрессовых факторов. Хлорогеновая кислота также является одним из регуляторов ростовых процессов. Полученные нами результаты согласуются с данными опубликованными ранее [1, 2, 3].

Заключение. Изучен состав фенольных соединений методом УЭЖХ-ДД-МС в водно-ацетоновом экстракте из листьев *S. chinensis*, произрастающих в условиях Московской области. Обнаружено 20 соединений, среди которых выявлены семь фенольных кислот и восемь флавоноидов. Наиболее интенсивные пики наблюдались у двух изомеров кофеилхинной кислоты. Проведенное исследование показывает, что листья *S. chinensis* могут служить источником биологически активных фенольных соединений.

Библиографический список

1. Mocan A., Schafberg M., Crişan G., Rohn S. Determination of lignans and phenolic components of *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill. using HPLC-ESI-ToF-MS and HPLC-online TEAC: Contribution of individual components to overall antioxidant activity and comparison with traditional antioxidant assays // Journal of Functional Foods. – 2016. – Vol. 24. – Pp. 579-594. DOI: 10.1016/j.jff.2016.05.007.

2. Szopa A., Klimek-Szczykutowicz M., Kokotkiewicz A., Dziurka M., Luczkiewicz M., Ekiert H. Phenolic acid and flavonoid production in agar, agitated and bioreactor-grown microshoot cultures of *Schisandra chinensis* cv. Sadova №1 – a valuable medicinal plant // Journal of biotechnology. – 2019. – Vol. 305. – Pp. 61-70. DOI: 10.1016/j.jbiotec.2019.08.021.
3. Tvrda E., Michalko J., Árvay J., Vukovic N.L., Ivanišová E., Ďuračka M., Kačániová M. Characterization of the Omija (*Schisandra chinensis*) extract and its effects on the bovine sperm vitality and oxidative profile during *in vitro* storage // Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. – 2020. – Vol. 2020. – Article ID 7123780. DOI: 10.1155/2020/7123780.
4. Engström M. T., Palijarvi M., Salminen J. P. Rapid fingerprint analysis of plant extracts for ellagitannins, gallic acid, and quinic acid derivatives and quercetin-, kaempferol- and myricetin-based flavonol glycosides by UPLC-QqQ-MS/MS // Journal of agricultural and food chemistry. – 2015. – Vol. 63. – Pp. 4068-4079. DOI: 10.1021/acs.jafc.5b00595.
5. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
6. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

РОТАЦИОННЫЙ РЫХЛИТЕЛЬ К КУЛЬТИВАТОРУ ДЛЯ УХОДА ЗА ПОСАДКАМИ КАРТОФЕЛЯ

Нелюбин Данил Юрьевич,

*Зайцев Павел Петрович, студенты 4 курса инженерного факультета
ФГБОУ ВО Уд ГАУ.*

*Научный руководитель: Первушин Владимир Федорович, док. тех. наук, профессор
кафедры эксплуатации и ремонта машин
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет».*

Аннотация. В статье выполнено обоснование конструкции ротационного рабочего органа к культиватору для ухода за посадками картофеля.

Ключевые слова: борона; коленчатая ось; ступица.

Введение. Известен культиватор-окучник КОН-2,8А, содержащий раму с присоединительным устройством к трактору и рабочие секции, опирающиеся на копирующие колеса. Для уничтожения сорняков культиватор оборудуют комплектом ротационных рабочих органов, включающих конические ротационные рыхлители. Известен также ротационный рыхлитель, содержащий две конические ротационные бороны, присоединённые к ступицам с возможностью свободного вращения вокруг горизонтальной оси.

Недостатками ротационного рыхлителя для уничтожения сорняков и рыхления почвы являются ограниченные пределы регулирования ротационных борон под угол наклона боковины гребня и высокая металлоемкость конструкции.

Целью работы является разработка конструкции ротационного рыхлителя к культиватору КОН-2,8А.

Задачи. Разработать конструкторскую документацию ротационного рыхлителя к культиватору для междурядной обработки картофеля.

Материалы и методы. Конструкторской разработкой является ротационный рабочий орган для ухода за посадками картофеля. Ротационный рабочий орган предназначен для довсходового и послевсходового ухода за посадками и монтируется на рабочие секции к поводкам культиватора с помощью стопорного болта [1, 2, 3].

Результаты и их обсуждение. Ротационный рыхлитель состоит из подвески, составленной из стойки 1, диска 2 и коленчатой оси 3. двух ротационных борон 4, смонтированных к ступицам 5 (Рисунок1).

Коленчатая ось изготавливается путем надрезов 6 оси 2 (рис 2) в двух местах на половину его диаметра, с последующим загибом на угол 15° и далее места надреза провариваются ручной электродуговой сваркой (рис 3). Стойка подвески установлена с возможностью кругового вращения вокруг коленчатой оси с последующей фиксацией посредством болта и контргайки через отверстия на стойке и диске приваренной ручной электродуговой сваркой к коленчатой оси.

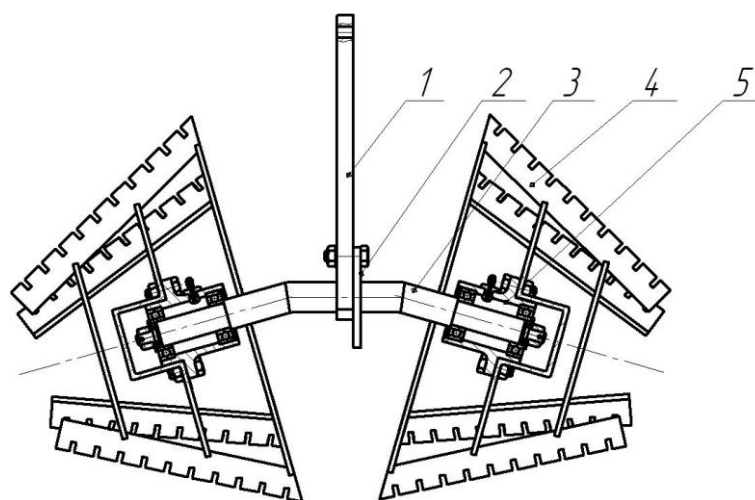


Рисунок 1 – Сборочный чертеж ротационного рыхлителя

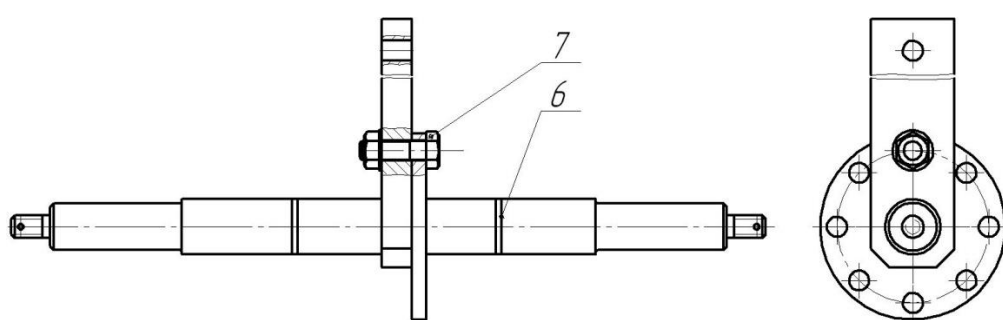


Рисунок 2 – Подвеска

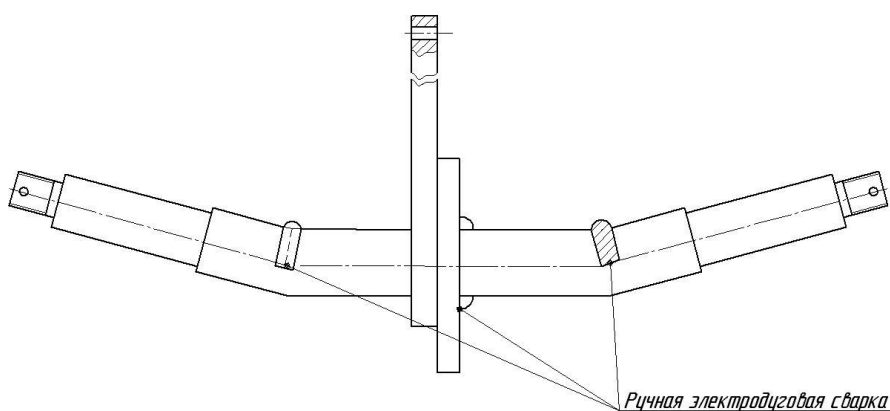


Рисунок 3 – Коленчатая ось подвески

Ротационный рыхлитель устанавливается стойкой 1 к рабочей секции культиватора. Технологический процесс, выполняемый ротационным рыхлителем, заключается в следующем. В работе ротационные бороны, перекатываясь по поверхности гребня, рыхлят почву, вычёсывают сорняки, разрушая связь корневой шейки сорняков с почвой.

Ротационный рыхлитель одновременно выполняет функцию опорно-копирующего колеса рабочей секции культиватора.

Для настройки ротационных борон 4 под угол наклона боковины гребня снимают болт 7, фиксирующий стойку 1 с диском 2 приваренным к коленчатой оси 6 и поворачивают коленчатую ось с ротационными боронами относительно стойки 1 на угол, соответствующий углу наклона боковины гребня.

Благодаря такому исполнению ротационного рыхлителя повышается точность настройки ротационных борон под угол наклона боковины гребня и повышается эффективность уничтожения сорняков и рыхления почвы, а также благодаря конструктивному исполнению подвески снижается металлоемкость ротационного рыхлителя. Геометрические параметры конструкции ротационного рыхлителя определяются размерами профиля гребня, величиной междурядья растений, глубиной залегания клубней и параметрами серийного культиватора и его рабочих органов, на котором планируется установка и настройка ротационного рабочего органа. Теоретически профиль гребня можно принять в форме трапеции, которая характеризуется высотой h , шириной b верхнего основания и шириной B нижнего основания равной величине междурядья. Используя геометрические размеры профиля гребня можно установить конфигурацию ротационного рыхлителя, его диаметры окружностей и все остальные составляющие элементы. По данным НИИКХ, наибольший урожай в технологии с междурядьем 70 см получен при высоте гребней (перед уборкой) 18 см и площади поперечного сечения 800 см^2 . Параметры гребня перед уходом должны иметь значения, приведенные в (табл. 1) [4, 5].

Таблица 1 – Параметры гребня к моменту ухода

Показатели	Значения, см
1. Высота h	12...16
2. Ширина по основанию B	70
3. Ширина по вершине b	5...10

При выборе размеров рыхлителя необходимо учитывать:

- диаметр рыхлителя в плоскости большого диска, тем меньшее усилие будет затрачиваться на перекатывание ротационных борон;
- чтобы достичь эффекта вычесывания сорняков рыхлителем необходимо, чтобы $\lambda < 1$. В результате получены следующие параметры ротационного рыхлителя (Рисунок4).

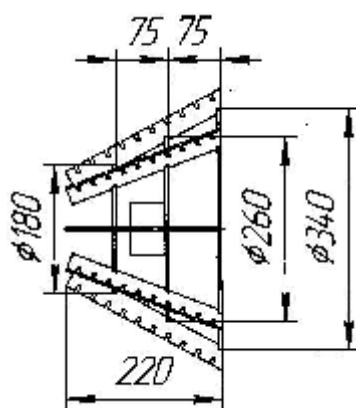


Рисунок 4 – Размеры ротационного рыхлителя

Заключение. С учетом выше изложенного, получены следующие геометрические размеры рыхлителя (рис 4).

- ширина ротационной бороны 220 мм;
- диаметры дисков с наименьшего к наибольшему 180; 260 ;340; соответственно.
- расстояние, между дисками 75 мм.

Библиографический список

1. Анализ износа сошника сеялки Primera DMC 9000 фирмы Amazone (Германия) / В. Ф. Первушин, О. С. Федоров, В. И. Широбоков [и др.] // Научные разработки и инновации в решении стратегических задач агропромышленного комплекса : Материалы Международной научно-практической конференции. В 2-х томах, Ижевск, 15–18 февраля 2022 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2022. – С. 211-213. – EDN PУXWGE.
2. Максимов, А. А. Расчет основных параметров и режима работы встряхивающей решетки картофелекопателя / А. А. Максимов // Научные труды студентов Ижевской ГСХА : Сборник статей / Отв. за выпуск Н.М. Итешина. – Ижевск : Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2022. – С. 2232-2235. – EDN JRSAMS.
3. Обзор устройств для очистки вороха картофеля от примесей / И. И. Хузяхметов, В. Ф. Первушин, А. Г. Иванов [и др.] // Научные разработки и инновации в решении стратегических задач агропромышленного комплекса : Материалы Международной научно-практической конференции. В 2-х томах, Ижевск, 15–18 февраля 2022 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2022. – С. 228-233. – EDN YJXOVH.
4. Шинкаренко, С. Р. Усовершенствование конструкции ротационного рыхлителя / С. Р. Шинкаренко // Научные труды студентов Ижевской ГСХА : Сборник статей / Отв. за выпуск Н.М. Итешина. – Ижевск : Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2022. – С. 2314-2316. – EDN PИJOBЛ.
5. Экспериментальная установка для удаления ботвы картофеля / В. Ф. Первушин, М. З. Салимзянов, Н. Г. Касимов [и др.] // Сельский механизатор. – 2022. – № 5. – С. 6-7. – EDN WSTGGF.
6. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭйПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
8. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

ОЦЕНКА ФИТОТОКСИЧНОСТИ СИГАРЕТНЫХ ОКУРКОВ НА ТРАВЯНИСТУЮ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

Гурнович Анна Андреевна, студент 3 курса, e-mail: gurnovich.ann@gmail.com
Захарова Владислава Сергеевна, студент 3 курса, e-mail: zakharova.vlada.2@gmail.com

Серёгин Иван Андреевич, ассистент кафедры экологии, e-mail: iseregin@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: В статье приведены результаты оценки фитотоксичности сигаретных окурков ароматизированных и не ароматизированных сигарет методом биотестирования методом проростков растения горчица белая (*Sinapis alba L.*), относящейся к группе растений-биоиндикаторов.

Ключевые слова: фитотоксичность, *Sinapis alba L.*, ароматизированные сигареты, не ароматизированные сигареты.

Введение. По данным Всемирной Организации Здравоохранения [5] на 2020 год 22,3% населения планеты употребляют табачные изделия. В 2019 году Росстат провёл опрос среди населения РФ, впоследствии которого выяснилось, что в России курят 24,2% жителей старше 15 лет, это примерно 29,3 млн. человек. Сигаретные окурки считаются самым распространенным видом отходов на планете. Большое количество окурков оказывается на озеленённых территориях, содержащийся в них ацетат целлюлозы распадается на микропластик, а токсичные вещества попадают в почву и воду, в частности оказывая влияние на травянистую растительность. Наиболее подвержены такому загрязнению городские озеленённые территории и газоны [3].

Цель. Оценить фитотоксичность водной сигаретной вытяжки на травянистую растительность.

Материалы и методы. В качестве биоиндикатора для оценки фитотоксичности была выбрана горчица белая (*Sinapis alba L.*) [1]. Для оценки всхожести семян на песчаном субстрате использовался ГОСТ 12038-84, по нему же подготавливался субстрат и соблюдались условия выращивания культуры. В качестве источника токсикантов использовались вытяжки из двух видов сигаретных окурков: ароматизированных и не ароматизированных в концентрациях 100%, 50% и 10%. Субстрат с культурой поддерживался в увлажненном вытяжками виде, наравне с этим вёлся фоновый контроль с дистиллированной водой [2]. Опыт выполнялся в трёхкратной повторности. Фитотоксичность вытяжки определялась по прорастанию семян [4]. Также каждые 3 дня проводился учет величины прироста стеблей в мм.

Результаты и их обсуждение. На этапе прорастания семян белой горчицы было выявлено фитотоксичное действие вытяжки (табл. 1). В наибольшей степени угнетение семян наблюдается при 100% концентрации вытяжки. Относительно фонового образца зафиксировано угнетение более трети семян (44% семян с добавлением вытяжки из не ароматизированных сигарет, ароматизированных-34%). При 50% и 10% концентрации вытяжки наблюдаются схожие значения, соответствующие 15-20% угнетения семян в обоих исследуемых вытяжках.

Таблица 1. -Угнетение растений горчицы на этапе прорастания

кол-во семян, шт	вид полива	концентрация вытяжки, %	кол-во проросших семян, шт.	Проростаемость семян, %	Угнетение семян вытяжкой, %
50	контроль	0	50	100	0
	неаром	100	28	56	44
	неаром	50	43	86	14
	неаром	10	41	82	18
	аром	100	33	66	34
	аром	50	40	80	20
	аром	10	41	82	18

На девятый и двенадцатый день после посева были произведены замеры высоты ростков (табл. 2). Была выявлена положительная динамика при всех концентрациях. Наибольшие показатели прироста соответствуют образцам с 10% концентрацией вытяжки (37% при поливе вытяжкой не ароматизированных сигарет, 31%-ароматических), что больше по значениям, чем в контрольном образце (25%).

Таблица 2. -Угнетение растений горчицы на этапе роста

вид полива	концентрация вытяжки %	средняя высота ростков, мм		Угнетение роста вытяжкой, %	
		9 дней	12 дней	9 дней	12 дней
контроль	0	33,9	42,3	0	0
неаром	100	16,1	20,5	53	52
неаром	50	31,8	35,9	6	15
неаром	10	35,5	48,0	-5	-13
аром	100	27,6	37,3	19	12
аром	50	42,2	48,7	-24	-15
аром	10	35,5	45,9	-5	-9

Также были проведены расчеты по угнетению роста белой горчицы вытяжкой в период девятого-двенадцатого дней после посева. Было выявлено наибольшее угнетение роста в образцах с поливом 100% концентрацией вытяжки не ароматизированных сигарет, превышающее в 2 раза контрольный образец. Действие 100% концентрации вытяжки ароматизированных сигарет (угнетение роста на 15%) значимо сопоставимо с действием вытяжки не ароматизированных

сигарет 10% концентрации (угнетение роста на 11%). В остальных образцах наблюдается положительная динамика роста при поливе вытяжкой.

Заключение. Результаты исследования показали явную фитотоксичность высоких концентраций вытяжек на всхожесть тест-объекта, закономерно снижающуюся при уменьшении концентрации загрязнителя.

На этапе проростков органические соединения и кислоты вытяжки включаются в процесс питания ростков горчицы белой, оказывая положительное влияние на их рост при невысоких концентрациях 50% и 10% ароматизированных сигарет и 10% вытяжки не ароматизированных сигарет. В то же время максимальная концентрация вытяжки проявляет явную фитотоксичность, причём угнетение роста 100% вытяжкой классических не ароматизированных сигарет в 4 раза выше, чем ароматизированных.

Библиографический список

1. Лабораторный практикум по экологии. Том Часть I Биоиндикация / Таллер Е.Б. [и др.]. – М. : ДПК Пресс, 2021. – 106 с.
2. Охрана окружающей среды / Раскатов В.А. [и др.]. – М. : РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – 178 с.
3. Тихонова М.В., Таллер Е.Б., Бузылёв А.В. Экологическая оценка пространственно временного варьирования органических веществ в дерново - подзолистой почве на различных вариантах мезорельефа территории городского леса в г. Москва // Экологическая безопасность в условиях антропогенной трансформации природной среды: сб. материалов всероссийской школы-семинара, посвященной памяти Н. Ф. Реймерса и Ф. Р. Штильмарка. – Пермь: ПГНИУ, 2021. - С. 110-113.
4. Jakimiuk A. Impact of Cigarette Butts on Plant Germination Based on *Sinapis alba* L. and *Hordeum vulgare* L. Seeds / Jakimiuk A., Bulak A., Podlasek A // Journal of Ecological Engineering. – 2022. – Vol. 23, Issue 7. – P. 226 – 237.
5. WHO global report on trends in prevalence of tobacco use 2000-2025, fourth edition. Geneva: World Health Organization; 2021. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240039322>
6. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
7. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
8. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

ПРОЦЕССЫ РУБЦОВОГО ПИЩЕВАРЕНИЯ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ОВЦАМ НОВОЙ ФОРМЫ БЕТАИНА

Павлова Мария Валерьевна, аспирант, ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им Л.К. Эрнста

Аннотация: При сравнительном изучении применения в рационе нативной и «защищенной» форм бетаина выявлена необходимость использования защиты бетаина от воздействия микрофлоры рубца, что обосновано положительными изменениями показателей рубцовой ферментации.

Ключевые слова: овцы, бетаин, рубцовое пищеварение

Здоровье и продуктивность жвачных животных в большой степени зависит от правильного функционирования рубца. Рост и развитие симбионтной микрофлоры обеспечивается систематическим поступлением в рубец корма и благоприятными условиями для процессов пищеварения. Уровень ферментативных процессов в преджелудках жвачных животных определяет состояние углеводного, липидного и белкового обмена веществ в организме [1]. Бетаин выступает в роли субстрата, осмолита, антиоксиданта и донора метильных групп для простейших микроорганизмов в рубце жвачных животных. Бетаин способен нейтрализовать негативное влияние гиперосмотического стресса, который угнетает общую ферментативную способность микроорганизмов и снижает разнообразие простейших рубца за счет смещения пути ферментации в сторону большого количества пропионата. Несмотря на то, что бетаин не влияет на количественный состав рубцовых микроорганизмов, усиление их ферментации свидетельствует об улучшении метаболической активности микроорганизмов рубца в условиях стресса [4]. Глицин бетаин (бетаин) выступает как донор метильных групп в реакциях трансметилирования. [5]. Добавка бетаина в рационы животных приводит к повышению его концентрации внутри клетки, в свою очередь, снижает необходимость перераспределять ионы по обе стороны мембраны клетки для установления осмотического равновесия, следовательно, энергии затрачиваемой организмом на поддержание гомеостаза требуется меньше. [2].

Бетаин показал себя потенциально эффективным при добавлении его к рациону всех продуктивных сельскохозяйственных животных [5]. Бетаин способен оказать благотворное действие на синтез метионина в печени жвачных животных, и являясь липотропным веществом имеет свойства гепатопротектора [3]. Особую актуальность приобретает использование в рационах жвачных метилсодержащих соединений «защищенных» от опосредованного воздействия симбионтной микрофлоры рубца.

Целью исследований являлось изучение физиологического действия на процессы пищеварения в организме овец использования в рационах разных форм бетаина.

Методика и методы исследований. В условиях физиологического двора ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста проведен физиологический опыт на модельных овцах, имеющих хронические фистулы рубца по Басову. Схема эксперимента представлена в таблице.

Таблица. Схема исследований

Период	Количество голов	Продолжительность скормливания, дней	Характеристика кормления
Контрольный	6	30	Основной рацион (ОР)
Опытный 1	6	30	(ОР)+«незащищенный» бетаин в дозировке 0,05 г/1кг живой массы
Опытный 2	6	30	(ОР)+«защищенный» бетаин в дозировке 0,05 г/1кг живой массы

Эксперимент включал 3 периода - контрольный и 2 опытных. В контрольный овцы получали основной рацион, состоящий из сена и концентратов, в 1 опытный - к основному рациону добавляли бетаин в дозировке 0,05 г/кг живой массы, во 2 опытный – «защищенную» форму бетаина давали в той же дозировке по действующему веществу. Для характеристики рубцового пищеварения у животных через фистулу рубца по Басову были взяты пробы содержимого рубца (рН, ЛЖК, Аммиак, масса сухого вещества бактерий и инфузорий) за 1 час до кормления, и через 3 часа после кормления. В рубцовом содержимом был определен рН с использованием рН-метра. Затем рубцовое содержимое фильтровалось через 4 слоя марли, в жидкой части определялось общее количество летучих жирных кислот (ЛЖК) – методом паровой дистилляции в аппарате Маркгама; концентрацию аммонийного азота – микродиффузным методом по Конвею.

Результаты исследований. Индивидуальная раздача кормов и их остатков позволил установить потребление питательных веществ кормов. На рисунке 1 представлено потребление сухого и органического вещества животными в периоды эксперимента. Из рисунка 1 видно, что в опытный период эксперимента наблюдалось более высокое потребление сухого и органического вещества, что связано с более высокой поедаемостью сена (грубого корма) и взаимосвязано также с высокой интенсивностью рубцового пищеварения. Так, мы наблюдали в 1 опытный период исследований повышение потребления сухого вещества на 4 %, во 2 опытный – на 8,9 %, и органического веществ в 1 опытный – на 4,3 %, во 2 опытный – на 9,5 % по сравнению с контролем. Таким образом, использование в рационе бетаина, как в «незащищенной», так и в «защищенной» формах способствовало повышению аппетита у овец. При использовании новой формы бетаина различия наиболее выражены. Сдвиг рН рубцового содержимого в кислую сторону в опытный период эксперимента взаимосвязано с повышенным образованием ЛЖК в рубце, и образованием кислых метаболитов. Наиболее выраженные изменения в данном показателе отмечаются у животных во 2 опытный период исследований (при скормливании «защищенного бетаина»). На рисунке 2 видно, что концентрация аммонийного азота в рубцовой жидкости овец во все периоды эксперимента до кормления

ниже, чем через 3 часа после кормления, что взаимосвязано с поступлением питательных веществ в рубец.

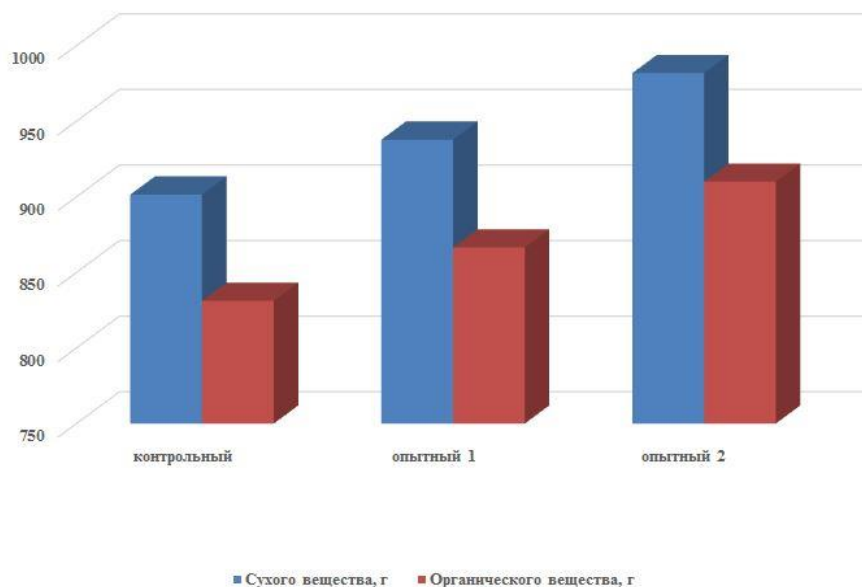


Рисунок 1. Потребление сухого и органического вещества животными в периоды эксперимента, г

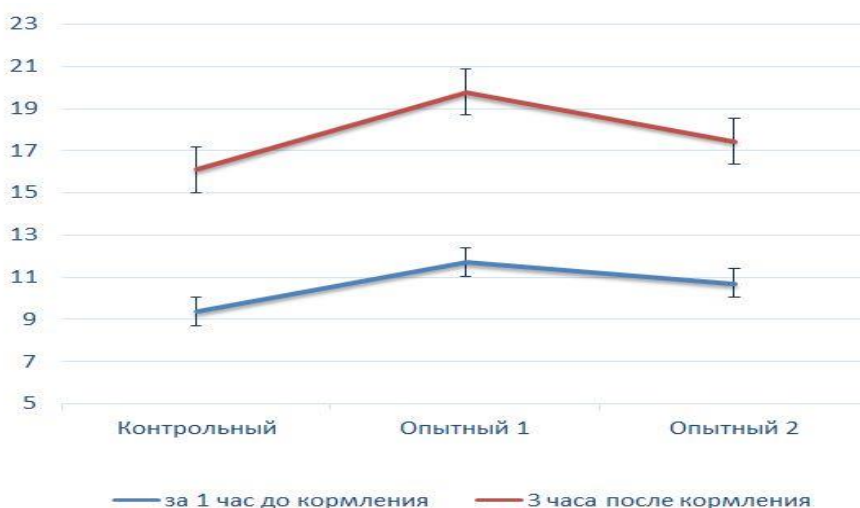


Рисунок 2. Концентрация аммиака в рубцовой жидкости в периоды эксперимента, мг%

Максимальный уровень аммиака в рубцовой жидкости за 1 час до кормления, так и за 3 часа после кормления наблюдали в первый опытный период, когда овцы получали «незащищённую» форму бетаина. Снижение данного показателя во 2 опытный период подчеркивает степень защиты от распада бетаина в рубце. Так, в рубце животных во 2 опытный период через 3 часа после кормления уровень аммиака составил 17,46 мг%, что на 11,8 % ниже, чем в 1 опытный.

Анализируя содержание летучих жирных кислот в рубцовой жидкости овец, мы отмечаем тенденцию к повышению концентрации их общего количества в опытные периоды эксперимента.

Вывод. При сравнительном изучении применения в рационе нативной и «защищённой» форм бетаина от воздействия микрофлоры рубца, было

установлено выраженное положительное изменение метаболизма в организме овец.

Библиографический список

1. Боголюбова, Н.В. Физиологические и биохимические особенности у жвачных животных при использовании клиноптилолита нового поколения/Боголюбова Н.В., Романов В.Н., Девяткин В.А.// «Вестник рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева».- 2017.- № 3 (35). –С. 8-13.
2. Хорн, Т. Бетаин или холин с метионином? Каковы преимущества/Хорн Т., Ремус Ж.// «Комбикорма». -№ 8. – 2013. –С.64-66.
3. M. Nezamidoust, Responses to betaine and inorganic sulphur of sheep in growth performance and fibre growth/M. Nezamidoust, M. Alikhani, G. R. Ghorbani, M. A. Edriss//Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition/-2014.-V.98 (6).- P. 1031-1038.
4. Mubarik Mahmood, Betaine addition as a potent ruminal fermentation modulator under hyperthermal and hyperosmotic conditions in vitro/Mubarik Mahmood, Renée Maxine Petri, Ana Gavräu, Qendrim Zebeli, Ratchaneewan Khiaosaard//Journal of the Science of Food and Agriculture/ - 2020.- V.100 (5).- P. 2261-2271.
5. Rychen G. Safety and efficacy of betaine anhydrous for food-producing animal speciesbased on a dossier submitted by AB Vista/EFSA Panel on Additives and Products or Substances used in Animal Feed (EFSA FEEDAP Panel) / G.Rychen, G.Aquilina, G.Azimonti et.al. //EFSA/ - 2018. – V.16 (7).- P. 1-13.
6. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
7. Агробιοтехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
8. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
9. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРИ АНАЛИЗЕ СОРТООБРАЗЦОВ МИРОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ НУТА В ЗАСУШЛИВЫХ РЕГИОНАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Маслова Галина Андреевна, мл. науч. сотр., E-mail: galina.bochkareva.92@mail.ru

Зайцев Сергей Александрович, к. с.-х. н., гл. науч. сотр.

Башинская Оксана Сергеевна, к. с.-х. н., вед. науч. сотр.

Рожков Павел Юрьевич, лаборант-исследователь

ФГБНУ «Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы»

Аннотация. В результате исследований качественных показателей нута мировой коллекции ВИР за 2021 - 2022 гг. максимальной урожайностью обладали сортобразцы: Атер (РФ) - 1,62 т/га средние значения за два года, к-612 (Азербайджан) - 1,70 т/га, к-2511 (Португалия) - 1,53 т/га, к-2940 (Сирия) - 1,78 т/га, к-2944 (Сирия) - 1,96 т/га, к-2841 (Сирия) - 1,76 т/га.

Ключевые слова: нут, коллекция, сортобразец, высота растения, семенная продуктивность

Введение. В условиях Нижнего Поволжья остро стоит вопрос с выбором конкурента в получении стабильной урожайности, соревнующийся с такой важной зернофуражной культурой, как ячмень [2]. Тогда как - посевы нута позволяют получать почти в два раза больше белка с той же единицы площади, благодаря повышенному содержанию протеина в семенах. А в острозасушливые годы гарантировано получить урожай, благодаря высокой засухоустойчивости и возможности переносить высокие температуры [4]. Содержание связанной воды в растениях нута (высокое осмотическое давление в клетках), позволяет прочно удерживать воду, снижая испарение, еще более увеличивая устойчивость к засухе. Однако при анализе количественных показателей сортобразцов нута мировой коллекции ВИР выявлены различия, которые указывают на адаптивность сортов, созданных с помощью данных образцов, в засушливых регионах Российской Федерации. В связи с этим формирование рабочей коллекции такой зернобобовой культуры как нут для получения новых высококачественных продуктивных сортов и гибридов для засушливых условий регионов РФ, обладающих повышенной устойчивостью к условиям недостаточного увлажнения является важным и актуальным [3].

Цель. Изучить количественные показатели сортобразцов нута для выделения наиболее эффективных источников в селекции новых более продуктивных сортов.

Материалы и методы. Полевые опыты заложены в селекционном севообороте ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» по «Методике государственного

сортоиспытания сельскохозяйственных культур» [1] и общепринятым методикам полевого опыта [5].

При фенологических наблюдениях фиксировались фенологические даты. Посев коллекционного питомника осуществлен кассетной сеялкой СКС 6-10. Площадь делянок составила 7,7 м², размещение рендомизированное. Площадь учётной делянки – 3,5 м², повторность в опыте трёхкратная.

Статистическую обработку результатов исследований выполняли с помощью программы AGROS 2.09 методом дисперсионного анализа. Оценку существенности различий между полученными экспериментальными данными проводили по величине наименьшей существенной разницы (НСР₀₅).

Результаты и их обсуждение. В результате исследований качественных показателей нута мировой коллекции ВИР за 2021 - 2022 гг. представленные в статье сортообразцы характеризовались разной группой спелости. 2021 г. характеризовался более коротким вегетационным периодом: скороспелой группой (71-75 дней) отмечены образцы – Атер (РФ), к-612 (Азербайджан), к-2960 (Болгария), к-514 (Мексика), к-2511 (Португалия), к-2397 (РФ), к-2841 (Сирия), к-600 (Турция), к-1201 (Украина) (начало цветения у этих образцов зафиксировали 28.06 - 02.07); среднепоздней (81-85 дней) - к-434 (Мексика), к-2940 (Сирия) и позднеспелой (более 85 дней) - к-2944 (Сирия) (цветение отмечено 09.07). 2022 г. представлен образцами среднепоздней группой скороспелости (81-85 дней) – Атер (РФ), к-2960 (Болгария), к-514 (Мексика), к-2511 (Португалия), к-2397 (РФ), к-2841 (Сирия), к-600 (Турция), к-1201 (Украина) и позднеспелой (более 85 дней) - к-612 (Азербайджан), к-434 (Мексика), к-2940 (Сирия), к-2944 (Сирия). Начало цветения у данных образцов пришлось на 26.06 - 27.06.

Важным показателем в создании сортов являются такие морфологические признаки как длина стебля и высота прикрепления нижнего боба, что является лимитирующим признаком в пригодности сортов к механизированной уборке. В изучаемых сортообразцах стебель представлен от коротких (высота растений составила 34,97 см. с прикреплением нижнего боба – 9,58 см. при средних значениях за два года) – к-2960 (Болгария); средних (высота растений от 43,20 до 44,66 см. с прикреплением нижнего боба от 14,38 до 16,46 см., средние значения за два года) - к-434 (Мексика), к-514 (Мексика), к-2944 (Сирия), к-2841 (Сирия); до длинных (высота растений от 46,77 до 56,39 см. с прикреплением нижнего боба от 16,36 до 22,94 см., средние значения за два года) – Атер (РФ), к-612 (Азербайджан), к-2511 (Португалия), к-2397 (РФ), к-2940 (Сирия), к-600 (Турция), к-1201 (Украина). Ветвистость в основном зафиксирована слабая, однако присутствует 3 образца с очень слабой степенью – Атер, (РФ), к-2944 (Сирия), к-1201 (Украина). Средние значения по высоте растений составили 47,55 см, по высоте прикрепления нижнего боба - 18,08 см. Показатели изменчивости морфометрических признаков образцов нута мировой коллекции ВИР отражают степень относительной однородности сортообразцов - значение коэффициента вариации по высоте растений ($V=12,30\%$), что говорит о средней степени изменчивости; высоте прикрепления нижнего боба ($V=22,04\%$) изменчивость характеризуются высокой степенью. статистически значимые

различия в высоте растений присутствовали как между сортообразцами, так и по годам (НСР05 по фактору А – 4,211, фактору В – 1,719, взаимодействию АВ – 5,956), однако по признаку «Высота прикрепления нижнего боба» существенные различия наблюдались только по фактору А (НСР05 по фактору А – 2,036, взаимодействию АВ – 2,880).

Множественные сравнения частных средних по критерию Дункана: высота растения - фактор А: 53.19gh, 49.02cdefg, 34.97a, 44.66bc, 43.18b, 50.85defg, 51.97fgh, 46.77bcd, 43.33b, 44.32b, 51.96efgh, 56.40h; фактор В: 49.17b, 45.94a; высота прикрепления нижнего боба - фактор А: 22.39gh, 19.75cdef, 9.58a, 16.37b, 14.38b, 20.79defgh, 21.52fgh, 16.36b, 16.48b, 15.35b, 21.03efgh, 22.93h.

По комплексу признаков - высота растения и прикрепления нижнего боба выделены сортообразцы – Атер (РФ), к-2511 (Португалия), к-2397 (РФ), к-600 (Турция), к-1201 (Украина) - с прикреплением нижнего боба более 20 см.

Урожайность семян с растения складывается из следующих компонентов: количества бобов и семян на растении, массы семян с растения и массы 1000 семян. Образцы мировой коллекции нута, исследуемые нами, характеризовались различиями по семенной продуктивности (таблица 1).

Таблица 1-Семенная продуктивность сортообразцов нута мировой коллекции ВИР им. Н.И. Вавилова.

№ п/п	№ по каталогу ВИР	Наименование	Число бобов с 1 растения, шт			Число семян с 1 растения, шт		
			2021	2022	среднее	2021	2022	среднее
7	-	Атер	35,80	66,33	51,07	47,60	121,61	84,61
10	к-612	б/н	25,60	82,17	53,89	31,80	95,87	63,84
16	к-2960	Flip 91-46 С	58,80	72,33	65,57	72,80	115,73	94,27
29	к-434	Garbanzo	47,30	53,00	50,15	52,30	65,37	58,84
31	к-514	б/н	29,40	60,50	44,95	37,80	100,83	69,32
33	к-2511	СПК-479	28,40	55,17	41,79	30,40	79,08	54,74
37	к-2397	Краснокутский 36	46,60	43,50	45,05	53,40	49,30	51,35
44	к-2940	ILC-6816	47,60	54,00	50,80	51,40	66,60	59,00
45	к-2944	ILC-6858	67,20	61,83	64,52	100,80	107,17	103,99
48	к-2841	ILC-4766	70,60	76,17	73,39	74,80	96,48	85,64
53	к-600	б/н	60,40	54,17	57,29	57,80	61,39	59,60
58	к-1201	Красноградский 04	43,40	52,50	47,95	42,80	68,25	55,53
Среднее значение			46,76	60,97	53,87	54,48	85,64	70,06
Коэффициент вариации, %			32,47	18,56	17,81	37,03	27,59	25,04
Fфакт.			фактор А – 1,824, фактор В – 12,017*, фактор АВ – 1,730			фактор А – 20,967*, фактор В – 198,551*, фактор АВ – 11,930*		
НСР05			фактор В – 8,237			фактор А – 10,878, фактор В – 4,441, фактор АВ – 15,384		

Примечание. Множественные сравнения частных средних по критерию Дункана: Число бобов с 1 растения - фактор В: 46.75a, 60.97b

Число семян с 1 растения- фактор А: 23.80a, 76.70efgh, 84.33hi, 84.01ghi, 51.58b, 65.62cde, 66.24de, 50.37b, 83.70fghi, 90.98i, 59.60bcd, 55.51bcd; фактор В: 79.14b, 52.93a

По числу бобов и семян на растении выделились образцы: к-2960, Болгария (65,57 и 94,27 шт. соответственно); к-2944, Сирия (64,52 и 103,99 шт.); к-2841, Сирия (73,39 и 85,64 шт.). Компоненты урожайности семян отражены в таблице 2.

Таблица 2 - Урожайность семян сортообразцов нута мировой коллекции ВИР им. Н.И. Вавилова

№ п/п	№ по каталогу ВИР	Наименование	Продуктивность растения, г			Масса 1000 семян, г		
			2021	2022	среднее	2021	2022	среднее
7	-	Атер	5,90	19,48	12,69	131,80	160,17	145,99
10	к-612	б/н	8,90	33,73	21,32	305,90	352,33	329,12
16	к-2960	Flip 91-46 C	20,10	29,93	25,02	242,40	258,00	250,20
29	к-434	Garbanzo	18,60	29,52	24,06	376,70	451,50	414,10
31	к-514	б/н	8,50	22,42	15,46	222,10	222,50	222,30
33	к-2511	СПК-479	8,60	26,67	17,64	309,30	337,00	323,15
37	к-2397	Краснокутский 36	18,40	17,60	18,00	331,70	356,50	344,10
44	к-2940	ILC-6816	11,60	18,11	14,86	216,90	272,50	244,70
45	к-2944	ILC-6858	18,00	22,68	20,34	190,10	211,67	200,89
48	к-2841	ILC-4766	23,50	28,90	26,20	300,20	298,50	299,35
53	к-600	б/н	21,80	20,81	21,31	290,30	338,83	314,57
58	к-1201	Красноградский 04	16,50	18,78	17,64	252,10	275,50	263,80
Среднее значение			15,03	24,05	19,54	264,13	294,58	279,35
Коэффициент вариации, %			39,86	22,74	21,64	25,68	26,67	25,97
Fфакт.			фактор А – 14,980*, фактор В – 204,353*, фактор АВ – 12,577*			фактор А – 104,687*, фактор В – 55,359*, фактор АВ – 2,490*		
НСР ₀₅			фактор А – 3,104, фактор В – 1,267, фактор АВ – 4,390			фактор А – 20,134, фактор В – 8,220, фактор АВ – 28,474		

Примечание. Множественные сравнения частных средних по критерию Дункана: Продуктивность растения - фактор А: 12.69a, 21.32ef, 25.01gh, 24.06fgh, 15.46ab, 17.64bc, 18.00bcd, 14.86ab, 20.34cde, 26.20h, 21.31def, 17.64bc; фактор В: 15.03a, 24.05b

Масса 1000 семян - фактор А: 145.96a, 329.12hi, 250.20d, 414.10j, 222.26c, 323.20ghi, 344.10i, 244.70d, 200.88b, 299.35ef, 314.57fgh, 263.80d; фактор В: 264.12a, 294.58b

По массе семян с одного растения выделились образцы: к-2960, Болгария (25,02 г); к-434, Мексика (24,06 г); к-2841, Сирия (26,20 г).

Сорта нута в зависимости от массы 1000 зерен подразделяются на мелкозерные – до 200 г, среднезерные – 200-350 г, крупнозерные – 350 г и более. Образцы в коллекции нута формировали крупные семена: к-612 (Азербайджан), к-2960 (Болгария), к-2511 (Португалия), к-2397 (РФ), к-2841 (Сирия), к-600 (Турция), к-1201 (Украина) и очень крупные: к-434 (Мексика).

Следует отметить, что максимальной урожайностью обладали сортообразцы нута: Атер (РФ) - 1,62 т/га средние значения за два года, к-612 (Азербайджан) - 1,70 т/га, к-2511 (Португалия) - 1,53 т/га, к-2940 (Сирия) - 1,78 т/га, к-2944 (Сирия) - 1,96 т/га, к-2841 (Сирия) - 1,76 т/га.

Заключение. Таким образом, при изучении коллекционных образцов нута мировой коллекции ВИР в 2021 и 2022 гг. были выделены основные признаки наиболее эффективных источников, которые можно рекомендовать для селекции новых более продуктивных сортов в засушливых регионах Российской Федерации. По комплексу признаков - высота растения и прикрепления нижнего боба выделены сортообразцы – Атер (РФ), к-2511 (Португалия), к-2397 (РФ), к-600 (Турция), к-1201 (Украина) - с прикреплением нижнего боба более 20 см. Их урожайность в среднем за два года составила 1,62 т/га, 1,53 т/га, 1,08 т/га, 1,41 т/га и 1,34 т/га соответственно. Максимальная урожайность отмечена у сортообразцов нута: Атер (РФ) - 1,62 т/га средние значения за два года, к-612 (Азербайджан) - 1,70 т/га, к-2511 (Португалия) - 1,53 т/га, к-2940 (Сирия) - 1,78 т/га, к-2944 (Сирия) - 1,96 т/га, к-2841 (Сирия) - 1,76 т/га.

Библиографический список

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат. - 2011. - 352 с.
2. Зотиков, В.И. Развитие производства зернобобовых и крупяных культур в России на основе использования селекционных достижений / В.И. Зотиков, А.А. Полухин, Н.В. Грядунова и др. // Зернобобовые и крупяные культуры. - 2020. - № 4 (36). - С. 5-17.
3. Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых бобовых ВИР: пополнение, сохранение и изучение: метод. указания / сост.: М. А. Вишнякова, И. В. Сеферова, М. О. Буравцева, М. О. Бурляева, Е. В. Семенова, Г. И. Филипенко, Т. Г. Александрова, Г. П. Егорова, И. И. Яньков, С. В. Булынец, Т. В. Герасимова, Е. В. Другова (ВИР). - СПб., 2018. - 143 с.
4. Петрова, Г.В. Урожайность и качество зерна нута в зависимости от технологий выращивания на южных чернозёмах Оренбургского Предуралья / Г.В. Петрова, В.В. Безуглов, Г.Ф. Ярцев, Р.К. Байкасов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2018. - С. 48-50.
5. Синюшин, А.А. Статистические ошибки и как их избегают, или о корректном анализе количественных данных в селекции / А.А. Синюшин // Зернобобовые и крупяные культуры. - 2021. - №3 (39). - С. 6-10.
6. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПабблишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUN.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
8. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

АНАТОМО-ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ЛЕГКИХ КОЗЫ АНГЛО-НУБИЙСКОЙ ПОРОДЫ

Крумкина Кристина Алексеевна, студент 5 курса факультета ветеринарной медицины, E-mail: krumkina@bk.ru

Былинская Дарья Сергеевна, к.вет.н., доцент кафедры анатомии животных, E-mail: goldberg07@mail.ru

ФГБОУ ВО «Санкт-петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

Аннотация: *В статье приведены результаты анатомо-морфометрического исследования строения легкого козы англо-нубийской породы, а также установлены его основные особенности строения. В качестве материала для исследования послужили десять легких двух- и четырехгодовалых коз англо-нубийской породы.*

Ключевые слова: *морфология, коза, легкие, морфометрия, анатомия.*

Введение. В настоящее время козоводство имеет огромное хозяйственное значение в развитии сельского хозяйства, занимая одну из основных отраслей животноводства. Козье молоко является перспективным сырьём и имеет ценность функционального питания. Одно из достоинств козьего молока – высокая и легкая переваримость. По сравнению с коровьим обладает гипоаллергенной формой.

Козы англо-нубийской породы были впервые выведены в конце 19 века путем скрещивания коренных британских коз с крупными вислоухими. Данная порода является мясомолочной с высокими показателями удоя и уникальным качеством молока. Продукция, полученная от данной породы, обладает приятным и нежным вкусом без примесей и постороннего запаха.

Известно, что анатомия дыхательных путей заметно различается у разных видов животных. В настоящее время ведется углубленная работа ветеринарными морфологами в области изучения дыхательной системы различных видов и пород животных с целью развития трансляционной медицины [1-3]. Изучив доступные данные по породе коз англо-нубийской породы нами было установлено, что научная литература, относящаяся к конкретному виду животных ограничивается ветеринарными учебниками.

Цель исследования. Цель этого исследования – изучение и выявление особенностей строения легких козы англо-нубийской породы, а также определение его анатомо-морфометрических параметров.

Материалы и методы. Исследование морфологии легких козы англо-нубийской породы проводилось на базе кафедры анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». Всего было исследовано десять трупов коз англо-нубийской породы в возрасте двух-

четырёх лет. В ходе исследования патологоанатомического материала использовались такие методы как: тонкое анатомическое препарирование, полимерное бальзамирование, морфометрия, фотографирование [4]. Измерение линейных параметров легкого определяли с помощью электронного штангенциркуля модели «Тато professional» с ценой деления 0,05 мм, производства США [5]. По результатам измерений была проведена статистическая обработка в программе «Excel».

Результаты и их обсуждение. Легкое (pneumones) имеет конусообразную форму. Вершина легкого направлена краниально, а основание обращено к диафрагме. Данный орган расположен в грудной полости и имеет трубчато-альвеолярное строение. За счет прикрепления к средостению корнями, имеет свободное расположение в грудной полости. Снаружи легкое покрыто висцеральной плеврой (pleuro pulmonolis). Бронхиальное дерево делит легкое на две доли: левое и правое легкие. При исследовании было определено, что правое легкое козы англо-нубийской породы больше левого. Данную особенность принято считать нормой, в связи с топографией сердца (рисунок 1).

Левое легкое (pulmo sinister) делится на краниальную, среднюю и каудальную доли. Краниальная или верхушечная доля легкого (lobus cranialissinister) у козы англо-нубийской породы в длину составляет $92,28 \pm 0,25$ см, а в ширину $82,4 \pm 0,17$ см. Толщина данного органа достигает $31,8 \pm 0,15$ см. От краниальной доли легкого отходит средняя (сердечная) доля (lobus medius sinister), которая по своим параметрам близка к данным верхушечной доли. Длина составляет $85,21 \pm 0,18$ см, ширина достигает $62,66 \pm 0,12$ см, а толщина – $35,36 \pm 0,34$ см. Верхушечная и сердечная доли легкого разделены между собой сосудистым вдавливанием равного $54,66 \pm 0,13$ см. Ниже от сосудистого вдавливания располагается окологердечная поверхность, дающая начало междолевой щели равной $12,29 \pm 0,03$ см. Большой объем левого легкого занимает его каудальная (диафрагмальная) доля (lobus caudalis sinister). Длина данного органа составляет $192,2 \pm 0,05$ см, ширина равна $103,14 \pm 0,15$ см, а толщина – $71,33 \pm 0,24$ см. В месте перехода сердечной доли легкого в диафрагмальную долю расположено трахеальное вдавливание, достигающего по размерам $57,22 \pm 0,32$ см (рисунок 2). Правое легкое (pulmo dexter) разделено на четыре отдельные доли: краниальную, среднюю, каудальную и добавочную. Основной отличительной особенностью правого легкого от левого является наличие эпартериального бронха (bronchus lobaris superior dexter) и добавочной доли (lobus accesorius). Эпартериальный бронх отходит от трахеи до ее бифуркации и делит краниальную долю правого легкого на вершину и язычок. Краниальная доля правого легкого имеет следующие параметры: длина равна $115,08 \pm 0,25$ см, ширина равна $107,74 \pm 0,13$ см, а толщина – $108,2 \pm 0,10$ см. На месте перехода верхушечной доли правого легкого в сердечную долю вдавливание краниальной полой вены слабо развито. Рядом с вдавливанием краниальной полой вены расположено вдавливание реберно-шейного ствола, длина которого у козы англо-нубийской породы равно $41,0 \pm 0,03$ см. Средняя (сердечная) доля (lobus medius dexter) приблизительно равна параметрам данной части органа у левой доли легкого: длина равна $84,12 \pm 0,10$ см, ширина равна $70,92 \pm 0,25$ см, толщина – $43,21 \pm 0,10$ см.

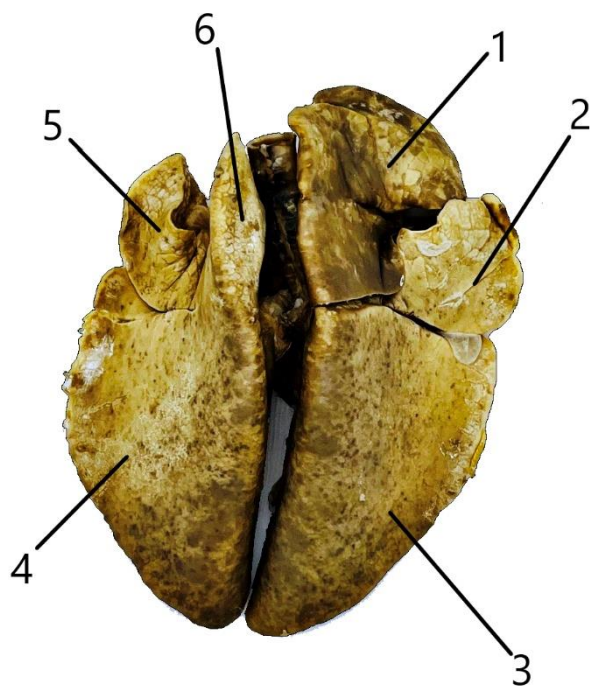


Рисунок 1. Пластинат легких козы англо-нубийской породы. Дорсальная поверхность:
 1 – краниальная доля правого легкого; 2 – средняя доля правого легкого; 3 – каудальная доля правого легкого; 4 – каудальная доля левого легкого; 5 – средняя доля левого легкого; 6 – краниальная доля левого легкого.

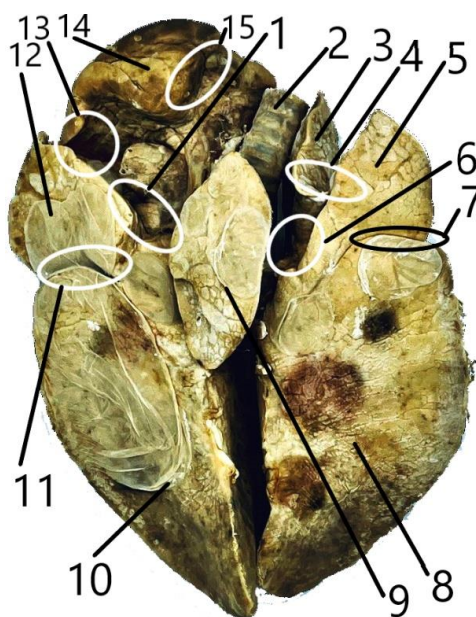


Рисунок 2. Пластинат легких козы англо-нубийской породы. Вентральная поверхность:
 1 – трахеальное вдавливание правого легкого; 2 – трахея; 3 – краниальная доля левого легкого; 4 – междолевая щель левого легкого; 5 – средняя доля левого легкого; 6 – сосудистое вдавливание левого легкого; 7 – трахеальное вдавливание левого легкого; 8 – каудальная доля левого легкого; 9 – добавочная доля правого легкого; 10 – каудальная доля правого легкого; 11 – вдавливание правой непарной вены правого легкого; 12 – средняя доля правого легкого; 13 – междолевая щель правого легкого; 14 – краниальная доля правого легкого; 15 – вдавливание краниальной поллой вены правого легкого.

Междолевая щель правого легкого в длину равна $36,34 \pm 0,13$ см. В месте пересечения сердечной доли легкого с каудальной располагается трахеальное вдавливание, проходящее до правой легочной артерии. Трахеальное вдавливание в длину составляет $89,96 \pm 0,13$ см. Каудальная (диафрагмальная) доля (*lobus caudalis dexter*) является самой большой составляющей легкого. Размеры данного участка органа в длину достигают $177,45 \pm 0,35$ см, ширина равна $95,69 \pm 0,23$ см, толщина – $68,04 \pm 0,13$ см. На каудальной доле легкого располагается вдавливание правой непарной вены, отходящей со стороны правой легочной артерии и пересекающейся с трахеальным вдавливанием. Вдавливание правой непарной вены равно $48,26 \pm 0,05$ см.

На легких принято различать три поверхности: диафрагмальную или вогнутую (*facies diaphragmatica*), выпуклую или прилежащую к грудной стенке реберную поверхность (*facies costalis*) и медиальную, прилежащую к средостению, поверхность (*facies medialis*). На средостенной поверхности правого легкого отмечается добавочная доля (*lobus accesorius*): длина равна $102,71 \pm 0,20$ см, ширина равна $50,36 \pm 0,17$ см, толщина – $17,35 \pm 0,15$ см. Добавочная доля проходит дорсальнее каудальной полой вены и располагается медиальнее складок полой вены.

Заключение. В ходе исследования нами было установлено, что правое легкое по морфометрическим показателям в два раза крупнее левого легкого. Следовательно, правое легкое занимает большую площадь грудной клетки. В результате исследования определены особенности строения правого и левого легких, а так же их морфометрические показатели. Полученные в ходе исследования данные обогащают и дополняют знания по видовой и породной анатомии козы англо-нубийской породы.

Библиографический список

1. Зеленецкий, Н. В. Анатомия животных: Учебник для вузов / Н. В. Зеленецкий, М. В. Щипакин. – 3-е издание, стереотипное. – Санкт-Петербург: Издательство "Лань", 2022. – 484 с.
2. Хватов, В. А. Морфометрия трахеи и легких кошки домашней / В. А. Хватов // Материалы 71-й международной научной конференции молодых ученых и студентов СПбГАВМ, Санкт-Петербург, 10–18 апреля 2017 года / Редколлегия: А. А. Стекольников, А. А. Сухинин, Л. Ю. Карпенко. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2017. – С. 182-184.
3. Анатомические особенности строения бронхиального дерева канадского бобра / С. С. Глушонок, Н. В. Зеленецкий, Д. С. Былинская, В. А. Хватов // Материалы II Международной научно-практической конференции «Бородинские чтения», посвященной 85-летию Новосибирского государственного медицинского университета: Материалы конференции. В 2-х томах, Новосибирск, 12 декабря 2020 года. – Новосибирск: Новосибирский государственный медицинский университет, 2020. – С. 126-131.
4. Хватов, В. А. Внедрение методики полимерного бальзамирования на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО СПбГУВМ / В. А. Хватов, М. В.

Щипакин // Морфология в XXI веке: теория, методология, практика: Сборник трудов всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Москва, 01–04 июня 2021 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина», 2021. – С. 229-233.

5. Сравнительная анатомия сердца и легких представителей семейства собачьих / Н. В. Зеленевский, А. В. Прусаков, М. В. Щипакин [и др.] // Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАВМ, Санкт-Петербург, 21–25 января 2019 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2019. – С. 17.

НЕКОТОРЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ СТРОЕНИЯ СЕРДЦА БЫКА ДОМАШНЕГО ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

Массаков Даниил Николаевич, студент 2 курса ветеринарно-санитарной экспертизы, E-mail: grustnyashk@gmail.com

Хватов Виктор Александрович, к.вет.н., ассистент кафедры анатомии животных, E-mail: vitya-khvatov@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

***Аннотация:** В данном исследовании установлены закономерности строения левого желудочка быка домашнего черно-пестрой породы, а также его морфометрические характеристики.*

***Ключевые слова:** левый желудочек сердца, сосочковые мышцы, бык домашний, черно-пестрая порода, анатомия.*

Введение. Сердечно-сосудистая система состоит из сердца, кровеносных сосудов и лимфатических сосудов. Ее главной функцией является обеспечение движения крови и лимфы по организму. Таким образом осуществляется доставка к тканям и различным органам кислорода и других питательных веществ, а также удаление продуктов метаболизма [1,2]. Сердце (cor) – конусовидный мышечный орган темно-красного цвета, состоящий из 4 камер, оно является основным органом, который приводит кровь в движение. Сердце осуществляет эту функцию за счёт своей специфической работы, которая заключается в работе клапанов. Вся суть заключена в двух процессах – систола и диастола. Систолой является сокращение правого и левого желудочка. В ходе этого процесса трехстворчатые и двустворчатые клапаны устанавливаются в плоскость атриовентрикулярных отверстий. За счёт этого кровь не может поступать обратно из желудочков в предсердия. Также обратному поступлению крови препятствуют сухожильные струны, прикрепленные одним своим концом к сосочковым мышцам, а другим к створкам клапанов. Благодаря этим механизмам атриовентрикулярные отверстия остаются закрытыми и кровь может поступать только из желудочков в аорту и легочной ствол. Диастола – расслабление левого и правого желудочка. В момент диастолы кровь, поступившая в легочной ствол и аорту начинает течь обратно по этим сосудам, но благодаря полулунным трехстворчатым клапанам, которые имеют кармашковое строение и расположение в области артериальных конусов желудочков, не поступает обратно в желудочки и начинает течь прямо по сосудам [3,4]. Бык домашний – одомашненный подвид дикого быка, крупное рогатое животное, является представителем подсемейства полорогих парнокопытных. Одной из разновидностей быка является черно-пестрая порода. Черно-пестрая порода – советская порода молочной продуктивности. Она

используется зачастую в небольших хозяйствах, а также крупными фермерами. Быки данной породы имеют крепкое здоровье и хорошую адаптацию к различным климатическим условиям. Также быки этой породы довольно крупные, и их средняя масса тела составляет 900-1000 кг. Сердце тоже имеет большой удельный вес, это значение колеблется в среднем до 3кг

Целью исследования – изучить закономерности строения левого желудочка сердца быка домашнего черно-пестрой породы и определить его морфометрические параметры.

Материалы и методы. Материалом, положенным в основу работы, являются десять сердец быков черно-пестрой породы в возрасте два-три года. Кадаверный материал был получен из частных фермерских хозяйств Ленинградской области и доставлен на кафедру анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». Методами для исследования послужили – тонкое анатомическое препарирование и морфометрия. Измерение морфометрических параметров левого желудочка сердца быка домашнего проводились с помощью электронного штангенциркуля модели «Elitech» с ценой деления 0,02 мм, производства США, и сантиметра марки «Gamma», производства РФ. Обработка статистических данных производилась в программе «Excel» [5].

Результаты и их обсуждение. В процессе исследования было установлено, что общая длина левого желудочка (*ventriculus cordis sinister*) быка домашнего составляет $22,37 \pm 0,32$ см, а его диаметр равен $5,17 \pm 0,21$ см ближе к верхушке сердца (*apex cordis*) и $7,34 \pm 0,46$ см ближе к венечной борозде сердца (*sulcus coronarius*).

Стенка левого желудочка быка домашнего значительно толще стенки правого и толщина ее составляет $3,11 \pm 0,07$ см. Это обусловлено тем, что левому желудочку требуется перекачивать кровь по большому кругу кровообращения, а, следовательно, и его большей работой в отличии о правого.

Внутренняя поверхность левого желудочка сердца быка домашнего черно-пестрой породы неровная и имеет своеобразный узор, напоминающий чередующиеся ромбы (Рисунок 1). Это обосновывается тем, что на внутренней поверхности левого желудочка находится около 6-7 мясистых трабекул (*trabeculae carneae*), расположенных в области в верхушки сердца. Они имеют схожее внешнее строение с гребешковыми мышцами предсердий. Кроме того, в левом желудочке от стенки желудочка к средней части межжелудочковой перегородки отходят две септомаргинальные трабекулы: краниальная и каудальная (*trabeculae septomarginales cranialis et caudalis*). Краниальная септомаргинальная трабекула делится на ветви второго и третьего порядка и имеет длину в напряженном состоянии $6,05 \pm 0,22$ см. Длина каудальной септомаргинальной трабекулы в напряжённом состоянии составляет $4,21 \pm 0,31$ см. Функция септомаргинальных трабекул заключается в том, что работе желудочков они предохраняют их от перерастяжения, а также способствуют перекачиванию крови из левого желудочка при сокращении сердца.

Также на внутренней поверхности левого желудочка сердца быка домашнего располагаются две сосочковые мышцы, которые связаны с левым

атриовентрикулярным клапаном. Подушковая сосочковая мышца (*m. papillaris subauricularis*) располагается на краниальной стенке желудочка и имеет ширину – $3,92 \pm 0,23$ см, а длину – $3,03 \pm 0,09$ см.

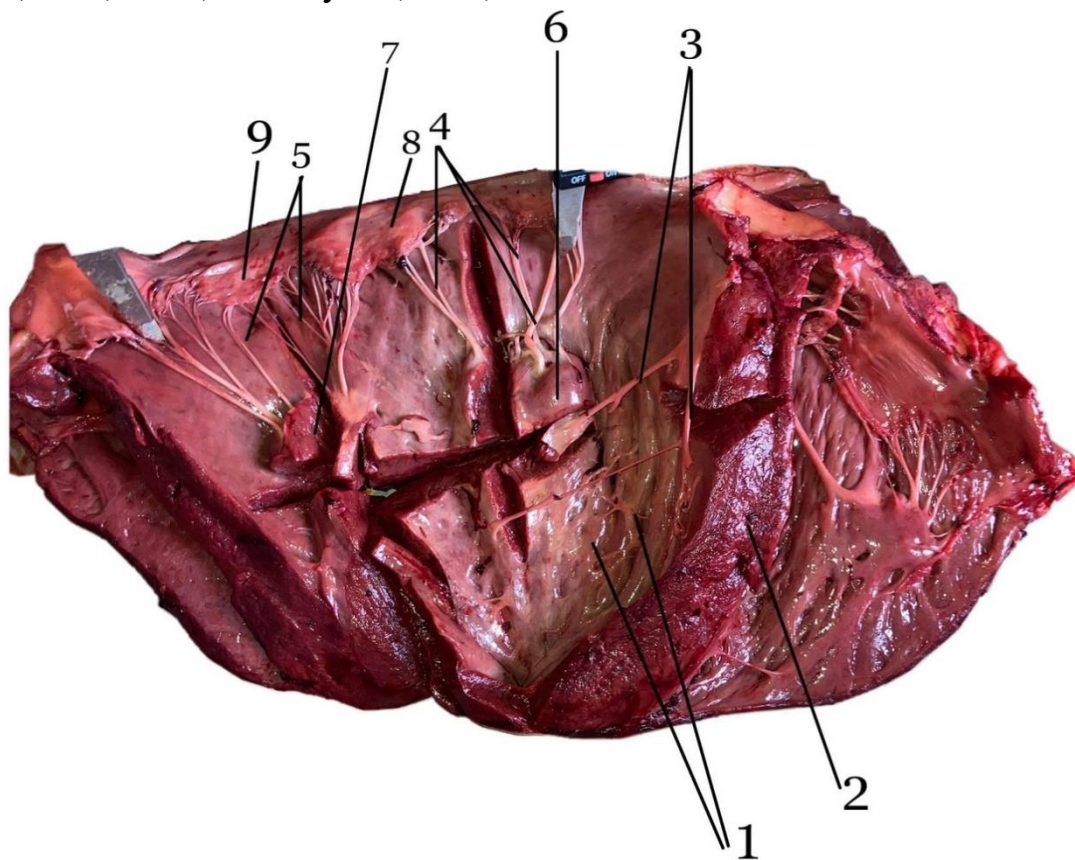


Рисунок 1. Внутренняя поверхность левого желудочка сердца быка черно-пестрой породы:

1 – мясистые трабекулы; 2 – межжелудочковая перегородка; 3 – каудальная и краниальная септомаргинальные трабекулы; 4 – сухожильные струны подушковой сосочковой мышцы; 5 – сухожильные струны подпредсердной сосочковой мышцы; 6 – подушковая сосочковая мышца; 7 – подпредсердная сосочковая мышца; 8 – перегородочная створка; 9 – пристеночная створка.

Мышца несет на себе 5 сухожильных струн (*chordae tendineae*), которые имеют среднюю длину около $5,38 \pm 0,21$ см. Сухожильные струны подушковой сосочковой мышцы разветвляются на ветви второго и третьего порядка и другими своими концами крепятся к перегородочной створке атриовентрикулярного клапана. Подпредсердная сосочковая мышца (*m. papillaris subatrialis*) располагается на стенке левого желудочка с каудальной стороны. Ширина и длина этой мышцы равняется $1,88 \pm 0,12$ см и $4,86 \pm 0,07$ см соответственно. Подпредсердная сосочковая мышца также, как и подушковая несет на себе сухожильные струны в количестве 5 штук. Сухожильные струны этой сосочковой мышцы имеют среднюю длину $5,72 \pm 0,15$ см и также разветвляются на ветви второго и третьего порядка, которые идут на перегородочную и пристеночную створки левого атриовентрикулярного клапана, обеспечивая механизм его работы. Клапан, с которым сухожильными струнами связаны обе сосочковые мышцы носит название левый

атриовентрикулярный (двустворчатый) клапан (*valva atrioventricularis sinistra (bicuspidalis)*), он имеет диаметр около $6,56 \pm 0,11$ см и состоит из двух створок: перегородочная (*cuspidis septalis*) и пристеночная (*cuspidis parietalis*). Перегородочная створка располагается краниально и имеет ширину – $10,66 \pm 0,04$ см и длину – $3,09 \pm 0,03$ см. Пристеночная створка лежит на боковой стенке желудочка с каудальной стороны и длина ее составляет $3,45 \pm 0,10$ см, а ширина – $7,08 \pm 0,05$ см соответственно. Помимо атриовентрикулярного клапана в полости левого желудочка имеется левый полулунный (аортальный) клапан (*valva semilunaris sinistra (aortae)*). Левый полулунный клапан лежит на границе левого желудочка и аорты и состоит из трех полулунных створок: септальной, правой и левой (*valvula semilunaris septalis, dextra et sinistra*). Средняя длина и ширина всех трех створок составляет $2,30 \pm 0,15$ см и $5,10 \pm 0,12$ см.

Межжелудочковая перегородка (*septum interventriculare*) у сердца быка домашнего неровная. Она разделяет оба желудочка и сильно вдаётся в область правого желудочка. За счет этого полость левого желудочка имеет более округлую форму. Толщина межжелудочковой перегородки составляет $3,21 \pm 0,05$ см.

Заключение. В ходе проделанной нами работы установлены различные морфометрические данные, а также анатомические особенности строения левого желудочка сердца быка домашнего. Самой крупной из сосочковых мышц у быка черно-пестрой породы является подушковая. Она имеет довольно крупные морфометрические параметры: ширина – $3,92 \pm 0,23$ см, длина – $3,03 \pm 0,09$ см. Также ярковыраженной особенностью является общее количество сухожильных струн в полости левого желудочка, которое составляет 10 шт. Результаты исследования могут быть использованы ветеринарными специалистами в качестве анатомической нормы для профилактики и диагностики лечения патологий сердца, а также в научно-исследовательских целях как теоретическая база сравнительного анализа анатомии сердца.

Библиографический список

1. Зеленовский, Н. В. Анатомия животных: Учебник для вузов / Н. В. Зеленовский, М. В. Щипакин. – 3-е издание, стереотипное. – Санкт-Петербург: Издательство "Лань", 2022. – 484 с.
2. Зеленовский, Н. В. Практикум по ветеринарной анатомии: Учебное пособие для студентов ВУЗов / Н. В. Зеленовский, А. А. Стекольников, К. В. Племяшов. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2005. – 132 с.
3. Глушонок, С. С. Морфологические особенности кровоснабжения сердца овцы породы дорпер / С. С. Глушонок, В. А. Хватов, М. В. Щипакин // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России: Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 29–30 октября 2020 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2020. – С. 109-112.
4. Сравнительная анатомия сердца и легких представителей семейства собачьих / Н. В. Зеленовский, А. В. Прусаков, М. В. Щипакин [и др.] //

Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАВМ, Санкт-Петербург, 21–25 января 2019 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2019. – С. 17.

5. Универсальные методики изучения артериальной системы животных / М. В. Щипакин, Ю. Ю. Бартенева, Д. С. Былинская [и др.] // Актуальные проблемы ветеринарной морфологии и высшего зооветеринарного образования: Сборник трудов Национальной научно-практической конференции с международным участием, Москва, 14–16 октября 2019 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина», 2019. – С. 66-70.

АРХИТЕКТОНИКА ПРАВОГО ЖЕЛУДОЧКА СЕРДЦА БЫКА ДОМАШНЕГО ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

Сидоров Иван Дмитриевич, студент 2 курса ветеринарно-санитарной экспертизы, E-mail: ivan.sidorov03@mail.ru

Хватов Виктор Александрович, к.вет.н., ассистент кафедры анатомии животных, E-mail: vitya-khvatov@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Санкт-петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

Аннотация: *В статье приведены результаты анатомо-морфометрического исследования строения правого желудочка сердца быка домашнего черно-пестрой породы, а также установлены его основные особенности строения. В качестве материала для исследования послужили десять сердец двух- и трехгодовалых быков черно-пестрой породы.*

Ключевые слова: *бык домашний, сердце, правый желудочек, трехстворчатый клапан, сухожильные струны.*

Введение. Бык домашний (*Bos taurus*) – это жвачное парнокопытное млекопитающее из семейства полорогих. Он играет важную роль в жизнедеятельности человека: его разводят на племенных предприятиях, мясокомбинатах и пастбищах для получения различных продуктов животного происхождения (молочные, кисломолочные, мясные изделия, а также кожа). В небольших частных хозяйствах быков часто используют в качестве рабочей силы, например, для пропахивания местности. Как известно многим учёным сельскохозяйственной отрасли, качество продукции и производительность животного зависит не только от рациона, но и непосредственно от состояния его внутренних органов и систем, одним из которых является сердце. Зачастую низкая продуктивность обусловлена именно патологиями сердечно-сосудистой системы, ведь она напрямую влияет на гомеостаз организма. Так как бык домашний является крупным животным (масса может достигать до одной тонны), его сердце так же велико, и вес его составляет около 2,5 кг. Сердце этого животного имеет четыре камеры: левое и правое предсердия, левое и правое желудочки. Правый желудочек направлен краниоventрально. Его стенки составлены из собственной стенки правого желудочка и межжелудочковой перегородки. Также с правого желудочка начинается малый круг кровообращения [1,2]. Современная ветеринарная морфология направлена на изучение породных и возрастных особенностей строения организма животного. Изучение данных аспектов в анатомии животных позволяет ветеринарным специалистам наиболее точно и индивидуально подходить к профилактическим и лечебным мероприятиям, а также заниматься вопросами селекции для увеличения живой массы животного и получаемой от него продукции [3,4].

Цель исследования – изучить и выявить особенности строения правого желудочка сердца быка домашнего черно-пестрой породы, а также определить его анатомо-морфометрические параметры.

Материалы и методы. В качестве объекта исследования использовались сердца двух- и трехгодовалых быков домашних, полученные из частных фермерских хозяйств Ленинградской области и доставленные на кафедру анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». Всего было исследовано десять сердец. Измерение линейных параметров правого желудочка определялось с помощью электронного штангенциркуля модели «Elitech» с ценой деления 0,02 мм, производства США, и сантиметра марки «Gamma», производства РФ [5]. Обработка статистических данных производилась в программе «Microsoft Excel».

Результаты и их обсуждение. В течение исследования было определено, что длина правого желудочка (*ventriculus cordis dexter*) быка домашнего меньше левого, и равна $15,83 \pm 0,15$ см. В диаметре он достигает $3,86 \pm 0,25$ см у верхушки сердца (*apex cordis*) и $5,11 \pm 0,18$ см у венечной борозды (*sulcus coronarius*).

По толщине стенки правый желудочек исследуемого животного в 2,50-3,00 раза уступает левому, и этот показатель равен $1,25 \pm 0,12$ см. Это объясняется его меньшей работой, так как правый желудочек участвует в малом кругу кровообращения.

Межжелудочковая перегородка сердца (*septum cordis interventriculare*) быка домашнего обладает неровной структурой. Она разделяет оба желудочка и образует ярко выраженное вдавление в область правого желудочка. Это обуславливает неправильную (полулунную) форму полости правого желудочка. Толщина межжелудочковой перегородки составляет $3,21 \pm 0,05$ см.

Было обнаружено, что внутренняя поверхность правого желудочка сердца у исследуемого животного выстлана многочисленными мясистыми трабекулами, имеющими ромбовидную, овальную или округлую форму. Всего их насчитывается 25-28 штук (*trabeculae carneae*), 20 из них идут поперечно стенке желудочка, и расположены они на границе прикрепления правого желудочка к межжелудочковой перегородке, а остальные 7 идут продольно и находятся ближе к верхушке сердца. Их средняя длина равна $4,31 \pm 0,24$ см, а средняя ширина составляет $0,92 \pm 0,17$ см.

В полости правого желудочка быка домашнего, у фиброзного кольца (*annulus fibrosus atrioventricularis dexter*), диаметр которого соответствует по этому показателю полости правого желудочка в области венечной борозды, располагается атриовентрикулярный трёхстворчатый клапан (*valve atrioventricularis tricuspidalis (dextra)*). Он образован тремя створками: угловой (*cuspidis angularis*), пристеночной (*cuspidis parietalis*) и перегородочной (*cuspidis septalis*). Также было определено, что толщина фиброзного кольца равна $2,13 \pm 0,21$ см.

Перегородочная створка у исследуемого животного присоединена к подартериальной сосочковой мышце (*musculus papillaris subarteriosus (parietalis)*), располагающейся под отверстием лёгочного ствола (*ostium*

truncipulmonalis) через 6 сухожильных струн (chordate tendineae), средняя длина которых равна $2,94 \pm 0,23$ см. Длина створки составляет $4,67 \pm 0,08$ см, а в ширину она достигает $2,81 \pm 0,05$ см. Подартериальная сосочковая мышца имеет длину $2,12 \pm 0,12$ см, а ширину – $3,11 \pm 0,16$ см.

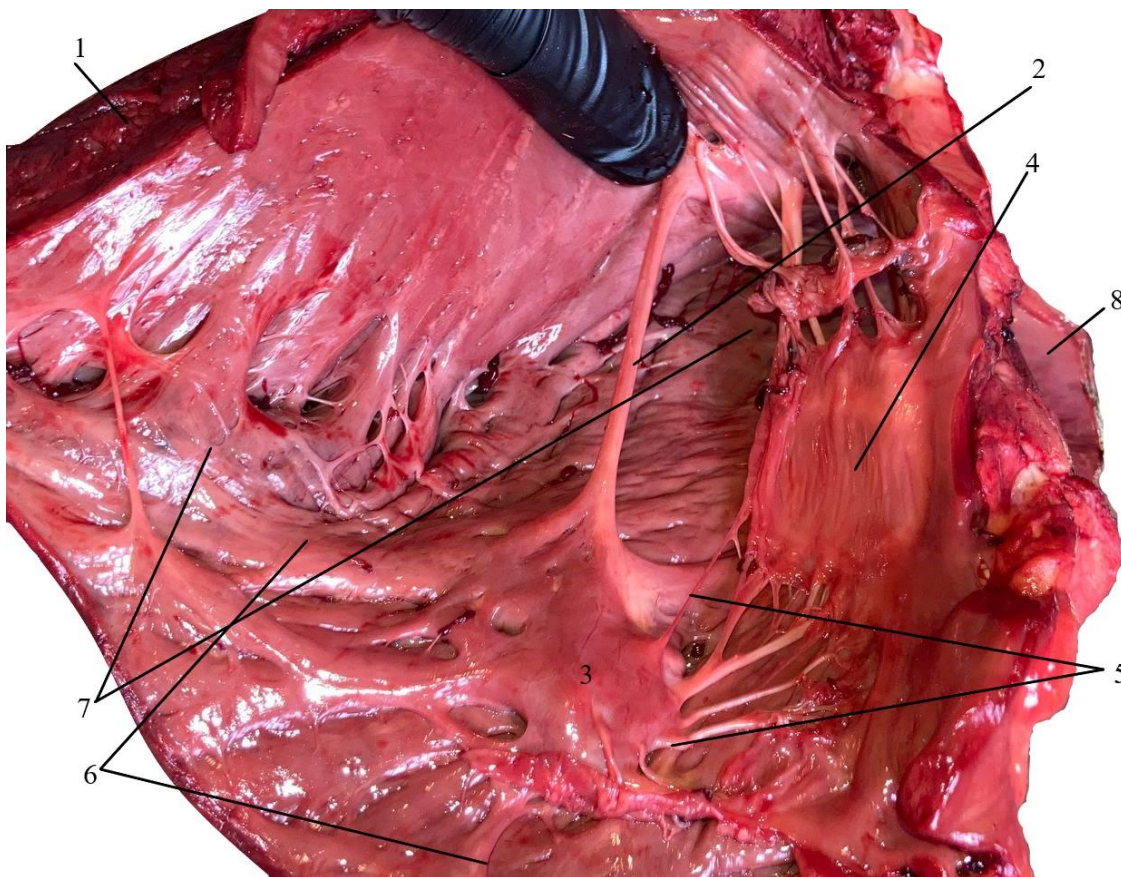


Рисунок 1.Полость правого желудочка быка черно-пестрой породы:

1 – межжелудочковая перегородка; 2 – правая септомаргинальная трабекула; 3 – большая сосочковая мышца; 4 – пристеночная створка;
5 – сухожильные струны; 6,7 – мясистые перекладки (трабекулы);
8 – отверстие и клапан лёгочного ствола.

Пристеночная створка у быка домашнего крепится к большой сосочковой мышце (musculus papillaris parietalis или musculus papillaris magnus), которая располагается спереди от мышечных перекладок, так же, как и у перегородочной створки, с помощью 6 сухожильных струн. Длина этой створки равна $4,53 \pm 0,14$, а ширина составляет $4,95 \pm 0,15$ см. Также было определено, что большая сосочковая мышца в диаметре достигает $2,48 \pm 0,17$ см. А сухожильные струны, принадлежащие этой створке, имеют среднюю длину $2,87 \pm 0,09$ см.

Угловая створка у исследуемого животного связывается с малой сосочковой мышцей (musculus papillaris parvus) благодаря 5 сухожильным струнам, которые имеют длину в среднем $2,56 \pm 0,24$ см. Угловая створка достигает в длину $2,98 \pm 0,15$ см, а её ширина равна $3,93 \pm 0,21$ см. Малая сосочковая мышца находится в правом желудочке за подартериальной сосочковой мышцей. Длина

малой сосочковой мышцы составляет $4,46 \pm 0,18$ см, а ширина равняется $1,21 \pm 0,07$ см.

Стоит заметить, что от левой части большой сосочковой мышцы идёт одна правая септомаргинальная трабекула (*trabecula septomarginalis dextra*), которая выполняет защитную функцию, предохраняет правый желудочек от избыточного напряжения, вызываемого растяжением. Правая септомаргинальная трабекула имеет длину $7,13 \pm 0,26$ см в напряжённом состоянии, а заканчивается на поверхности межжелудочковой перегородки, при этом не подразделяется на сухожильные ветви второго и третьего порядков.

Над подартериальной сосочковой мышцей располагается артериальный конус (*conus arteriosus*), в который входит отверстие лёгочного ствола, прикрытое клапаном лёгочного ствола (*valve truncipulmonalis*). Он обуславливает особый механизм работы правого желудочка, а также не даёт крови вернуться обратно в желудочек. Он состоит из трёх полулунных створок: правой, левой и промежуточной (*valvulae semilunares dextra, sinistra et intermedia*). Длина каждой составляет $3,32 \pm 0,04$ см, а в ширину каждая достигает $4,35 \pm 0,15$ см.

Заключение. В результате исследования определены особенности строения правого желудочка сердца быка домашнего и его морфометрические параметры. Из основных особенностей можно выделить достаточно большое количество сухожильных струн, крепящих каждую створку, и их длину (в среднем $2,79 \pm 0,36$ см). Также ярко выражена септомаргинальная трабекула, и её размер значителен (достигает $7,13 \pm 0,26$ в длину).

Полученные данные могут быть использованы ветеринарными морфологами и анатомами, как теоретическая база для сравнительной анатомии строения сердца животных, а также ветеринарными специалистами в клинической практике для выявления возможных патологий и диагностики состояния сердца, ветеринарно-санитарными экспертами для определения фальсификата или испорченной продаваемой продукции, а также студентами ветеринарных высших учебных заведений для ознакомления и изучения сердца сельскохозяйственных животных во время образовательного процесса.

Библиографический список

1. Зеленовский, Н. В. Анатомия животных: Учебник для вузов / Н. В. Зеленовский, М. В. Щипакин. – 3-е издание, стереотипное. – Санкт-Петербург: Издательство "Лань", 2022. – 484 с.
2. Хватов, В. А. Анатомио-топографические закономерности внутренней архитектоники правой половины сердца телят чёрно-пёстрой породы в возрастном аспекте / В. А. Хватов, Н. В. Зеленовский, Д. С. Былинская // Иппология и ветеринария. – 2022. – № 1(43). – С. 104-111.
3. Прусаков, А. В. Особенности хода и ветвления коронарных артерий среднеазиатской овчарки / А. В. Прусаков, М. В. Щипакин, Ю. Ю. Бартенева [и др.] // Иппология и ветеринария. – 2015. – № 2(16). – С. 100-103.
4. Прусаков, А. В. Пути артериального кровоснабжения сердца таксы обыкновенной / А. В. Прусаков, М. В. Щипакин, Ю. Ю. Бартенева [и др.] //

Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 4. – С. 231-233.

5. Сравнительная анатомия сердца и легких представителей семейства собачьих / Н. В. Зеленевский, А. В. Прусаков, М. В. Щипакин [и др.] // Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАВМ, Санкт-Петербург, 21–25 января 2019 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2019. – С. 17.

ВЛИЯНИЕ ОЗОНА НА ПОКАЗАТЕЛИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН ФАСОЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ

Морунова Светлана Сергеевна, магистрант, E-mail: morunova.sveta97@icloud.com

*Гаврилова Анна Александровна, к. б. н., доцент кафедры «Прикладная механика, физика и высшая математика», E-mail: anna-gavrilova-65@mail.ru
ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА*

***Аннотация:** В статье представлены результаты изучения влияния озono-воздушной смеси и озонированной воды на показатели прорастания семян фасоли обыкновенной. В ходе исследования были выявлены оптимальные дозы озона и способы обработки семян.*

***Ключевые слова:** озон, озono-воздушная смесь, озонированная вода, фасоль, фазы прорастания.*

Введение. При возделывании сельскохозяйственных культур первостепенное значение имеет качество и готовность семян к процессу прорастания. Предпосевная обработка семян – это важный этап современного технологического процесса возделывания сельскохозяйственных культур, а также технологии производства высококачественного семенного материала [3]. Важным условием эффективного земледелия является протравливание семян. Однако при нерациональном использовании пестицидов может произойти загрязнение окружающей среды [1]. В связи с этим остро стоит проблема разработки низкзатратных, энергосберегающих и экологически чистых технологий обработки семенного материала. К таким технологиям можно отнести озонирование.

Цель работы: изучить влияние озono-воздушной смеси и озонированной воды на начальные фазы прорастания семян фасоли обыкновенной.

Материалы и методы. Объектом исследования в опытах служили семена фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris*). Семена фасоли обладают высокими вкусовыми качествами, очень питательны, являются источником белка, который колеблется в интервалах от 15 до 35% (на 100 г семян фасоли приходится около 20 г белка), что в среднем дает около 20% от рекомендуемой суточной нормы потребления и поэтому по содержанию может быть сравнимо с мясом. При этом усвояемость протеина фасоли составляет почти 80%. Фасоль служит также источником крахмала, пищевых волокон, что относит ее к продуктам с низким гликемическим индексом [6].

Озono-воздушную смесь (ОВС) получали из кислорода воздуха методом барьерного разряда. Концентрацию озона в ОВС определяли йодометрическим и оптическим методами на спектрофотометре при длине волны $\lambda = 254$ нм.

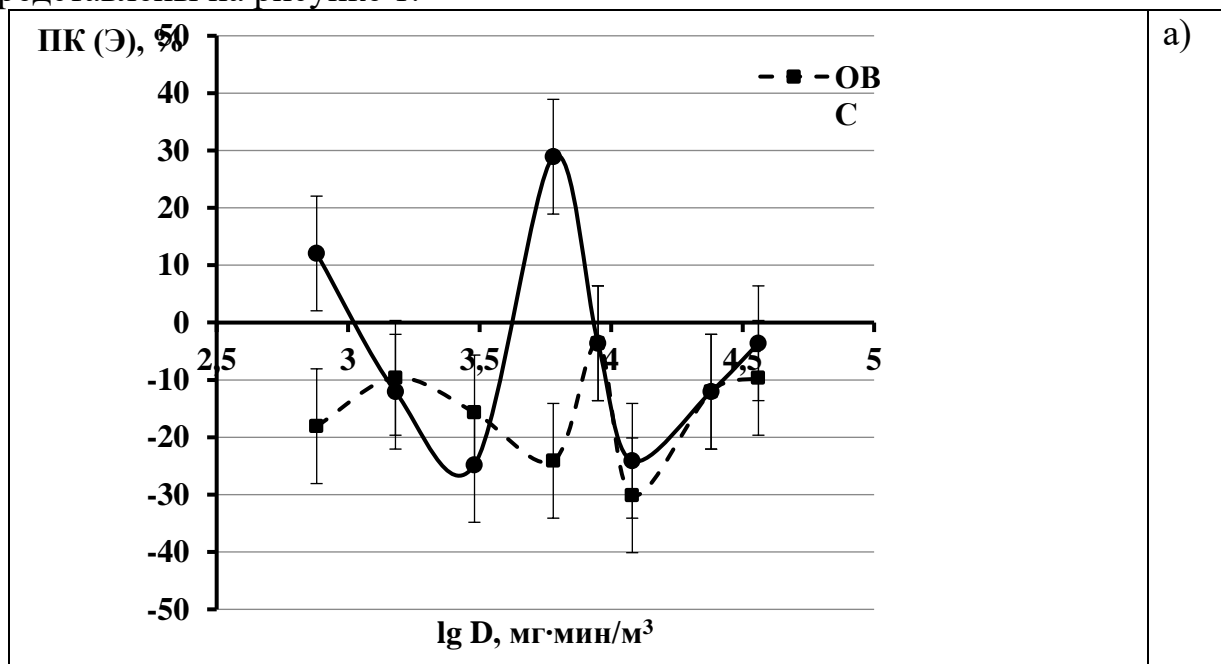
Озонированную дистиллированную воду (ОДВ) получали путем барботирования дистиллированной воды.

В ходе экспериментов применялись следующие способы обработки озонем: 1) обработка ОВС или ОДВ сухого растительного материала без предварительного замачивания; 2) обработка ОВС или ОДВ набухших семян (с предварительным замачиванием); 3) обработка ОВС или ОДВ проросших семян; 4) обработка ОВС или ОДВ проросших семян.

Проращивание семян проводили в термостате при температуре + 20 ° С. Биологическая повторность в опытах четырехкратная. Всего во всех сериях опытов было использовано 1360 семян фасоли.

Результаты и их обсуждение.

Для исследования влияния озона на показатели прорастания семян фасоли было проведено две серии опытов. В направлении влияния озono-воздушной смеси и озонированной воды с различными дозами озона на показатели прорастания семян фасоли было проведено 2 серии опытов. В первой серии опытов было 5 концентраций озона: 75, 150, 300, 600 и 900 мг/м³, и 2 варианта времени озонирования: 10 и 40 минут. Дозу озона определяли как произведение концентрации на время воздействия озона, поэтому были использованы следующие варианты доз озона: 750, 1500, 3000, 6000, 9000, 12000, 24000 и 36000 мг·мин/м³. Озонирование семян проводили двумя способами: путем обработки сухих семян озono-воздушной смесью (ОВС) и путем замачивания семян в озонированной дистиллированной воде (ОДВ). Контрольные семена действию озона не подвергали. Повторность в опытах четырехкратная. По полученным данным была рассчитана энергия и средняя скорость прорастания [2], а также процент к контролю для этих показателей. Результаты первой серии опытов представлены на рисунке 1.



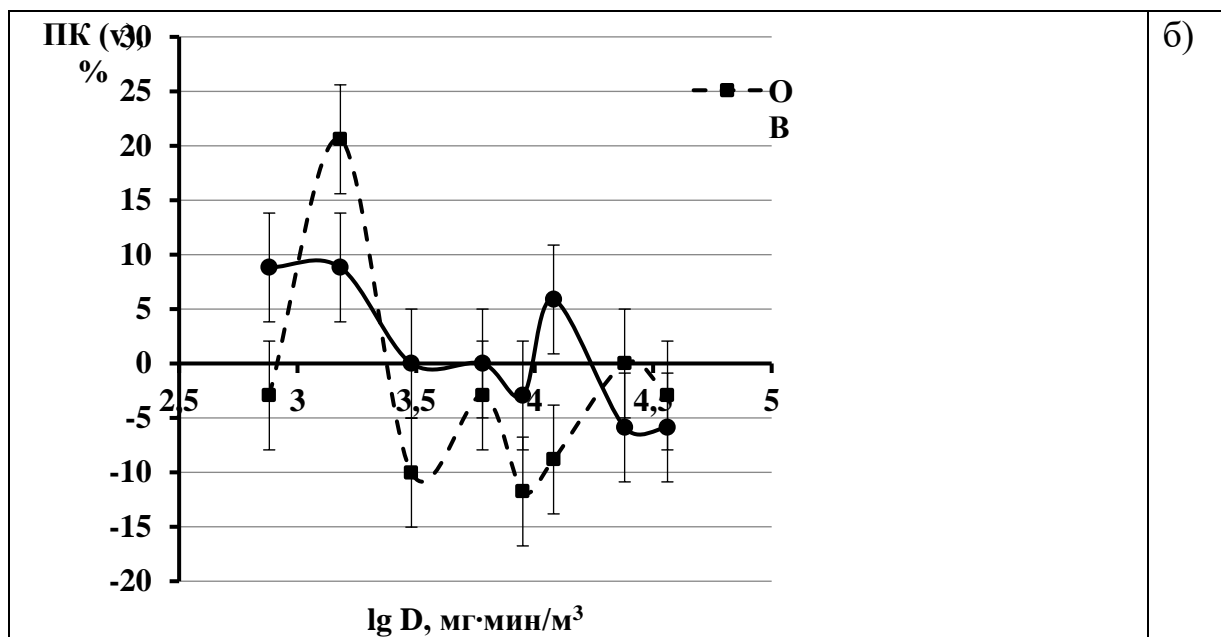


Рисунок 1. Влияние озono-воздушной смеси и озонированной воды на энергию прорастания (а) и среднюю скорость прорастания (б) семян фасоли.

В целом можно отметить угнетающий характер при обработке сухих семян фасоли озono-воздушной смесью. При анализе полученных результатов были выявлены оптимальные дозы при обработке озонированной водой для повышения энергии прорастания – 750 мг·мин/м³ (12,05% к контролю) и 6000 мг·мин/м³ (28,92% к контролю) соответственно. Для средней скорости прорастания при дозе 1500 мг·мин/м³ в обоих вариантах обработки озонem характер воздействия был стимулирующим: для ОВС 20,59% к контролю, для ОДВ 8,82% к контролю. Для ОВС остальные дозы носили подавляющий характер, а для ОДВ еще две дозы 750 и 12000 мг·мин/м³ влияли положительно (8,82 и 5,88% соответственно).

Вторая серия опытов была поставлена с целью выявления наиболее чувствительной фазы развития проростка и определения этапа развития, на котором воздействие озона наиболее оптимально.

По результатам предыдущей серии опытов были выбраны две концентрации озона и 2 варианта длительности воздействия: 150 и 900 мг/м³, и 10 и 40 минут, соответствующие дозам, при которых были получены самые высокие показатели прорастания – 1500 и 6000 мг·мин/м³. Во второй серии опытов было 4 варианта доз: 1500, 6000, 9000 и 36000 мг·мин/м³. Способ обработки озонem – озонированная вода. Обработку озонированной водой проводили на разных стадиях прорастания: набухание, проклевывание и стадия появления первых проростков. Как и в предыдущей серии опытов, проводили ежедневный учет проросших семян, по окончании опыта определяли энергию и среднюю скорость прорастания. Результаты приведены на рисунке 2.

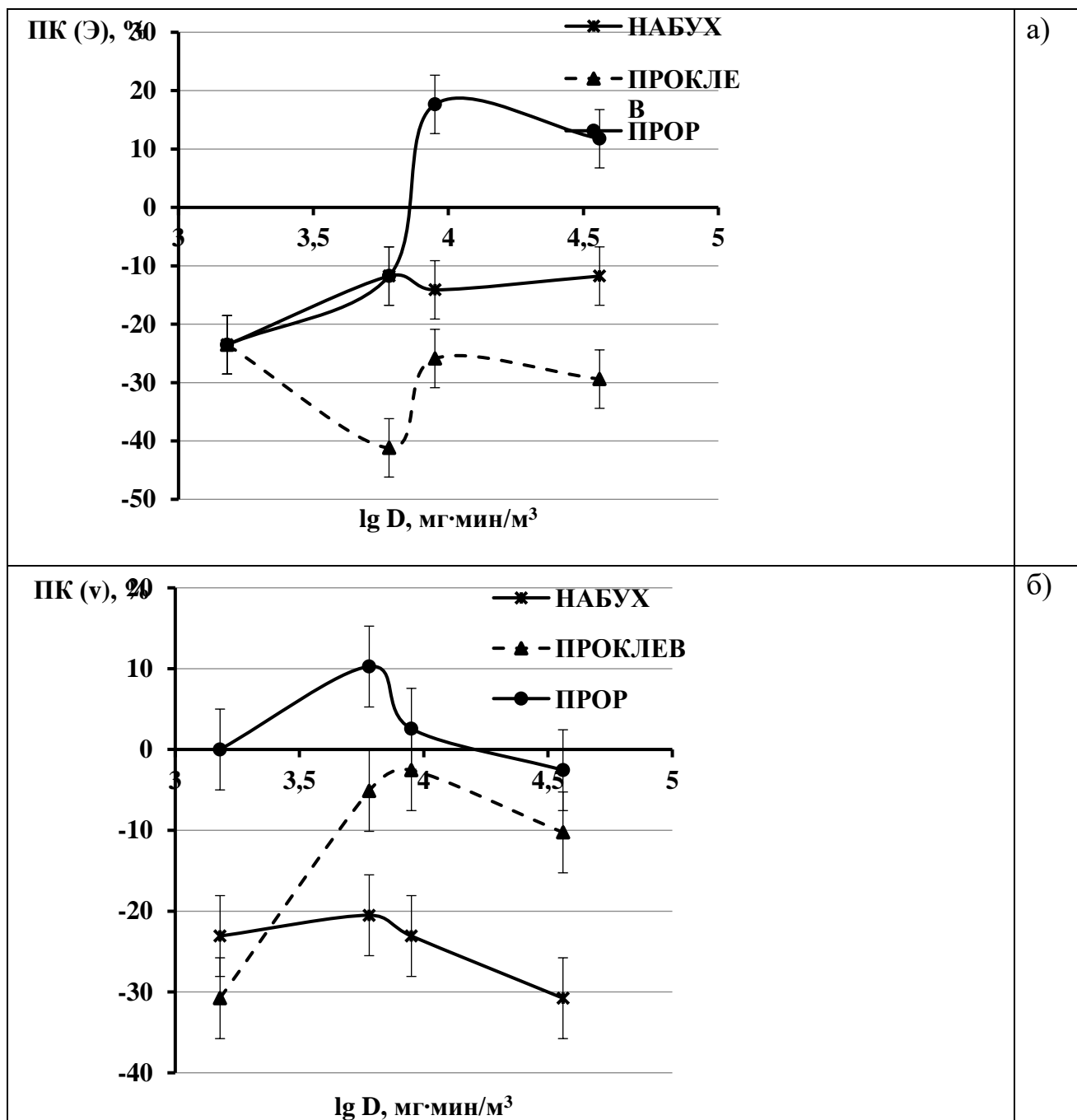


Рисунок 2. Влияние озонированной воды на энергию прорастания (а) и среднюю скорость прорастания (б) семян фасоли на разных стадиях прорастания.

Выводы

1. Проведенные исследования показали, что наиболее эффективно озонированная вода влияет на стадии проростков: при дозе 9000 мг·мин/м³ энергия прорастания достоверно превышала контрольное значение на 17,65%, при дозе 6000 мг·мин/м³ средняя скорость прорастания увеличилась на 10,26%. Это, по-видимому можно объяснить в первую очередь обеззараживающим эффектом, которым обладает озон: на стадии прорастания часто можно наблюдать начало загнивания проростков из-за вымывания из семенной кожуры большого количества веществ, служащих субстратом для патогенной микрофлоры.

2. Самые низкие значения по энергии прорастания были получены при обработке семян на стадии проклеивания, по средней скорости прорастания – на стадии набухания. Это объясняется высокой чувствительностью данной культуры к действию озона на разных стадиях прорастания [4].

3. Практически во всех сериях опыта при обработке семян большой дозой озона ($36000 \text{ мг} \cdot \text{мин} / \text{м}^3$) проявлялся ингибирующий характер действия озона, что, по-видимому, связано с работой антиоксидантной системы, которая в условиях повышенного стресса не справляется с окислительным фактором [5].

Библиографический список

1. Горина И. Н. Качество протравливания надо контролировать. / И. Н. Горина. // Защита и карантин растений. – №2. – 2009. – С. 22.
2. Елисеев И. П., Рогачева С. В. Биологические особенности семян и проростков облепихи крушиновидной, связанные с их дисимметрией. // Физиология, электрофизиология и биохимия с. – х. растений: Сб. научн. тр. – Горький: ГСХИ, 1984. – с. 93 – 96.
3. Ламан Н. А. Современная технология предпосевной обработки семян / Н. А. Ламан, Г. Н. Алексейчук, Ж. Н. Калацкая // Наука и инновации. – №9(43). – 2006. – С. 37-41.
4. Обручева Н. В. Уровень оводненности как пусковой фактор мобилизации крахмала и белка при прорастании семян гороха. / Н. В. Обручева, Л. С. Ковадло, А. А. Прокофьев. // Физиология растений. – 1988. – Т. 35, вып. 2. – С. 322 – 328.
5. Lee Edward H. Ozone resistance in plants: the role of antioxidants and flavonol glycosides in differential tolerances of soybean cultivars. / Lee Edward H., Foy Charles D., Rowland Randy A. // Abstr. Pap. Annu. Meet. Amer. Soc. Plant Physiologists, Portland, Ore., July 30 – Aug. 3, 1994. // Plant Physiol. – 1994. – 105, №1, Suppl. – 51 p.
6. Winham D. M. Glycemic Response to Black Beans and Chickpeas as Part of a RiceMeal / D. M. Winham, A. M. Hutchins, S. V. Thompson// Nutrients. – 2017. – Vol. 9.– P. 1–12.
7. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
8. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
9. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

ОБЗОРНАЯ СТАТЬЯ О АКТУАЛЬНОСТИ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИЙ МЯСНОГО РУЛЕТА ИЗ ИНДЕЙКИ С МИКРОЗЕЛЕНЬЮ

Любецкая Танзиля Рафаиловна, к.т.н., доцент кафедры индустрии питания, гостиничного бизнеса и сервиса, E-mail: ltanzilya@yandex.ru

Турьсбекова Талишын Ризабеккызы, студент 2-го курса магистратуры, E-mail: tr.0708@mail.ru

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»

***Аннотация:** Статья посвящена вопросу расширения ассортимента диетических блюд, а также рассмотрена польза продуктов, используемых в данном блюде. Установлено, что данные ингредиенты имеют хорошие биологические и вкусовые качества, которые хорошо влияют на здоровье.*

***Ключевые слова:** Индейка, микрозелень, пищевая ценность, химический состав, растительное сырье, оценка продуктов.*

Введение. Взаимосвязь между потреблением мяса и здоровьем многогранна, и ее необходимо детально проанализировать, уделяя особое внимание соответствующим различиям, характеризующим воздействие различных видов мяса, которые пока рассматриваются лишь в ограниченной литературе. Эпидемиологические исследования, проведенные по всему миру среди весьма разнообразных групп населения с различными пищевыми предпочтениями и пищевыми привычками, дают достоверную информацию о связи между потреблением птицы в рамках сбалансированного рациона и хорошим здоровьем.

Растущая озабоченность общества состоянием здоровья побудила людей искать новые источники пищи. В статье рассмотрены микрозелени — это молодые и незрелые растения, которые недавно были введены в качестве новой категории овощей, адаптируя их производство в микромасштабе и как функциональные добавки в производство мясных блюд.

Цель. Провести анализ литературы, изучающий пищевую безопасность и потенциальную пользу для здоровья мяса индейки и микрозелени. **Материалы и методы исследований.** В статье рассматривается обзор, который содержит ценные данные о питательных веществах и информацию о микрозелени, закладывает теоретическую основу для более разумного потребления людьми микрозелени и представляет большую ценность для разработки функциональных продуктов с использованием микрозелени в мясных рулетах из индейки.

Результаты исследований и их обсуждение. Преимущества потребления белка, в том числе животного происхождения использование белков в управлении весом подтверждается наблюдательными исследованиями и было объектом интервенционных испытаний, которые дали неоднозначные результаты.

Анализ рандомизированных контролируемых исследований с периодом наблюдения от 1 недели до 1 года, в которых сравнивалось влияние диет с низким и высоким содержанием белка на массу тела, показал статистически значимую разницу в потере веса между двумя группами в большинстве случаев в пользу более высокого потребления белка. Лишь очень немногие маломасштабные исследования дают противоречивые результаты. Имеются данные о том, что в краткосрочной перспективе (т.е. до 6 месяцев) потеря веса увеличивалась при гипокалорийных диетах с высоким содержанием белка по сравнению с гипокалорийными диетами с низким содержанием белка. Возможные механизмы, ответственные за этот эффект, включают повышенное чувство сытости, за которым следует более низкое потребление калорий во время последующих приемов пищи и снижение потребления углеводов в рамках диетических режимов, содержащих более высокую долю белка. Было также выдвинуто предположение, что эти механизмы могут каким-то образом синергетичны. В дополнение к их эффекту насыщения, приводящему к последующему снижению потребления энергии, белки также ответственны за более высокий термогенез (за счет увеличения синтеза белка и расхода аденозинтрифосфата, связанного с образованием пептидных связей, а также за выработку мочевины и глюконеогенез).

Потребление одной порции белка вместо того же количества углеводов снижает общую гликемическую нагрузку приема пищи.

С другой стороны, очень высокое потребление мяса было связано с увеличением массы тела. В исследовании EPIC, в качестве примера, увеличение ежедневного потребления мяса на 250 г (включая все виды мяса) был связан с дополнительным увеличением веса на 2 кг в течение 5 лет как у мужчин, так и у женщин с нормальным весом и избыточным весом. Стоит отметить, что 250 г/день (1,750 кг мяса в неделю) - это особенно большой размер порции, соответствующий примерно 450 дополнительным ккал в день; в настоящее время это считается несовместимым с любой стратегией контроля веса и встречается очень редко в европейских странах [1].

Однако, согласно метаанализу, высокое потребление мяса птицы может снизить риск развития рака легких примерно на 10%. Мясо птицы характеризуется хорошим общим питательным составом. Высокое содержание биологически ценных белков, витаминов и минералов в сочетании с низким содержанием жира (большая часть которого состоит из ненасыщенных жирных кислот) позволяет оптимально включать эти продукты в рацион в любом возрасте.

Мясо птицы, как и другие виды мяса, молоко и яйца, содержит белковый компонент, который обычно определяется как «высококачественный». Продукты животного происхождения имеют показатель аминокислотной оценки с поправкой на усвояемость белка (PDCAAS), эквивалентный или немного ниже единицы.

Содержание белка в большинстве видов мяса (включая мясо птицы) колеблется от 15 до 35%, в зависимости от содержания воды и жира в продукте. Приготовление пищи также приводит к увеличению концентрации белка,

которая достигает 60% по весу для голени индейки без кожи и куриной голени без кожи[2].

Потребление липидов, связанных с мясом птицы, варьируется и зависит от рассматриваемого отруба. Содержание липидов в курице и индейке составляет около 1% в самых нежирных кусках, таких как куриная грудка и крупа индейки, и около 17% (в противоположном случае) в приготовленных куриных крылышках с кожей. Включение кожи может увеличить эти значения.

В настоящее время все большее внимание уделяется здоровому и долгоживущему рациону питания и свежим продуктам, в которых заинтересованы потребители. В последние годы некоторые микро-овощи стали растущим сегментом рынка, среди которых микро-зелень как новый класс овощей набирает все большую популярность.

Отличительные вкусы, желаемые цвета и нежная текстура микрозелени делают их пригодными для подачи в качестве ингредиентов для салатов или съедобных гарниров к салатам, супам, бутербродам и различным основным блюдам. Кроме того, поскольку микрозелени богаты биологически активными компонентами и поддерживают высокую плотность питательных веществ, они обладают большим потенциалом для повышения питательной ценности рациона питания человека, а также могут быть многообещающим диетическим вариантом для профилактики хронических заболеваний [3].

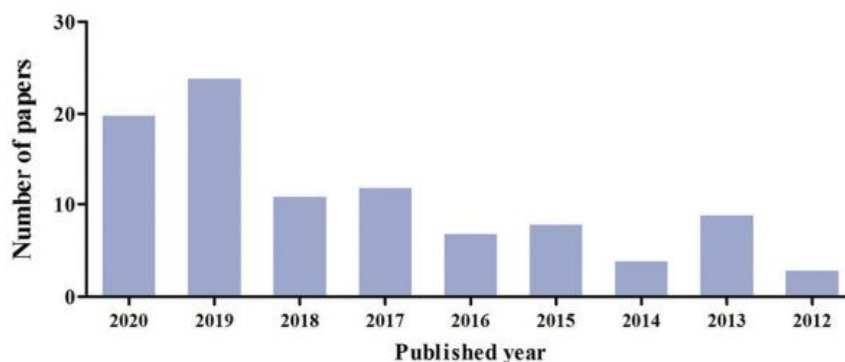


Рисунок 1 – Поиск статей с заголовком “microgreens” в базе данны SCI-expanded с 2012 по 24 августа 2020 года в Web of Science

Основываясь на Web of Science, был проведен поиск научно-популярных статей под названием microgreens с 2012 года по настоящее время. Растущий интерес к исследованию можно наблюдать на Рисунок 1. В частности, количество статей, опубликованных в 2019 году, более чем в два раза больше, чем в 2018 году. Несколько обзорных статей, опубликованных за последние три года, в основном посвящены модулирующему эффекту светодиодных ламп, соображениям безопасности пищевых продуктов или условиям выращивания; тем не менее, по-прежнему отсутствует обновленный всеобъемлющий обзор их питательной и функциональной ценности, которые представляют большой интерес для потребителей, исследователей и пищевой промышленности.

Ежедневное потребление овощей и фруктов связано с более низким риском многих заболеваний. Что касается микрогринов, предварительные исследования были в основном сосредоточены на оценке и обогащении микроэлементами, а

также биологически активными компонентами, и показали, что некоторые часто потребляемые микрогрины содержат аналогичные или даже более высокие количества микроэлементы, способствующие укреплению здоровья, косвенно подразумевая их потенциал в профилактике некоторых хронических заболеваний [4].

Богатые антиоксидантами микрозелени, в том числе содержащие высокие концентрации полифенолов, могут оказывать потенциальное защитное действие против болезни Альцгеймера, против других возрастных заболеваний, таких как сердечно-сосудистые заболевания, диабет и рак. В любом случае, необходимы обширные исследования по сравнению и выяснению антиоксидантной активности и соответствующих компонентов у различных видов микрозеленых растений, что было бы полезно для разработки инструкций по отбору и производству богатых антиоксидантами микрозеленых растений [5].

Заключение. Микрозелени можно добавлять в традиционные продукты питания для получения функциональных продуктов. Традиционные продукты питания, обогащенные микрогринами, могут обеспечить дополнительные полезные вторичные метаболиты и даже удовлетворить специфические потребности потребителей в области здравоохранения.

Микрозелени — это идеальный выбор, который способствует как физическому, так и психическому здоровью участников космической миссии.

Микрозелени могут иметь потенциал и в других областях применения. Например, появились попытки извлечения сахара и получения биоэтанола из микрозеленой водоросли (*Chlorella vulgaris*). Хотя они и не являются идеальным выбором, это исследование действительно дает новые идеи для широкого использования микрозеленых растений.

Библиографический список

1. Пат. 2579226 Российской Федерации, МПК А23L1/31, А23В4/03. Способ производства деликатесного продукта из мяса индейки / М.Б. Ребезов, А.О. Дуць, М.Ф. Хайруллин, Я.М. Ребезов, О.В. Зинина, Б.К. Асенова; заявители и патентообладатели ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (НИУ). – № 2014154217/13, заявл. 29.12.2014, опубл. 10.04.2016
2. Криштафович, В.И. Теоретические основы товароведения и экспертизы: учебник / В.И. Криштафович, Д.В. Криштафович, Е.В. Красильникова. – М.: КНОРУС, 2020. – 266 с.
3. I.Allegretta, C. E. Gattullo, M. Renna, V. M. Paradiso and R. Terzano, Rapid multi-element characterization of microgreens via total-reflection Xray fluorescence (TXRF) spectrometry, Food Chem., 2019, 296, 86–93.
4. C. Spence, Gastrophysics: Nudging consumers toward eating more leafy (salad) greens, Food. Qual. Prefer., 2020, 80, 13.
5. X. Y. Zhang, Z. H. Bian, X. X. Yuan, X. Chen and C. G. Lu, A review on the effects of light-emitting diode (LED) light on the nutrients of sprouts and microgreens, Trends Food Sci. Technol., 2020, 99, 203–216.

ПОВЫШЕННЫЙ НАГРЕВ МАСЛА ПРИ РАБОТЕ ГИДРОСИСТЕМЫ ТРАКТОРА МТЗ-82

*Кузин Максим Ильич – студент, Пестерев Данил Романович, студент
Научный руководитель - Шкляев А.Л., к.т.н., старший преподаватель кафедры
теоретической механики и сопротивления материалов, E-mail: rector@izhgsha.ru
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет»*

***Аннотация:** Приводится анализ причин повышенного нагрева масла. Рассмотрены возможные причины неполадки гидросистемы трактора и способы их устранения.*

***Ключевые слова:** трактор, нагрев, масло, фильтр*

Повышенный нагрев масла в гидросистеме – перегрев ведет к выходу из строя деталей трактора, поскольку они не предназначены для эксплуатации при высоких температурах. От перегрева теряют эластичность и трескаются прокладки и сальники. Повышенный нагрев масла в гидросистеме возникает из-за недостаточного количества охлаждающей жидкости в баке, загрязненного фильтра масляного бака, погнутых или смятых маслопроводах.

Целью работы стало исследование повышенного нагрева масла при работе гидросистемы трактора МТЗ-82.

Для достижения поставленной цели было необходимо решить следующие задачи:

1. Выяснить причины возникновения повышенного нагрева.
2. Подобрать пути решений к проблеме возникновения нагрева масла.

Материалы и методы. Повышенный нагрев масла в гидросистеме – перегрев ведет к выходу из строя деталей трактора, поскольку они не предназначены для эксплуатации при высоких температурах (1). От перегрева теряют эластичность и трескаются прокладки и сальники иными словами – это результат резкого возрастания температуры в гидросистеме, приводящим к повышенному износу[1].

Результаты исследования. Значительное количество поломок трактора МТЗ-82 приходится на долю гидравлических систем задней навески и рулевого управления, которые практически работают все время, начиная с пуска двигателя. Общее состояние и работоспособность гидронавесного механизма трактора проверяют при рабочей температуре масла в ее гидросистеме. Для этого пускают двигатель и несколько раз поднимают и опускают навешенную машину массой не более 800 кг или удерживают рукоятку распределителя в положении "Подъем", пока масло не прогреется до температуры 45...50°. Убедившись, что масло в системе прогрето, устанавливают максимальную частоту вращения коленчатого вала и делают не менее десяти подъемов и опусканий навешенной

машины. Одновременно секундомером измеряют время каждого полного подъема машины.

Если средняя продолжительность подъема более 4 с, то проверяют состояние насоса высокого давления или распределителя. Если навешенное орудие не поднимается или поднимается слишком медленно, проверяют состояние гидросистемы по характеру нагрева трубопроводов. При неисправном насосе нагревается его корпус и прилегающие к нему участки трубопроводов. При неисправном распределителе масло направляется на слив, в этом случае будут нагреваться все трубопроводы большого диаметра.



Рисунок 1 – Результат повышенного перегрева

Основной фильтр расположен на сливной магистрали гидросистемы, и его неисправность или засоренность ведет к повышению давления в полости распределителя и появлению течи масла через уплотнения сферической части рычагов распределителя[4].

Устранение причин нагрева могут быть следующие; низкий уровень охлаждающей жидкости в баке, то жидкость следует долить до рекомендуемого уровня.

Часто в целях экономии трактор не готовят к летнему сезону, эксплуатируют не с подходящим маслом. Рекомендуется заливать современные масла типаSAE 15W40. Летом в жарком климате стоит выбирать масла ,которые отлично сохраняют вязкость при 40-50° градусах. Так же стоит помнить ,что металлические детали корпуса достаточно нагреваются[3].

Не стоит забывать про загрязнения радиатора трактора. Его нужно прочищать от легко-сухого мусора и отложения которые могут налипнуть на стенках системы изнутри. Для чистки решетки от мусора используют воздушный компрессор. При серьезных загрязнениях следует демонтировать радиатор и промыть мойкой высокого давления.

Еще одной причиной повышенного нагрева может послужить слабый вентилятор. Заводские вентиляторы выполнены из металла и имеют 4 лопасти. Стоит заменить заводской вентилятор на аналоговые, которые выполнены из пластмассы и имеют по 6,8 лопастей (2).



Рисунок 2 – Аналоговый вентилятор

Выход из строя масляного насоса двигателя [2]. Неисправность приводит к нарушению циркуляции моторного масла и снижает эффективность охлаждения двигателя. Игнорирование или отсутствие внимания на проблему может привести к значительному ущербу мотору и долгосрочному ремонту.



Рисунок 3 – Масляный насос Д-240

Поломки масляного насоса встречаются такие как; засорение сетки маслоприемника, износ внутренней поверхности корпуса, износ шестерни. Одним из способов решения замена насоса на более современную модель[5]. Для продуктивной работы стоит обратить внимание на следующие параметры; модификация двигателя, количества зубьев на шестерне привода, выбирать детали соответствующие каталожным номерам и отвечающим характеристикам[6].

Вывод. В ходе исследования были выяснены основные проблемы повышенного нагрева и способы их устранения. Данная тема актуальна, посредством частых поломок тракторов.

Библиографический список

1. Тракторы МТЗ-80 и МТЗ-82. М., «Колос», 1975. Т 65 248 с. ил. (Учебники и учеб. пособия для подгот. Кадров массовых профессий).
Авдонькин Ф.Н., Текущий ремонт автомобилей и тракторов: /Ф.Н. Авдонькин.- М.: Транспорт, 2008.
2. *Боднев А.Г.*, Устройство, эксплуатация и техническое обслуживание автомобилей и тракторов: / А.Г. Боднев, В.М. Дагович; под ред. А.Г. Боднева - М.: Транспорт, 2006.
3. *Белоконь, Я. Е.* Тракторы "Беларус" семейства МТЗ и ЮМЗ. Устройство, работа, техническое обслуживание / Я.Е. Белоконь, А.И. Окоча, Г.В. Шкаровский. - М.: Ранок, 2004.
4. Агрпромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
5. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА ПЕРСПЕКТИВУ

Поляков Иван Александрович, Ртищева Надежда Евгеньевна, Ртищев Кирилл Петрович, студенты, E-mail: iampolyakov2000@yandex.ru, N.E.Rtishcheva@yandex.ru

Научный руководитель Белов Сергей Иванович, к.т.н.

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет –МСХА имени К.А. Тимирязева»

***Аннотация:** В статье проведен анализ методов прогнозирования роста электрических нагрузок, с временным интервалом в 10 лет. Проведены расчеты методом регрессии и экстраполяции.*

***Ключевые слова:** нагрузки, прогнозирование потребления, с/х предприятие, модель прогноза*

Цель прогноза для потребителей электроэнергии - оценка мощности при оптимизации и оперативном управлении электропотреблением, планирование потребности в электроэнергии по планам и прогнозам выпуска продукции. Для этого необходимо спрогнозировать рост электрических нагрузок на с/х предприятии; произвести оценку методов прогнозирования и сравнить прогнозы. Прогнозирование потребления электроэнергии является очень важным аспектом в работе промышленных предприятий. Каждое из них должно определить для себя потребительную мощность, которой оно должно довольно строго придерживаться, т.к. отклонения грозят штрафами. Поэтому одной из актуальных тем на рынке электроэнергии на сегодняшний день является прогнозирование потребления энергии на определенный срок. В настоящее время существует приблизительно 150 методов прогнозирования, но на практике используются около 20-30 основных методов. [3] Классификация методов прогнозирования осуществляется по трем основным признакам: по степени формализации методов; по общему принципу действия; по способу получения прогнозной информации. В прогнозировании экстраполяция (экстраполирование) применяется при изучении временных рядов и представляет собой нахождение значений функции за пределами области ее определения с использованием информации о поведении данной функции в некоторых точках, принадлежащих области ее определения. [6] Регрессия – это статистический метод, который позволяет найти уравнение, наилучшим образом описывающее совокупность данных, заданных таблицей. [5] Прогнозирование роста электрических нагрузок в задачах развития необходимо выполнять для широкого диапазона сроков - от одного-двух лет до 20-30 лет и различных территориальных подразделений - от ОЭС до узлов сети и отдельных потребителей [4]

Прогноз электрических нагрузок проведем для отдельного потребителя (коровника) без учета влияния различных факторов. Решение поставленной задачи будет осуществлено с помощью MS Excel, с помощью функции линии тренда. Представим совокупность наблюдаемых данных среднегодовых нагрузок на сельскохозяйственном предприятии за прошедшие 10 лет в таблице 1.

Таблица 1- Среднегодовые нагрузки

Год	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
S, кВА	41,3	42,4	43	43,8	44,4	44,9	45,7	46,8	48,3	50

Рассмотрим три вида линии тренда: Линейного, логарифмического и полином второй степени. Результаты выполнения и величины достоверности аппроксимации представлены в таблице 2.

Таблица 2. Результаты в программе MS Excel

График	величины достоверности аппроксимации
<p>S, кВА</p>	<p>$R^2=0,9722 > 0,5$, В результате аппроксимации получаем линейное уравнение $y=0,8776x-1724,64$; где x- год</p>
<p>S, кВА</p>	<p>$R^2=0,9648 > 0,5$ В результате аппроксимации получаем логарифмическое уравнение $y=1769,5 \cdot \ln(x) - 13419$, где x- год</p>
<p>S, кВА</p>	<p>$R^2=0,987 > 0,5$ В результате аппроксимации получаем линейное уравнение $y = 0,0519x^2 - 208,4231x + 209290$, где x- год</p>

Для дальнейшего построения модели прогноза оставим линию тренда полинома второй степени, так как имеет большую вероятность правильного прогноза. В результате прогнозирования на 5 лет по выбранной модели получаем данные (таблица 3).

Таблица 3 – Прогноз тренда полинома второй степени

Год	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
S, кВА	41,3	42,4	43	43,8	44,4	44,9	45,7	46,8

Год	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
S, кВА	48,3	50	50,81	52,32	53,94	55,66	57,48

При прогнозировании электрических нагрузок методом экстраполяции, нагрузку t -году находят по формуле полинома второй степени (параболе) [1]:

$$S = a + bt + c^2t \quad (1)$$

где a, b, c – коэффициенты, определяемые методом экстраполяции; t -год.

Для удобства вычислений годы обозначаются следующим образом:

Таблица 4 – Обозначение годов в у.е.

Годы	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Условные обозначения	-9	-7	-5	-3	-1	1	3	5	7	9

Коэффициенты c, a, b определяют по формулам:

$$c = \frac{n \sum S_t t^2 - \sum S_t \sum t^2}{n \sum t^4 - (\sum t^2)^2} \quad (2)$$

$$a = \frac{\sum S_t}{n} - c \frac{\sum t^2}{n} \quad (3)$$

$$b = \frac{\sum S_t t}{\sum t^2} \quad (4)$$

В условии $n=10$ (2012 по 2021 г.), тогда выполнив вспомогательные вычисления по определению коэффициента полинома ($\sum S = 450,6$; $\sum t^2 = 330$; $\sum S t = 144,8$; $\sum S t^2 = 14979$) определяем коэффициенты полинома a, b, c :

$$a = 44,631; b = 0,439, c = 0,013;$$

Таким образом $S = 44,631 + 0,439t + 0,013t^2$.

Сравнение результатов расчетных нагрузок при различных методах прогнозирования приведено в таблице 5.

Таблица 5- Показания нагрузок при различных методах прогнозирования

Год	S _{прог.} лин тренд., кВА	S _{прог.} лог тренд., кВА	S _{прог.} пол. тренд., кВА	S _{прог.} полин расч., кВА
2022	49,91	50,16	50,81	51,03
2023	50,78	51,03	52,32	52,54
2024	51,66	51,90	53,94	54,14
2025	52,54	52,78	55,66	55,85
2026	53,42	53,65	57,48	57,67

Заключение. Анализ методов прогнозирования роста электрических нагрузок показал, что результаты, полученные по методу регрессии и по методу экстраполяции имеют небольшую разницу. Оба метода прогнозирования можно использовать.

Библиографический список

1. Лещинская, Т. Б. Практикум по электроснабжению сельского хозяйства: учебник / Т. Б. Лещинская, И.В. Наумов. - М.: БИБКОМ-ТРАНСЛОГ, 2015. - 455 с.
2. Методы прогнозирования. Классификация методов прогнозирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [3. Методы прогнозирования \(studfile.net\)](https://studfile.net) - (Дата обращения 10.10.2022)
3. Прогнозирование. Регрессионный анализ, его реализация и прогнозирование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://intuit.ru/studies/courses/3659/901/lecture/32718?ysclid=l92rqglwzz370632338> - (Дата обращения 10.10.2022)
4. Регрессионные методы прогнозирования графика нагрузки электрооборудования. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru> - (Дата обращения 15.05.2022)
5. Сущность и методы экстраполяционного прогнозирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=827186> - (Дата обращения 10.10.2022)
6. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
7. Агробιοтехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА КАЧЕСТВО СПЕРМОПРОДУКЦИИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ АО «УДМУРТСКОЕ» ПО ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЕ

*Хафизов Ильнур Рамильевич, студент 2 курса магистратуры зооинженерного факультета, E-mail: sinigrick152012@gmail.com
ФГБОУ ВО «Ижевский государственный аграрный университет»*

***Аннотация:** В статье приведены результаты сравнения качества спермопродукции быков-производителей АО «Удмуртское» по племенной работе» в зависимости от происхождения производителя и его года рождения.*

***Ключевые слова:** быки-производители, спермопродукция, сперма, линия, возраст быка-производителя.*

Введение. Быки-производители являются неотъемлемой частью как молочного, так и мясного скотоводства и оказывают существенное влияние на генетический прогресс в популяции по различным селекционным признакам, ускоряя темпы селекции. А уже эффективность селекции зависит от интенсивности использования быков-производителей. Результативность эксплуатации производителей непосредственно связана с качественными и количественными показателями спермопродукции. Половая активность быков, количественные и качественные показатели спермы связанные с породными, линейными, возрастными, наследственными признаками воспроизводительной способности животных, условиями их содержания и режимом использования [3, 5].

В условиях длительного хранения спермы для оценки и отбора быков особого внимания заслуживает определение биохимических показателей спермы, которые тесно коррелируют с физиологическими характеристиками и оплодотворяющей способностью спермиев. Поэтому в животноводстве используют следующие методы оценки качества спермы: изучение анатомического строения сперматозоидов, объема эякулята, цвета, запаха, консистенции; оценка подвижности, густоты [2].

После оттаивания сперма должна соответствовать ГОСТ 26030-2015 Средства воспроизводства Сперма быков замороженная, то есть с основными показателями не менее 4-х баллов за подвижность, не менее 15 млн сперматозоидов. Такие показатели может иметь только та сперма, которая и до замораживания имела высокие показатели по подвижности, концентрации и густоте. Так же эти данные отражают степень разбавления семени и позволяют получить оперативные сведения о качестве семени каждого быка. На сперматогенез оказывают влияние разные факторы, такие, как уровень развития животного по возрастным периодам, возраст, породная принадлежность, кормление, атмосферное давление и т.д. [1, 4]. В связи с этим возникает

необходимость в проведении исследований о влиянии линии быка производителя, и года рождения на собственную продуктивность.

Целью исследований является изучение влияние линейной принадлежности производителя и года рождения на качество спермопродукции.

Материалы и методы. Исследована воспроизводительная способность быков-производителей молочных пород на базе АО «Удмуртское» по племенной работе» в зависимости от линии и года рождения. Для исследования были проанализированы данные 51 быка, которые рождены с 2015 года по 2020 год. Материалом для данного исследования послужили программы «КАРТОТЕКА» и ИАС «БУСП» Плинор. Биометрическая обработка материала проводилась с использованием пакета анализа данных в Microsoft Excel.

Результаты и их обсуждение. Быки, данные которых использовались для исследования, содержатся на предприятии АО «Удмуртское» по племенной работе» в одинаковых условиях и с одинаковым кормлением в зависимости от возраста, живой массы и режима использования, клинически здоровы и относятся к молочным породам, такие как голштинская и черно-пестрая с различной долей кровности по голштинской породе. Для исследования были сформированы группы по дате рождения быков-производителей и их собственной средней продуктивности, а также группы по линейной принадлежности и собственной средней продуктивности.

В таблице 1 приведены показатели спермопродуктивности с зависимости от года рождения. Важное замечание: в таблице приведены данные за все шесть лет как у живых быков, так и у выбывших быков племпредприятия.

Таблица 1-Показатели спермопродуктивности быков-производителей в зависимости от возраста

Год рождения	Объем эякулята, мл	Активность нативной спермы, балл	Концентрация нативной спермы, млрд
2020	3,26±0,124	7,70±0,261	1,15±0,034
2019	3,76±0,143	7,82±0,455	1,17±0,068
2018	3,52±0,253	7,54±0,236	1,31±0,054
2017	4,24±0,215	7,57±0,374	1,19±0,072
2016	4,56±0,145	7,63±0,475	1,29±0,058
2015	5,43±0,147	7,85±0,413	1,17±0,065

Результаты показывают, что быки-производители, родившиеся в 2015 году, имеют на 31,5 % больший объем эякулята и на 2,1 % большую активность спермы по сравнению со средним показателем. Концентрация нативной спермы выше у быков, родившихся в 2016 и 2018 годах, на 7,44 % по сравнению со средним. То есть в основном наблюдается тенденция повышения объема эякулята и активности нативной спермы с возрастом с 3,26 мл и 7,7 баллов у быков-производителей 2020 года рождения до 5,43 мл и 7,85 баллов у производителей 2015 года рождения соответственно.

Следует отметить, что самые низкие объем эякулята и активность спермы наблюдается у быков 2018 года рождения – 3,52 мл и 7,54 балла соответственно. Но при этом у них самая высокая концентрация нативной спермы – 1,31 млрд, это выше на 0,02 – 0,16 млрд по сравнению с остальными группами производителей.

В таблице 2 рассмотрены показатели собственной продуктивности быков-производителей в зависимости от происхождения.

Таблица 2 - Показатели спермопродуктивности быков-производителей в зависимости от происхождения

Линия	Объем эякулята, мл	Активность нативной спермы, балл	Концентрация нативной спермы, млрд
Вис Бэк Айдиал 1013415	5,74±0,158	7,84±0,492	1,14±0,074
Монтвик Чифтейн 95679	5,75±0,285	7,84±0,368	1,15±0,065
Пабст Говернер 882933	5,52±0,239	7,84±0,481	1,18±0,061
Рефлекшн Соверинг 198998	5,74±0,129	7,84±0,352	1,14±0,071
Силинг Трайджун Рокит 252803	5,74±0,158	7,84±0,492	1,14±0,074

Линейная принадлежность оцениваемых быков-производителей не оказала особого влияния на качество спермопродукции. Так, объем эякулята у производителей всех линий одинаковая, кроме быков линии Пабст Говернер 882933. Их показатель оказался ниже на 5,88 %. Но при этом концентрация нативной спермы у быков данной линии самая высокая и составляет 1,18 млрд, что выше по сравнению с остальными производителями на 0,03 – 0,04 млрд или 3,39 %. Активность нативной спермы во всех группах оказалась одинаковая – на уровне 7,84 баллов.

Заключение. Таким образом, линия быка-производителя не оказала существенного влияния на показатели спермопродуктивности. Возраст быков оказывает определенное влияние на показатели спермопродуктивности производителей. Так, чем старше бык, тем больше объем эякулята и концентрация спермиев.

Библиографический список

1. Зорина, А. В. Оценка молочной продуктивности и долголетия дочерей быков-производителей, сперма которых получена при разных технологиях / А. В. Зорина, Е. Н. Мартынова, Ю. В. Исупова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 2(94). – С. 275-280.
2. Исупова, Ю. В. Оценка племенной ценности быков-производителей разными способами / Ю. В. Исупова, И. М. Мануров // Научные разработки и инновации в решении стратегических задач агропромышленного комплекса : материалы Международной науч.-практ. конф. В 2-х томах, Ижевск, 15–18 февраля 2022 г. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2022. – С. 52-58.
3. Коростина, А. Ю. Эффективность оценки быков-производителей по воспроизводительным качествам дочерей / А. Ю. Коростина, Ю. В. Исупова // Проблемы и пути развития ветеринарной и зоотехнической наук : материалы Международной науч.-практ. конф. обучающихся, аспирантов и молодых ученых, Саратов, 14–15 апреля 2021 г. – Саратов: Саратовская региональная общественная организация Центр вынужденных переселенцев "Саратовский источник", 2021. – С. 633-639.
4. Эффективность геномного анализа племенной ценности голштинских быков-производителей в сравнении с оценкой по качеству потомства / Ю. В.

Исупова, Е. А. Гимазитдинова, Г. В. Азимова, Е. Н. Мартынова // Молочное и мясное скотоводство. – 2022. – № 1. – С. 7-10. – DOI 10.33943/MMS.2022.87.53.002.

5. Эффективность использования быков-производителей в Удмуртской Республике / Р. Р. Закирова, А. П. Ямщиков, Г. Ю. Березкина, Ю. В. Исупова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 2. – С. 109-113.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЯБИНЫ КРАСНОЙ (SORBUS) ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ ДРОЖЖЕВОГО ТЕСТА

Мошкин Александр Владимирович, аспирант ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ)», E-mail: aldahaev@gmail.com,

Бондаренко Юрий Викторович, аспирант ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ)», E-mail: bondarakys@yandex.ru,

Алексеев Александр Евгеньевич, аспирант ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ)», E-mail: sas5791@mail.ru

Васюкова Анна Тимофеевна, д.т.н., профессор кафедры индустрии питания, гостиничного бизнеса и сервиса ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств», E-mail: vasyukova-at@yandex.ru

Кусова Ирина Урузмаговна, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой индустрии питания, гостиничного бизнеса и сервиса ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств», E-mail: ir.kusowa@yandex.ru

***Аннотация:** В статье приведены результаты влияния фруктовых порошков из дикорастущих растений на биологическую и пищевую ценность мучных кулинарных изделий*

***Ключевые слова:** рябина, фруктовые порошки, хлебопекарные свойства муки*

Введение. Оздоровление нации, повышение трудоспособности населения, его средней продолжительности жизни возможно лишь путем глубокой трансформации системы продовольственного обеспечения, первым шагом к которой может послужить корректировка Доктрины продовольственной безопасности в сторону трансформации ее в Доктрину продовольственной эффективности, основная задача которой - не просто обеспечить удовлетворение потребности населения страны в отечественных продуктах, но в продуктах с высокой пищевой ценностью и биологической эффективностью.

Для решения поставленной задачи с целью удовлетворения потребности людей продуктами питания необходимо применять технологии с введением в рацион новых сырьевых ресурсов. Использование нетрадиционных видов сырья, обладающих биологической и повышенной пищевой ценностью, является одним из способов расширения сырьевых ресурсов за счет добавления новых натуральных источников. Булочные и мучные кулинарные изделия являются продуктами первостепенного значения. Между тем пищевая ценность хлебопродуктов не удовлетворяет потребности организма. Поэтому необходимо направленное регулирование химического состава хлебобулочных изделий с

целью получения качественных, безопасных и сбалансированных по своему составу продуктов. В настоящее время в хлебопекарной промышленности накоплен определенный опыт по обогащению хлебобулочных изделий биологически активными ингредиентами. Совершенствование рецептур при производстве обогащенных мучных кулинарных и кондитерских изделий, оптимизация их состава в соответствии с Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации необходима для расширения ассортимента продуктов функционального назначения. В настоящее время внедрение функциональных добавок является одним из направлений в деле ускорения научно-технического прогресса в пищевой промышленности (Хатко З.Н., Колотий Т.Б., Полякова И.С., 2020). Так, в рецептуры блинов, оладьев и панкейков с целью их обогащения биологически ценными компонентами, включаются фруктовые порошки, полученные из плодов шиповника, боярышника и яблони восточной. Установлено, что оптимальной дозировкой фруктовых порошков в рецептурах мучных блюд является 10 % к массе муки. Добавление фруктовых порошков в количестве 15% снижает реологические свойства полуфабрикатов, что не позволяет получать продукцию с заданными показателями качества. Добавление 5% фруктовых порошков не позволяет повысить пищевую ценность мучных блюд в значительной мере (Хатко З.Н., Колотий Т.Б., Полякова И.С., 2020). Апаршева В.В. предложила использовать в качестве добавки продуктов переработки плодов шиповника и рябины (Апаршева В.В., 2011). Данные добавки характеризуются высоким содержанием пищевых волокон, пектиновых веществ, витаминов, макро- и микроэлементов (Апаршева В.В., 2010). Кроме того, внесение этих добавок способствует укреплению клейковины пшеничной муки и ускорению процессов брожения (Апаршева В.В., Дворецкий Д.С., 2011). Установлено также, что за счет совместного включения в рацион 120 г хлеба пшеничного с внесением порошка из плодов шиповника и рябины потребность в кальции покрывается на 9%, тогда как без добавки - только на 3% (Апаршева В.В., 2011). Обогащение рябиновым порошком хлебобулочных изделий для повышения их пищевой ценности и микробиологической безопасности предложили исследователи из Санкт-Петербурга (Дубровская Н.О., 2009). Автор утверждает, что рябиновый порошок из выжимок красноплодной рябины новых селекционных сортов содержит пищевые волокна с высокой степенью этерификации, органические кислоты и моносахариды, комплекс биологически активных веществ, что создает возможность использовать его для повышения качества, пищевой ценности и сохраняемости хлебобулочных изделий из пшеничной муки. Он замедляет развитие картофельной болезни и плесневых грибов, что наиболее выражено в сдобных булочных изделиях (Дубровская Н.О., 2009; Богатырева Т. Н. и соавторы, 1999, Курьянов М.А., 1986) [2]. В широком ассортименте отечественной кондитерской промышленностью вырабатываются изделия с витаминными премиксами и витаминно-минеральными добавками, а также с добавками из нетрадиционного сырья (Батурина Н.А., Власова М.В., 2014). Используются добавки фруктовых порошков, полученных из плодов калины обыкновенной и черноплодной рябины при производстве изделий из кексового

теста. Установлено влияние 5%, 10% и 15% дозировок добавок фруктовых порошков на органолептические и физико-химические показатели качества кексов; рассчитаны уровни качества кексов; определены оптимальные дозировки порошков черноплодной рябины и калины обыкновенной при выпечке кексов взамен сахара-песка (Батурина Н.А., Власова М.В., 2014).

Кольман О.Я., Иванова Г.В., Никулина Е.О. определили влияние ягодного порошка на хлебопекарные свойства пшеничной муки. Для исследования влияния 5, 10, 15, 20 и 25% ягодных порошков на хлебопекарные свойства муки использовали пшеничную муку высшего сорта с низким содержанием сырой клейковины до 28%, то есть обладающую низкой газообразующей способностью. Установлено, что образцы кексов с порошком из выжимок клюквы или брусники имеют пониженную калорийность. Повышается водопоглощительная способность муки в образцах с содержанием порошка ягод 25% к массе муки по сравнению с контрольным образцом в среднем на 33-37% (Кольман О. Я., Иванова Г. В., 2013; Кольман О.Я., Иванова Г.В., Никулина Е.О., 2012). Ранее Магомедов Г.О. с соавторами разработали порошкообразные полуфабрикаты из дикорастущих плодов: мушмулы и груши дикорастущей, на которые утвердили нормативную документацию - ТУ 9164-024-02068108-2005 (Г.О. Магомедов, А.Я. Олейникова, Б.А. Джамалдинова, 2007), и рекомендовали в качестве добавок в хлебопечении. Иванова Г.В. и Кольман О.Я. разработали комбинации «выжимки ягод-муки» из брусники и клюквы при обогащении теста. Это позволило снизить энергетическую ценность изделий на 3,42% по сравнению с контрольными образцами, а также повысить содержание пищевых волокон в среднем на 4,4% (Иванова Г.В., Кольман О.Я., 2011, 2013). Никулина Е.О. с соавторами установили, что в процессе брожения теста с ягодными порошками концентрация выделившегося диоксида углерода увеличилась в среднем на 53,6 - 74,7%. Это привело к повышению газообразующей способности муки, что главным образом обусловлено внесением с ягодными порошками дополнительного питания для дрожжевых клеток в виде минеральных веществ, витаминов, органических кислот, сахаров, которые участвуют в биосинтезе основных компонентов клеточного вещества дрожжей и являются активаторами ферментативной активности (О.Я. Кольман, Г.В. Иванова, Е.О. Никулина. 2012). Для интенсификации процесса брожения Тошев А.Д. (2003) предложил использовать белый ячменный солод. В дальнейших исследованиях Тошев А.Д., Баранов В.С. (2004) использовали муку белого ячменного солода в производстве продуктов детского и диетического питания, а затем Тошев А.Д. использовал муку белого солода и в производстве кондитерских изделий (2004). Васюкова А.Т., Славянский А.А. и Мошкин А.В. более глубоко изучили данное направление интенсификации брожения дрожжевого теста и предложили с этой целью использовать ячменный (ячмень сорта Эльф), тритикалевый, ржаной, пшеничный, гороховый и соевый солод [1]. Однако проблему создания ассортимента обогащенных хлебобулочных изделий нельзя считать решенной.

Целью научной работы являлось исследование влияния фруктовых порошков из дикорастущих растений на биологическую и пищевую ценность мучных кулинарных изделий.

Материалы и методы. В качестве объектов исследования выбраны фрукты дикорастущих растений Центрального региона России наиболее перспективные: рябина красная (Sorbus). При проведении исследования использовали стандартные методики. Определяли следующие показатели: содержание влаги (ГОСТ 21094-75), кислотность (ГОСТ 5670-96), содержание клейковины, упругость, растяжимость, деформация, усл. ед. прибора ИДК по традиционным методикам.

Результаты и их обсуждение. На основании изучения отечественной и зарубежной литературы нами систематизированы данные химического состава ягод рябины красной, а также технологии получения порошка, заключающейся в следующем: ягоды перебирают, моют, измельчают, подвергают прессованию, процеживают, а полученный сок и жом – сушат при воздействии ИК-нагрева и СВЧ-сушки. Время сушки при ИК-нагреве составило 80 - 120 мин, при СВЧ-сушке - 10 -30 мин. Так как данный технологический процесс сопровождается длительностью температурного воздействия на продукт, то полученный порошок будет иметь отличные от исходного сырья свойства [3].

В этой связи, нами проведены исследования по определению величины набухания рябинового порошка в воде при трех температурных режимах (23, 60, 100°C) в течение одного часа. Коэффициент набухаемости рябинового порошка (К), составил 2,0. Влияние добавки рябинового порошка на характеристики клейковинного комплекса пшеничной муки приведено в таблице.

Таблица - Изменение характеристик клейковинного комплекса муки от количества добавки рябинового порошка (РП)

Показатели	Контрольный образец	Содержание добавки РП в % от массы муки		
		2	5	10
Количество сырой клейковины, %	28,20	26,60	25,02	21,45
Упругость	хорошая	хорошая	хорошая	неудовл.
Растяжимость, см	11,50	12,50	14,50	21,00
Деформация, усл. ед. прибора ИДК	56,00	63,00	73,00	106,00

Данные таблицы 1 показывают, что содержание клейковинного комплекса в муке снижается при увеличении содержания добавки рябинового порошка на 5,67-23,94%, ухудшается упругость, значительно увеличивается растяжимость – на 8,70 - 82,61%, увеличивается деформация на 12,50 - 89,29%.

В связи с вышесказанным, использование рябины красной и продуктов ее переработки имеет уникальное значение для обогащения пищевых продуктов, что является одной из важнейших задач для регионов, особенно с повышенным радиационным фоном. Учитывая широкое распространение рябины красной на территории европейской части России, использование продуктов переработки рябины красной для производства хлеба или мучных кулинарных изделий из пшеничной муки с целью повышения их пищевой ценности и сохраняемости, обосновывает целесообразность проведения исследований.

Заключение. Таким образом, пищевая ценность и технологические свойства рябинового порошка свидетельствуют о том, что он может использоваться в качестве сырья в производстве булочных и мучных кулинарных изделий.

Библиографический список

1. Использование солода в процессе приготовления теста. Васюкова А.Т., Славянский А.А., Мошкин А.В. //Хлебопечение России. 2017. № 6. С. 39-41.
2. Сравнительный анализ пищевой ценности растительных масел для использования в хлебопечении. Васюкова А.Т., Славянский А.А., Егорова С.В., Мошкин А.В., Абесадзе Л.Т. //Масложировая пром-сть. 2016. № 6. С. 12-15.
3. Организация процесса и приготовление сложных хлебобулочных, мучных кондитерских изделий. /Васюкова А.Т., Жилина Т.С. - М.: Дашков, 2016.
4. Способ получения сухих функциональных смесей. Васюкова А.Т., Кирьянова Г.П., Мошкин А.В., патент на изобретение RUS 2602629 07.07.2015.
5. Kabulov B, Kassymov S, Makarov S, Vasyukova A и др. (2020) Developing the formulation and method of production of meat frankfurters with protein supplement from meat by-products. Eurasia J Biosci 14:213-218.
6. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
7. Агробiotехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ УДОБРЕНИЯМИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЧЕРЕШНИ

Зайнутдинов Зариф Закирович, аспирант кафедры плодоводства, E-mail: Luda.agro@mail.ru

Дорошенко Татьяна Николаевна, д.с.-х.н., зав. кафедрой плодоводства, E-mail: doroshenko-t.n@yandex.ru

Рязанова Людмила Георгиевна, к.с.-х.н., доцент кафедры плодоводства, E-mail: Luda.agro@mail.ru

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина»

Аннотация: В статье показана перспективность использования некорневой подкормки растений черешни удобрениями нового поколения (минеральное - Вуксал Борон и минерально-органическое «Хелат Антистресс») для стабилизации плодоношения. Установлено, что применение препаратов приводит к увеличению урожая плодов на 11-60 % по сравнению с контролем.

Ключевые слова: черешня, сорт, удобрения, некорневая подкормка, урожай

Введение. Черешня в южном регионе России имеет наиболее широкое распространение среди косточковых культур. Это обосновано ее скороплодностью, ранним созреванием плодов и ежегодным обильным плодоношением. К этому следует добавить, что плоды черешни ценный диетический продукт с высоким содержанием различных витаминов (В, РР, С). Несмотря на это в Краснодарском крае площади под черешней сокращаются, хотя почвенно-климатические условия здесь благоприятны для получения высококачественной продукции этой культуры, которая востребована рынком. Такая ситуация связана с аномальными погодными явлениями в весенний период, и, прежде всего, весенними заморозками, которые наносят огромный ущерб отрасли [1]. Для снижения негативного влияния отрицательных температур рекомендовано [5, 3] применять различные агротехнологические приемы в осенний период. Вместе с тем для защиты генеративных органов от весенних заморозков, по мнению ряда авторов [1,2], обработку надо проводить перед началом вегетации растений.

*Исследования выполнены при финансовой поддержке РФФИ и Администрации Краснодарского края (проект № 19-44230013)

Цель. Исходя из выше изложенного, целью наших исследований явилось обоснование целесообразности использования некорневой подкормки растений препаратами нового поколения для оптимизации плодоношения черешни в условиях прикубанской зоны садоводства (Краснодарский край).

Материалы и методы. Исследования проводились в течение 2020-2022 годов в насаждении ООО «Полтавский сад» в прикубанской зоне садоводства, сад

заложен в 2016 году. Почвы опытного участка – черноземы выщелоченные. Схема размещения растений - 5×3 м, сад орошаемый (капельный полив), система содержания почвы в междурядьях дерново-перегнойное. Изучали сорта черешни Василиса, Валерий Чкалов и Талисман, привитые на подвой - сеянцы антипки. Для некорневой подкормки деревьев использовали жидкие комплексные минеральные удобрения с микроэлементами: Вуксал Борон (концентрация 0,01 %) и «Хелат Антистресс» (концентрация 0,3 %). Обработку растений черешни препаратами проводили в фазу развития цветковых почек «обособление бутонов». Контроль – деревья, обработанные водой. Повторность опыта – шестикратная. За однократную повторность было принято «дереводелянка». Полевые опыты проводили в соответствии с общепринятыми методиками, Этапы органогенеза растений черешни определяли согласно теории Ф.М. Куперман [4]. Агротехника – соответствовала рекомендуемой.

Результаты и их обсуждение. Многолетние изучение различных сортов черешни в условиях Кубани показали, что часто повторяемые понижения температуры до заморозков в позднее-весенний период, а также низкие отрицательные температуры зимой, значительно снижают продуктивность большинства интродуцированных сортов. Ярким тому примером может послужить изучение сортов черешни украинской селекции в условиях ООО «Полтавский сад». Анализ урожайности возделываемых сортов показал, что она находится в прямой зависимости от погодных условий. По нашим данным, в зависимости от года (табл. 1) хозяйственный урожай у изучаемых сортов черешни в условиях прикубанской зоны варьирует от 0,9 кг до 43,5 кг.

Таблица 1 -Мониторинг урожайности сортов черешни в насаждениях ООО «Полтавский сад», кг/дереву (схема посадки деревьев 5х3 м)

Сорт	Годы наблюдения				В среднем за 4 года
	2019	2020	2021	2022	
Крупноплодная	18,0	8,0	21,0	43,5	22,6
Василиса	8,7	2,5	15,0	33,0	14,8
Валерий Чкалов	9,0	1,5	10,1	22,5	10,8
Спутник	12,9	4,6	17,6	31,1	16,6
Талисман	7,8	0,9	8,4	16,9	8,5
НСР ₀₅	3,1	1,6	2,0	3,7	-

Для получения стабильных урожаев плодовой продукции у сортов с низкой продуктивностью использовалась некорневая подкормка растений черешни удобрениями нового поколения. Годы исследований (2021-2022) характеризовались холодной затяжной весной и продолжительной теплой осенью. Дифференциация цветковых почек, определяющая урожай 2022 года протекала в обычные сроки. Так, к декабрю у всех изучаемых сортов черешни отмечался VI этап органогенеза, а уже к концу января более 54-61 % почек (в зависимости от сорта) находились на VII этапе своего развития (усиленный рост органов цветка). Потенциал продуктивности, заложенный в виде зачаточных цветков, реализуется на IX этапе органогенеза (в фазу цветения). Исходя из этого, на этом этапе формирования урожая важно создать необходимые условия. По нашим данным, некорневая подкормка деревьев препаратами Вуксал Борон и «Хелат Антистресс» сдвигает начало цветения по сравнению с контролем на

4-5 суток, что снижает риск повреждения цветков низкими температурами. При этом использование препарата «Хелат Антистресс» увеличило продолжительность цветения на 5-7 суток, обеспечив полноценное опыление цветков. В результате в изучаемых вариантах количество полезных завязей увеличилось в 1,2-2,4 раза. Проведенный эксперимент показал, что подкормка растений препаратами, несмотря на сложившиеся погодные условия, способствовала повышению эффективности опыления цветков и формирования полезных завязей. В результате, урожай плодов с дерева в изучаемых вариантах опыта, превысил контрольные значения на 12-43 % (табл. 2) .

Таблица 2 -Влияние некорневой подкормки минеральными удобрениями нового поколения на урожай плодов черешни, кг/дерево

Вариант	Сорт					
	Василиса		Валерий Чкалов		Талисман	
	2021 г	2022 г.	2021 г	2022 г.	2021 г	2022 г.
Контроль	15,0	33,0	10,1	22,5	8,4	16,9
Вукосал Борон	17,5	36,0	16,9	25,9	15,3	19,3
«Хелат Антистресс»	20,0	37,0	20,5	27,0	19,0	21,1
НСР ₀₅	1,1	2,0	2,4	1,8	3,2	1,7

Надо отметить, что в условиях 2021 года, когда колебания температур в весенний период были более рельефными, используемый агроприем обеспечил более высокую прибавку урожая, в сравнении с 2022 годом. Зафиксирована и сортовая реакция на используемый агроприем. Так, менее урожайные сорта черешни Валерий Чкалов и Талисман (по многолетним данным) оказались более отзывчивыми на некорневую обработку препаратами, чем более продуктивный сорт Василиса. Анализ полученных данных показал увеличение (по сравнению с контролем) у сорта Василиса на 11-25 % , у сорта Валерий Чкалов на 17-51 %, а у сорта Талисман на 20-56 %. Как следует из полученных результатов, наибольшую эффективность в увеличении урожая черешни при проявлении аномальных температур показал препарат «Хелат Антистресс»

Заключение. Использование препаратов Вукосал Борон и «Хелат Антистресс» для некорневой подкормки растений черешни, способствует оптимизации процессов опыления и формирования завязей в неблагоприятных погодных условиях и, как следствие - увеличению урожайности.

Библиографический список

1. Дорошенко Т.Н. Индикаторы устойчивости растений черешни к пониженным температурам весеннего периода / ФГБНУ ВНИИЦиСК. – Сочи: ФГБНУ ВНИИЦиСК, 2020. – Вып. 73 – С.127-132.
2. Дорошенко Т.Н. Влияние калийного питания на устойчивость яблони к абиотическим стресс-факторам/Т.Н. Дорошенко, Л.Г. Рязанова Л.Г. [и др.] // Плодоводство и ягодоводство России: Сборник научных работ / ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии.- М., 2012.- Т. XXXII. Часть 1.- С. 71-76.
3. Дорошенко Т.Н. Роль бора в оптимизации плодоношения сливы на юге России / Т.Н. Дорошенко, Л.Г. Рязанова, Д.В. Максимцов // Плодоводство и

ягодководство России: Сб. научных работ: М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2015.- Т. XXXXII.- С.272-277.

4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур /Под ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел : Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 607с.

5. Верру, Kenji Fujimoto Karin, Kataoka Ikuo Влияние осеннего опрыскивания листьев бором на развитие цветков и закладку плодов следующей весной у черешни // Techn. Bull. Fac. Agr. Katava Univ. – 2017. – 59, № 122. – P.55-58.

6. Растениеводство и луговоеводство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭйПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6.

7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.

8. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЫНОК КУКУРУЗЫ И ТРЕБОВАНИЯ ЕС ПО ПДК АФЛАТОКСИНА В ЗЕРНЕ НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ СЕРБИЯ

Зубац Исидора - студент 3-го курса Института агробиотехнологии, E - mail: izazubac@gmail.com

Научный руководитель – Шитикова Александра Васильевна, д.с.-х.н., заведующий кафедрой растениеводства и луговых экосистем, E – mail: plant@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет — МСХА им. К.А. Тимирязева»

Аннотация: *Данная статья является аналитической. В статье рассмотрены экономические аспекты международного рынка кукурузы и правовые нормы Европейского Союза о допустимом количестве афлатоксина в кукурузе.*

Ключевые слова: *афлатоксин, кукуруза, международный рынок, ПДК, правовые нормы.*

Введение: Согласно исследованию Республиканского института статистики Сербии [1], валютный обмен самый большой со странами, с которыми Сербия подписала соглашения о свободной торговле. На членов Европейского Союза приходится 60,7 процента от общего объема обмена. Второй по значимости партнер Сербии – СЕФТА, с которой положительное сальдо обменного курса в размере 100 млн евро, что в основном является результатом экспорта сельскохозяйственной продукции (зерно и продукты его переработки). По данным Торговой палаты Сербии [2], в 2021 году Сербия экспортировала сельскохозяйственной и пищевой продукции на сумму 4,2 млрд евро, а импортировала товаров на 2,4 млрд евро. Сербия экспортировала более половины, точнее, 55 процентов сельскохозяйственной продукции в страны ЕС, четверть – в страны СЕФТА, а 6,1 процента – в Россию. Из стран ЕС Сербия больше всего экспортировала в Румынию, Германию, Италию, Хорватию, а в регионе наибольший экспорт пришелся на Боснию и Герцеговину, Черногорию и Северную Македонию. В течение февраля 2022 года было экспортировано 161 629 тонн кукурузы, в результате чего общий экспорт составил 731 158 тонн.

Как отмечено авторами [3] афлатоксины синтезируются плесневыми грибами рода *Aspergillus*. Внешний вид упомянутых форм, а также синтез афлатоксинов характерен для районов с субтропическим и тропическим климатом. Плесень *Aspergillus* и афлатоксины являются одними из наиболее распространенных загрязнителей кукурузы, которая является одним из самых распространенных злаков в мире и занимает чрезвычайно важное место в питании людей, и прежде всего животных. Предельно допустимые концентрации микотоксинов в пищевых продуктах в Сербии установлены Сводом правил о максимально допустимых количествах остатков средств защиты растений в пищевых продуктах и кормах для животных и в пищевых продуктах и кормах для

животных, для которых максимально допустимые количества остатков средств защиты растений решительный, Сл. вестник РС22/2018. Эти максимально допустимые количества соответствуют нормам ЕС с 2011 года. Исключение составляют продукты, относящиеся к афлатоксинам М1, Т2 и токсин НТ2, также для цитринина. [4]

Цель. Выявить определенные модификации в аграрной экономике Сербии, причиной которых стало отравленные зерна кукурузы афлатоксином.

Материалы и методы. При изучении развития рыночного производства применяется метод анализа основы, на которой наблюдаются основные тенденции между экономической и производственной особенностями экономического развития. Помимо вышеперечисленных, рассмотрены и методы сравнение, группировка и математико-статистические методы. В статье также проанализированы стандарты и законодательство Сербии и ЕС по ПДК афлатоксина.

Результаты и их обсуждение. Анализом данных Министерства сельского хозяйства Сербии [5] на период 2010-2013 г., графически приказаны результаты экспорта кукурузы.



Диаграмма 1 - Экспорт кукурузы из текущей экономики в 2010/11, 2011/12 и 2012/13 годах. Данные диаграммы показывают что в 2012/13 г., экспорт кукурузы в течении полугода полностью прекратился, причиной которого стало заражение афлатоксинами, что было объявлено компанией по контролю качества SGS. Это повлияло на экономику, в декабре 2013 г. Сербия потеряла 20 млн евро из-за прекращения экспорта. ПДК афлатоксина в 2013 г. превисил требования Постановления по диетическим продуктам Сербии, который выровнен с ЕС директивы из этой области. Безопасный для здоровья человека ПДК 0,25 мкг/кг афлатоксина М1 в молоке, в 2013 г. он превисил норму и составил 0,50 мкг/кг. Кроме того, ПДК афлатоксина В1 в кормах для животных в Сербии выше (30 мкг/кг) по сравнению с ЕС (20 мкг/кг, ЕС 100/2003).

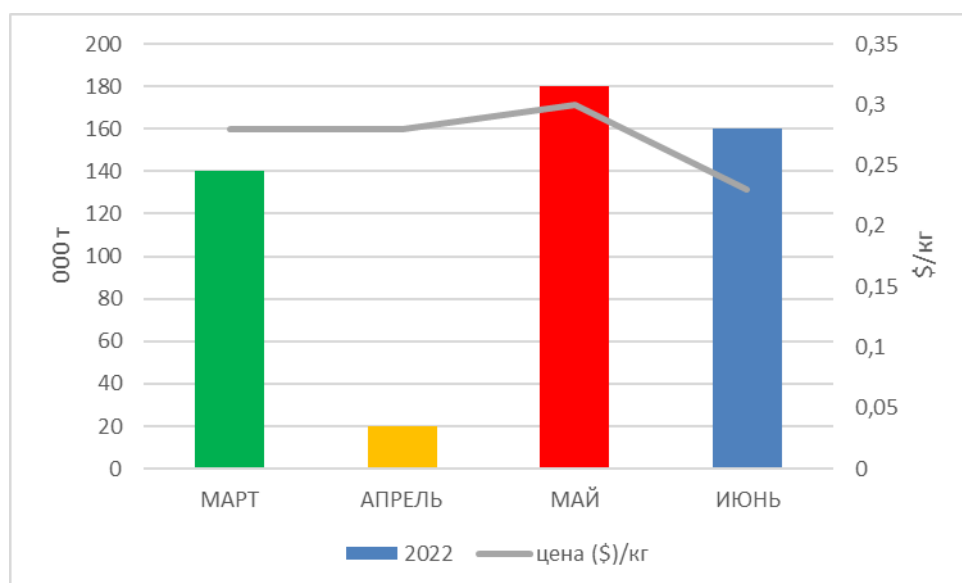


Рисунок 1 - Отношение экспорта и цены кукурузы за 2022 год

Рис 1. представляет анализ рынка кукурузы в начале 2022 г. В апреле наблюдается падение экспорта, причина которой является невозможность обеспечения собственного рынка продукцией из-за чего Правительство ввело временный запрет на экспорт кукурузы и пшеницы. Необходимо отметить что ПДК афлатоксина не превышал норму от 0,25 мкг/кг (в молоке). [5]

Таблица 1 ПДК афлатоксина согласно Постановлениям Сербии и ЕС

Страна	Постановление	ПДК (мкг/кг) AFB1	Общие афлатоксины ПДК (мкг/кг) (AFB1, AFB2, AFG1, AFG2)
Кукуруза (зерно) – питание человека			
Сербия	„Официальный вестник РС“ 20/2013, РС 29/2014	5	10
ЕС	Европейская комиссия 1881/2006	5	10
Кукуруза (зерно) – питание животных			
Сербия	«Официальный вестник РС» 27/2014	30	-
ЕС	Европейская комиссия 32/2002	20	-
Молоко и молочная продукция			
Сербия	«Официальный вестник РС» 72/2014	0,25	-
ЕС	Европейская комиссия 1881/2006	0,05	-

Как видно из таблицы самые низкие значения ПДК прописаны в Европе. В Сербии до 2011 г. ПДК для афлатоксина в молоке составлял 0,50 мкг/кг, после чего ее изменили на 0,05 мкг/кг. Министерство сельского, лесного и водного хозяйства связано с появлением афлатоксина в молоке в течение 2013 года снова изменили значение ПДК на 0,50 мкг/кг. Данное значение ПДК действовало с 01.03.2013. до 01.07.2014. года, после чего снова вернулся к 0,05 мкг/кг. Очень

быстро, через 11 дней, Министерство сельского хозяйства, лесного и водного хозяйства Сербии увеличили ПДК на основании заявки производителей молока на 0,25 мкг/кг. [3]

Заключение. Проанализировав данные можно сделать следующие выводы:

1. В последние 10 лет, только в периоде весны 2013 г., наблюдается повышение афлатоксина в молоке и зерне кукурузы.
2. Из Сербии в декабре 2012 года было экспортировано всего 40 000 тонн кукурузы, что в три раза меньше, чем в ноябре или на 96 000 тонн меньше, если брать в среднем 136 000 тонн в месяц, что является прямым следствием инфекции.
3. После 2013 г. не наблюдалось превышение нормы афлатоксина ни в зерне, ни в молоке.
4. На текущий момент 2022 г., экспорт кукурузы соответствует требованиям. Исключением является прекращение экспорта в апреле 2022 г., из-за временного запрета Правительства Сербии.
5. В 2014 году, Министерство сельского, лесного и водного хозяйства Сербии ввело изменения в Постановление по ПДК афлатоксина, и тем самым приблизилось к стандартам ЕС.

Библиографический список

1. Републички завод за статистику [Электронный ресурс: <https://www.stat.gov.rs/>]
2. Привредna komora Srbije [Электронный ресурс: <https://pks.rs/>]
3. Jovana Kos, Aflatoksini: Analiza pojave, procena rizika i optimizacija metodologije određivanja u kukuruzu i mleku [Электронный ресурс: <https://nardus.mpn.gov.rs/bitstream/handle/123456789/1821/Disertacija.pdf>]
4. Sandra Jakšić, Sunčica Kocić-Tanackov, Milica Živkov-Baloš – Kontrola mikotoksina u Republici Srbiji i Evropskoj uniji sa aspekta zakonske regulative [Электронный ресурс: <https://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/0018-6872/2018/0018-68721801012J.pdf>]
5. Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде [Электронный ресурс: <http://www.minpolj.gov.rs/>]
6. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
7. Агробιοтехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
8. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭйПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.

ТАКСАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ БЕРЕЗЫ БОРОДАВЧАТОЙ (*BETULA PENDULA ROTH*) ИЗ РАЗНЫХ УЧАСТКОВ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Шульпина Полина Николаевна, аспирант 2-го года обучения, E-mail: pn.shulpina@omgau.org

Баженова Ольга Прокопьевна, д-р биол. наук, профессор кафедры экологии, природопользования и биологии, E-mail: op.bazhenova@omgau.org

Ненашев Николай Сергеевич, доцент кафедры садоводства, лесного хозяйства и защиты растений, E-mail: ns.nenashev@omgau.org

ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Аннотация: по результатам полевых исследований (2022 г.) березы бородавчатой, произрастающей на двух участках южной лесостепи Омской области (карбоновый полигон Омского ГАУ (г. Омск) и окрестности с. Кордон Исилькульского района) установлены значительные различия в основных таксационных показателях.

Ключевые слова: береза бородавчатая, средний диаметр, средняя высота, запас стволовой древесины, южная лесостепь, Омская область.

Введение. Омская область обладает высоким потенциалом развития лесного хозяйства – площадь земель лесного фонда составляет 42 % общей площади региона. Основную долю в структуре лесов региона составляют лиственные породы, занимающие 75,71 % общей площади лесов региона, на втором месте находятся хвойные насаждения (24,19 %). К основным мягколистным породам относятся береза, осина, липа, тополь, ива древовидная, среди них березовые леса занимают 84,82 % [1, 4]. Поэтому изучение главных таксационных показателей березовых насаждений, произрастающих на разных участках южной лесостепи Омской области, имеет большое значение для оценки их качественных и количественных характеристик.

Цель: оценить главные таксационные показатели березы бородавчатой, произрастающей на разных участках Омской области.

Задачи:

- измерить высоту и диаметр деревьев;
- рассчитать площадь сечения;
- рассчитать средний диаметр и среднюю высоту;
- рассчитать запас стволовой древесины.

Материалы и методы.

При проведении полевых работ в конце июля–начале августа 2022 г. были заложены 2 пробные площади – на территории карбонового полигона Омского ГАУ (г. Омск) и в окрестностях с. Кордон Исилькульского района,

расположенного на удалении 150 км от Омска. Обе площади расположены в южной лесостепной зоне. Площадь пробы на территории карбонового полигона составляет 0,20 га, в окрестностях с. Кордон – 0,18 га. На каждой пробной площади учету подлежало 100 деревьев березы бородавчатой. Исследования проводились в одновозрастных насаждениях – средний возраст березы бородавчатой, произрастающей на территории Омского ГАУ составляет 52 года, в окр. с. Кордон – 55 лет.

При проведении полевых работ использовались таксационные инструменты: мерная вилка для определения диаметра ствола на высоте груди (1,3 м), высотомер Suunto для определения высоты дерева с базисным расстоянием 20 м, буссоль БГ-1 для измерения горизонтальных углов, возрастной бурав для определения возраста насаждений, мерная лента для измерения длин пробных площадей [2].

Для оценки древостоя на каждой пробной площади по данным сплошного перечета деревьев определяли средний диаметр (D_{cp}) деревьев. Перечет деревьев проводили по ступеням толщины с интервалом в 4 см.

Площадь сечения деревьев по каждой ступени рассчитывали на пробных площадях:

$$G = \frac{\pi r^2}{10000} * n, m^2 \quad (1)$$

где G – площадь сечения, m^2 ;

π – константа;

r^2 – радиус, см;

n – количество деревьев по перечету в ступени толщины, шт. [3].

Расчет среднего диаметра проводили по формуле:

$$D_{cp} = \sqrt{\frac{\sum G * 10000}{N * \frac{\pi}{4}}}, \text{ см} \quad (2)$$

где D_{cp} – средний диаметр насаждения, см;

$\sum G$ – сумма площадей сечения на пробной площади, m^2 ;

N – количество деревьев на пробной площади, шт.;

π – константа [3].

Расчет средней высоты деревьев (H_{cp}) проводили методом корреляционного анализа, используя построение графика высот.

Расчет запаса стволовой древесины для каждого дерева березы проводили по данным таблицы для материальной оценки лесосек и товарной таблице Н.П. Анучина. По результатам собственных измерений и на основании табличных данных определяли разряд высот каждого дерева. Для березы бородавчатой произрастающей на территории карбонового полигона был определен V разряд высот, для пробной площади в окр. с. Кордон – IV разряд высот.

Расчеты и построение графика высот проводили в программе Excel.

Результаты и их обсуждение. На исследуемых участках произрастает разное количество деревьев березы со ступенью толщины диаметра от 8 до 52 см. В одинаковом количестве на участках произрастают деревья с диаметром 28 см. Однако, на пробной площади в окр. с. Кордон отсутствуют молодые деревья с диаметром 8 см и деревья с диаметром 52 см, а на территории карбонового

полигона нет деревьев с диаметром 44 см. Площади сечения деревьев на исследуемых участках значительно отличаются, они существенно выше в окр. с. Кордон, чем на территории карбонового полигона (табл.).

Таблица -Площади сечения деревьев березы бородавчатой из разных участков южной лесостепи Омской области

Ступени толщины, D см	Территория карбонового полигона		Территория в окр. с. Кордон	
	число деревьев по пересчету, n	площадь сечения деревьев, м ²	число деревьев по пересчету, n	площадь сечения деревьев, м ²
8	16	0,0804	0	0
12	17	0,1922	5	0,0565
16	10	0,2010	13	0,2612
20	13	0,4082	15	0,4710
24	9	0,4069	12	0,5426
28	19	1,1693	19	1,1693
32	7	0,5627	14	1,1254
36	5	0,5087	14	1,4243
40	2	0,2512	6	0,7536
44	0	0,0000	1	0,1520
48	1	0,1809	1	0,1809
52	1	0,2123	0	0,0000
Итого на пробной площади:	100	4,1738	100	6,1368
Итого в пересчете на га:	502	20,87	598	34,09

Средний диаметр деревьев на двух исследуемых пробных площадях имеет незначительные расхождения: на территории карбонового полигона D_{cp} составил 23 см, на второй пробной площади, служащей контролем – 27 см. Установленные различия среднего диаметра связаны с тем, что деревья березы бородавчатой, произрастающие в окр. с. Кордон, имеют преобладающее количество деревьев в ступени толщины 32, 36 и 40 см и, следовательно, имеют наибольшую сумму площадей сечения.

Средняя высота деревьев (H_{cp}) – важный таксационный показатель, являющийся основой построения многих важнейших нормативно-справочных материалов для таксации леса. В сочетании с другими показателями (возрастом и диаметром деревьев, полнотой насаждений) она применяется для характеристики состояния и производительности, как древостоя, так и качества условий местопроизрастания. Как известно, средний диаметр (D_{cp}) и средняя высота (H_{cp}) деревьев находятся в тесной зависимости – с увеличением диаметров деревьев увеличивается и их высота [3].

Для графического определения средней высоты древостоя был построен график высот, т.е. зависимость высоты дерева от его диаметра, описываемая степенной функцией (Рисунок). Высота изучаемых деревьев варьировала от 9 до 22 м. На территории карбонового полигона наибольшее количество деревьев (45 шт.) имело высоту 16–18 м, на территории в окр. с. Кордон преобладали (72 шт.) деревья высотой 17–19 м.

На основании степенных функций производили расчет средней высоты на каждой пробной площади, с учетом ранее рассчитанного среднего диаметра:

$$H_{\text{ср}} = 4,243 \times 23^{0,431} = 16,39 \text{ м (Омский ГАУ);}$$

$$H_{\text{ср}} = 9,745 \times 27^{0,178} = 17,52 \text{ м (окр. с. Кордон).}$$

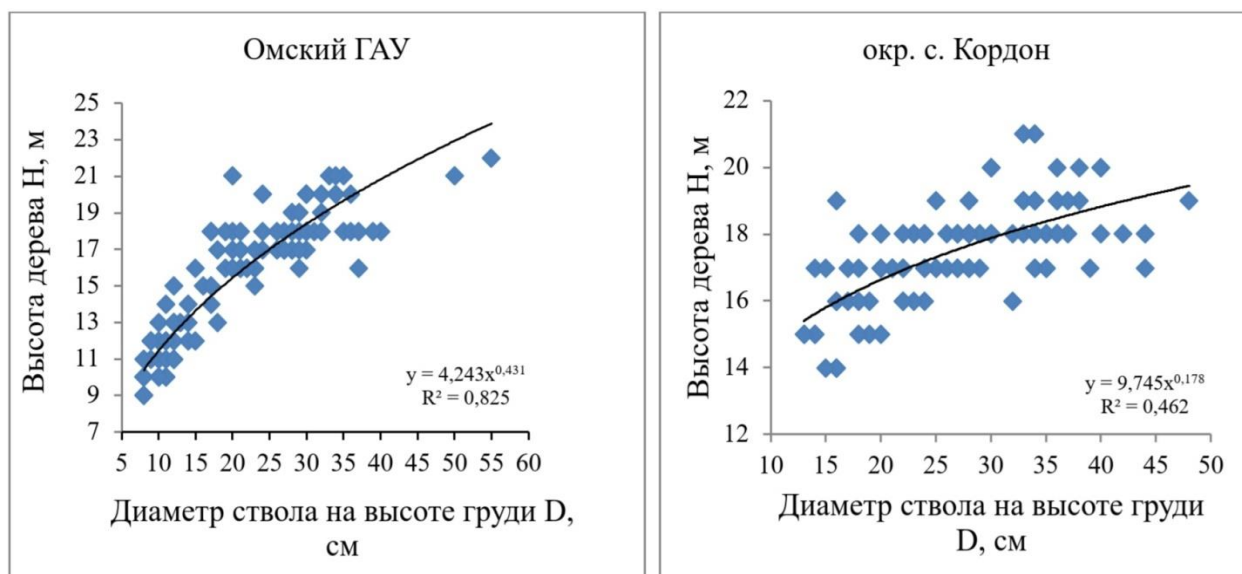


Рисунок. График высот по данным модельных деревьев березы бородавчатой из разных участков Омской области

При определении запаса стволовой древесины на пробных площадях использовали индивидуальные данные по высоте и диаметру всех измеренных деревьев по товарным таблицам, в соответствии с которыми запас стволовой древесины составляет 159,60 м³/га на территории карбонового полигона и в окр. с. Кордон общий запас составляет 259,25 м³/га.

Заключение. Полученные данные свидетельствуют о том, что береза, произрастающая в окр. села Кордон, т.е. в относительно благоприятных условиях, превосходит по основным таксационным показателям деревья на территории карбонового полигона, т.е. в условиях крупного мегаполиса – г. Омска. Так, средний диаметр березы в окр. с. Кордон больше, чем у деревьев на территории карбонового полигона на 4 см (14,82 %). По средней высоте соответствующая разница между деревьями на пробных площадях составляет 1,13 м (6,45 %), по запасу стволовой древесины – 99,65 м³/га (38,44 %). Установленная разница в измеряемых показателях связана с различной степенью антропогенной нагрузки на лесные массивы, выбросами вредных веществ в окружающую среду и почвенными условиями произрастания. На исследованных пробных площадях имеется благонадежный подрост (ель, дуб, береза) и подлесок (яблоня, акация, шиповник, клен), которые способствуют естественному возобновлению березы бородавчатой.

Библиографический список

1. Баженова, О. П. Экосистемные услуги лесов Омской области [Электронный ресурс] / О. П. Баженова, В. В. Костерова, П. Н. Шульпина // Экологические чтения – 2022 : матер. XIII Нац. науч.-практ. конф. (с междунар. участием), Омск, 9 июня 2022 г. / Ом. гос. аграр. ун-т. – Омск, 2022. – С. 48–53. – Режим доступа:

<https://e-journal.omgau.ru/images/conf/eko150722/sbornikeko150722.pdf>. – Загл. с экрана. – (дата обращения: 25.10.2022).

2. Нагимов, З. Я. Приборы, инструменты и устройства для таксации леса [Текст] : учеб. пособие / З. Я. Нагимов, И. В. Шевелина, И. Ф. Коростелёв. – Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. лесотех. ун-та, 2019. – 214 с.

3. Таксация леса: практикум для подготовки бакалавров по направлению 250100 «Лесное дело» [Текст] : учеб. пособие / И. В. Никифорчин [и др.]. – СПб : Изд-во СПбГЛТУ, 2013. – 160 с.

4. Шульпина, П. Н. К вопросу об углерододепонирующей способности лесных насаждений на примере Омской области [Электронный ресурс] / П. Н. Шульпина, О. П. Баженова // Синтез науки и образования в решении экологических проблем современности : матер. Междунар. науч.-практ. конф., Воронеж, 3 июня 2022 г. / Воронеж. гос. лесотех. ун-т. – Воронеж, 2022. – С. 51–58. – Режим доступа: <https://vgltu.ru/nauka/konferencii/2022/ekologicheskieproblemi-sovremennosti>. – Загл. с экрана. – (дата обращения: 25.10.2022).

5. Растениеводство и луговодство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭйПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.

6. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.

7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

ИНТЕГРИРОВАННОЕ ОГРАНИЧЕНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИГАНТСКОГО БОРЩЕВИКА

Орлов Дмитрий Николаевич - практикант 2-го года ОП НИИЛ ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур», студент 4-го курса ГБП ОУ «Педагогический колледж имени Ф.В. Бадюлина

E-mail: mila.zaytseva.2018@mail.ru

Кудряшов Олег Дмитриевич - практикант 2-го года ОП НИИЛ ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур», студент 3-го курса ФГБОУ «Колледж Росрезерва»

E-mail: mila.zaytseva.2018@mail.ru

Научный руководитель - Кудрявцев Николай Александрович, д.с.-х.н., главный научный сотрудник ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур»

E-mail: mila.zaytseva.2018@mail.ru

Аннотация: Реализация мер интегрированного ограничения распространения и использования гигантского борщевика способствует повышению доходов населения регионов РФ при предложении ему новых рабочих мест. Вскармливание борщевиком улиток способствует преодолению дефицита пищевых продуктов.

Ключевые слова: борщевик, улитка, эффективность, увеличение доходов граждан, улучшение демографической ситуации.

Работа выполняется при финансовой поддержке Минобрнауки России ФГБНУ ФНЦ ЛК (ГЗ FGSS – 2019 – 0017).

Введение. Интегрированное ограничение распространения гигантского борщевика предполагает объединение различных способов воздействия на это опасное растение. Использование борщевика (в частности, для вскармливания им улиток) способствует решению экономико-организационных, социальных и экологических проблем современности. Научная новизна НИР связана с недостаточной изученностью исследуемых объектов, с оригинальностью предлагаемых способов их использования и ограничения вредоносного распространения а, кроме того, - с разносторонним (организационным, экономическим, социальным, экологическим и технологическим) рассмотрением поставленных взаимосвязанных вопросов.

Цель работы - достижение высокого уровня эколого-агробиотехнологической эффективности ограничения вредоносного распространения и экономической целесообразности использования гигантского борщевика при содействии решению важных для страны проблем (увеличению доходов ее граждан, улучшению демографической и экологической ситуации в РФ).

Материалы и методы. Общие методические аспекты НИР мы трактовали в соответствии с методологическими работами нашего руководителя Н.А. Кудрявцева и других известных ученых ФНЦ ЛК и РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева [1; 2]. Эколого-экономическая и биоэнергетическая оценка изучаемых природоподобных способов ограничения вредоносного распространения при возможности использования гигантского борщевика – начаты согласно опубликованным методическим рекомендациям по этим профилям работы [3].

Результаты исследований и их обсуждение. На территории регионов РФ правообладателям земельных участков всех категорий и видов их разрешенного использования – мы рекомендуем прежде всего проведение механических мер ограничения распространения гигантского борщевика. Механическое уничтожение борщевика может быть ручным. Наиболее действенно – выкапывание лопатой на глубину не менее 20 см, где в основном находятся корневые почки. Весь корень извлекать бесперспективно, так как он может уходить в глубину до 7 метров. Время проведения – предпочтительнее в начале вегетационного периода. Можно применять скашивание (косой), которое не искореняет борщевик, но уменьшает запас его семян. При опоздании с выкапыванием лопатой осуществляется обрезание секатором или другими орудиями – цветов и семян. Эффективно укрытие растений борщевика непрозрачным материалом (пленкой, геополотном) – предпочтительнее в начале вегетационного периода. Механическое уничтожение борщевика можно проводить механизированным способом – с использованием различных косилок, дисковых и фрезерных орудий, плугов, в т.ч. при введении в севооборот засоренных борщевиком полей. Способы защиты от негативного влияния растения на человека и окружающую природную среду и техника безопасности при механическом уничтожении борщевика – сводятся к предотвращению ожогов: использование очков, непромокаемых – одежды, обуви, перчаток.

Противостоять борщевiku можно путем создания конкурентоспособных ландшафтных и антропогенноизмененных биоценозов (определенные результаты в этом направлении получены в исследованиях ФГБНУ ФНЦ ЛК).

Перевозить остатки борщевика при его выкапывании лопатой не обязательно (достаточно просушить их на солнце рядом с местом выкапывания). Утилизация семян после их срезания может быть в виде их закапывания на большую глубину (40-50 см). Размещение остатков борщевика Сосновского на территории свалок, полигонов захоронения твердых коммунальных, бытовых, промышленных отходов – рискованно. На свалках Московской области, например, в районе Малинники – борщевик формировался в виде огромных «джунглей» до 7 м высотой. Информация о других эффективных способах ограничения распространения гигантского борщевика в системном виде приведена в ранее предлагаемых наших рекомендациях по конкретным мерам (дифференцированно: для сельскохозяйственных угодий, личных подсобных хозяйств и для земель несельскохозяйственного назначения) и разработанном проекте ограничения вредоносного распространения и использования гигантского борщевика в регионах России. Принципиальным моментом

этих рекомендаций является необходимость использования для уничтожения борщевика испытанных эффективных гербицидов (дифференцированно - для земель несельскохозяйственного назначения /особенно обочин дорог/ и сельскохозяйственных угодий). Для повышения производительности труда при обработке борщевика следует применять квадрокоптеры. Это успешно стали осуществлять, например, в Московской области специализированные бригады, которые консультирует ФНЦ ЛК. Интерес может представлять наша работа по изучению возможностей роста доходов и численности населения России при реализации природоподобных способов ограничения вредоносного распространения и использования гигантского борщевика для скормливания им деликатесных и целебных улиток. Для последовательного решения этих вопросов необходимы дальнейшие специальные исследования и соответственно должное финансирование. Особое внимание в этой статье мы обращаем на то, что реализация природоподобных способов ограничения вредоносного распространения и изучение возможностей использования гигантского борщевика способствует повышению доходов населения регионов РФ при: предложении ему новых рабочих мест; разработке эффективных и малозатратных экологизированных мер ограничения вредоносного распространения; изучении возможностей использования борщевика для выращивания улиток и преодоления дефицита пищевых продуктов. 12 октября 2021 г. Президент РФ - В.В. Путин, выступая перед депутатами Госдумы VIII созыва, говорил, что главной проблемой для страны является низкий уровень дохода многих ее граждан. По данным Росстата, в первом квартале 2021 г. за чертой бедности проживали 14,4 % (21,1 млн.) россиян. Величина прожиточного минимума в том году составляла 11 653 руб. в месяц. Вторая очень важная современная проблема, обозначенная Президентом, - ухудшение демографической ситуации в России. По итогам 2020 г. общая численность населения РФ уменьшилась на 577 600 человек. В 2021 г. - еще на 535 500 человек. По словам В.В. Путина, российские власти не собираются решать эти проблемы «популистскими методами». Основные социальные задачи страны, в том числе, увеличение доходов большинства ее граждан и улучшение демографической ситуации во многих регионах России, - должны решаться на базе качественного роста экономики страны [4]. На наш взгляд, данная наша работа способствует решению названных и некоторых других экономико-организационных, социальных и экологических проблем современности. Тема представляемой работы связана с опасным распространением в России гигантского борщевика (грозящего экологической катастрофой, наносящего вред народному хозяйству, вызывающего травмы у людей /вплоть до летальных исходов/) и озониоза льна (в настоящее время одной из самых вредоносных болезней этой стратегической для России сельскохозяйственной культуры). С другой стороны, люди на всей Земле недостаточно обеспечены продукцией животноводства и натуральной целебной едой при использовании целостных растительных организмов с оздоравливающими природными свойствами. Актуальность этой НИР заостряется ее соответствием приоритетному направлению «Стратегии научно-технологического развития Российской

Федерации до 2035 г.» - №4 (г) [5]. Мы способствуем повышению доходов населения регионов РФ, предлагая ему новые рабочие места, вместе с ним обеспечиваем своеобразный аналитический мониторинг гигантского борщевика, изучаем возможности его использования, как сырья для получения моторного топлива и других ценных материалов. Для ограничения его вредоносного распространения - разрабатываем эффективные и малозатратные экологизированные меры. Способствуем преодолению дефицита пищевых продуктов животного происхождения при вскармливании борщевиком «виноградных улиток», имеющих высокую диетическую ценность и оздоравливающие свойства (в частности, как афродизиак, способных положительно повлиять на демографическую ситуацию в стране). Одновременно это - природоподобная мера ограничения вредоносного распространения борщевика.

Заключение. Реализация природоподобных способов ограничения вредоносного распространения и изучение возможностей использования гигантского борщевика способствует повышению доходов населения регионов РФ при: предложении ему новых рабочих мест; разработке эффективных и малозатратных экологизированных мер ограничения вредоносного распространения; изучении возможностей использования борщевика для выращивания улиток и преодоления дефицита пищевых продуктов. В результате вскармливания борщевиком виноградных улиток и получения их икры, имеющих высокие оздоравливающие свойства (в частности, как афродизиак, способных положительно повлиять на демографическую ситуацию в стране). Одновременно это - природоподобная экологизированная мера ограничения вредоносного распространения борщевика.

Библиографический список

1. Kudryavtsev, N.A. Herbological and agrotechnological approaches to weeding plants in modern flax growing / Kudryavtsev N.A., Zaitseva L.A., Savoskina O.A., Chebanenko S.I., Zavertkin I.A. // Caspian journal of environmental sciences. Scopus et all (3). Q4. - Vol. 19. - №5. - 2021. - Pp. 903-908. Elibrary ID: 48091303. DOI: 10.22124/cjes.2021.5263.
2. Кудрявцев, Н.А. Теоретические и методические инновации в учетах и прогнозах болезней, вредителей и сорняков льна / Кудрявцев Н.А., Зайцева Л.А., Захарова Л.М., Алибеков М.Б., Алырчиков Ф.В., Савоськина О.А. // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2018. - №3 (72). - С. 215-220.
3. Гаевая, Э.А. Биоэнергетическая оценка способов основной обработки почвы / Э.А. Гаевая // Аграрная Россия. – 2020. - №8. – С. 31-35.
4. Gaseta.ru > social/news/2021/10/14n_16687177.
5. Путин, В.В. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации до 2035 г. / В.В. Путин // Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 г. №642. – С. 9.

ДИНАМИКА НИТРАТНОГО АЗОТА ПРИ РАЗЛИЧНОМ УРОВНЕ ГТК

Бузуева Анастасия Сергеевна, к. с.-х. наук, научный сотрудник отдела экологии агроландшафтов, E-mail: squirrel-rush@mail.ru

Ефимова Валентина Ивановна, научный сотрудник отдела экологии агроландшафтов»

Кораблева Ирина Николаевна, научный сотрудник отдела экологии агроландшафтов

ФГБНУ «ФАНЦ Юго-Востока»

Аннотация: В статье представлены результаты анализа динамического распределения нитратного азота почвы агроценозов при различном уровне влагообеспеченности. Исследования почвы агроценозов проводились под яровой пшеницей в зернопаровом и зернотравяном севооборотах по трем фенологическим фазам – кущение, колошение, полная спелость.

Ключевые слова: яровая пшеница, севооборот, нитратный азот, гидротермический коэффициент.

Введение. Азот является важнейшим для питания растений элементом. Уровень урожайности культур на протяжении всей истории хлебопашества определяется степенью обеспеченности растений азотом, основные запасы которого сконцентрированы в верхних горизонтах почвенного профиля. В нижележащих горизонтах его содержание не превышает 10-15 % всех запасов азота метрового слоя [4]. Количество N-NO₃ очень перманентно и зависит от микроклимата, рельефа, биологической активности почвы, а также предшествующей культуры [2].

Цель. Выявить динамику нитратной формы азота почвы при различном уровне ГТК в зернопаровом и зернотравяном севооборотах.

Материалы и методы. Исследования проводились в рамках сертифицированного стационарного опыта на полях ФГБНУ «ФАНЦ Юго-Востока» на черноземе южном среднемощном легкоглинистом при ГТК 0,4 (сильная засуха) и ГТК 1,4 (повышенное увлажнение). Содержание и динамика минерального азота изучалась под яровой мягкой пшеницей на двух фонах – зернопаровой и зернотравяной севооборотах.

Результаты и их обсуждение. В период кущения яровой пшеницы среднее содержание нитратного азота по профилю почвы составило 5,51 мг/кг в зернопаровом и 9,34 мг/кг в зернотравяном севооборотах в засушливых условиях и 1,03 мг/кг и 1,73 мг/кг в условиях повышенного увлажнения. В засушливых условиях максимальная концентрация азота на зернопаровом севообороте находилась в верхнем слое почвы с резким снижением содержания после 20 см и дальнейшим равномерным распределением вниз по профилю до слоя 70-100 см, где отмечается незначительное увеличение азота. На зернотравяном севообороте нитратный азот располагался очагами. Значительная его часть содержалась в нижней и верхней частях профиля 60

- 100 см и 0-20 см. В слое 40 – 50 см образовался беднообеспеченный «перешеек», что связано с активным потреблением азота корневой системой пшеницы из данного слоя (рисунок 1). Различие в распределении нитратного азота по севооборотам связано со степенью развитости корневой системы изучаемой культуры. Микроклиматические условия зернопарового севооборота значительно уступают зернотравяному, вследствие чего растения последнего имеют более мощную корневую систему, которая располагается в слое почвы 40-60 см. В то время как корневая система яровой пшеницы зернопарового севооборота менее развита и сосредоточена в верхнем слое.

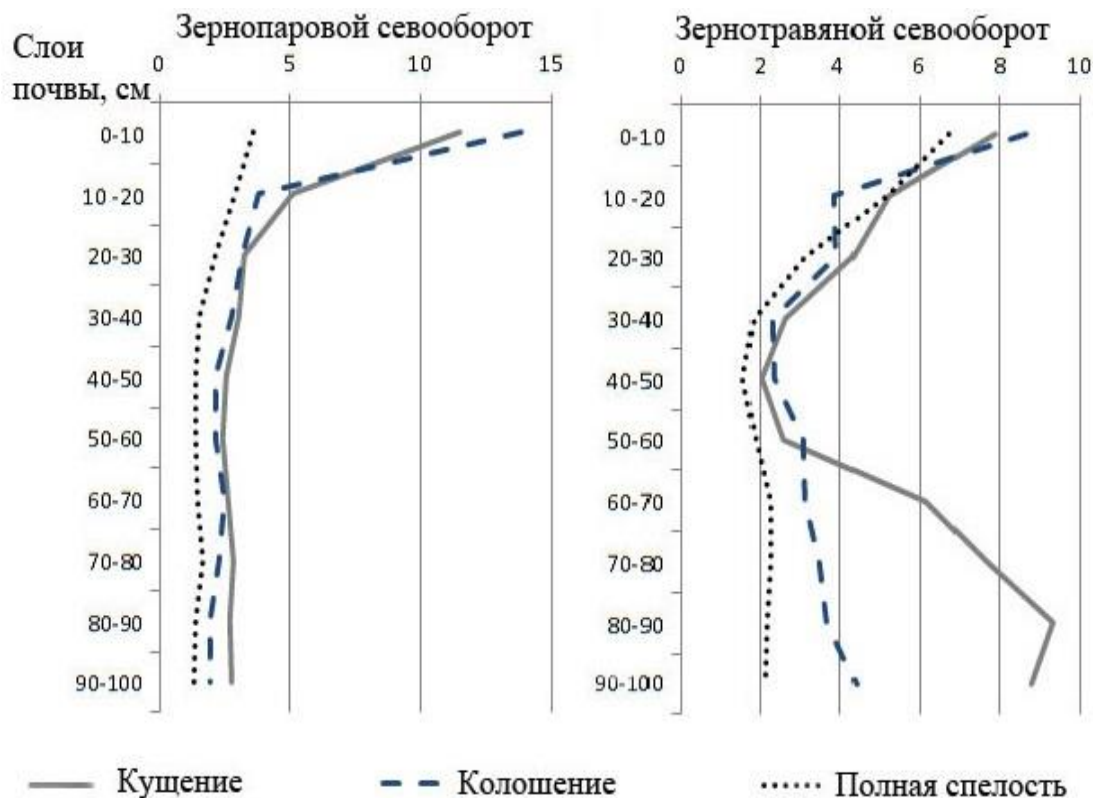


Рисунок 1 – Содержание нитратного азота в метровом слое почвы за вегетацию яровой пшеницы при ГТК 0,4, мг/кг

Условия года при повышенной влажности оказали существенное влияние на распределение N-NO₃ по почвенному профилю [1]. По изучаемым севооборотам в период кущения отмечается более низкий уровень содержания азота в пахотном слое относительно засушливого года (рисунок 2). Более влажные условия способствовали быстрому потреблению нитратного азота активно формирующейся корневой частью яровой пшеницы [4]. Максимальное содержание азота в зернопаровом севообороте отмечалось в слое почвы 10-30 см, что составляет 30% от общего запаса профиля с последующим равномерным уменьшением концентрации к нижним почвенным слоям. В зернотравяном севообороте очаг концентрации азота зафиксирован в слое 70 см, что превышает показатели верхних слоев профиля в 1,5 раза. К фенологической фазе колошения при ГТК 0,4 по обоим севооборотам сохранилась тенденция распределения N-NO₃ по почвенному профилю аналогичная предыдущей фазе. Максимумы

отмечены в верхних слоях (0-10 см). Последующее послойное снижение содержания азота в зернопаровом севообороте более плавное, без резких перепадов показателей. В зернотравяном минимальное значение установлено в слое 40 см в последующем увеличением нитратного азота вниз по профилю почвы. Относительно фазы кущения содержание азота снизилось 22% и 42% на зернопаровом и зернотравяном севооборотах соответственно. При ГТК 1,4 снижение содержания азота в профиле почвы в фазу колошения на зернопаровом севообороте составило 17%, при этом количество азота в слое 0-10 см значительно выросло до 2,6 мг/кг относительно предыдущей фазы, что составило 75% от общего запаса профиля. В почве зернотравяного севооборота снижения азота в профиле относительно фазы кущения не отмечено. Максимальное содержание также отмечено в слое 0-10 см - 4,8 мг/кг на (67%). Это объясняется большим количеством солнечных дней, лучшим прогреванием почвенного покрова, вследствие чего происходит активизация почвенных микроорганизмов, участвующих в накоплении нитратного азота [3].

По данным многих исследователей после завершения фенологической фазы колошения потребление нитратного азота пшеницей почти прекращается. За весь период от окончания колошения до полной спелости потребление азота составляет лишь 2,4% [1].

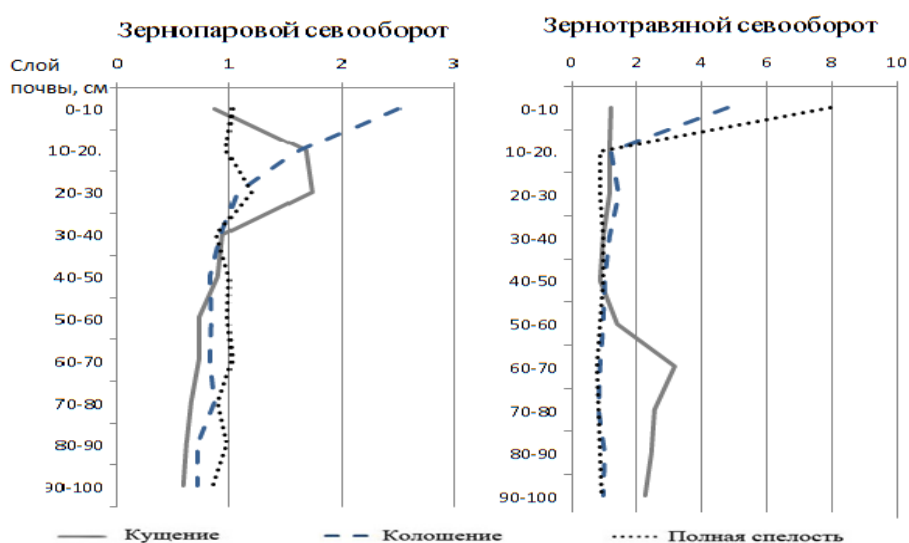


Рисунок 2 – Содержание нитратного азота в метровом слое почвы за вегетацию яровой пшеницы при ГТК 1,4, мг/кг

В засушливых условиях в период от колошения до полной спелости, отмечаются большие затраты (40% относительно фазы колошения) нитратного азота с зернопарового севооборота. Большие потери азота связаны с выносом его яровой пшеницей, которая в предшествующие фазы пострадала от действия засухи и после выпавших осадков начала активно развиваться, поглощая при этом нитратный азот. В условиях зернотравяного севооборота поглощение азота шло менее интенсивно, потери составили 1,6%. В условиях года при ГТК 1,4 потери азота отмечаются в пахотном горизонте зернопарового севооборота - 70 % от показателей предыдущей фазы. После слоя почвы 30-40см количество

нитратного азота превышает значения предыдущих фенологических фаз. В почве зернотравяного севооборота значительных потерь N-NO₃ не отмечалось.

Заключение. Установлено, что под зернотравяным севооборотом в среднем за время исследований содержание нитратного азота в 1,4 раза выше, чем в соответствующем варианте зернопарового севооборота. Многолетние травы, составляющие одно из звеньев зернотравяного севооборота, оставляют после себя большое количество пожнивно-корневых остатков, и как следствие большему накоплению N-NO₃ в почве.

Также в формировании, расходовании и распределении азота по профилю почвы определяющую роль играл гидротермический коэффициент. В условиях повышенной увлажненности переход минеральных форм азота в легкоусвояемые формы проходит быстрее, что позволяет растениям мгновенно его усваивать и формировать высокие показатели урожайности.

Библиографический список

1. Бузуева, А.С. Фациальная обеспеченность питательными элементами и влияние удобрений на продуктивность различных ценозов агроландшафта: дисс... к-та с.-х. наук / А.С. Бузуева. – Саратов, 2018. – 174 с.
 2. Медведев И.Ф. Особенности формирования эффективного плодородия почв под растительными ценозами агроландшафта / И.Ф. Медведев, А.С. Бузуева, Д.И. Губарев, А.Ю. Верин // Успехи современного естествознания. - 2018. - № 5. - С. 45-49.
 3. Медведев И.Ф. Особенности формирования элементов питания черноземов южных при различном их хозяйственном использовании / И.Ф. Медведев, А.С. Бузуева, Д.И. Губарев, В.И. Ефимова, И.О. Молчанов, А.Ю. Верин // Аграрный научный журнал. - 2018. - № 7. - С. 18-23.
 4. Медведев, И.Ф. Динамика развития корневой системы яровой пшеницы в условиях активного проявления засух и различной обеспеченности элементами питания растений / Медведев И.Ф., Сиренко Ф.В., Ефимова В.И., Деревягин С.С. // Достижения науки и техники АПК. – Саратов. – 2013. - №8. – С. 6-10.
 5. Савоськина, О. А. Почвозащитные приемы обработки - важнейший резерв снижения потерь биофильных элементов на эрозионноопасных землях / О. А. Савоськина // Агрехимический вестник. – 2011. – № 1. – С. 19-23. – EDN NDXUMN.
 6. Савоськина, О. А. Пестрота почвенного покрова и урожайность многолетних трав на склонах различной крутизны / О. А. Савоськина // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 1. – С. 81-93. – EDN OQQRFB.
 7. Баздырев, Г. И. Агрономическая эффективность почвозащитных обработок и средств химизации при длительном использовании на склоновых землях / Г. И. Баздырев, И. А. Заверткин // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 2. – С. 6-18. – EDN MKTVPH.
- Заверткин, И. А. Агрономическая эффективность почвозащитных обработок и

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ МАЛЫХ ФОРМ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

Поздеев Евгений Анатольевич, Шинкаренко Семен Романович, магистранты Инженерного факультета

Научный руководитель: Первушин Владимир Федорович, док. тех. наук, профессор кафедры эксплуатации и ремонта машин, E-mail: pervushin54@mail.ru ФГБОУ ВО Удмуртский Государственный аграрный Университет

Аннотация: В статье выполнено обоснование технологического комплекса машин для возделывания картофеля в условиях малых форм хозяйствования, представлены результаты расчётов технико-экономических показателей, выраженные в виде эксплуатационных затрат двух технологий возделывания картофеля.

Ключевые слова: комплекс машин; технология; технико-экономические показатели; пашня.

Введение. В настоящее время около 90% картофеля производится в условиях малых форм хозяйствования, куда относятся фермерские и личные подсобные хозяйства (ЛПХ) населения. Для этой категории хозяйств, требуются малогабаритные машины и оборудование, отвечающие специфическим условиям возделывания картофеля на мелкоконтурных участках.

Цель работы. Снижение производственных затрат при возделывании картофеля в условиях малых форм хозяйствования.

Задачи. Определить эксплуатационные затраты сравниваемых технологий.

Материалы и методы. Производство картофеля в крупных с.-х. предприятиях рентабельно при возделывании картофеля на больших площадях с использованием высокопроизводительной и дорогостоящей техники, что не посылно для фермерских и ЛПХ населения. Поэтому за основу принимается стратегия выбора комплекса машин для фермерских и личных подсобных хозяйств населения. ЛПХ населения, с учётом их условий и особенностей производства картофеля по Волго-Вятскому региону России, подразделяются на три группы с площадью полевого участка до 3 га (28%), 3-8 га (25%), 9-33 (25%) [1, 2, 3]. При этом большая доля тракторов, для этой категории хозяйств, относится к тяговому классу 1,4 и 2 кН (МТЗ-80/82); Для выбора технологии и обоснования комплекса машин необходимо учитывать материальные и трудовые ресурсы, почвенно-климатические условия, финансовое состояние хозяйств. С учётом выше изложенного, принимаем весь комплекс машин, применительно к условиям малых форм хозяйствования (таблица 1).

Эксплуатационные затраты – это затраты денежных средств на выполнение технологической операции, выраженные в руб/га [4, 5]:

$$S_n = \sum S_a + \sum S_{pt} + S_{тсм} + S_{зп} + S_m,$$

где $\sum S_a$ – сумма затрат на амортизацию (полное восстановление), руб/га;

$\sum S_{pt}$ – сумма затрат на текущий ремонт и техническое обслуживание, руб/га;

$S_{тсм}$ – затраты на топливно-смазочные материалы, расходуемые при работе агрегата, руб/га;

S_m – затраты на материалы (химикаты, удобрения, посадочный материал)

$S_{зп}$ – затраты на оплату труда механизаторов и вспомогательных рабочих обслуживающих агрегат.

Таблица 1 -Комплекс машин для возделывания картофеля

Технологическая операция	Комплекс машин	
	Традиционная технология	Усовершенствованная технология
Внесение органики	МТЗ-82+РОУ-6	
Вспашка зяблевая	МТЗ-82+ПЛН-3-35+БЗСС-1,0	МТЗ-82+ПЛН-3-35+БВ-1,0
Внесение мин. удобрений	МТЗ-82+Л-116	
Весенняя обработка почвы	МТЗ-82+ПЛН-3-35+БЗСС-1,0	МТЗ-82+ПЛН-3-35+БВ-1,0
Посадка	МТЗ-82+КСМ-4	МТЗ-82+Л-201
Гербицидная обработка	МТЗ-82+ОН-400(ОН-600)	
Довсходовая обработка	МТЗ-82+КОН-2,8 МТЗ-82+КОН-2,8	МТЗ-82+КОН-2,8М
Послевсходовая обработка и окучивание	МТЗ-82+КОН-2,8 МТЗ-82+КОН-2,8	МТЗ-82+КОН-2,8М МТЗ-82+КОН-2,8М
Опрыскивание фунгицидами, инсектицидами	МТЗ-82+ ОН-400 МТЗ-82+ ОН-400	МТЗ-82+ ОН-400
Измельчение ботвы	МТЗ-82+РЛЗ-4(«хлесталка»)	МТЗ-82+БИ-2,1
Уборка картофеля	МТЗ-82+КТН-2В	

Для лучшей наглядности, затраты на материалы выделим в отдельную группу затрат из общих эксплуатационных затрат.

Затраты на материалы (химикаты, удобрения, посадочный материал) [3]:

$$S_m = N_v \times C_k,$$

где N_v – норма внесения ядохимикатов, удобрений, высадки клубней, кг/га, т/га;

C_k – цена ядохимикатов, удобрений и семенного картофеля, руб/кг, руб/т.

В виду большого объёма расчетов полученные результаты эксплуатационных затрат приводим в виде диаграмм (рисунок 1). Как видно из диаграммы, основная доля суммарных затрат в любой из технологий приходится на материалы, при этом её доля в усовершенствованной технологии возросла с 69,9% до 74,0%. Однако остальные эксплуатационные затраты уменьшились от 4,8 до 7,7%.

Выводы:

1. Технология и предлагаемый комплекс машин для возделывания картофеля экономически оправдан применительно к малым формам хозяйствования .
2. Снижение эксплуатационных затрат обусловлено увеличением производительности машин за счет уменьшения количества проходов агрегатов с использованием величины междурядья 75 см.

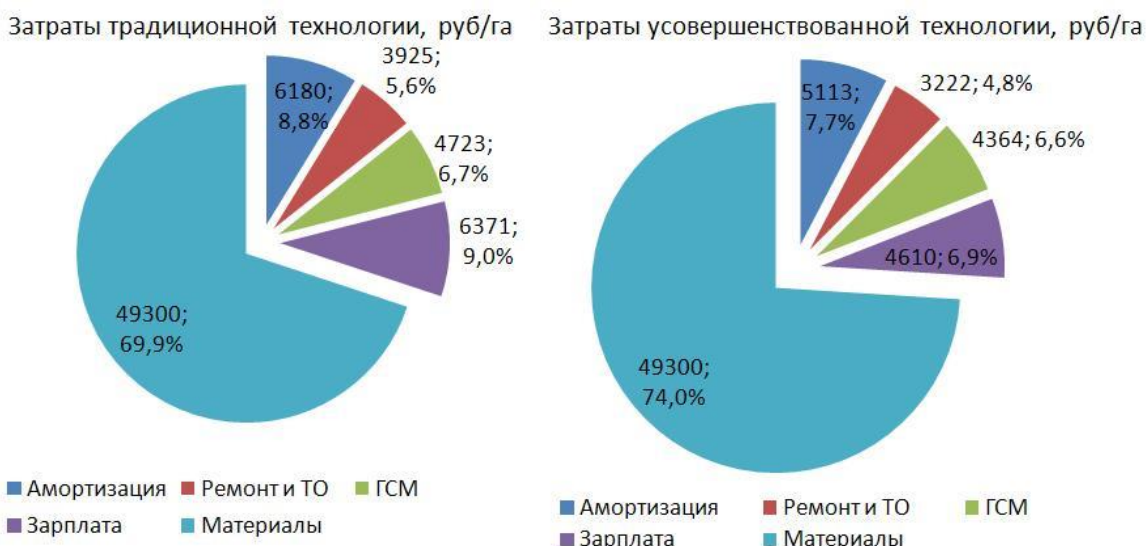


Рисунок 1 – Эксплуатационные затраты сравниваемых технологий

Библиографический список

1. Максимов, А. А. Расчет основных параметров и режима работы встряхивающей решетки картофелекопателя / А. А. Максимов // Научные труды студентов Ижевской ГСХА : Сборник статей / Отв. за выпуск Н.М. Итешина. – Ижевск : Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2022. – С. 2232-2235. – EDN JRSAMS.
2. Анализ износа сошника сеялки Primera DMC 9000 фирмы Amazone (Германия) / В. Ф. Первушин, О. С. Федоров, В. И. Ширококов [и др.] // Научные разработки и инновации в решении стратегических задач агропромышленного комплекса : Материалы Международной научно-практической конференции. В 2-х томах, Ижевск, 15–18 февраля 2022 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2022. – С. 211-213. – EDN PYXWGE.
3. Первушин, В.Ф., Салимзянов, М.З., Касимов, Н.Г./Результаты исследования экспериментальных машин для удаления ботвы картофеля//Первушин В.Ф., Салимзянов М.З., Касимов Н.Г. В сборнике: Развитие инженерного образования и его роль в технической модернизации АПК. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию подготовки инженеров-механиков Ижевской государственной сельскохозяйственной академией. Ижевск, 2021. – С. 146 – 152.
4. Обзор устройств для очистки вороха картофеля от примесей / И. И. Хузяхметов, В. Ф. Первушин, А. Г. Иванов [и др.] // Научные разработки и инновации в решении стратегических задач агропромышленного комплекса : Материалы Международной научно-практической конференции. В 2-х томах, Ижевск, 15–18 февраля 2022 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2022. – С. 228-233. – EDN YJXOVH.
5. Шинкаренко, С. Р. Усовершенствование конструкции ротационного рыхлителя / С. Р. Шинкаренко // Научные труды студентов Ижевской ГСХА : Сборник статей / Отв. за выпуск Н.М. Итешина. – Ижевск : Ижевская

государственная сельскохозяйственная академия, 2022. – С. 2314-2316. – EDN P1JOB1.

6. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.

7. Агробiotехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

8. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.

КЛАСТЕРОСПОРИОЗ ИЛИ ДЫРЧАТАЯ ПЯТНИСТОСТЬ ПЕРСИКА В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ АЗЕРБАЙДЖАНА

*Гусейнова Лала Алмазовна, докторант, E-mail: fitopatoloq.Lale@mail.ru
Азербайджан, Научно-Исследовательский Институт Защиты растений и
Технических культур*

Аннотация: В статье приведены результаты полевых исследований по изучению кластероспориоза или дырчатой пятнистости персика в условиях западной части Азербайджана в 2021-2022 гг.

Ключевые слова: персик, кластероспориоз или дырчатая пятнистость, возбудитель болезни, листья, пятна

Введение. Персик (*Persica* Mill.) – один из основных представителей косточковых плодовых культур. В условиях западной части Азербайджана одной из основных причин, снижающих количество и качество урожая персика, является кластероспориоз или дырчатая пятнистость (*Clasterosporium carpophilum* (Lev.) Aderh.).

Кластероспориоз или дырчатая пятнистость очень опасное заболевание, поражающее все косточковые плодовые породы, но особенно вредоносное для персика (*Persica* Mill.) и абрикоса (*Armeniaca* Scop.). Болезнью поражаются листья, 1-3 летние побеги, почки и плоды [1]. На листьях появляются округлые красновато – фиолетовые или малиновые (в зависимости от породы) пятна диаметром 2-5 мм (Рисунок 1,2). Затем пятна несколько светлеют, но остается хорошо заметная красно – бурая кайма (Рисунок 3). Ткань центральной части пятен со временем становится сухим, бурым и выпадает, образуя отверстия (поэтому болезнь еще называют дырчатой пятнистостью) (Рисунок 4). Сильно пораженные листья засыхают и могут опадать. При сильном и раннем опадении больных листьев часто наблюдается вторичный (осенний) рост побегов, которые, как правило, не вызревают и легко вымерзают в зимний период. При поражении молодых побегов сначала образуются небольшие, почти точечные красные пятна. Затем они увеличиваются до размера 2-5 мм, центр пятен светлеет, а по краям образуется фиолетовая кайма. Форма пятен постепенно вытягивается. Они вдавливаются, появляются трещинки на коре, из которых вытекает камедь. На пораженных побегах почки черные, как бы лакированные. Это следствие образования тонкого слоя камеди на больных почках. Сильному и быстрому развитию болезни способствует повышенная влажность воздуха (более 70%). Во влажную погоду на всех пораженных органах образуется конидиальное спороношение, которым осуществляются распространение и перезаражение. Зимует возбудитель в форме мицелия или конидий в пораженной коре, почках.



Рисунок 1. Здоровые листья персика



Рисунок 2. Больные листья персика



Рисунок 3. Расширяющиеся пятна



Рисунок 4. Дырчатость после выпадения

Вредоносность болезни заключается в том, что листья преждевременно опадают, побеги и ветви усыхают, плоды становятся уродливыми и теряют товарные качества. Деревья резко ослабляются, снижается их долговечность.

Цель. Основной целью исследования было изучение распространенности, развития и вредоносности кластероспориоза или дырчатой пятнистости персика (*Clasterosporium carpophilum* (Lev.) Aderh.), а также разработка методов борьбы с этим заболеванием.

Материалы и методы. В 2021-2022 годах в Геранбойском районе были проведены полевые исследования с целью изучения распространения, интенсивности развития и вредоносности дырчатой пятнистости персика в условиях западной части Азербайджана. Схема опыта включала 5 варианта: контроль (без применения фунгицидов), 1%-ная бордоская жидкость, ВП (меди сульфат 960 г/кг + гидроксид 900 г/кг), Скор (250 г/л дифеноконазол), Хорус (750

г/л ципродинил) и Алирин – Б, ТАБ (*Bacillus subtilis* штамм В-10 ВИЗР; титр не менее 10^9 КОЕ/г). Повторность трехкратная. Объектами исследований являлись сорта персика «Салами» и «Эльберт». Поражение листьев персика кластероспориозом или дырчатой пятнистостью (*Clasterosporium carpophilum* (Lev.) Aderh.) оценивали по шкале: 0 балл – отсутствие поражения; 1 балл – поражено до 10% поверхности листа; 2 балла – поражено 11-25% поверхности листа; 3 балла – поражено 26-50% поверхности листа; 4 балла – поражено свыше 50% поверхности листа. При учете пораженности листьев персика дырчатой пятнистостью на обследуемых деревьях подсчитывали количество и процент здоровых и пораженных листьев.

Распространенность (P, %) определяли после подсчета больных и здоровых растений в пробе по формуле [2,3,4]:

$$P=100n/N,$$

где n-число больных растений в пробе; N-общее число обследованных растений.

Развитие болезни (R, %) определяли по следующей формуле [2,3,4]:

$$R=\frac{100\sum(ab)}{Nk}$$

где a-число больных растений; b-соответствующий балл их поражения; N-общее число учтенных растений (больных и здоровых); k-высший балл в шкале учета. Биологическую эффективность (БЭ, %), выраженную в процентах, рассчитывали по формуле [2,3,4]:

$$БЭ=(M_k-M_o)/M_k \times 100,$$

где M_k -показатель развития болезни в контроле (защитные мероприятия не проводились); M_o -показатель развития болезни в опыте (с защитными мероприятиями).

Статистическая обработка полученных данных проводилась методом дисперсионного анализа по Б.А.Доспехову [5].

Результаты и их обсуждение. Как уже было отмечено, наиболее распространенным и вредоносным заболеванием персика (*Persica* Mill.) в условиях западной части Азербайджана является кластероспориоз или дырчатая пятнистость (*Clasterosporium carpophilum* (Lev.) Aderh.). Довольно опасное микозное заболевание персика (*Persica* Mill.), может уничтожить весь урожай.

В статье изложены результаты исследований по изучению распространение, развития и вредоносности кластероспориоза или дырчатой пятнистости (*Clasterosporium carpophilum* (Lev.) Aderh.) в условиях Гянджа – Казахской географической зоны Азербайджана. Гидротермические условия с мая по август были благоприятными для развития дырчатой пятнистости персика (*Clasterosporium carpophilum* (Lev.) Aderh.). В варианте без химической обработки уже к концу первой половины вегетационного периода развитие болезни на листьях составило 35,2%, при распространенности 61,9%. Дождливая и теплая погода июля была благоприятной для массового рассеивания конидий *Clasterosporium carpophilum* (Lev.) Aderh. В 2022 году развитие кластероспориоза на листьях персика в варианте без обработки возросло по сравнению с предыдущим учетом и достигала 36,1% при распространенности 77,7%.

В статье представлены результаты исследований по изучению влияния фунгицидов (бордосской жидкости, Хорус, Скор, Алирин – Б) на поражаемость садов и урожайность плодов персика.

Таблица -Влияние фунгицидов на распространение и развитие кластероспориоза или дырчатой пятнистости персика (2021-2022 гг.)

Варианты опыта	2021 год			2022 год		
	Р, %	R, %	БЭ, %	Р, %	R, %	БЭ, %
1%-ная бордосская жидкость, ВП (меди сульфат 960 г/кг + гидроксид 900 г/кг)	35,2	9,9	72,0	35,0	9,8	73,0
Хорус, ВДГ (750 г/л ципродинил)	29,9	8,5	76,0	29,3	8,0	78,0
Алирин – Б, ТАБ (<i>Bacillus subtilis</i> штамм В-10 ВИЗР; титр не менее 10 ⁹ КОЕ/г)	18,0	6,4	82,0	17,7	6,2	83,0
Скор, КЭ (250 г/л дифеноконазол)	27,1	8,1	77,0	26,7	7,3	80,0
Контроль (без химической обработки)	61,9	35,2	0	77,7	36,1	0

Анализ данных полевого опыта показал, что получена высокая биологическая эффективность фунгицида Алирин – Б в системе защите персика от дырчатой пятнистости (*Clasterosporium carpophilum* (Lev.) Aderh.).

Анализ результатов двухлетних исследований показал, что биологический фунгицид Алирин – Б, примененный в насаждениях персика, способствовал снижению развития кластероспориоза или дырчатой пятнистости (*Clasterosporium carpophilum* (Lev.) Aderh.) на листьях с биологической эффективностью в пределах 82,0-83,0%.

Заключение. В защите косточковых пород от болезней важное место занимают высокая агротехника в питомниках и взрослых насаждениях, а также своевременное и тщательное проведение специальных мероприятий, направленных на подавление возбудителей и ограничение их распространения. Для защиты персика от дырчатой пятнистости (*Clasterosporium carpophilum* (Lev.) Aderh.) в первый очередь важны профилактические мероприятия: высокий уровень агротехники, ежегодная обрезка, предохранение от солнечных ожогов и механических повреждений. В целях снижения запаса зимующей инфекции убирают из сада или запахивают опавшие листья, мумифицированные и гнилые плоды. Ранней весной проводят «голубое опрыскивание» 3-4%-ным рабочим раствором бордосской смеси в фазе набухания или начала распускания почек (но не позднее). Осенью и ранней весной (после листопада и до начала набухания почек) очищают стволы и скелетные ветви от отмершей коры, мхов, лишайников и сжигают отходы. Для защиты деревьев от солнечно – морозных ожогов осенью белят стволы и скелетные сучья.

Помимо агротехнического метода борьбы большое значение имеет и химический метод борьбы. Принимая во внимание этот фактор, в 2021-2022 исследовательском году мы разработали метод химической борьбы против дырчатой пятнистости персика (*Clasterosporium carpophilum* (Lev.) Aderh.).

Таким образом, на основании оценки полученных двухлетних данных в полевом и производственном опытах установлено, что в условиях 2021-2022 гг. биологический фунгицид Алирин – Б показал высокую эффективность в ограничении вредоносности кластероспориоза или дырчатой пятнистости персика (*Clasterosporium carpophilum* (Lev.) Aderh.) в системе защиты культуры.

Библиографический список

1. Исин М.М. Болезни сада. – Алма-Ата: «Кайнар», 1984, 106 с.
2. Дьяков Ю.Т. Фундаментальная фитопатология. М.: «Красанд», 2012, 64 с.
3. Белошапкина О.О. Фитопатология. М.: «ИНФРА-М», 2017, 108 с.
4. Чумаков А.Е., Минкевич И.И., Власов Ю.И., Гаврилова Е.А. Основные методы фитопатологических исследований. М.: «Колос», 1974, 190 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: «Агропромиздат», 1985, 122с.
6. Растениеводство и луговодство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭйПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
- 7.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ И СОРТООБРАЗЦОВ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Овсянников Вячеслав Владиславович, магистрант 2-ого года обучения, E-mail: v.ovsiannikov@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО "Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева"

Аннотация: В статье приведены результаты по оценке урожайности и элементов структуры урожая мягкой озимой пшеницы в 2021-2022 гг.

Ключевые слова: мягкая озимая пшеница, селекция, конкурсное сортоиспытание

Введение: Высокая урожайность озимой пшеницы обусловлена интенсивной технологией ее возделывание, где немаловажную роль играет выбор сорта. Для создания сорта, отвечающего всем критериям производителя продукции растениеводства, необходимо пройти множество этапов селекционного процесса. Комплексная оценка сортообразцов осуществляется на этапе конкурсного сортоиспытания, что свидетельствует о значимости его проведения. Исходя из вышеизложенного, данная научно-исследовательская работа актуальна и представляет практический интерес для дальнейшей селекционной работы.

Цель работы: дать сравнительную оценку новых селекционных образцов мягкой озимой пшеницы и выявить наиболее ценные по комплексу хозяйственно-полезных признаков.

Материалы и методы: В исследовании 2021-2022 гг. было проведено изучение селекционных образцов, полученных в лаборатории селекции и семеноводства полевых культур РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. Общее число образцов в опыте 12: Немчиновская 24, Московская 56 st, селекционные линии: 123h, 131h, 134h, 136h, 140h, 170h, 172h, 184h, 188h, 10h. В качестве стандарта по урожайности и качеству зерна использовался сорт мягкой озимой пшеницы Московская 56, созданный ФГБНУ "Федеральный исследовательский центр "Немчиновка" и ООО "Агрофирма Ямашевская". Сорт включен в Госреестр в 2008 году по Центральному региону (3) и защищен патентом как особо ценный по качеству. Рекомендован для возделывания в Тульской области и Центральной зоне Московской области. Средняя урожайность в Центральном регионе - 32,2 ц/га, максимальная - 66,0 ц/га. Сорт среднеспелый, вегетационный период составляет 294-328 дней. Масса 1000 зерен 40-49 г. Зимостойкость повышенная, на уровне Мироновской 808. Высота растений 74-103 см. По устойчивости к полеганию и засухоустойчивости на уровне сорта Московская 39. Восприимчив к снежной плесени, в полевых условиях слабо поражался септориозом, средне бурой ржавчиной (выше стандарта Инна) и средне мучнистой росой (ниже

стандарта Памяти Федина). Хлебопекарные качества хорошие. Ценная пшеница [1]. По способности к интенсивному возделыванию и устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды в качестве стандарта использовался сорт мягкой озимой пшеницы Немчиновская 24, созданный ФГБНУ "Федеральный исследовательский центр "Немчиновка". Сорт включен в Госреестр в 2006 году по Центральному региону (3) и защищен патентом. Рекомендован для возделывания в Московской области. Разновидность лютеценс. Средняя урожайность в регионе - 29,9 ц/га, максимальная - 76,2 ц/га. Сорт среднеспелый, вегетационный период составляет 294-336 дней. Масса 1000 зерен 37-48 г. Высота растений 64-96 см. По зимостойкости в год проявления признака уступает сортам Мироновская 808, Инна, Памяти Федина, Московская 39 на 0,5-1,5 балла. Восприимчив к мучнистой росе, сильновосприимчив к снежной плесени, в полевых условиях средне поражен бурой ржавчиной. Максимальные прибавки урожайности обеспечивает при интенсивных технологиях выращивания. Хлебопекарные качества на уровне хорошего филлера [1]. Сравнительная оценка сортообразцов мягкой озимой пшеницы проводилась по методике Государственной комиссии РФ по испытанию и охране селекционных достижений [3]. Учет урожая осуществлялся после его подсушивания на напольной сушилке путем взвешивания зерна с каждой деланки. Влажность зерна измерялась влагомером Wile 65.

Определение элементов структуры урожая проводилось с помощью отбора пробных площадок. Для отбора выбирался участок деланки с наиболее типичными растениями, где и закладывалась площадка длиной 50 см и шириной в 2 рядка, исключая крайние рядки.

Результаты и их обсуждение: Важным этапом при анализе сортообразцов является анализ основных элементов структуры урожая. Их величина, так или иначе, влияет на урожайность исследуемой культуры. Основные элементы структуры урожая представлены в таблице 1. Относительно высоты растений все сортообразцы достоверно ниже, чем стандартный сорт Московская 56.

По числу продуктивных стеблей и растений на один квадратный метр линии 131h, 172h, 184h значительно превысили стандарт, а остальные образцы достоверно на уровне стандарта.

Число зерен с колоса варьирует в пределах от 43 до 33 грамм у изученных образцов.

Самое важное свойство сорта – это его способность к формированию высоких и стабильных урожаев.

Зерно является основой аграрного сектора экономики практически любой страны. Являясь многоцелевым продуктом, объем производства зерна во многом определяет благосостояние государства [2].

Таблица 1 – Элементы структуры урожая мягкой озимой пшеницы в 2021-2022 гг.

№ п/п	Название образца	Высота, см	Число растений, шт./м ²	Число продуктивных стеблей, шт./м ²	Коэффициент кущения	Масса 1000 семян, г	Масса зерна с растения, г	Масса зерна с колоса, г	Число зерен с колоса, шт.
1	Немчиновская 24	87	540	660	1,2	38,3	1,7	1,4	36
2	Московская 56st	106	587	693	1,2	46,2	1,5	1,3	28
3	123h	76	527	667	1,3	37,5	1,7	1,4	37
4	131h	81	607	800	1,3	39,1	1,7	1,3	33
5	134h	89	447	567	1,3	42,0	2,3	1,8	43
6	136h	81	473	573	1,2	39,4	1,6	1,3	33
7	140h	92	427	667	1,6	42,3	2,5	1,6	38
8	170h	87	573	660	1,1	37,6	1,7	1,5	40
9	172h	91	527	760	1,4	38,8	1,9	1,4	36
10	184h	93	460	740	1,6	43,0	2,3	1,4	32
11	188h	94	540	707	1,3	41,5	2,2	1,7	41
12	10h	92	540	640	1,2	43,2	1,8	1,5	35
	НСР ₀₅	5	97	137	-	1,8	1,0	0,2	-

Данные по урожайности представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Урожайность сортов и сортообразцов мягкой озимой пшеницы

№ п/п	Сортообразец	Урожайность, т/га
1	Немчиновская 24	7,71
2	Московская 56 st	6,75
3	123h	8,04
4	131h	7,83
5	134h	7,72
6	136h	8,23
7	140h	7,90
8	170h	8,42
9	172h	8,97
10	184h	8,78
11	188h	8,80
12	10h	8,26
	НСР ₀₅	1,18

В наших опытах с мягкой озимой пшеницей 2021-2022 гг. большинство сортообразцов существенно превысили стандарт (Московская 56) по урожайности.

Заключение: Максимальная урожайность выявлена у линии 172h (8,97 т/га). Данный образец, а также линии 123h, 136h, 170h, 184h, 188h и 10h существенно превысили стандарт (Московская 56) по урожайности.

Редким сочетанием признаков характеризовались линии 134h, 170h и 188h, у которых высокая масса 1000 зерен сопровождалась большим числом зерен с колоса, а две последние линии отличались высокой урожайностью. На них следует обратить внимание в последующие годы изучения с перспективой передачи на государственное сортоиспытание.

Библиографический список

1. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [сайт] URL: <https://reestr.gossort.com> - Заглавие с экрана.
2. Конкурентоспособность и инновационная активность АПК регионов /Сборник научных трудов. Под ред. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Тверская государственная сельскохозяйственная академия // Редколлегия: Балаян О. Р. и др. – Тверь: Тверская ГСХА, 2018. – 368 с.
3. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. второй. Зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры / Под ред. М.А.Федина. – М., 1989. – 194 с.

БИОМОНИТОРИНГ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОЗЕРА СОЛЕННОГО (Г. ОМСК) ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ФИТОПЛАНКТОНА

Баженова Ольга Прокопьевна, д-р биол. наук, профессор кафедры экологии, природопользования и биологии, E-mail: op.bazhenova@omgau.org

Гених Полина Александровна, студентка 2 курса факультета агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и водопользования, E-mail: ra.genikh2101@omgau.org

Костенко Марина Александровна студентка 2 курса факультета агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и водопользования, E-mail: ma.kostenko2101@omgau.org

ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

***Аннотация:** По результатам исследований фитопланктона оз. Соленого в июне 2022 г. определен видовой состав, численность и биомасса фитопланктона. Дана оценка экологического состояния озера по структурным показателям фитопланктона. В сравнении с данными предыдущих исследований (2007–2010 гг.) установлено значительное ухудшение экологического состояния озера. Рекомендован перевод озера в статус особо охраняемых природных территорий.*

***Ключевые слова:** фитопланктон, видовой состав, численность и биомасса, экологическое состояние, оз. Соленое, Омск.*

Введение. Для оценки экологического состояния водных объектов широко используются структурные показатели фитопланктона, что обусловлено его положением автотрофного продуцента в основании экологической пирамиды. Микроводоросли первыми вступают в контакт с загрязнениями, поэтому они считаются хорошим биологическим индикатором качества воды в водных объектах разного типа [3]. На юго-восточной окраине города Омска расположено озеро Соленое, относящееся к Прииртышскому бассейну соляных озер. На дне озера находятся лечебные грязи, в начале XX века здесь находился лечебный курорт, в настоящее время озеро используется для рекреации. Исследования фитопланктона озера Соленого и оценка его экологического состояния проводились неоднократно. В 2008 г. в летнем фитопланктоне была впервые найдена *Limnospira fusiformis* (Woronich.) Nowicka-Krawczyk, Mühlsteinová et Hauer (синонимы – *Spirulina fusiformis* Woronich., *Arthrospira fusiformis* (Woronich.) Komárek et Lund), вызывающая «цветение» воды озера в летне-осенний период и являющаяся весьма ценным биоресурсом [1]. В последние годы экологическое состояние озера значительно ухудшилось, оно обмелело, вода приобрела гнилостный запах и низкую прозрачность. Летом 2021 г. фитопланктон характеризовался исключительно бедным видовым составом (5

видов), численность и биомасса фитопланктона снизилась, а видовое богатство водорослей сократилось в десятки раз. Трофический статус озера соответствовал категории политрофных вод, качество воды – классу «загрязненные воды». Химический анализ воды также свидетельствовал об изменении водной среды водоема [2].

Цель исследования – оценить экологическое состояние оз. Соленого летом 2022 г. по структурным показателям фитопланктона.

Материалы и методы. Отбор проб фитопланктона проводили в июне 2022 г. Количественные пробы объемом 0,5 л отбирали зачерпыванием из поверхностного слоя воды на 5 станциях, равномерно расположенных по акватории озера. Пробы фиксировали 40% раствором формалина до появления слабого запаха и концентрировали осадочным методом. Обработку проб осуществляли общепринятыми методами, используемыми в предыдущих исследованиях [1, 2]. Подсчет клеток водорослей проводили в двух повторностях в камере Горяева на световом микроскопе Euler Professor 770T. Оценку трофического статуса и качества воды озера проводили по показателю биомассы. Таксономический список водорослей составлен с учетом современных систематических преобразований [4].

Результаты и их обсуждение. В июне 2022 г. в фитопланктоне озера Соленого было идентифицировано 8 видов водорослей из 3 отделов: Cyanoprokaryota – 4, Euglenophyta – 1, Cryptophyta – 2, Bacillariophyta – 3. Кроме того в планктоне были найдены не идентифицированные коккоидные виды диаметром 5–10 мкм, вероятно, из отдела Chlorophyta (Зеленые водоросли). По-прежнему в озере обильно развивается *Limnospira fusiformis*, ее численность колеблется в пределах 190–460 тыс. трихомов/л. Из других цианопрокариот в планктоне довольно интенсивно вегетирует *Synechocystis aquatilis* Sauv. (10–370 тыс. кл./л), изредка встречается *Planktolyngbya limnetica* (Lemm.) Kom.-Legn. et Cronb. Впервые в озере найдена цианопрокариота *Synechococcus salinarum* Komárek, ее численность на некоторых станциях может достигать 240 тыс. кл./л.

Эвгленовые водоросли представлены *Euglena agilis* Carter, впервые найденной в озере в июне 2021 г. [2]. Численность эвглениды в июне 2022 г., в отличие от предыдущего года, невысокая, на двух станциях она достигала 40–50 тыс. кл./л и только на одной поднималась до 240 тыс. кл./л. Вегетация этого вида в оз. Соленом обусловлена повышенным уровнем загрязнения легко растворимыми органическими веществами, поглощение которых является характерной чертой фитофлагеллят. В 2022 г. функциональное место *Euglena agilis* в озере начали замещать другие виды фитофлагеллят из отдела Cryptophyta – криптомонады *Cryptomonas erosa* Ehr. и *C. marssonii* Skuja. Численность криптомонад на разных станциях колебалась от 220 тыс. кл./л. до 1 млн кл./л., они сразу вошли в число доминантов, уступая только *L. fusiformis*. Диатомовые водоросли представлены случайно-планктонными видами из родов *Navicula* и *Cymbella*. Численность и биомасса фитопланктона на разных станциях отбора колебалась в достаточно широких пределах. В формирование общей численности фитопланктона значительный вклад, наряду с цианопрокариотами, вносят криптомонады, на некоторых станциях доля их численности даже превышает половину общей.

Биомасса фитопланктона формируется, главным образом, *Limnospira fusiformis*. Из-за мелкоклеточности видов других цианопрокариот, а также криптононад, их вклад в общую биомассу фитопланктона незначителен (табл.).

Таблица -Численность и биомасса фитопланктона оз. Соленого, июнь 2022 г.

Номер станции	Общая численность, млн кл./л	Общая биомасса, г/м ³	Численность, %			
			биомасса, %			
			Суанопро- karyota	Eugleno- phyta	Crypto- phyta	Прочие
1	0,85	29,94	<u>48,24</u> <u>99,44</u>	–	<u>37,64</u> <u>0,35</u>	<u>14,12</u> <u>0,21</u>
2	0,56	25,33	<u>60,71</u> <u>99,72</u>	–	–	<u>39,29</u> <u>0,28</u>
3	1,35	36,52	<u>47,41</u> <u>98,99</u>	<u>2,96</u> <u>0,36</u>	<u>42,96</u> <u>0,52</u>	<u>6,67</u> <u>0,13</u>
4	0,88	17,47	<u>30,68</u> <u>98,15</u>	<u>5,68</u> <u>0,93</u>	<u>53,41</u> <u>0,89</u>	<u>10,23</u> <u>0,03</u>
5	1,89	42,63	<u>32,27</u> <u>97,37</u>	<u>12,70</u> <u>1,84</u>	<u>53,44</u> <u>0,77</u>	<u>1,59</u> <u>0,02</u>
В среднем	1,11±0,41	30,38±7,36	<u>43,86</u> <u>98,73</u>	<u>4,27</u> <u>0,63</u>	<u>37,49</u> <u>0,51</u>	<u>14,38</u> <u>0,13</u>

Трофический статус озера соответствовал категории политрофных вод, качество воды – 4 классу «загрязненные воды», разряду «сильно загрязненная», как и во время предыдущих исследований в июне 2021 г. По сравнению с летом 2008 г. показатели численности и биомассы фитопланктона озера существенно снизились: численность более чем в 4 раза, а биомасса – на порядок.

Заключение. Исследования фитопланктона, проведенные в 2022 г., показали, что установленная в 2021 г. ярко выраженная тенденция ухудшения экологического состояния оз. Соленого продолжается. Активно идет сукцессия видового состава фитопланктона озера, вместо эвгленид в него входят другие виды фитофлагеллят – криптоноады, способные к поглощению легко растворимых органических веществ и являющиеся обычными обитателями загрязненных мезосапробных вод. Видовое богатство и обилие фитопланктона в озере по сравнению с 2007–2010 гг. значительно снизилось. Вероятно, эти процессы связаны не только с усилением антропогенного воздействия на этот городской водоем, но и с продолжающимся засушливым периодом в регионе.

Наиболее негативным последствием ухудшения экологического состояния озера Соленого является снижение вегетации в нем ценного возобновляемого биоресурса – *Limnospira fusiformis*. Питательная ценность водорослей родов *Arthrospira* и *Limnospira* известна с древних времен, а в настоящее время их продукция широко используется во всем мире как диетический продукт, биологически активная добавка к пище и пр. Поэтому важнейшей природоохранной задачей является не только мониторинг состояния оз. Соленого, но и перевод его в категорию особо охраняемых природных территорий. Наиболее приемлемым решением по сохранению этого уникального

водного объекта является его перевод в систему ООПТ регионального значения в статусе природного рекреационного комплекса.

Библиографический список

1. Баженова, О.П. Фитопланктон озера Соленого (г. Омск) как перспективный источник биоресурсов [Текст] / О.П. Баженова, О.А. Коновалова // Сибирский экологический журнал. – 2012. – № 3. – С. 375–382.
2. Баженова, О.П. Современное экологическое состояние озера Соленого (г. Омск) / О.П. Баженова, П.А. Гених, М.А. Костенко // Экологические чтения – 2022 [Электронный ресурс]: матер. XIII Национ. науч.-практ. конф. (с междунар. участием), Омск, 9 июня 2022 г. / Омск: ФГБОУ ВО Омский ГАУ. – 2022. – С. 36–42. – Режим доступа: <https://e-journal.omgau.ru/images/conf/eko150722/sbornikeko150722.pdf>, свободный. – Заглавие с экрана (дата обращения 25.10.2022).
3. Барина, С.С. Альгоиндикация водных объектов Украины: методы и перспективы [Текст]. / С.С. Барина, Е.П. Белоус, П.М. Царенко. –Хайфа, Киев: Изд-во Университета Хайфы, 2019. – 367 с.
4. Guiry, M.D. AlgaeBase / M.D. Guiry, G.M. Guiry // World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. – (<http://www.algaebase.org>).
5. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ СОРТООБРАЗЦОВ И СОРТОВ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА К КОМПЛЕКСУ БОЛЕЗНЕЙ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ СЕЛЕКЦИИ

*Симагин Александр Дмитриевич – студент 1 курса магистратуры института агробιοтехнологии
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К. А. Тимирязева»*

***Аннотация:** в 2021 году была проведена оценка устойчивости сортов, коллекционных образцов НИИ льна и селекционных образцов льна-долгунца к комплексу самых распространенных и наиболее вредоносных грибных заболеваний льна культурного (*Linum ussitatissimum* L.). Высокой устойчивостью к фузариозному увяданию (87,5% - 100,0%) показали коллекционные образцы НИИ льна: к-1186*, к-3529* и к-1743*. К пасмо все образцы оказались восприимчивы или сильно восприимчивы, несколько слабее поражались образцы: к-193*, к-6853, селекционная линия №1 и сорт Феникс. По отношению к антракнозу большинство образцов оказалось восприимчивыми. Среднепоражаемые (50% - 69%) по антракнозу оказались: селекционная линия №2, К-3774*, селекционная линия №3 и сорт Оршанский. К ржавчине большинство образцов показало высокую устойчивость (на уровне 85% – 100,0%).*

***Ключевые слова:** устойчивость растений, лен-долгунец, фузариозное увядание, антракноз, пасмо, ржавчина.*

Грибные заболевания льна-долгунца (*Linum ussitatissimum* L.) являются одним из главнейших факторов понижения рентабельности возделывания данной культуры [3]. Среди болезней льна, вызываемых грибами, самыми вредоносными являются: фузариозное увядание, антракноз, пасмо и ржавчина [1].

Фузариозное увядание вызывается несовершенным грибом *Fusarium oxysporum*. При сильном поражении посевов урожай волокна может снижаться на 90% [2].

Антракноз льна вызывается несовершенным грибом *Colletotrichum lini*. Болезнь регистрируется во всех регионах льносеяния. На ранних фазах способен вызывать гибель растений, выжившие растения сильно отстают в росте, а возможные потери урожая могут достигать 30%

Пасмо льна вызывается гриб *Septoria linicola*. Встречается во всех регионах, где возделывается данная культура. При среднем поражении посевов пасмо выход волокна может снижаться в 2 раза.

Ржавчина льна вызывается облигатным паразитом *Melampsora lini*. Возбудитель является однохозяйным, поэтому все фазы развития у него протекают на одном растении-хозяине. Современные сорта льна-долгунца показывают высокую устойчивость к данной болезни. Самой вредоносной

является телейтостадия, потому что именно во время этой стадии ухудшается качество и длина волокна, а урожай семян может снижаться на 90%.

Материалы и методы. Материалом для исследований служили коллекционные образцы льна-долгунца ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур» Обособленное Подразделение НИИ льна. Исследование было проведено в 2021 г. на базе опытного хозяйства Обособленного Подразделения НИИ льна.

Антракноз и пасмо проверялись на совмещенном питомнике, так как в естественных условиях возбудители этих болезней не являются антагонистами друг для друга. Провокационно-инфекционный питомник организуют следующим образом: участок разбивают на ярусы шириной 0,5-1м, длина которых зависит от количества изучаемых сортов и селекционных номеров. Дорожки между ярусами не менее 0,5 м, междурядье 20 см. Стандарты высевают через 30 номеров. Перед заражением почвы составляют искусственную популяцию возбудителя антракноза льна из различных по вирулентности штаммов: 50% - сильновирулентные, по 25% - средне- и слабовирулентные. В рядки перед посевом вносят измельченную льносолону, пораженную пасмо. Затем вносят смесь штаммов возбудителя антракноза. Для усиления инфекционного фона на пасмо учетные деланки обсеивали восприимчивым сортом Славный 82 и селекционной линией П-73, по всходам которых раскладывали солому, пораженную пасмо, из расчета 1,5-2 кг на 50 м².

Провокационно – инфекционный питомник на проверку устойчивости к ржавчине также проводили в полевых условиях в опытном хозяйстве НИИЛ. Посев в инфекционно-провокационном питомнике на ржавчину проводили в поздние сроки (25 мая). В рядок 0,5м высевали по 25 семян. Учетные деланки обсеивали восприимчивыми к ржавчине сортами, по всходам которых в пасмурную влажную погоду раскладывали телейтоспоровый инфекционный материал. Для усиления инфекционного фона проводили инокуляцию всходов восприимчивых сортов льна уредоспорами.

Провокационно-инфекционный питомник на проверку устойчивости к фузариозному увяданию проводили в условиях вегетационного домика, вследствие агрессивности возбудителя и особенностями его сохранения в почве. Инфекционный фон в ящичном посеве создали путем совместного внесения в почву пораженной льносолонки и чистой культуры гриба.

Отдельно хочется отметить, что в 2021 году сложилась оптимальная температура для развития болезни пасмо, а повышенная влажность в августе и вовсе привела к появлению эпифитотий. Так же благоприятные климатические условия сложились и для возбудителя антракноза. А вот для возбудителя ржавчины температурные условия оказались слишком жесткие, что привело к низкому развитию телейтостадии данной болезни.

Результаты опыта . Результатом опытов является степень устойчивости, выраженная в процентах, которая равняется среднему арифметическому трех повторностей каждого образца. В результате проведенного опыта по устойчивости льна-долгунца к фузариозному увяданию можно выделить 3 образца превышающие стандарт по устойчивости к данной болезни (К-3529*, К-

1743*, сорт Оршанский) и 1 образец, проявляющий устойчивость на уровне стандарта (К-1186*).

Таблица 1 – Характеристика коллекционных образцов льна по устойчивости к болезням

Сорт	Степень устойчивости, %			
	фузариозное увядание	ржавчина	антракноз	пасмо
1	2	3	4	5
К-6853№8к85-159-9-8	57,1	92,5	40,0	43,7
К-1186*	86,7	90,6	40,0	25,0
К-3529*	93,7	75,8	54,1	25,0
К-1743*	95,2	100,0	46,6	25,0
К-193*	41,7	100,0	51,2	40,6
К-3774*	0,0	100,0	58,3	38,5
Селекционная линия №1 (Г-60-504-9)	73,3	100,0	40,4	43,1
Селекционная линия №2 (Д.238(2)(15)*/119-13/25)	78,6	100,0	68,2	35,4
Селекционная линия №3 (Д.10(20)д.149(19))	83,3	100,0	59,2	25,0
Оршанский	93,3	90,0	52,2	25,0
Феникс	76,9	85,6	43,6	45,1
Стандарты				
Славный 82 (пасм)	-		37,5	34,2
АР-5 (ФУ)	46,2	-	-	-
А – 29 (ФУ)	87,9	-	-	-
Леона (антр.)	-	-	75,4	25,0
Пенджаб (антр)	-	-	28,9	25,0
Белинка (пасмо)	-	80,0	48,4	75,6
Полесский 4 (рж.)	-	79,2	-	-
Альфа (рж)	82,0	100,0	48,2	35,8

По устойчивости к ржавчине все образцы показали высокую устойчивость, за исключением образца К-3529*, показавший самый низкий результат (75,8%).

По устойчивости к антракнозу все сорта оказались средневосприимчивыми. Только один образец показал среднюю устойчивость, более менее близкую к стандарту (68,2%).

По устойчивости к пасмо все образцы так же показали среднюю восприимчивость. Самым высоким результатом по устойчивости отличился сорт Феникс (45,1%).

Заключение. По итогу проведенного опыта по выявлению форм льна-долгунца с высокой устойчивостью к самым вредоносным болезням рекомендуется для дальнейшей селекции использовать следующие образцы: сорт Оршанский, сорт Феникс, а также коллекционный образец К-6853№8к85-159-9-8.

Также хочется отметить, что все три селекционные линии участвующие в исследованиях показали высокую устойчивость, что говорит о правильном направлении селекции на устойчивость в данной организации.

Библиографический список

1. Кудрявцев Н.А., Захарова Л.М., Зайцева Л.А. Мониторинг вредных организмов в посевах льна и использование высокомолекулярного препарата Артафит для их контроля // Владимирский Зеленец. - 2018. - №2 – 32-37с.
2. Лошакова Н. И. Устойчивые сорта - эффективный путь борьбы с болезнями льна // Защита и карантин растений. 2013. №9.
3. Черников В.Г., Ростовцев Р.А., Кудрявцев Н.А., Ущатовский И.В., Попов Р.А., Скворцов С.С. Влияние факторов окружающей среды на урожай и качество льняного сырья // Вестник ОрелГАУ. - 2020. - №5 – 3-10с.
4. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
5. Агробиотехнология-2021: Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
6. Растениеводство и луговодство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭйПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
8. Климатический фактор в формировании продукционного процесса / А. О. Рагимов, М. А. Мазиров, О. А. Савоськина, С. И. Зинченко // Системы интенсификации земледелия как основа инновационной модернизации аграрного производства. – Суздаль : ИПК "ПресСто", 2016. – С. 403-408. – EDN WFXOHX.
9. Экологизированное применение регуляторов роста, фунгицидов и гербицидов при возделывании льна / Н. А. Кудрявцев, Л. А. Зайцева, М. Б. Алибеков, О. А. Савоськина // Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства : сборник научных трудов по материалам V Международной научной экологической конференции, посвященной 95-летию Кубанского ГАУ, Краснодар, 28–30 марта 2017 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2017. – С. 313-317. – EDN YJNTOP.
- 10.

РОСТОВЫЕ И ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА *HORDEUM VULGARE* L. ПРИ ДЕЙСТВИИ ШТАММА *PSEUDOMONAS SP. GEOT18*

Рассохина Ирина Игоревна, научный сотрудник, E-mail: rasskhinairina@mail.ru
ФГБУН «Вологодский научный центр Российской академии наук»

Аннотация: В статье приведены результаты мелкоделяночного полевого опыта, поставленного в условиях Вологодской области. Показано, что морфофизиологические параметры роста и зерновая продуктивность *Hordeum vulgare* сорта Сонет увеличивается при двукратном внесении суспензии штамма *Pseudomonas sp. GEOT18*.

Ключевые слова: сельское хозяйство, ячмень, рост, продуктивность, микроорганизмы, *Pseudomonas*, *Dactylorhiza incarnata*.

В Нечерноземной зоне России вопрос повышения продуктивности сельскохозяйственных культур стоит особенно остро. Одним из путей управления ростом и продуктивностью растений является использование микроорганизмов [1]. Бактерии рода *Pseudomonas* отмечаются как одни из эффективных при использовании в данном направлении. Являясь представителями PGPR-группы, они способны путем синтеза различных соединений активизировать рост растений, а также угнетать развитие почвенных фитопатогенов [2]. Штамм *Pseudomonas sp. GEOT18*, который используется в наших исследованиях, выделен сотрудниками кафедры ботаники и микробиологии Ярославского государственного университета им. П.Г. Демидова из внутренних тканей стеблекорневых тубероидов генеративных особей *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó. Показано, что данные бактерии способны к мобилизации нерастворимых фосфатов, а также синтезу ИУК и сидерофоров, способных фиксировать молекулярный азот [3].

Цель работы – выявить действие суспензии штамма *Pseudomonas sp. GEOT18* на ростовые и продуктивные качества *Hordeum vulgare* L. сорта Сонет.

Исследования проводили в рамках мелкоделяночных полевых опытов 2020 и 2022 гг. Погодные условия данных вегетационных периодов ощутимо отличались между собой и от прошлых лет (2000-2019 гг.). В целом, 2020 год можно обозначить как прохладный и сырой, а 2022 – год с холодным маем и жарким умеренно влажным летом. Суспензию штамма получали на среде LB в условиях постоянного перемешивания при температуре 22-24 °C в течение 16-18 ч. Внесение суспензии проводили дважды: предпосевное замачивание семян и опрыскивание филлосферы в фазу кущения. Оценку морфологических и физиологических параметров роста осуществляли в фазах кущения, колошения и окончания цветения, анализ структуры урожая – в фазу начала восковой спелости.

Результаты и их обсуждение. Результаты исследования показали, что действие суспензии штамма *Pseudomonas sp.* GEOT18, в целом, способствовало увеличению ростовых параметров растений. Важнейшим ростовым показателем является площадь ассимиляционной поверхности растения, которая обуславливает потенциальную энергообеспеченность фотосинтеза. В эксперименте сырого 2020 года в фазу кущения показатель ассимиляционной поверхности опытной группы был ниже контроля на 5 %, в умеренно влажный 2022 году – выше на 76 %. В фазу колошения ассимиляционная поверхность опытных растений была выше контроля в оба года исследования – на 21 % и 71 %. Накопление сухой массы характеризует фотосинтетическую продуктивность растений. Выявлено, что в процессе вегетации не зависимо от года исследования сухая масса опытных растений ячменя была выше контроля. Так, в фазу кущения различия достигали 78 %, в фазу колошения – 29-96 %, в фазу цветения – 69-157 % (рисунок 1).

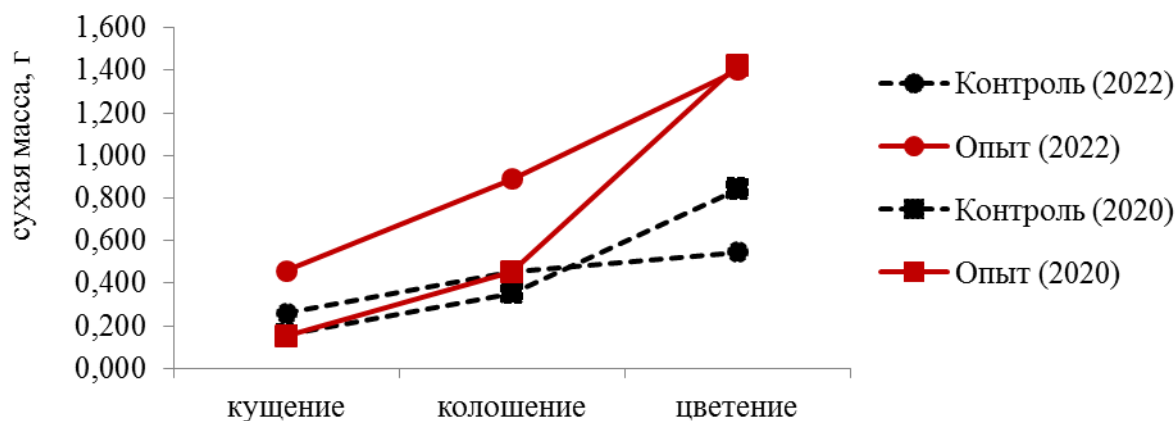


Рисунок 1 – Изменение сухой массы ячменя в процессе вегетации

Приросты сухой массы у надземных органов ячменя также были выше у опытных растений по сравнению с контролем. При этом, в сыром 2020 году скорость роста у растений контрольной группы в процессе вегетации снижается, чего нельзя сказать о растениях опытной группы, а различия между контрольными и опытными группами в процессе роста увеличиваются и достигают 28-52 %. В умеренно влажном и жарком 2022 году скорость роста в процессе вегетации, а также различия в опытном и в контрольном вариантах сохраняются и составляют 153 % (рисунок 2). Важным показателем для оценки ростовых процессов является чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ). ЧПФ у растений опытной группы за период между фазами колошения и цветения в 2020 году был выше контроля на 30 %, в 2022 году – на 57 %. Все вышесказанное показывает ростстимулирующее действие суспензии штамма *Pseudomonas sp.* GEOT18, и заставляет ожидать увеличение зерновой продуктивности ячменя. В фазу начала восковой спелости наблюдалось увеличение урожайности опытных вариантов *Hordeum vulgare* относительно контроля на 20-49 %. Зерновая продуктивность возрастала за счет увеличения массы отдельной зерновки, количества зерновок в колосе, а также продуктивной кустистости. Кроме того,

аналогичные результаты по оценке действия данного штамма были получены и на других культурах [5].

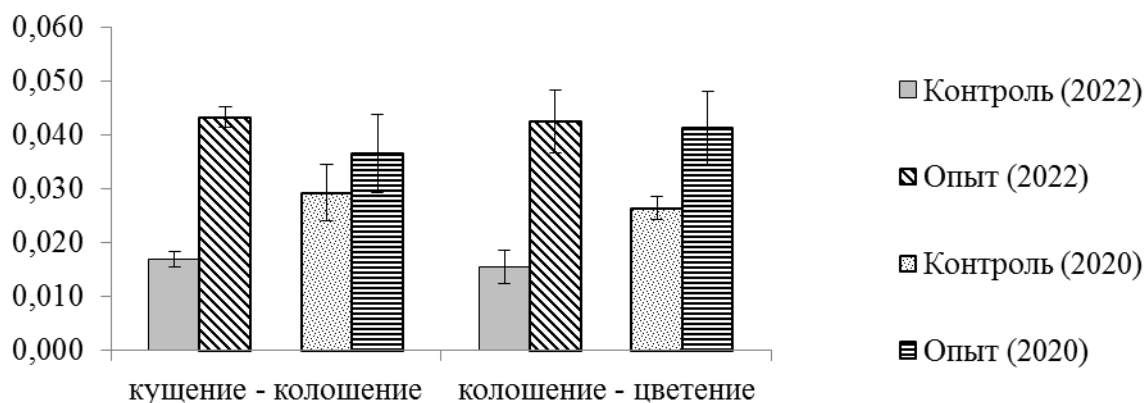


Рисунок 2 – Приросты по сухой массе ячменя в процессе вегетации

Таким образом, было выявлено, что суспензия штамма *Pseudomonas sp.* GEOT18 оказывает благоприятное действие на ростовые процессы и продуктивные качества *Hordeum vulgare* L. сорта Сонет. Можно отметить, что 2022 год выдался более благоприятным для роста растений и действия бактерий, что, вероятно, связано с более высокими температурами летом и умеренным количеством осадков в течении вегетационного периода.

Библиографический список

1. Рассохина, И.И. Использование микроорганизмов как средства повышения продуктивности и устойчивости сельскохозяйственных культур / И.И. Рассохина // *АгроЗооТехника*. – 2021. – Т. 4. – № 3. – С. 1–17. – <https://doi.org/10.15838/alt.2021.4.3.2>
2. Храмцова, Е.А. Синтез индол-3-уксусной кислоты ризосферными бактериями *Pseudomonas mendocina*. Характеристика регуляторных мутантов / Е.А. Храмцова, С.С. Жардецкий, Н.П. Максимова // *Вестник Белорусского государственного университета*. Сер. 2: Химия. Биология. География. – 2006. – № 2. – С. 69–73.
3. Bychkova, A.A. Biotechnological potential of phosphate-solubilizing *Pseudomonas migulae* strain GEOT18 / A.A. Bychkova, Y.V. Zaitseva, A.V. Sidorov, A.S. Aleksandrova, O.A. Marakaev // *International Journal of Agricultural Technology*. – 2022. – № 18 (4). – P. 1403–1414.
4. Справочно-информационный порта «Погода и климат». – 2004–2022. – Режим доступа: http://www.pogodaiklimat.ru/history/27037_2.htm (дата обращения 12.10.2022).
5. Рассохина, И.И. Действие бактерий рода *Pseudomonas sp.* на биологическую и хозяйственную продуктивность пшеницы мягкой в условиях Вологодской области / И.И. Рассохина, А.В. Платонов, // *International agricultural journal*. – 2021. – № 64(5). – С. 37–49. – <https://doi.org/10.24411/2588-0209-2021-10356>

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ВИРУСНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ КАРТОФЕЛЯ НА ТЕРРИТОРИИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Бычкова Ольга Владимировна, к.с.-х.н., ст. науч. сотр.; Бровка Елена Сергеевна, зав. лабораторией; Небылица Анастасия Викторовна, лаб.-исследователь E-mail: olga4ka_asu@mail.ru

ФГБОУ ВО Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия.

Аннотация: *в статье приведены данные распространения вирусных инфекционных болезней картофеля, возделываемого на территории Алтайского края. Тестировались образцы методом ПЦР-ОТ (Real-time). Представлены данные о восприимчивости сортов к фитопатогенам.*

Ключевые слова: *картофель (Solanum tuberosum L.), вирусные инфекции картофеля, распространение вирусов картофеля, метод ПЦР-ОТ (Real-time)*

Введение. Картофель (*Solanum tuberosum* L.) играет важную роль в обеспечении устойчивой мировой продовольственной безопасности и входит в число четырех крупнейших по площади возделывания и урожайности в мире культур наряду с рисом, пшеницей и кукурузой [1]. Основным методом размножения картофеля, используемым производителями, является вегетативное размножение клубнями, что определяет одну из основных проблем картофелеводства – накопление вирусных, бактериальных и грибковых заболеваний [2].

В регионах, производящих картофель, наблюдается широкое распространение вирусов, и использование зараженного семенного материала является основным путем распространения болезней в другие регионы. Производители не всегда могут визуально обнаружить симптомы вирусных заболеваний из-за их изменчивости и слабой выраженности на листьях.

С учетом большого разнообразия природно-климатических условий в России, а также факторов, оказывающих существенное влияние на качество семенного картофеля в местах его производства, особое значение приобретает оценка фона инфицирующей нагрузки и численности насекомых-переносчиков вирусов на конкретной территории. Анализ научных публикаций, а также открытых данных на сайтах органов власти различного уровня свидетельствует об отсутствии сведений о качестве семенного картофеля, возделываемого в Алтайском крае, и фитосанитарном состоянии почв конкретного района или хозяйства.

Не смотря на это предпринимались и продолжают предприниматься усилия по снижению вирусной нагрузки на всех этапах производства семенного картофеля от саженцев *in vitro* до сертифицированных партий семян, поставляемых производителям картофеля для коммерческого производства [3].

Целью исследования являлось изучение методом ПЦР-диагностики вирусных болезней картофеля, возделываемого на территории Алтайского края.

Материалы и методы. В партнерстве с сельхозтоваропроизводителями проведен скрининг клубней картофеля следующих сортов: Коломба, Гала, Королева Анна, Балтик Роуз, предназначенных для посадки на сельхозугодьях Бийско-Чумышской возвышенности в умеренно-теплом, увлажненном подрайоне (II в) Алтайского края. Исследовались образцы урожая 2021 г. из семи разных партий 1-3 репродукции, как выращенные в регионе, так и ввезенные извне. Тестирование на наличие вирусов исходного материала проводилось методом ПЦР-ОТ в режиме Real-time с использованием наборов для диагностики вирусов PVS, PVA, PVM, PLRV, PSTV, PVX и PVY (Синтол). РНК выделялось набором DiamondDNA, согласно представленной производителем инструкцией. Исследование проводили на ДНК-амплификаторе QuantStudio 5. Режимы работы амплификатора устанавливали согласно инструкции производителя наборов для анализа.

Результаты и их обсуждения. Распространение вирусов и вириода среди отобранных образцов картофеля варьировало в среднем от 2 (PSTV) до 97,9% (PVY). В представленном материале большая часть образцов поражены вирусами PVS (79,6%), PVA (65,3%), PVM (73,5%) и вирусом скручивания листьев картофеля (PLRV) – 77,5%. Минимальное распространение имел вирус картофеля X (PVX), в среднем присутствовал в 20,4% картофельных клубней. Степень поражения вирусами сортов картофеля была различной и представлена на рисунке.

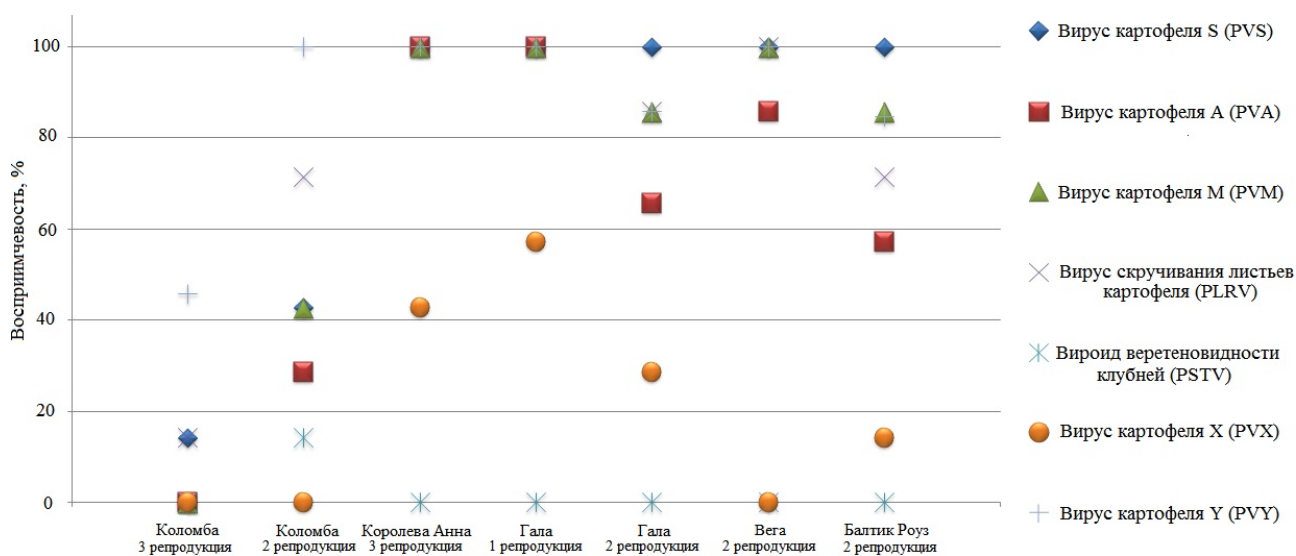


Рисунок – Восприимчивость сортов картофеля к вирусным инфекциям

Встречаемость вирусов была различной в зависимости от репродукции и сорта картофеля. Так, представленные в исследовании сорта, характеризуются оригинаторами, как устойчивые и среднеустойчивые к морщинистой и полосатой мозаики, возбудителем которых являлись вирус PVY. Степень поражения данным вирусом варьировала от 45,7 до 100%. По литературным данным, иммунные к вирусу Y виды, также иммунны и к вирусу A, что объясняется плейотропным действием гена R_Y [4]. В среднем, распространение PVA было ниже, чем средняя поражаемость сортов вирусом Y и составляло 62,4% напротив 88,4%. Коэффициент корреляции составил 0,76.

Большее значение для селекции перспективных вирусоустойчивых сортов картофеля имеет изучение совместного влияния вирусных патогенов на организм растения. Так часто рассматривается взаимовлияние вируса картофеля X и вируса скручивания листьев картофеля (PRLV). Предполагается, что вирус PRLV конкурирует с вирусом X за транспортный белок, что приводит к снижению накопления PVX в клетках растения-хозяина [5]. Это предположение подтверждает полученный нами коэффициент корреляции равный 0,56. Таким образом, X-вирус картофеля является вирусом-помощником для флэмноограниченного вируса скручивания листьев картофеля и способствует его транспорту из флэмы в мезофилл листа. По отношению к картофельному вирусу M (PVM) среди диких видов не найдено иммунных и сверхчувствительных образцов. Данный вирус является редким объектом для изучения, возможно из-за его частой встречаемости в латентном состоянии. Однако его распространение среди исследуемых образцов достаточно высоко и составляет 100% у сортов Королева Анна, Вега (2 репродукция) и Гала (1 репродукция), соответственно. Инфицирование вирусом S (PVS) способствует снижению урожайности на 10-20%. При этом признаки на растениях достаточно разнообразны: от полного отсутствия признаков заражения на растениях до бронзовости листьев. Могут также отмечаться слабая морщинистость и складчатость листьев, общее посветление листьев, их глубокое жилкование, иногда краевой некроз и ложечковидная деформация листьев. Клубни из пяти партий имели 100% поражение данным вирусом [4].

Веретенновидность клубней возбудителем, которого является вириод веретенновидности клубней (PSTV), встречался крайне редко у нескольких образцов сорта Колумба (репродукция 2), что составляет 14,3%.

Выводы. Изучение распространения возбудителей вирусных заболеваний методом ПЦР-диагностики позволило выявить высокую степень зараженности семенного картофеля, возделываемого на территории Алтайского края. По полученным данным из четырех исследованных сортов невозможно выделить сорт устойчивый к исследованным вирусам. Отсутствие достоверных отличий для образцов из разных партий и репродукций свидетельствуют о том, что действующая система контроля за качеством картофеля не обеспечивает соблюдение требований нормативных актов в области семенного картофелеводства.

Благодарности: Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта Губернатора Алтайского края для разработки качественно новых технологий, создания инновационных продуктов и услуг в сферах переработки и производства пищевых продуктов, фармацевтического производства и биотехнологий в рамках Соглашения № 3 от 12.04.2022 г.

Библиографический список

1. Gong, H. Major in vitro techniques for potato virus elimination and post eradication detection methods. A Review [Text] / H. Gong, C. Igiraneza, L. Dusengemungu // J. Potato Res. – 2019. – No. 96. – P. 379-389. <https://doi.org/10.1007/s12230-019-09720-z>

2. Кишкин, К. А. Изучение вегетативного размножения на примере картофеля (*Solanum tuberosum*) [Текст] / К. А. Кишкин, И. К. Куцева // Юный ученый. – 2018. – № 6 (20). – С. 27-29.
3. Макарова, С.С. Устойчивость картофеля к вирусам: современное состояние и перспективы [Текст] / С.С. Макарова, В.В. Макаров, М.Э. Тальянский, Н.О. Калинина // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2017. – 21(1). – С. 62-73. DOI 10.18699/VJ17.224
4. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков [Текст] / Б.В. Анисимов [и др.]. – М.: Картофелевод, 2009. – 272 с.
5. Власова А.Б., Палилова А.Н. Взаимовлияние X-вируса картофеля и вируса скручивания листьев картофеля при смешанной инфекции // Клеточные ядра и пластиды растений: биохимия и биотехнология: Сборник материалов Международной конференции, г. Минск, 26-28 мая 2004 г. Минск УП «ТЕХНОПРИНТ», 2004. – С. 84-93.
6. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.

ЗАМЕЩЕНИЕ ИНОСТРАННОГО СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА ОТЕЧЕСТВЕННЫМИ СОРТАМИ И ГИБРИДАМИ В УСЛОВИЯХ ВНЕШНИХ И ВНУТРЕННИХ РИСКОВ

*Лукомец Артем Вячеславович, к.э.н., ведущий научный сотрудник лаборатории экономики, E-mail: alukomets@vniimk.ru
ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК*

***Аннотация:** В статье приведены возможности и перспективы замещения иностранных семян сельскохозяйственных культур отечественными сортами и гибридами.*

***Ключевые слова:** сельское хозяйство, масличные культуры, селекция, семеноводство, дорожная карта, импортозамещение, Доктрина продовольственной безопасности.*

Введение. В условиях современных геополитических потрясений обеспечение населения Российской Федерации доступом к качественной сельскохозяйственной продукции является одной из первоочередных задач продовольственной безопасности. В этой связи необходимо ускорить темпы перехода к самообеспеченности семенами отечественной культуры.

Цель. Оценка самообеспеченности семенами сельскохозяйственных культур отечественной селекции и разработка предложений по повышению ее уровня.

Материалы и методы. В утвержденной Указом Президента РФ № 20 от 21 января 2020 г. Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации пороговое значение, определяющее необходимый уровень самообеспеченности семенами основных сельскохозяйственных культур, составляет 75 %. До сих пор этот показатель не достигнут по ряду культур, что говорит о рисках в сфере обеспечения продовольственной безопасности. В области селекции масличных культур показатели самообеспеченности не только достигнуты, но и значительно превышены на данный момент по льну масличному и горчице [1].

По данным ФГБУ «Россельхознадзор» за 2021 год, всего в России доля отечественных семян подсолнечника в производственных посевах составляет 23 % против 77 % семян зарубежной селекции. По сое соотношение 49 % к 51 %, по рапсу – 36 % отечественных против 64 % зарубежных.

Наилучшие показатели самообеспеченности у льна и горчицы. Доля семян льна масличного отечественной селекции составляет 95 % против 5 % зарубежных семян. По горчице соотношение 98 % к 2 % (рисунок). Основным документом, регламентирующим решение задач в области импортозамещения, является Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства. Действие программы рассчитано на период с 2017 по 2030 год. В рамках Федеральной программы разработаны 9 подпрограмм по развитию нескольких

направлений сельскохозяйственной отрасли, которые уже реализуются или запланированы к реализации с 2022 по 2023 год. Среди них подпрограмма по развитию селекции и семеноводства масличных культур [2].

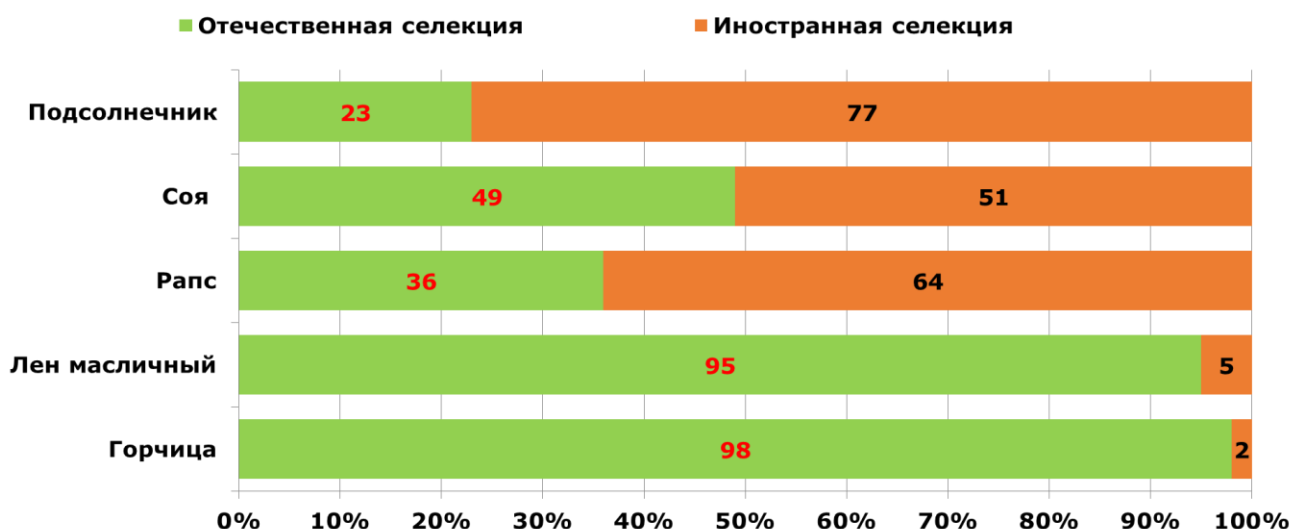


Рисунок – Соотношение семян отечественной и зарубежной селекции, высеванных в РФ (2021 г. ФГБУ «Россельхозцентр»)

Для достижения поставленных целей в рамках федеральной научно-технической программы необходимо разработать системы первичного и промышленного семеноводства по всем без исключения видам сельскохозяйственных культур. Особое внимание следует уделять разработке и внедрению инновационных технологий в селекцию и семеноводство.

Селекционеры должны быть уверены в гарантированной защите их интеллектуальных прав на селекционные достижения. Кроме того, в рамках госрегулирования стоит задача совершенствования системы сбора лицензионных платежей (роялти) за использование сертифицированных семян. Ощутимой поддержкой для селекционеров станет усовершенствование системы государственных сортоиспытаний сельскохозяйственных культур и регистрации селекционных достижений, а для обеспечения прослеживаемости семян необходимо создать и внедрить в производство специализированные информационные системы. Все это вкуче позволит существенно повысить эффективность контроля за оборотом семян.

Частью комплекса мер по реализации программы самообеспеченности семенами отечественной селекции должно стать обеспечение селекционеров современной сельскохозяйственной техникой и оборудованием для селекции и семеноводства [3]. Также необходимо разработать программы по популяризации и коммерциализации отечественных селекционных достижений, что в перспективе будет способствовать подготовке высококвалифицированных кадров для селекции и семеноводства.

В рамках развития системы первичного и промышленного семеноводства необходимо разработать дорожную карту, регламентирующую реализацию

неотлагательных мер, направленных на обеспечение сельхозтоваропроизводителей семенами отечественной селекции в условиях повышенных рисков отраслевых рынков.

Дорожная карта должна отображать данные о фактической потребности сельхозхозяйственных товаропроизводителей в семенах, количестве семян высоких репродукций, имеющихся в наличии в государственных и отечественных коммерческих селекционных центрах, а также информацию о объеме площадей, необходимых для отведения под семеноводческие участки и промышленное тиражирование. Предлагается включить в дорожную карту меры по разработке государственной программы промышленного репродуцирования семян [4].

Результаты и их обсуждение. Для обеспечения экономической эффективности проводимых мер необходимо осуществлять подбор территорий для тиражирования семян с учетом транспортной доступности к семяочистительным заводам.

Обеспечение порядка реализации предложенных мер будет осуществляться за счет формирования реестра агропредприятий для целей размещения участков гибридизации и промышленного тиражирования сортов с указанием готовности предприятий к сотрудничеству в рамках программы.

Одной из ключевых задач дорожной карты должна стать понятная схема возмещения затрат селекционным центрам, связанным с привлечением агропредприятий семеноводческого профиля для целей репродуцирования родительских форм.

Одна из ключевых мер поддержки отечественной науки – государственное планирование производства семян родительских форм и семян сортов сельхозхозяйственных культур высоких репродукций, в том числе, созданных и произведенных в рамках Федеральной научно-технической программы [5]. В целях недопущения формирования избытка невостребованных семян необходимо ввести процедуру квотирования объемов по основным аграрным регионам, подключив координаторов по сбыту – тех, кто помогал бы продавать все партии семян сельхозпроизводителей.

Роль координатора предлагается возложить на федеральный орган исполнительной власти, либо входящее в его структуру профильное госучреждение, обладающее необходимыми для этих целей административными и финансовыми ресурсами.

Эффективность предлагаемого комплекса мер заключается, в том числе, в восстановлении на территории Российской Федерации производства семяочистительных машин и оборудования, а также специализированной селекционно-семеноводческой техники в связи с чем необходимо разработать реестр семяочистительных машин и оборудования, а также специализированной селекционно-семеноводческой техники, необходимых для осуществления масштабного репродуцирования семян и их предпосевной подготовки, поставки которой возможны из стран, не поддерживающих введение санкций против Российской Федерации.

Заключение. Комплекс предложенных неотлагательных мер позволит запустить процесс интеграции науки и реального сектора экономики для достижения максимальных показателей импортонезависимости России на рынке семян сельскохозяйственных культур.

Библиографический список.

1. Пашкевич, А.М. Мировые генетические ресурсы, их мобилизация, изучение и рациональное использование для решения селекционных задач: учеб. для вузов / А.М. Пашкевич, А.И. Чайковский, Е.С. Досина-Дубешко, Н.В. Медведь. – М.: Инфра – М, 2020. – 512 с.
2. Кузнецова, Н.А. Проблемы эффективности импортозамещения на российском агрорынке семян сельскохозяйственных культур / Н.А. Кузнецова // Вестник СГСЭУ. – 2020. – № 2. – С. 49–55.
3. Некрасов, Р.В. Импортозамещение в семеноводстве – новый уровень продовольственной безопасности России / Р.В. Некрасов // Вестник СГСЭУ. – 2020. – № 6. – С. 60–68.
4. Семена государственной важности / Е.А. Максимова // Агроинвестор [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.agroinvestor.ru/markets> (дата обращения: 06.10.2022).
5. Лукомец, В.М. Методика агротехнических исследований в опытах с основными полевыми культурами / В.М. Лукомец, Н.М. Тишков, С.А. Семеренко. – Краснодар: Просвещение–Юг, 2022. – 538 с.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ В СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Еремеев Игорь Дмитриевич, студент третьего курса института «Экономики и управления АПК», E-mail: igorek7894@gmail.com

Макин Сергей Геннадьевич, начальник цикла-старший преподаватель военного учебного центра, E-mail: serge.makin@yandex.ru

Лосев Алексей Николаевич, старший преподаватель кафедры «Прикладной информатики», E-mail: losev@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: В статье рассмотрен положительный экономический эффект внедрения технологии интернета вещей в сельское хозяйство, на опыте действующих предприятий, с целью вовлечения специалистов аграрного сектора для повышения заинтересованности в использовании текущих разработок потребителями.

Ключевые слова: интернет вещей, экономическая эффективность, Интернет, эффективность производства, сельское хозяйство, цифровизация сельского хозяйства.

Введение. Основная задача интернета вещей в сельском хозяйстве — оптимизировать сельскохозяйственные процессы и эффективно распределить получаемые и используемые ресурсы. В результате, «умное сельское хозяйство» поможет значительно увеличить качественные показатели сельскохозяйственной отрасли и повысить производственные объемы [1].

При более широком внедрении современных технологий, на подобии интернета вещей, экономика начнет набирать обороты [2] и продукция, производимая фермерами, будет еще более доступна для всех за счет снижения издержек производства.

Согласно результатам исследований различных маркетинговых компаний внедрение Интернета вещей в агропромышленный комплекс будет способствовать повышению эффективности производства, улучшению качества жизни населения, решению экологических проблем, таким образом обеспечивая устойчивое развитие отрасли.

Цель. Исходя из описанной информации ранее была выявлена цель статьи – рассмотрение экономической эффективности применения технологии интернета вещей в сельском хозяйстве на примере сельхозтоваропроизводителей.

Материалы и методы. При исследовании данной темы были применены знания, накопленные за время обучения, открытые интернет-источники.

Результаты и их обсуждения. Использование технологии Интернета вещей способно радикально изменить управление фермерскими хозяйствами.

Внедрение различного рода датчиков и сенсоров, технологии больших данных [3], а также применение беспилотных летательных аппаратов и самоходных тракторов и машин уже сегодня способно преобразовать традиционные хозяйства в фермы нового поколения так называемые «Smart-фермы» (т.е. умные фермы). Важным фактором ускорения цифровизации сельского хозяйства в России явилась программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденная распоряжением Правительства РФ №1632-р от 28 июля 2017 года. Для реализации задач этой Программы в Министерстве сельского хозяйства Российской Федерации был разработан проект «Цифровое сельское хозяйство», целью которого является цифровая трансформация отрасли посредством внедрения цифровых технологий и платформенных решений для обеспечения технологического прорыва в АПК и достижения роста производительности труда на «цифровых» сельскохозяйственных предприятиях в 4 раза к 2024 году. [4]. Так, в 2020 году голландский агротех-стартап под названием «Connectera» разработал основанную на машинном обучении платформу для молочных ферм. Данная разработка позволила фермерам снизить использование гормонов и антибиотиков, а также повысить производительность сельскохозяйственного предприятия. Разработка использует датчики для сбора сведений о животном. (Рисунок 1)

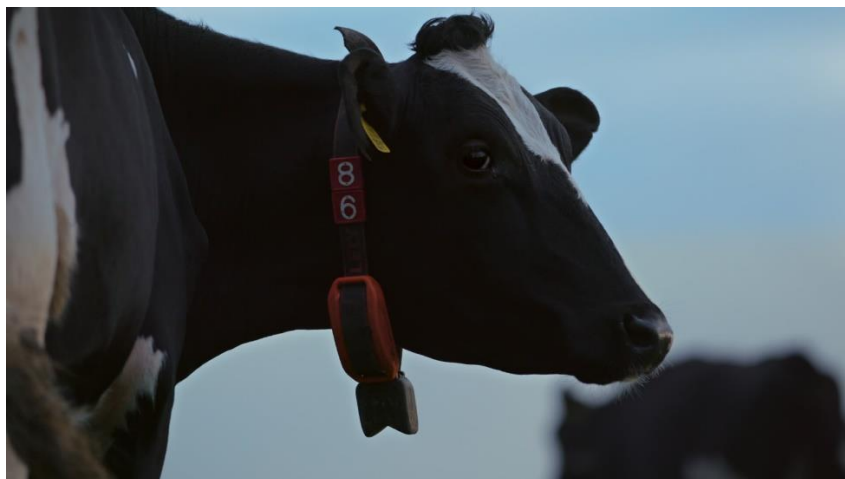


Рисунок 1 – применение датчиков разработки «Connectera» для сбора информации

Таким образом, собирая большие массивы данных, алгоритмы, разработанные компанией позволяют отслеживать состояние здоровья коров и их продуктивность, отслеживать влияние изменений в рационе на стадо.

Следующей заметной разработкой, связанной с интернет вещей в сельском хозяйстве, является Израильская команда CropX с программно-аппаратным комплексом, позволяющим произвести оптимальный полив почвы. Применяя технологию интернета вещей CropX разработали автономные датчики влажности почвы, при помощи специального расположения их в поле (Рисунок 2), позволяют отслеживать и вовремя отправлять необходимые параметры в облачное решение, которое, в свою очередь, отправляет в мобильное приложение, разработанное для фермера аналитические данные, позволяющие сообщить фермеру о необходимости полива определенного участка земли. [5]

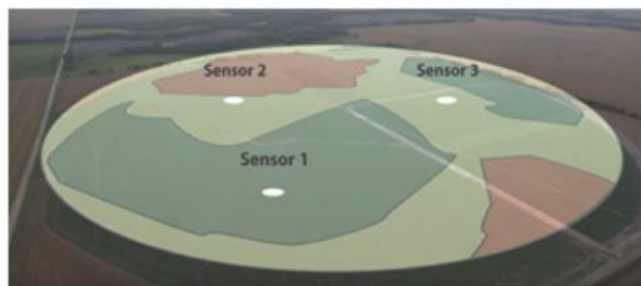


Рисунок 2 – базовое расположения датчиков интернета вещей в поле

Интернет вещей в агропромышленных комплексах — это рациональное использование кормов, горюче-смазочных материалов (на основе технологии отслеживания передвижений сельскохозяйственной техники), удобрений, водных и земельных ресурсов. А также, возможность автоматизировать основные процессы, исключив человеческий фактор.

В крупных компаниях платформы IoT (Internet of Things - «интернет вещей») связывают процесс сельскохозяйственного производства: от планирования урожая до продажи продукции конечному потребителю.

Применение искусственного интеллекта возможно не только для мониторинга скота или хранения урожая, но и для стратегического планирования прибыльного бизнеса. Что позволяет использовать ранее описанную технологию еще более экономически эффективно.

Заключение. Подводя итоги, можно сделать вывод о необходимости более тщательного и частого применения технологии интернета вещей в сельском хозяйстве специалистами. При более широком использовании данной технологии на сельскохозяйственных угодьях возможно более точно оценивать ситуацию для принятия решений, позволяющих снизить издержки для фермера. Так, внедрение датчиков будет содействовать в решении проблемы продовольственной безопасности страны, т.к. при помощи анализа с применением технологий машинного обучения возможно отследить качество урожая на всех его этапах: от посевного материала до условий его хранения.

Библиографический список

1. Use of the adaptive neuro-fuzzy system on the example of adjusting the parameters of a neural network in an actuator / V. D. Munister, A. L. Zolkin, V. V. Nagaytsev [et al.] // AIP Conference Proceedings, Krasnoyarsk, 29–30 апреля 2021 года / Krasnoyarsk Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. – Melville, New York, United States of America: AIP Publishing, 2021. – P. 70003. – DOI 10.1063/5.0071314. – EDN BSGJVJ.
2. Фиоктистова, В. В. Экономическая эффективность переработки вторсырья / В. В. Фиоктистова // Вестник ландшафтной архитектуры. – 2022. – № 30. – С. 62-64. – EDN PXHIBJ.
3. Computational methods based on fuzzy control algorithms for operational control and identification of control systems in smart production / A. L. Zolkin, A. N. Losev, S. N. Sychanina [et al.] // Journal of Physics: Conference Series, Krasnoyarsk, Russia, 24 сентября – 03 2021 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering

- Associations. – Krasnoyarsk, Russia: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 42049. – DOI 10.1088/1742-6596/2094/4/042049. – EDN KWXXBC.
4. Умное сельское хозяйство - основные тренды. — Текст : электронный // auroraevernet : [сайт]. — URL: <https://auroraevernet.ru/articles/umnoe-selskoe-hozyajstvo/> (дата обращения: 18.10.2022).
 5. Интернет вещей в сельском хозяйстве (IoTAg). — Текст : электронный // Tadviser : [сайт]. — URL: [www.tadviser.ru/index.php/Статья:Интернет_вещей_в_сельском_хозяйстве_\(IoTAg\)](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Интернет_вещей_в_сельском_хозяйстве_(IoTAg)) (дата обращения: 18.10.2022).
 6. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
 7. Агробιοтехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ВИЗУАЛЬНЫЙ ЭКСПРЕСС-ТЕСТ КАК СПОСОБ ПОЛУКОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ГРИБАХ

Пчелкина Мария Алексеевна, студент 3 курса института Зоотехнии и биологии, лаборант учебно-научного центра коллективного пользования (УН ЦКП) «Сервисная лаборатория комплексного анализа химических соединений», Жевнеров Алексей Валерьевич, к.х.н., доцент, руководитель учебно-научного центра коллективного пользования (УН ЦКП) «Сервисная лаборатория комплексного анализа химических соединений», ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»
E-mail: mashenka.pchelka@mail.ru, jevnerov@mail.ru

Аннотация: в статье приведены результаты лабораторных исследований по выявлению и оценке содержания тяжёлых металлов в мухоморе красном и ежовике гребенчатом различными методами.

Ключевые слова: *Amanita muscaria (L.) Hook., Hericium erinaceus (Bull.) Pers., атомно-абсорбционный спектрометр, тест-метод, свинец, ртуть, РИБ.*

Введение. Проблема загрязнения биосферы тяжелыми металлами в настоящее время особенно значима. Тяжелые металлы являются распространенными компонентами выбросов транспорта и многих предприятий различных отраслей промышленности. Путем миграции по пищевым цепям эти металлы попадают в организм человека, вызывая единовременные или хронические отравления и приводя к серьезным нарушениям процессов обмена веществ и жизненно важных функций организма.

Цель. Создание простых и дешевых экспресс-тестов для быстрого определения ионов свинца и ртути на уровне их предельно допустимых концентраций в лесных грибах, таких как Мухомор красный (*Amanita muscaria (L.) Hook., 1797*) и Ежовик гребенчатый (*Hericium erinaceus (Bull.) Pers., 1797*).

Материалы и методы. Объектами наших исследований служили плодовые тела грибов мухомора красного (*Amanita muscaria*) и ежовика гребенчатого (*Hericium erinaceus*) в высушенном состоянии. Образцы грибов размалывали на ударной и режущей мельницах POLYMIX PX-MFC 90 D. Далее методом кислотного разложения образцы переводили в раствор для последующего анализа на наличие ионов ртути и свинца на атомно-абсорбционном спектрометре и с помощью тест-метода. Тест-метод – реактивная индикаторная бумага – изготавливали в учебно-научном центре коллективного пользования (УН ЦКП) «Сервисная лаборатория комплексного анализа химических соединений» путем иммобилизаций модифицированной кострой конопли растворов реагентов [1,2]. Результаты, полученные стандартным методом (на атомно-абсорбционном

спектрометре), сравнивали с результатами, полученными при помощи реактивной индикаторной бумаги (РИБ).

Результаты. Определенное на атомно-абсорбционном спектрометре и тест-методом содержание тяжелых металлов в высушенной биомассе мухомора красного (*Amanita muscaria*) и ежовика гребенчатого (*Hericium erinaceus*) представлено в таблице 1. Среди этих элементов с помощью РИБ было выявлено превышение предельно допустимой концентрации (ПДК) свинца и ртути почти во всех образцах (Pb – 0,5 мг/кг, Hg – 0,02 мг/кг) [3]. Эти данные подтверждаются результатами полученными стандартным методом на атомно-абсорбционном спектрометре. Наибольшее содержание свинца и ртути было выявлено в мухоморе красном (*Amanita muscaria*), в ежовике гребенчатом (*Hericium erinaceus*) – чуть выше нормы.

Таблица 1 - Значения концентраций металлов в сушеных грибах с использованием РИБ (влажность исходных грибов 86–89%)

Шифр пробы	Предельно допустимая концентрация (ПДК) Hg, мг/кг; на 10^{-2}	Массовая концентрация Hg, мг/кг; на 10^{-2}	Предельно допустимая концентрация (ПДК) Pb, мг/кг; на 10^{-2}	Массовая концентрация Pb, мг/кг; на 10^{-2}
1	20	50	500	0–10
2		0		0–10
3		0		0–10
4		0		0–10
5		50		0–10
6		0		0–10

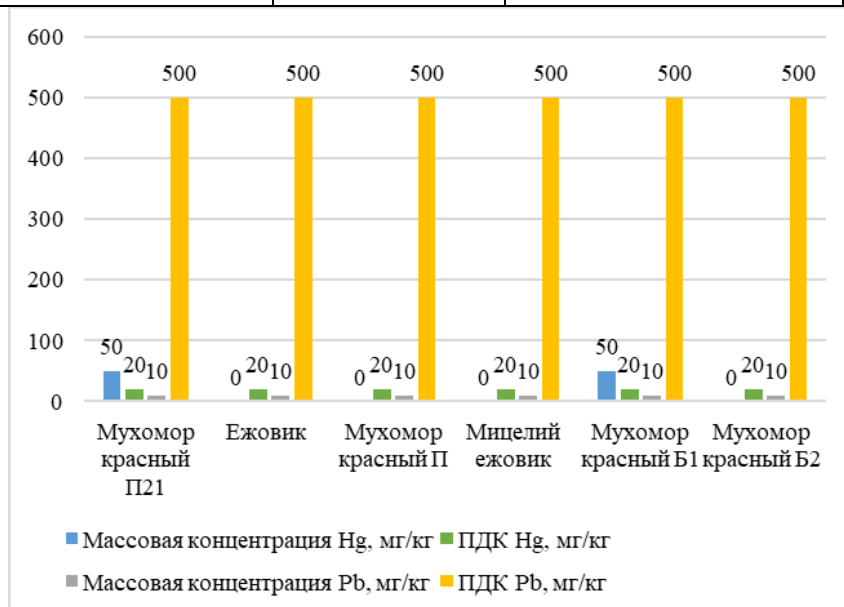


Рисунок 1 – Значения концентраций металлов в грибах (на 10^{-2}) с использованием РИБ
Тест-метод с использованием РИБ на свинец и ртуть позволяет оценить примерное содержание этих металлов и превышение ПДК в образцах.

С помощью двухлучевого атомно-абсорбционного спектрофотометра AA-7000 Shimadzu было также обнаружено содержание кадмия выше ПДК (Cd – 0,03 мг/кг) и мышьяка в пределах нормы (As – 0,2 мг/кг) во всех образцах (таблица 2) [3].

Таблица 2 -Значения концентраций металлов в сушеных грибах на АА 7000 по ГОСТ ISO 22036-2014 (влажность исходных грибов 86-89%)

Шифр пробы	1	2	3	4	5	6
Массовая концентрация Hg, (ПДК – 20), мг/кг; на 10 ⁻²	59,4	0	3,7	0,14	54	9,6
Массовая концентрация Cd, (ПДК – 30), мг/кг; на 10 ⁻²	49	0,04	54	0	46,2	53
Массовая концентрация Pb, (ПДК – 500), мг/кг; на 10 ⁻²	1	1	1	1	1	1
Массовая концентрация As, (ПДК – 200), мг/кг; на 10 ⁻²	1	1	1	1	1	1

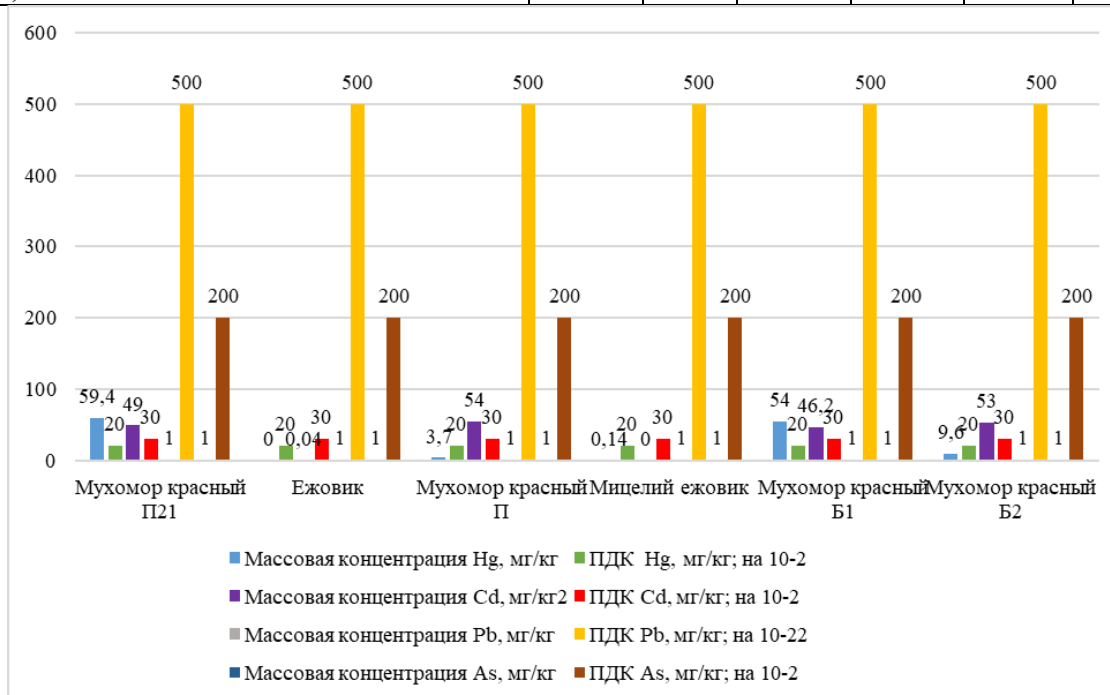


Рисунок 2 – Значения концентраций металлов в грибах (на 10⁻²) на АА 7000

Заключение. В результате проведенных исследований были получены достоверные результаты согласно ГОСТ ISO 22036-2014 (с использованием двухлучевого атомно-абсорбционного спектрофотометра АА-7000 Shimadzu с высокоточным определением). Также были получены результаты с помощью РИБ с допустимой точностью для оценки содержаний ртути и свинца. В ходе испытания предложенных РИБ выяснилось, что можно определять только избыточное (выше ПДК) содержание тяжёлых металлов, т.к. при меньших концентрациях цвета визуально различаются плохо. Предложенный метод пригоден для определения констатации превышения содержаний указанных металлов в подготовленных вытяжках. Мухомор красный (*Amanita muscaria*) обладает наибольшей способностью, чем Ежовик гребенчатый (*Hericium erinaceus*), накапливать тяжёлые металлы. Недостатком метода определения тяжелых металлов является необходимость кислотного разложения образцов (с использованием сложного оборудования, концентрированных кислот) и предварительного отделения ионов серебра и свинца (при определении ртути), так как они оказывают мешающее влияние (маскируют определяемые ионы). В случае больших содержаний меди, висмута и железа (III) катионы надо маскировать или удалять.

Библиографический список

1. Состав блистерной ячейки для определения фосфатов в водных растворах. – Режим доступа: <https://findpatent.ru/patent/277/2776016.html> – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 26.10.2022).
2. Дедкова В.П., Швоева О.П., Саввин С.Б. Тест-метод определения ртути (II) дитизином на твердой фазе волокнистого анионообменника // Журнал аналитической химии. – 2004. – Том 59. – №4. – С. 429–433.
3. Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов. СанПин 2.3.2.560–76. 1976. 75 с.
4. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
5. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
6. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭйПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
8. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЛИНИСТО-СОЛЕВОГО ШЛАМА В КАЧЕСТВЕ КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ В АГРОЦЕНОЗЕ С ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЕЙ

*Волкова Людмила Алексеевна, студентка института Агробиотехнологий,
LudmilavolkovAA@yandex.ru*

*Научные руководители – доцент, к.б.н. Раскатов Вячеслав Андреевич,
профессор, д.б.н. Аканова Наталия Ивановна
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА
имени К.А.Тимирязева»*

Аннотация: В статье приведены результаты полевых исследований по определению оценки влияния ГСП на урожайность яровой пшеницы

Ключевые слова: яровая пшеница, отходы калийных удобрений, глинисто-солевой продукт

При переработке и обогащении сырья в калийной промышленности ежегодно образуются миллионы тонн твердых галитовых отходов и сотни тысяч тонн глинисто-солевых шламов. Некомплексная переработка сильвинита, непрерывный рост объёма складированных отходов и глинисто-солевых шламов приводят к отчуждению больших территорий сельскохозяйственных площадей.

Цель работы: в ходе экспериментального выращивания разных посевов согласно схеме опыта выполнить сравнительную оценку эффективности применения глинисто-солевого шлама-отхода, образовавшегося при производстве калийных удобрений, влияющих на изменение агроэкологических свойств почвы и продуктивности растений.

В настоящее время во всем мире ведутся работы, направленные на исключение хранения солевых отходов на земной поверхности. К ним относятся совершенствование технологии горных работ, связанное с селективной добычей калийных руд, а также освоение методов комплексного использования калийного сырья - получение методами галургии и механической обработки, наряду с калийными удобрениями, рассолов для особого производства, сырья для пищевой, кормовой и технической соли, сульфата натрия, сырья для производства магнезия и некоторых других продуктов. Наряду с этим проводятся промышленные испытания подзерного сброса рассолов для заводнения нефтяных пластов[1].

Исследования проводились на полигоне, приуроченному к Самарскому ГАУ в 2022г.

Схема опыта включала пять вариантов с растениями яровой мягкой пшеницы и пять вариантов с растениями яровой твердой пшеницы (табл. 1). Глинисто-солевой продукт (ГСП) вносился поверхностно путем разбрасывания навесным тракторным разбрасывателем РУМ-1000 в весенний период под культивацию

почвы. Его заделка в почву осуществлялась культиватором КППМ-8 в агрегате с трактором БТЗ-242. Норма его внесения определялась расчетным путем с учетом содержания K_2O в продукте в пределах 10% (лабораторные данные производителя).

Таблица 1 - Схема полевого опыта, 2022 г.

Вид	Сорт	Нормы внесения удобрений	Способ применения
Мягкая пшеница	Кинельская Нива	Контроль – (без удобрения)	Расчетные нормы глинисто-солевого продукта (ГСП) вносились весной - под культивацию. $N_{20}P_{20}$ – весной под культивацию, оставшаяся доза $N_{20}P_{20}$ - при посеве
		$N_{40}P_{40}$ (Фон)	
		$N_{40}P_{40}$ (Фон) + ГСП 400 кг/га	
		$N_{40}P_{40}$ (Фон) + ГСП 600 кг/га	
Твердая Пшеница	Безенчукская 205	Контроль – (без удобрения)	
		$N_{40}P_{40}$ (Фон)	
		$N_{40}P_{40}$ (Фон) + ГСП 400 кг/га	
		$N_{40}P_{40}$ (Фон) + ГСП 600 кг/га	
		$N_{40}P_{40}$ (Фон) + ГСП 800 кг/га	

Общая площадь делянок – 100 м², учетная 80 м² повторность – четырех кратная, размещение вариантов систематическое. Полевые опыты сопровождалось необходимыми наблюдениями и анализами, такими как расчет густоты стояния и сохранность растений на постоянно закрепленных на делянке четырех площадках по 0,5 м² в двух повторениях (проводили в фазе полных всходов и в конце вегетации), определение динамики линейного роста путем измерения высоты случайно выбранных растений в 10 пунктах делянки с интервалом в 10 дней от начала интенсивного роста и пред уборкой и др. Почвенные образцы для анализа отбирали с использованием общепринятых методов. Каждую пробу помещали в маркированные пакеты, связанные с номером соответствующего варианта опыта. Содержание белка в зерне определялось по ГОСТ 10846–91; крахмал по ГОСТ 10845-98; объемную массу зерна по ГОСТ 18040-64. Количество макроэлементов в зерне: азот - по Кьельдалю (ГОСТ 13496-93), фосфор – молибдатным способом (ГОСТ 26557 -97), калий – методом пламенной фотометрии (ГОСТ 30504 - 97); тяжелые металлы - методом атомно - адсорбционной спектрофотометрии. Лабораторные анализы почвы: рН сол. (ГОСТ 26483 – 85); азот щелочногидролизующий по Корнфилду (МУ – 1985); подвижный фосфор по Кирсанову (ГОСТ Р 54650 – 2011); подвижный калий по Кирсанову (ГОСТ Р 54650 – 2011); содержание тяжелых металлов цинка; свинца; кадмия; никеля; меди определялось методом атомно-абсорбционной спектроскопии. Выявлено, что внесение минеральных удобрений и ГСП несколько снижает реакцию почвенной среды (рН) с 7,8 единиц – весной до 7,5-7,7 единиц, скорее всего по своей природе они обуславливают подкисляющую реакцию почвы или в течение вегетационного периода часть ионов натрия почвы просто была использована растениями или переместилась в нижележащие горизонты почвы. Замечено, что эффект незначительного рассоления почвы начинает проявляться при внесении в нее ГСП в нормах 600 кг/га и 800 кг/га (вариант 4 и 5). Значения рН уменьшалось в пахотном горизонте (0-30 см) в среднем с 7,7 единиц – на контроле до 7,5, или на 2,6%. Внесение ГСП повышало

почвенные запасы обменного калия по сравнению с контрольными вариантами в среднем на 30,6-35,2% с 237-238 мг/кг до 311-322 мг/кг. Это положительно скажется на урожайности последующих культур севооборота.

Относительно динамики валовых форм тяжелых металлов, установлено, что при внесении в почву мочевины и аммофоса в норме $N_{40}P_{40}$ кг/га действующего вещества, а также принятых в нашем опыте норм калий содержащего глинисто-солевого продукта (ГСП), практически не происходит увеличения в почве цинка (Zn), свинца (Pb), никеля (Ni), меди (Cu) и кадмия (Cd). В целом выявленная нами почвенная концентрация валовых форм тяжелых металлов: цинка (Zn) – 60,9-64,4 мг/кг; свинца (Pb) – 110,3-12,5 мг/кг; никеля (Ni) – 19,3- 24,4 мг/кг; меди (Cu) – 17,2-21,6 мг/кг; кадмия (Cd) – 0,08-0,11 мг/кг значительно ниже ОДК (ориентировочно допустимой концентрации). Имеющееся их количество в почве можно рассматривать в качестве микроудобрений.

В результате исследования применение глинисто-солевого продукта (ГСП) под посевы яровой мягкой и яровой твердой пшеницы оказывает влияние на увеличение натурности зерна и его абсолютной массы. Зерно с высокой объемной массой у мягкой яровой пшеницы – 820-829 г/л и весом 1000 зерен 35,8-36,6 г получено в вариантах с нормой внесения ГСП 600 кг/га и 800 кг/га. Аналогичные показатели у яровой твердой пшеницы в этих же вариантах опыта равнялись соответственно 817-821 г/л и 51,2-52,0 г. А внесение в почву минеральных удобрений в норме мочевины и аммофос $N_{40}P_{40}$ действующего вещества на 1 га, а также калий содержащего глинисто-солевого продукта (ГСП) снижает реакцию почвенной среды (рН) с 7,8 единиц – весной до 7,5-7,7 единиц. Эффект рассоления почвы начинает проявляться при внесении в нее ГСП в нормах 600 кг/га и 800 кг/га (вариант 4 и 5). Значения рН в этих вариантах уменьшались в пахотном горизонте (0-30 см) в среднем с 7,7 единиц – на контроле до 7,5, или на 2,6%.

Библиографический список

1. IV МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства» / Краснодар: ФГБОУ ВПО Кубанский ГАУ, 2013. - С. 15-19.
2. Ротанова В.А., Власова А.А., Торопова А.И., Макарова К.С., Кокарева М.Е. Калийные удобрения: особенности применения // Современные научные исследования и инновации. 2019.
3. Шеуджен, А.Х. Агрохимия. Ч. 5. Прикладная агрохимия: учеб. пособие / А.Х. Шеуджен. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 860 с.
4. Шилов А.В., Русаков М.И. Опыт и перспективы размещения глинисто-солевых шламов на солечувствительных калийных рудниках // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал), 2017.-217 с.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТОЧНОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

Еремеева Надежда Андреевна, студентка 4 курса факультета Агрономии и биотехнологии, , salve.viver@yandex.ru

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация: Современный мир, каким мы его знаем, во многом стал возможен благодаря революции в сельском хозяйстве. Технологический прогресс многократно повысил производительность труда в этой отрасли. Одной из самых актуальных технологий современности является точное земледелие.

Ключевые слова: точное земледелие, производительность, информационные технологии.

Введение. Что такое точное земледелие? Точное земледелие — это система управления продуктивностью посевов, основанная на использовании комплекса спутниковых и компьютерных технологий. То есть, вместо того, чтобы пахать, сеять, вносить удобрения «на глаз», как это делалось на протяжении всех прошлых веков, сегодня фермеры могут точно рассчитать количество семян, удобрений и других ресурсов для каждого участка поля с точностью до пары метров.

Цели точного земледелия. Современное сельское хозяйство преследует тем же цели, что и любой бизнес. Его основная задача состоит в снижении себестоимости продукции и повышении производительности. На протяжении всего XX века достигать этих целей позволял классический инструментарий. Сегодня эти инструменты по-прежнему актуальны, но их потенциал уже достиг предела. С появлением новых технологий, недоступных прежде, современный уровень позволяет нам зайти намного дальше.

Материалы и методы. В основе всей системы точного земледелия лежит использование точных карт полей со всеми их характеристиками. Помимо границ участков нужны точные данные о химическом составе почвы, уровне ее влажности, количестве получаемой солнечной радиации, наличии по близости значимых природных и других объектов. Чем больше факторов учтено, тем точнее можно использовать спутниковые и компьютерные технологии точного земледелия, тем адекватнее и оперативнее можно корректировать производственный процесс. Разумеется, карты составляются не на бумаге, а в электронном виде с помощью специальных компьютерных программ, которые интегрируют их с остальным оборудованием. На основе этих карт создаются инструкции по количеству удобрений, семян, воды, которые нужно внести на каждый участок поля. Эти инструкции загружаются в компьютеризированную сельхозтехнику, выходящую в поле. Далее машина обрабатывает поле с минимальным участием человека, который просто контролирует правильность исполнения этих инструкций. С помощью спутниковой навигации, машина сама

регулирует количество вносимых ресурсов на каждом участке поля. При этом исключаются просветы и нахлесты между обработанными участками.

Таким образом, удастся избежать перерасхода ресурсов там, где они прежде использовались в избытке, и повысить продуктивность тех участков поля, которые ранее недополучали в удобрениях, вспашке или поливе. При достаточно большом масштабе такой подход позволяет снизить расходы на производство единицы продукции и повысить отдачу с каждого квадратного метра земли.

Результаты и их обсуждение. Помимо системы картографирования полей, о которой я уже рассказала, стоит упомянуть еще несколько популярных технологий данного направления:

- Системы GPS-мониторинга.
- Робототехника.
- Системы орошения.
- Система датчиков.

Использовать эти и другие технологии можно как по отдельности, так и в комплексе. Всё зависит от финансовых возможностей предприятия и проблем, которые стоят наиболее остро перед ним.

По данным внедрений системы «Агроаналитика», она полностью окупает себя уже в первый год использования: на 90% сокращает время обработки путевых листов, на 30% снижает затраты на ГСМ, на 15% снижает себестоимость продукции и повышает урожайность на 10-12%. Эффективности системы доказывают более 300 агропредприятий в России и СНГ.

Заключение. Отчасти я уже рассказала о том, какие преимущества несет в себе использование технологий точного земледелия. Если резюмировать, то список достоинств данной системы выглядит так:

1. Оптимизация затрат сырья и материалов — топлива, семян, удобрений, воды.
2. Повышение урожайности используемых полей.
3. Улучшение качества получаемой продукции.
4. Повышение качественных характеристик используемой земли.
5. Снижение негативного влияния на окружающую среду.

Однако на пути внедрения данных технологий стоит несколько препятствий, которые с определенной долей условности можно назвать недостатками. Особенно актуальны эти проблемы в России:

1. Дороговизна. На внедрение этих технологий нужны немалые средства. Даже с учетом хорошей окупаемости не каждое хозяйство может позволить себе технологии точного земледелия.
2. Техническая сложность. В моей статье говорится о современных компьютерных технологиях. В сельской местности не так-то просто найти специалистов, знающих об обслуживании девайсов системы точного земледелия.
3. Отсутствие практического опыта. Почти все технологии точного земледелия являются совершенно новыми. Следовательно, невозможно адекватно оценить эффективность их применения в тех или иных условиях.

И всё же эти недостатки нельзя считать существенной причиной для отказа от использования точного земледелия. Очевидно, что за ним будущее, и те предприятия, которые раньше освоят данные технологии, получат существенные преимущества в конкурентной борьбе за рынки сбыта своей продукции.

Библиографический список

1. Монография / В. В. Якушев ; Агрофизический научно-исследовательский институт. - Санкт-Петербург : АФИ, 2016. - 364 с.
2. Типы интенсивного сельского хозяйства. [Электронный ресурс] / Режим доступа: https://xn----jtbetisje7a.xn--p1ai/index.php?route=information/news/info&news_id=46 (дата обращения 18.09.22).
3. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.
4. Information technologies for determination the optimal period of preparing fodder from perennial grasses / E. V. Khudyakova, N. K. Khudyakova, A. V. Shitikova [et al.] // Periodico Tche Quimica. – 2020. – Vol. 17. – No 35. – P. 1044-1056. – EDN HRJSJV.
5. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX
6. Агробιοтехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
7. Растениеводство и луговодство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭйПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
8. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
9. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.

ОСОБЕННОСТИ КЛАССИФИКАЦИИ И ФЕРМЕНТАЦИИ РАЗНЫХ ВИДОВ ЧАЯ

*Ражина Ева Валерьевна, старший преподаватель кафедры биотехнологии и пищевых продуктов, E-mail: eva.mats@mail.ru
ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет»*

Аннотация: *Представлены виды чая, классификационные признаки и особенности ферментации. Ферментация – одна из основных операций, определяющая качество готового чая.*

Ключевые слова: *черный, зеленый, белый, желтый чай, классификация, ферментация, процесс.*

Введение. Весь чай, известный на мировом рынке, может быть классифицирован в зависимости от того, какие показатели включены в его основу. При классификации учитывают какой-либо конкретный признак, исходное сырье, степень ферментации, внешний вид. Классификация чая по степени ферментации является одним из основных классификационных признаков, в ней присутствует единый признак, в соответствии с которым характеризуют разнообразие чая в мире [1-2].

Цель: рассмотреть особенности классификации чая, выявить различия ферментации черного, зеленого, белого, желтого, красного чая.

Классификация по степени ферментации

В соответствии с классификацией по степени ферментации чай подразделяют на неферментированный, слабоферментированный, ферментированный. У неферментированного чая окисление составляет до 12% от суммы дубильных веществ исходного сырья. К ним относятся белый и зеленый чай, которые не подвергают ферментации или подвергаются в минимальной степени. У слабоферментированного чая окисление составляет от 12 до 30% от суммы дубильных веществ исходного сырья. К данной группе относят чай, прошедший частичную ферментацию (желтые, красные и произведенный тепловым методом недоферментированный черный чай). Весь чай имеет разную степень ферментации: желтый чай окислен в меньшей степени, в большей – красный. Ферментированный чай имеет окисление в пределах 35-45% от общего количества дубильных веществ. К этой группе относят черный чай, прошедший полную ферментацию. В процессе ферментации в результате окисления дубильных веществ чай имеет коричневый цвет. Из сахаров, продуктов распада белков, дубильных веществ формируются ароматические вещества, обуславливающие аромат и вкус готового напитка [5].

Внешней отличительной особенностью данной классификации является цветовой признак готового чая. По цветовой гамме чай подразделяют на пять типов: белый, зеленый, желтый, красный и черный. Учитывается не только цвет

получаемого настоя, но и характерные черты окраски чаинок и частиц полуфабриката. Из любой разновидности чайного куста можно производить чай разных типов [1].

Классификация чая по внешнему виду

Учитывают как признак, характеризующий товарную ценность напитка, который включает в себя чай разной степени ферментации. К рассыпному чаю относят все типы байхового чая (белый, зеленый, желтый, красный, черный), к прессованному чаю (зеленый, черный), к растворимым – концентраты черного и зеленого чая [1].

Зеленый чай в сухом виде имеет зеленый цвет. Настой имеет цвет от не яркого желтоватого до зеленоватого. Аромат характеризуется выраженным «травяным» оттенком. Вкус достаточно терпкий, слегка сладковатый [4].

В силу особенностей производства является наиболее ценным чаем по сравнению с черным: сохраняется большая часть катехинов и витамина С. Зеленый чай обладает сильным возбуждающим и тонизирующим действием. Основным фактором при производстве зеленого чая является не допущение окисления катехинов и других процессов чайного листа. Чем меньше изменений происходит в технологическом процессе, тем выше качественные показатели чая. С данной целью во время производства зеленого чая вместо завяливания и ферментации используют процесс поджаривания и пропаривания, необходимые для инактивации ферментов – фиксации зеленого листа. При применении аналогичной обработки разрушается хлорофилл и исчезает запах свежей зелени, лист приобретает эластичность. Термическая обработка способствует образованию новых вкусовых и ароматических веществ в зеленом чае [3].

Черный чай в сухом виде имеет темно-коричневый или черный цвет. Цвет настоя от оранжевого до темно-красного. Аромат содержит цветочные или медовые ноты. Вкус терпкий, не горький [4].

Белый чай – чай, изготовленный из типсов и молодых листьев. Белый чай имеет более высокую степень окисления по сравнению с зеленым. Белый чай производят только типсовый или из смеси типсов и чайных листов. В сухом виде имеет светлый желтоватый цвет. Настой желто-зеленый, более темный по сравнению с настоем зеленого чая, имеет цветочный аромат, сладковатый вкус, отличается приятным нежным послевкусием.

Желтый чай перед сушкой проходит процедуру закрытого «томления». Относится к группе элитного чая [4].

Байховый чай изготавливают из нежных флешей и делят на 2 группы: листовые и ломаные (мелкие), каждая из которых имеет три сорта качества. К листовым относят: листовый первый (Л-1), листовый второй (Л-2), листовый третий (Л3). По роду листа мелкий чай бывает: мелкий первый (М-1), мелкий второй (М-2), мелкий третий (М-3). Листовой чай 1 сорта состоит из самых нежных чаинок, полученных из почки и первого листа флеша. Чай данного сорта должен быть ровным и состоять из тонких, хорошо скрученных длинных чаинок. Улучшается внешний вид и качество чая, если в нем содержится много золотистого типса. Листовой чай второго сорта изготавливают из второго листа флеша. Чай данного сорта должен быть ровным и может включать длинные и мелкие хорошо

скрученные чайники, обычно содержит мало типса. Листовой чай третьего сорта производят из третьего листа флеша и частично из нежных частей стебля. Чай данного сорта состоит из грубых, толстых чайнок, отсутствует типс. Ломаный чай первой степени является продуктом высокого качества, представляет самый нежный вид ломаного чая, состоит из ровных, тонких, хорошо скрученных маленьких чайнок с высоким количеством золотого типса. Ломаный чай второй степени производят из частей более грубых, достаточно плохо скрученных и ломаных листьев, остающихся при сортировке. К мелкому чаю относят высевки и крошку. Высевки можно встретить во всех категориях чая. Данный вид чая образуется в основном при сортировке крупной и мелкой фракции полуфабриката. Чайники высевок мельче по сравнению с чаем М-1 и М-2. Высевки не должны включать волосков, желтой и зеленой чайной пыли, цвет должен соответствовать виду чая. Все сорта высевок применяют в производстве плиточного, пакетированного и при расфасовке мелкого чая по рецептурам. Крошка на сорта не делится, ее используют в торговых смесях мелкого и пакетированного чая. Чай, отличающийся по роду листа, может быть разных сортов в зависимости от аромата, вкуса, интенсивности настоя, внешнего вида и цвета разваренного листа. Сортировку чая проводят таким образом, чтобы после этого процесса в мелком чае не было примеси листовых, а в листовом – мелкого чая. Не допускается смешивание разных видов чая, наличие примеси волокон, грубых частей стебля, темно-желтых и коричневых листьев, плесени, затхлости [1, 3].

Прессованный (плиточный) чай изготавливают из огрубевшего листа осеннего сбора и весеннего грубого листа, произведенного при формовке кустов, добавляют высевки и крошку. В России изготавливают 2 разновидности прессованного чая: зеленый кирпичный и черный плиточный. Зеленый кирпичный производят по специальной технологии из огрубевшего чайного листа, непригодного для производства качественного байхового чая. Черный плиточный чай изготавливают в виде плиток массой 125 и 250 г, получаемых купажированием и прессованием высевок и крошек, которые образуются после сортирования полуфабриката черного чая на первичных фабриках.

Быстрорастворимый чай готовят из низкокачественного сырья из третьей фракции листа, грубого листа осеннего сбора, отсеков первичной переработки чайного листа – крошки и высевок. Высевки состоят из мелких обломков чая.

Пакетированный чай выпускается всеми чаепроизводящими странами мира в силу экономичности производства, удобства употребления и высокого спроса. При изготовлении данной формы продукции используются разновидности ломаного чая – высевка и крошка. Если высевка и крошка являются конечным продуктом чая высокой сортности, то и их качество будет являться высоким. Сырье первоначально низкого качества будет давать низкокачественный продукт. Пакетированный чай может быть как высококачественным, так и низкокачественным. Достаточно часто недобросовестные производители подмешивают пыль и искусственные красители в сырье для пакетированного чая, что делает продукцию не только некачественной, но и не безопасной для здоровья [1, 3].

Ароматизированный чай изготавливают из байхового чая любого типа – черного, зеленого, желтого и красного. Часто ароматизируют черный чай среднего качества, иногда ароматизации подвергают низкосортные и высокосортные чаи, например, желтые и красные. Существует несколько способов ароматизации чая, традиционным является перемешивание свежеприготовленного чая с душистыми цветами и другими частями растений, выдержке от нескольких часов до суток, удалении ароматизаторов и подсушивании [3].

Заключение. Чай является продуктом, изготовленным из сортового чайного листа ручного или механизированного сбора, один из лучших тонизирующих напитков. Высокие вкусовые качества, изысканный аромат обусловлены видом и разновидностью чая, качеством сырья и технологической обработки. Процессы, протекающие в чайном листе в ходе обработки, оказывают значительное влияние на качество напитка.

Библиографический список

1. Блинникова О.М. Товароведение и экспертиза вкусовых товаров: Учебное пособие. – Мичуринск: Изд. МичГАУ, 2007. – 234 с.
2. Гордина Ф.В., Матушкина Е.В. Сравнительная экспертиза качества чая байхового черного и зеленого. Агропродовольственная политика России. №6. 2012. С. 34-36.
3. Клопова А.В., Жуков Р.Б., Гартованная О.В., Шпак Т.И. Товароведение и экспертиза товаров растительного происхождения (группа вкусовых товаров): учебное пособие. Персиановский: Издательство «Донской ГАУ», 2020. – 229 с.
4. Мглинец А.И., Акимова Н.А., Дзюба Г.Н. Технология продукции общественного питания: учебное пособие. Санкт-петербург: Издательство «Троицкий мост», 2015. - 736 с.
5. Мезенцева Г.В. Товароведение продовольственных товаров и продукции общественного питания: учебное пособие. Воронеж: Изд. ВГУИТ, 2019. – 183 с.
6. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPНВУХ.
7. Агробιοтехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕОБЛАДАЮЩЕГО ТИПА ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЛУЖЕБНЫХ СОБАК

Баслык Алина Альбертовна, студентка 4 курса Института биологии, экологии и агротехнологий, E-mail: baslykalina2001@gmail.com

Научный руководитель: Муравья Лариса Николаевна, к.с.-х.н., доцент кафедры зоотехнии, рыбоводства, агрономии и землеустройства, E-mail: l.lnm@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»

Аннотация: В статье представлены результаты определения типа высшей нервной деятельности служебных собак таможни. Большинство служебных собак были сангвиниками и имели сильный, уравновешенный, подвижный тип высшей нервной деятельности.

Ключевые слова: типы высшей нервной деятельности, служебные собаки.

Введение. Кинология – это наука о собаках, раздел частной зоотехнии. Она изучает происхождение собак, их анатомию, вопросы содержания, разведения, дрессировки и использования в интересах человека. Собаки имеют высокоразвитую нервную систему, поэтому они легко поддаются дрессировке [2]. Благодаря этому, собак во всем мире используют для различного рода служб, в том числе, в таможенных органах, где они являются важным звеном для выявления противоправной деятельности [1]. Для успешной работы специалиста-кинолога со служебной собакой одним из ключевых моментов является понимание специфики высшей нервной деятельности собаки (ВНД) [2]. Высшая нервная деятельность это совокупность нейрофизиологических процессов, происходящих в ответ на изменяющиеся условия внешней среды, которые обеспечивают адекватное поведение организма. Наблюдение за поведением собаки, особенно в процессе дрессировки – является главным критерием для определения её типа ВНД.

Цель данного исследования – определение преобладающего типа высшей нервной деятельности служебных собак таможни. В задачи исследования входило:

1. Изучить теоретический научный материал, посвященный поведению и типам высшей нервной деятельности собак. Дать основные понятия по этой теме.
2. Провести исследование среди служебных собак для оценки типа их высшей нервной деятельности по системе АРАКС.
3. Провести наблюдение за служебными собаками во время работы и дрессировки.
4. На основе полученных данных сделать соответствующие выводы.

Материалы и методы. Рассматривая вопрос о типах ВНД, необходимо отметить, что основной вклад в работу по данной теме внес академик И. П. Павлов. Его исследования проводились на собаках в течение длительного времени. И. П. Павлов классифицировал типы ВНД и сумел научно обосновать их. В основе классификации типов ВНД по И. П. Павлову лежат процессы торможения и возбуждения, различные по силе, уравновешенности и подвижности. Сильному, уравновешенному, подвижному типу ВНД соответствует сангвинический темперамент. Процессы возбуждения у таких собак уравновешены с процессами торможения. Собакам-сангвиникам свойственна высокая двигательная активность. У них быстро формируются различные рефлексы, они быстро адаптируются к любым условиям жизни, легко переносят смену хозяина. Такие собаки хорошо справляются с розыскной деятельностью. Поэтому в таможенных органах собаки-сангвиники являются желательным типом. Флегматичный тип ВНД, также как предыдущий тип, характеризуется уравновешенностью и силой нервных процессов, но является инертным. Условные рефлексы вырабатываются медленно, но усвоенные команды собака выполняет четко. Собакам-флегматикам свойственно проявлять осторожность, постоянность. Психологически такие собаки устойчивы, они редко проявляют эмоциональные перемены. При дрессировке собак от кинолога требуется большая настойчивость и терпение. Такие собаки подходят для длительных монотонных обследований территории или участков местности для обнаружения взрывных устройств [4]. Наряду с собаками-сангвиниками, собаки-флегматики также хорошо подходят для работы в таможенных органах. Сильный, неуравновешенный, подвижный тип – холерик. Животные с таким типом ВНД обладают сильным процессом возбуждения и ослабленным торможением. Собаки-холерики отличаются высокой двигательной активностью, но путают значение различных команд, т. к. у них с трудом вырабатывается дифференцировочное торможение. Собак такого типа нежелательно использовать в розыскной, а также таможенной службе [4]. Слабый, неуравновешенный, инертный тип – меланхолик. У собак с таким типом ВНД процессы торможения преобладают над процессами возбуждения. Собакам-меланхоликам свойственно пассивное поведение, заторможенность. Они быстро утомляются, у таких собак легко возникают срывы и неврозы. Собаки со слабым типом непригодны для служебного использования. Следует отметить, что сангвинистический и флегматический тип ВНД у собак для работы в кинологовической службе носит рекомендательный характер. Выбор «подходящей» собаки по поведению не гарантирует полный успех в дрессировке и работе. Важной составляющей успешной подготовки собаки является также профессионализм специалиста-кинолога. Только грамотный специалист-кинолог, обладающий необходимым запасом теоретических и практических знаний, может правильно найти подход к дрессировке собак, изучая их поведение и понимая специфику их ВНД. Согласно И.П. Павлову, «чистого» типа ВНД не существует, все типы ВНД являются смешанными. Собака в различных условиях может проявить различные реакции поведения, свойственные разным типам ВНД. Тем не менее, существуют различные

тестирования для выявления преобладающего типа ВНД собаки. Выявить точный тип ВНД можно только в лабораторных условиях. На практике в кинологии для выявления преобладающего типа ВНД судят по внешнему поведению собак. Так, выделяют четыре основных типа внешнего поведения. Умеренно возбудимый тип отражает тип ВНД сангвиника. Спокойный, малоподвижный свойственен собакам-флегматикам. Собаки-холерики, в свою очередь, характеризуются возбудимым типом внешнего поведения. Пассивно-трусливый характерен для собак-меланхоликов [3]. Исследования проведены в условиях таможни на служебных собаках в 2022 г. В ходе исследования было протестировано 9 служебных собак.

Результаты и обсуждение. Для оценки выраженности поведения служебных собак была применена система АРАКС. По методике данной системы у собак необходимо определить следующие функциональные характеристики: активность (сила реакции на раздражитель), реактивность (скорость наступления реакции), адаптивность (прекращение реакции), конструктивность (способность извлечения информации) и стабильность [3]. Данные характеристики оцениваются в балльной системе. Каждый тип ВНД (темперамента) характеризуется различными значениями данных показателей. Для проведения методики была воспроизведена специальная ситуация. На небольшом расстоянии от собаки (5 метров) падал незнакомый ей предмет (подушка). Место проведения было знакомое для собаки. Были оценены функциональные характеристики собаки. Активность была оценена реакцией собаки на падающий предмет. Время наступления реакции в секундах выражала реактивность собаки. Смена возбуждения на торможение, т.е. затраченное время на прекращение реакции выражала адаптивность собаки. Затем была повторно произведена ситуация и оценена стабильность поведения собаки, т.е. в случае полного повторения реакции ставился наивысший балл (5), за изменение или отсутствие реакции – 0 баллов. Исходя из полученных данных, у собак был определен соответствующий им тип ВНД. У девяти служебных собак был оценен преобладающий тип ВНД. Согласно исследованиям, 66,7% служебных собак оказались сангвиниками с сильным, уравновешенным, подвижным типом ВНД. Значительно меньше было выявлено собак-флегматиков, которые имеют сильный, уравновешенный, инертный тип ВНД – 22,2%. И лишь 11,1% служебных собак оказались холериками. Служебных собак со слабым типом ВНД – меланхоликов не было выявлено (рисунок).



Рисунок. Распределение преобладающих типов темперамента служебных собак

Среди собак с преобладающим типом ВНД сангвиник – 83% были породы лабрадор-ретривер и 16,7% породы немецкий дратхаар. Среди собак-флегматиков одна собака была породы лабрадор-ретривер, а другая породы русский охотничий спаниель. Собака-холерик была породы лабрадор-ретривер. У всех исследуемых служебных собак также оценивали тип внешнего поведения. Поведение каждой исследуемой собаки соответствовало и подходило под описание преобладающего её типа ВНД. Следует отметить, что все исследуемые служебные собаки были оценены специалистами-кинологами таможни в ходе проверки их качества обученности по общему курсу дрессировки (ОКД) и специальному курсу дрессировки (СКД). Служебные собаки показали высокие баллы. Высокие баллы за испытания свидетельствуют, что у собак легко вырабатывались и закреплялись различные условные рефлексy.

Заключение. Таким образом, большинство служебных собак таможни были сангвиниками и имели сильный, уравновешенный, подвижный тип высшей нервной деятельности. Все исследуемые служебные собаки показали высокие результаты в ходе проверки ОКД и СКД, что говорит о качественном дрессировочном процессе и правильном выборе собаки для службы в отношении её специфики ВНД.

Библиографический список

1. Бахарева А. Ю. Становление кинологической службы в таможенных органах России / А. Ю. Бахарева // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. – 2015. – № 2-1(52). – С. 30–32. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22827135> (дата обращения: 29.10.2022).
2. Кичигин И. С. Влияние отбора по типам ВНД для эффективного применения в комплектации поголовья служебных собак / И. С. Кичигин, Е. А. Смольников // Сборник научных трудов по кинологии: Сборник статей / Ответственный редактор О. С. Попцова. – Пермь: Пермский институт Федеральной службы исполнения наказаний, 2019. – С. 62–65. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37310298> (дата обращения: 30.10.2022).
3. Криволапчук Н. Д. Прикладная психология собаки: Учебное пособие / Н. Д. Криволапчук, – Ростов-на-Дону, – 2008. – 560 с.
4. Основы служебной кинологии: Учебное пособие. – Ростов-на-Дону: РШ СРС МВД России, – 2008. – 263 с.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ВВЕДЕНИЯ СИСТЕМ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Кирюхина Ирина Анатольевна студентка 3 курса, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, E-mail: sweet-moon.mir@yandex.ru

Мариныч Дмитрий Александрович магистрант кафедры Агроинженерия, ФГБОУ ВО Тамбовский государственный технический университет

Аннотация. Рассмотрен опыт использования систем точного земледелия путем сравнения двух одинаковых полей ООО «Малком-Агро» Тамбовской области. В результате проведенных опытов был определен экономически целесообразный путь внесения удобрений.

Ключевые слова: точное земледелие, разбрасыватель, минеральные удобрения, экономическая эффективность.

В прошлом, когда фермер видел, что растениям не хватает питания или солнечного света, уже было слишком поздно ликвидировать ущерб. Однако, в 21 веке у нас есть специальные датчики, полноценно оценивающие окружающую среду, а также искусственный интеллект, способный расшифровать все полученные данные и указать нам наилучший курс действий.

Понятие «точное земледелие» было признано в 1997 на конгрессе США. Точное земледелие — это система управления продуктивностью посевов, основанная на использовании комплекса спутниковых и компьютерных технологий.

При использовании систем точного земледелия аграриям нужно знать, какие сельскохозяйственные ресурсы им необходимы, в каком объеме, а также когда их вносить.

Для этого требуется собрать огромное количество информации о питательных веществах почвы, наличии вредителей и сорняков, индекс биомассы растений и прогноз погоды. Все эти данные собираются из разных источников с разных частей поля.

Далее они должны быть проанализированы для вынесения соответствующих агрономических рекомендаций, например, учитывая стадию развития растения, индекс его биомассы может свидетельствовать о его потребности в питательных веществах. Эта информация в сочетании с характеристиками почвы и прогнозом погоды может быть использована для установления, сколько определенного удобрения следует внести для определенной культуры.

Эксперимент происходил на опытном поле в хозяйстве ООО «Малком-Агро» Тамбовской области. Использовались системы точного земледелия для сравнения двух одинаковых полей, размером 257 га.

2020 год. Были внесены удобрения классическим способом. Норма внесения удобрений на всем поле 184 кг/га.

2021 год. Удобрения вносились с использованием систем точного земледелия, а именно с помощью разбрасывателя SULKY с пакетом оснащения ECONOV. Норма внесения удобрений варьируется от участка поля (от 150 кг/га до 210 кг/га).

Вносилось комплексное удобрение Aравiva NPK(S) 8:20:30(2). В 2020 году было внесено 51557 кг, а в 2021 году 47300 кг. Цена за тонну в 2020 году составляла 29250 рублей/тонну, а в 2021 она составляла 35100 рублей/тонну

В 2020 году норма внесения удобрений была 47300 кг, а разбрасыватель внес 51557 кг, из-за неравномерности внесения.

Затраты на удобрения = Внесено × Стоимость удобрения

За 2020 год: 51,5 т × 29250 руб./т = 1506375руб.

За 2021 год: 47,3 т × 35100 руб./т = 1660230 руб.

Эффективность внесения удобрений = (Стоимость полученной продукции)/(Затраты на удобрения)×100%

За 2020 год: $\frac{18067480 \text{ руб.}}{1506375 \text{ руб.}} \times 100\% = 120\%$

За 2021 год: $\frac{27606940 \text{ руб.}}{1660230 \text{ руб.}} \times 100\% = 160\%$

Сумма, затраченная на двойное внесение = (Внесено за 2020 год - Внесено за 2021 год) × Стоимость удобрения

$(51,5 \text{ т} - 47,3 \text{ т}) \times 35100 \text{ руб.} = 150930 \text{ руб.}$

Преимущества разбрасывателя SULKY с пакетом оснащения ECONOV:

1. При внесении удобрений центробежным способом, мы получаем закругленный контур

2. В соответствии с картой внесения удобрений автоматически изменяется доза вносимых удобрений, как с левой, так и с правой стороны, что дает нам такие преимущества, как:

- уменьшение зоны с избыточным и недостаточным внесением удобрений,
- уменьшение неоднородности в пределах одного земельного участка,
- оптимизация урожайности в каждой точке земельного участка.

Исходя из проведенного опыта можно сделать вывод, что системы точного земледелия показали свою эффективность, так как наблюдается значительный прирост урожайности (на 40%). В 2021 году были устранены практически все зоны с избыточным внесением удобрений, разбрасыватель выполнил норму и предотвратил двойное внесение.

Библиографический список

1. Гайсин Р.С., Кирюшин О.И., Кучкин В.Г. Экономика (экономическая теория). Учебное пособие с грифом УМО. – М.: РГАУ–МСХА им. К.А. Тимирязева, 2006.

2. SULKY: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.sulky-burel.ru.com/produit/внесение-удобрений/разбрасыватель-удобрений-x40-и-x50-econov/>

(Дата обращения: 15.10.2022).

ПРОБЛЕМЫ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТЕНИЕВОДСТВА В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ

*Колесниченко Александр Викторович, студент бакалавриата 2 курса
Института Садоводства и Ландшафтной Архитектуры, E-mail:
RaymanLegends8@gmail.com*

*ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет –МСХА
имени К.А. Тимирязева»*

***Аннотация:** В статье представлены основные проблемы, с которыми
сталкивается лекарственное растениеводство в России: нехватка
квалифицированных кадров, высокий уровень импорта, нелегальный промысел,
слабое развитие отечественного семеноводства и селекции.*

***Ключевые слова:** лекарственные и эфиромасличные растения, посевные
площади, лекарственное сырье, селекция, сорта.*

Введение.

Сельскохозяйственная деятельность – исторически сложившаяся крупная и стратегически важная отрасль экономики РФ, составная часть агропромышленного комплекса, обеспечивающая население необходимыми продовольственными товарами и сырьем. Лекарственное растениеводство – одна из подотраслей сельского хозяйства, способная обеспечивать необходимым сырьем фармацевтическую, химическую, косметическую и пищевую промышленность. На сегодняшний день сырье подотрасли используется для производства лекарственных средств (чистых субстанций, галеновых препаратов, травяных сборов), биологически активных добавок, ветеринарных препаратов, косметики, текстильных красителей и многого другого. Мировой рынок растительного лекарственного сырья составляет примерно в 11,5 миллиардов долларов, Российский рынок фитосредств около 135 миллионов евро. В основном подотрасль в России получает свое развитие за счет крупных фармацевтических компаний (ООО «Кентавр» — 200 га, ООО «Женьшень» — 50 га, ЗАО «ЭВАЛАР» — 900 га, ООО «ПАРАФАРМ» — 1500 га и другие), которые вкладывают средства для получения лекарственных трав, с целью снизить затраты на лекарственное растительное сырье. В нынешних реалиях подотрасль продолжает сталкиваться с трудностями, решение которых может способствовать более выраженной положительной динамике экономического роста.

Цель. Выявить и проанализировать основные и наиболее актуальные проблемы лекарственного растениеводства в современной России.

Материалы и методы. Материалами выступили статистические данные от Федеральной службы государственной статистики (РОССТАТ), ФГБУ «Госсорткомиссия», а так же учебная литература и публикации различных

авторов. Методами являются изучение разнообразных источников информации и анализ полученных данных.

Результаты и их обсуждение. *Посевные площади и производство сырья.* Посевные площади под лекарственные и эфиромасличные культуры в СССР составляли от 30 до 50 тыс. га. В России сегодня действует около сотни официально зарегистрированных производителей лекарственных трав и сборов. Несмотря на положительную динамику развития сельского хозяйства, в лекарственном растениеводстве наблюдаются незначительные объемы посевов в сравнении с другими культурами: по данным на 2021 год в России они составили 13,9 тыс. га (Рисунок 1), что в сравнении со всей посевной площадью (79905 тыс. га) составило всего 0.017% (для эфиромасличных культур- 0.115%) [3]. Отечественное выращивание лекарственных растений в 20 веке добилось высоких результатов: благодаря деятельности учреждений (опытных станций, фармацевтических заводов и фабрик и др.), располагавшихся в различных природных зонах союзных республик. В период с 1966-1970 было произведено и заготовлено (с учетом дикорастущего сырья) 37,2 тыс. т сырья, в 1976-1980- 45,3 тыс. т, а в 1986-1990- 63,8 тыс. т. К моменту распада СССР подотрасль лекарственного растениеводства представляла из себя не только хорошо отлаженную и динамично развивающуюся систему, но и имела перспективу для роста экспортной возможности страны [1]. В современной России в 2000 году это число составило до 14 тыс. т, а в 2016 году только 6,48 тыс. т. (Рисунок 2).

Нехватка квалифицированных кадров. Говоря о промышленном лекарственном растениеводстве, в первую очередь стоит обратить внимание на количество выпускаемых специалистов высшего образования по программам сельского хозяйства, обученных работать с лекарственными и эфиромасличными культурами. К учебным заведениям России, выпускающих специалистов данного профиля относятся: РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, ВИЛАР, НБС-ННЦ, НИИСХ Крыма, а так же ряд других региональных научно-исследовательских центров и ботанических садов [2]. Малое количество специалистов данного профиля становится причиной появления ряда других трудностей, влияющих на развитие отрасли: разработка агротехник, мероприятий по защите от вредителей и болезней, мер борьбы с сорняками, биопрепаратов, севооборотов для лекарственных и эфиромасличных растений, поиск растений-аналогов, интродукция перспективных видов из-за рубежа, введение в полевую культуру ценных видов и сортов характерных для природных зон России. Для уменьшения проблемы нехватки квалифицированных кадров следует увеличить количество образовательных программ в учебных заведениях с сельскохозяйственными специальностями, затрагивающих работу с лекарственными растениями. Так же эффективным методом может быть профориентационная работа со школьниками и возможными абитуриентами для повышения интереса к отрасли в связи с тем, что специальности сельского хозяйства, особенно узкого профиля, не так популярны среди молодежи.

Импорт и экспорт, нелегальный промысел. В конце 1990-х годов наиболее популярные виды лекарственных растений заготавливались в меньших объемах

в сравнении с определяемой потребностью. В результате этого рынок лекарственных растений заполнило импортное сырье, в то же время, как сама Россия обладала огромным запасом лекарственного растительного сырья. Однако еще большей проблемой стал нелегальный промысел лекарственными растениями для внутренних нужд и экспорта [5]. Массовый нелегальный экспорт лекарственного сырья дикорастущих растений, являясь одним из негативных факторов, влияющих на экономику страны, получил распространение в тех регионах, где была особенно велика доля бедного и безработного населения, что является актуальным и в сегодняшних реалиях. Более того, под нелегальный экспорт попадают и виды из красной книги, что представляет угрозу сохранению биоразнообразия природы РФ, при учете того, что внутренние потребности в сырье не удовлетворяются должным образом. Нелегальный промысел дикорастущими лекарственными растениями внутри страны так же несет угрозу для экосистем России в связи с несоблюдением правил сбора, в результате чего снижаются ареалы обитания и условия проживания многих лекарственных и эфиромасличных растений.

Ассортимент возделываемых культур, семеноводство и селекция. Если в СССР количество возделываемых лекарственных культур было около 180, 140 из которых были включены в государственную фармакопею, то в современной России количество культур составляет всего 24 вида (48 сортов). Количество эфиромасличных видов было больше: раньше- 48 видов, то сейчас 21 вид (71 сорт). Проблема семеноводства в России стоит особо остро не только с лекарственными и эфиромасличными, но и с многими другими культурами (таблица). За последние 30 лет уменьшились не только объемы производимых семян, но так же и сортовые качества используемых семян, поэтому можно наблюдать тревожную тенденцию завоза семян не только лекарственных и эфиромасличных культур, но и семян зерновых, технических и ряда других культур [2]. Качественное и количественное развитие современного сельского хозяйства невозможно без создания высокопродуктивных сортов и гибридов. Отечественная селекция в первую очередь требует мер государственной поддержки, должного финансирования, притока квалифицированных кадров для сохранения и развития семеноводства страны.

Таблица Количество сортов некоторых эфиромасличных и лекарственных культур в современной России, ед.

Культура	Эфиромасличные			Лекарственные		
	Мята	Лаванда	Кориандр	Ромашка аптечная	Шалфей лекарственный	Пустырник сердечный
Количество сортов	20	12	13	6	3	2

Заключение. Таким образом, сельское хозяйство России, обладающее уникальными почвенными, климатическими и географическими условиями, значительными природными запасами и разнообразным растительным видовым составом, является одним из лидирующих в мире поставщиков продукции растениеводства. Однако подотрасль возделывания лекарственных и эфиромасличных культур не получает должного развития, встречаясь лицом к

лицу с рядом трудностей, а также не имеет возможности существенно увеличивать объемы производства. Задача государства, решая вопросы с санкциями и импортозамещением, стимулировать расширение производства лекарственных и эфиромасличных культур в современной России.

Библиографический список

1. Маланкина Е.Л., Цицилин А.Н. Лекарственные и эфирномасличные растения: учебник. - М.: ИНФРА-М, 2016. – 368 с.
2. Гайсин Р.С., Арзамасцева Н.В. и др. Институциональная экономика: Учебная и учебно-методическая литература. — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2015.-156с.
3. Арзамасцева Н.В. Неиспользуемые сельскохозяйственные земли: проблема и перспективы // Экономика и предпринимательство, 2021.-№1.-С. 572-575.
4. Рахаева В. В., Арзамасцева Н.В., Мигунов Р.А. Микроэкономика: практикум. – Нальчик: Binding 2016, 2019.
5. Козко, А. А. Цицилин А. Н. Перспективы и проблемы возрождения лекарственного растениеводства в России // Сборник научных трудов ГНБС, 2018. Том 146.
6. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
7. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
8. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПИСИПабблишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
9. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
10. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.
11. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробиотехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBVTK.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ОБРАЗЦОВ АКВАФАБЫ ИЗ НУТА, РЕАЛИЗУЕМОГО В МАГАЗИНАХ Г. КРАСНОЯРСКА

Ларькина Алина Вячеславовна, студент – магистрант, каф. «Товароведение и управление качеством продукции АПК», E-mail: larkina2015@list.ru

Сазонова Алёна Витальевна, студент – магистрант, каф. «Товароведение и управление качеством продукции АПК», E-mail: alena-sazonova-1995@mail.ru

Янова Марина Анатольевна, руководитель, к.с-х.н., доцент каф. «ТХК и МП», E-mail: yanova.m@mail.ru

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ

Аннотация: *в данной статье приводится сравнительная оценка двух образцов консервированного нута для производства кондитерских изделий пастильной группы (зефира).*

Ключевые слова: *аквафаба, консервированный нут, зефир, оценка качества, сравнительная характеристика.*

Введение. Кондитерские изделия пастильной группы (зефир) имеют высокую популярность у населения России, поскольку имеют приятный фруктовый вкус, низкую стоимость и невысокую калорийность. Кондитерские изделия пастильной группы состоят из растительного сырья (фруктовое или овощное пюре), агар – агар (студнеобразователь), пенообразователь, представленный в виде яичного белка, сахар, патока или глюкозный сироп, вкусовые и ароматические компоненты. Яичный белок куриного яйца используется в нативном или сухом виде, но данный компонент не может употреблять отдельная группы населения, имеющая заболевания аллергического характера, а также люди соблюдающие пост и вегетарианцы. На данный момент в России отсутствуют промышленные технологии по производству кондитерских изделий пастильной группы без использования яичного белка [3]. В качестве альтернативного заменителя, используемого для производства пастильных изделий, может выступать аквафаба из бобовых культур, например нута. Отвары (экстракты) бобовых культур обладают пенообразующей, эмульгирующей, а также стабилизирующей способностью, схожей со способностью белка куриного яйца. Данные свойства позволяют использовать их при производстве сбивных изделий и блюд. Стоит отметить, что данных об исследовании этих свойств сырья и их использования в производстве на сегодняшний день недостаточно. Пенообразующая способность бобовых отваров определяется наличием в их составе белков, в том числе растворимой альбуминовой фракции, а также благодаря наличию пектиновых веществ и пентозан в белковом растворе. Устойчивость пены определяется наличием углеводов - крахмала, клетчатки [1].

Целью исследования является проведение сравнительной оценки двух образцов консервированного нута (экстракта нута), используемого для производства зефира, который реализуется в магазинах г. Красноярска.

Объект: консервированный нут (экстракт нута), аквафаба.

Бобовые культуры, которые используются для производства аквафабы – это нут, чечевица, фасоль белая, фасоль красная. Они содержат в своем составе белковые вещества, незаменимые аминокислоты (20 – 25 %), а также крахмал (39 – 47 %). Помимо этого они содержат клетчатку, пектиновые вещества, витамины (А, группы В, Е, РР, Д и другие), макро- и микроэлементы (кальций, натрий, калий, сера, фосфор, йод) [1].

В таблице 1 представлен предварительный химический состав аквафабы из нута, изученный в ходе литературного обзора [2].

Таблица 1- Химический состав и пищевая ценность аквафабы из нута

Нутриент	Количество, гр.
1	2
Белки	4,6
Жиры	0,56
Углеводы	10,58
Пищевые волокна	-
Органические кислоты	4,6
Зола	
Витамины	Количество, мг.
Витамина В1	0,052
Витамина В2	0,016
Витамина В4	20,800
Витамина В5	0,136
Витамина В6	0,074
Витамина В9	24,000
Витамина С	0,7
Витамина К	2,1
Витамин Е	0,55
Витамина РР	0,27
Макроэлементы	Количество, мг.
Калий	276,0
Магний	33,0
Кальций	47,0
Фосфор	92,0
Натрий	268,0
Сера	46,0
Микроэлементы	Количество, мг.
Железо, мг	1,470
Марганец, мг	0,318
Медь, мкг	162,000
Цинк, мг	0,560
Калорийность, ккал	82,0

В городе Красноярск реализуется в розничной торговле следующие виды консервированного нута: GreenRay и Federici.

В таблице 2 представлена сравнительная оценка исследуемых образцов консервированного нута, экстрактов.

Таблица 2 - Сравнительная оценка консервированного нута и его экстрактов

Показатель	Консервированный нут	
1	2	
Бренд	GreenRay	Federici
Цена, руб.	84,0	90,0
Вес экстракта, гр.	140,0	155,0
Внешний вид, консистенция	Однородный, вязкий без осадка	Однородный, вязкий с осадком
Цвет	Светло – желтый	Темно – желтый
Вкус	Насыщенный, свойственный нуту	Насыщенный, свойственный нуту
Время взбивания, мин.	6,0	8,0
Устойчивость пены, мин.	20,0	17,0

На рисунках 1 и 2 представлены взбитые образцы аквафабы из экстрактов исследуемых видов консервированного нута.



Рисунок 1 Взбитая аквафаба из консервированного нута марки GreenRay

Рисунок 2 Взбитая аквафаба из консервированного нута марки Federici

Результаты исследования. Образец №1 (марка GreenRay) имеет консистенцию лучше, чем образец №2 (марка Federici), более прозрачный экстракт, цвет светло-желтый. Образец №1 взбивается меньшее количество времени и имеет более стабильную пену, чем образец №2. По стоимости и выходу экстракта образцы равнозначны.

Заключение. В ходе исследования, можно сделать вывод о том, что для производства кондитерских изделий пастильной группы рекомендуется использовать нут консервированный марки GreenRay для получения изделий с наиболее высокими показателями качества.

Библиографический список

1. Ларькина А.В., Янова М. А. Использование аквафабы в производстве кондитерских изделий пастильной группы/ В сборнике: Современные тенденции в пищевых производствах. 2022. С 52 – 55.
2. Калорийность Аквафаба. Химический состав и пищевая ценность. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://health-diet.ru/table_calorie_users/2019842/, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 01.10.2022)
3. Yablochnyy zefir [Elektronnyy resurs]: https://pikabu.ru/story/yablochniy_zefir_retsept_pochti_po_gostu_4548785 - Zagl. s ekrana (data obrashcheniya 01.10.2022).
4. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
5. Агробιοтехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
6. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробιοтехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBVTK.

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБОРОТНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ

Рахно Милана Владимировна, магистрант 1 курса направления подготовки 20.04.02- Природообустройство и водопользование, E-mail: mv.rakhno2204@omgau.org

Коробчук Ангелина Евгеньевна, магистрант 1 курса направления подготовки 20.04.02- Природообустройство и водопользование, E-mail: mv.rakhno2204@omgau.org

Ушакова Ирина Григорьевна канд. геогр. наук, доцент кафедры природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов, факультета агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и водопользования, E-mail: ig.ushakova@omgau.org

ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

***Аннотация.** В данной статье определены особенности использования оборотного водоснабжения в производстве. Обратное водоснабжение может в десять раз сократить потребление природной воды. Экономия пресной воды способствует защите водных ресурсов от истощения и загрязнения.*

***Ключевые слова:** оборотное водоснабжение, эффективность, рациональность, экология, ухудшение качества воды.*

Введение. Обратное водоснабжение промышленных предприятий с каждым годом становится все более востребованным. Большинство современных предприятий являются активными потребителями водных ресурсов. Чтобы сохранить чистую воду, владельцы бизнеса часто выбирают прогрессивное водоснабжение и поэтому, повторно используют воду. В зависимости от характера технологического процесса вода очищается, а затем нагревается или охлаждается для повторного использования. В одних случаях очистка не требуется, в других вода загрязняется уже после первого употребления. Но уровень очистки в современных системах настолько высок, что можно использовать даже сточные воды после их предварительной биологической очистки и фильтрации. Такой водопровод является полностью закрытым или бессточным, при котором полностью исключается сброс загрязненной воды в естественные источники. В общую систему входят канализация и трубопровод, по которому подается очищенная вода, а также блоки автоматического управления и элементы очистки. Воду можно использовать повторно: для орошения в сельском хозяйстве или озеленении, для производственного водоснабжения, для тушения пожаров, для решения коммунальных задач (уборка и мытье зданий), для пополнения грунтовых вод, в рекреационных целях.

Повторное использование воды имеет два важных преимущества. Во-первых, это обеспечение альтернативным водным ресурсом. Во-вторых, позволяет снизить воздействие на окружающую среду за счет сокращения или прекращения сброса сточных вод. Таким образом, при рассмотрении интегрированной стратегии управления водными ресурсами преимущества повторного использования сточных вод всегда следует оценивать с точки зрения потенциала для увеличения водных ресурсов региона и сокращения образования сточных вод. Орошение в сельском хозяйстве является основной сферой повторного использования воды во всех странах. Ландшафтное орошение является вторым по величине применением очищенных сточных вод в развитых странах. Повторное использование воды для этой цели осуществляется на муниципальном, хозяйственном и бытовом уровнях.

Цель. Использование оборотного водоснабжения является наиболее актуальным на данный момент с точки зрения экологии и экономики. В данной статье описывается необходимость и особенности оборотного водоснабжения.

Материалы и методы. Количество технической воды, используемой для охлаждения оборудования в промышленности, составляет около 65-85% от общего водопотребления, что требует особого внимания к ее рациональному и экономному использованию. Это количество воды рекомендуется использовать повторно. Охлаждающая вода, в свою очередь, делится на подпиточную воду (подпиточную или «свежую») и оборотную воду. В настоящее время оборот воды на предприятиях черной и цветной металлургии в промышленности составляет около 80%, особенно по отдельным заводам этот показатель достигает 97% [2, с. 44]. Если нагретую воду охлаждают после использования, ее можно повторно использовать на той же установке. В этом случае подпиточная вода должна использоваться только для компенсации потерь на обновление. Во время работы системы оборотного водоснабжения часть воды теряется с уносом - $Q_{ун}$, испарением - $Q_{исп}$, утечкой - $Q_{ут}$, продувкой - $Q_{пр}$ и при выводе некоторой не используемой доли воды - $Q_{сбр}$. Чтобы соблюдался баланс в систему вводится необходимое количество чистой воды - $Q_{чист}$. Количество свежей воды обычно составляет примерно 5-7% от общего количества потребляемой воды на производстве. Оно оценивается с помощью материального баланса системы: $Q_{чист} = Q_{ун} + Q_{исп} + Q_{ут} + Q_{пр} + Q_{сбр}$.

Применение оборотного водоснабжения позволяет минимизировать сброс сточных вод в водоемы, снизить затраты на строительство водозаборных сооружений и насосных станций, помимо станций водоподготовки. Такие преимущества являются существенными аргументами при выборе системы водоснабжения [1, с. 21]. Промышленные предприятия потребляют большое количество пресной воды (технологические нужды, пожаротушение, хозяйственно-питьевые нужды и др.), которая при расточительности и загрязнении может стать дефицитной для предприятий и человечества в целом. Чтобы этого не допустить, необходимо проектировать технологические процессы таким образом, чтобы потребление воды было минимальным.

Замкнутая (оборотная) система водного хозяйства предприятия – это система, при которой вода повторно используется в производстве без очистки или после

соответствующей обработки, что исключает образование каких-либо отходов и сброс сточных вод.

Создание замкнутых систем водоснабжения и канализации с использованием очищенных сточных вод в системах оборотного водоснабжения, является наиболее рациональным решением проблемы защиты водных объектов от загрязнения сточными водами промышленных предприятий.

Оборотное водоснабжение необходимо внедрять в таких сферах как, транспортировка нефти и ее переработка, металлургическая и горнодобывающая отрасли, химической и нефтехимической промышленности, тепловых и атомных электростанциях, лакокрасочной и целлюлозно-бумажной промышленности, машиностроении, пищевой и перерабатывающих сельхозпродукцию предприятиях, а также сферах обслуживания автомобильного и железнодорожного транспорта. Система оборотного водоснабжения должна включать несколько стадий очистки воды: механическую очистку от твердых частиц с помощью песколовков и процессов отстаивания в специальных резервуарах, метод коагуляции с применением флотаторов. Кроме того, для удаления масел, жиров, нефтепродуктов при промывке деталей, узлов и агрегатов включать в работу нефтеуловители.

Результаты и их обсуждения. Система замкнутого оборотного водоснабжения позволяет резко сократить как сброс загрязняющих веществ со сточными водами, так и использование воды. Использование таких систем водоснабжения для предприятия с многократным оборотом воды в производстве и создание внутризаводских циркуляционных систем, в том числе локальных сооружений по очистке наиболее загрязненных сточных вод, значительно уменьшает количество сточных вод [1, с. 76]. Необходимость создания замкнутой локальной системы производственного водоснабжения обусловлена ограниченностью использования водных ресурсов и экономически целесообразнее, чем сброс сточных вод на городскую очистную станцию. Замкнутая система должна обеспечивать рациональное использование воды во всех технологических процессах, максимальное извлечение компонентов сточных вод, снижение капитальных и эксплуатационных затрат и исключение загрязнения окружающей среды. Замкнутые системы водного хозяйства должны внедряться в строящихся и действующих предприятиях, находящихся на реконструкции.

Заключение. Оборотное водоснабжение может в десять раз сократить потребление природной воды. Экономия пресной воды способствует защите водных ресурсов.

Таким образом, организация оборотного водоснабжения имеет множество преимуществ:

- Сократить забор исходной воды из природного водоема;
- Исключить сброс загрязненных производственных сточных вод в водоемы;
- Оптимизировать высокие расходы на сброс загрязняющих веществ со сточными водами в водоем;
- Снизить штрафы за превышение установленных норм сброса;

- Повторно использовать очищенные сточные воды в системе оборотного водоснабжения предприятия.

Библиографический список

1. Баженов В.И. Водоснабжение и водоотведение: Учебник и практикум для академического бакалавриата / Виктор Иванович Баженов. - 5-е изд., пер. и доп. - М.: Юрайт, 2016. - 781 с.
2. Викулина, В. Б. Водоснабжение и водоотведение жилой застройки: Учебное пособие / В.Б. Викулина. - М.: АСВ, 2016. - 938 с.
3. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
4. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
5. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробиотехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBVTK.

ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА РАСТИТЕЛЬНЫЕ ОРГАНИЗМЫ

Юран Сергей Иосифович, д.т.н., профессор кафедры автоматизированного электропривода, ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет», E-mail: yuran-49@yandex.ru

Вершинин Михаил Николаевич, аспирант кафедры автоматизированного электропривода, ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет», E-mail: vershinin777@mail.ru

Зарипов Марат Рафисович, научный сотрудник, ФГБУН «Удмуртский федеральный исследовательский центр УрО РАН», E-mail: zaripov.istu@gmail.com

Сибгатуллин Тимур Альбертович, студент, ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет им. М.Т. Калашникова», E-mail: zimzimo11@gmail.com

Аннотация: *Представлены результаты исследования о влиянии интенсивности излучения полупроводникового лазера на растительные организмы, в частности, на семена озимой пшеницы сорта Омская-5. Определен экономический диапазон интенсивности лазерного излучения, при котором наблюдается достаточно высокий эффект лазерной стимуляции.*

Ключевые слова: *лазерная стимуляция, растительные организмы, интенсивность излучения, экономический диапазон.*

Введение. Изучению эффекта лазерной стимуляции посвящено множество исследований. В этих исследованиях описываются эффекты влияния лазерного облучения различных интенсивностей или, иными словами, плотностей мощности излучения на разнообразные растительные организмы. При этом можно наблюдать, что в разных исследованиях при использовании различных интенсивностей лазерного излучения наблюдаются соизмеримые эффекты лазерной стимуляции. Множество исследователей, изучающих эффект лазерной стимуляции, обращают внимание на эффективность использования лазерного излучения различных интенсивностей [1-3]. В подобных работах можно наблюдать, что при использовании высоких интенсивностей излучения 100 Вт/м² и более достигается сравнительный эффект лазерной стимуляции, что и при использовании на порядок менее интенсивного излучения (1-10 Вт/м²). Будаговский А.В., при анализе своих работ по изучению влияния лазерного излучения на растительные клетки, выделяет экономический диапазон интенсивностей облучения [1]. Данный диапазон складывался из анализа влияния лазерной стимуляции различных интенсивностей в широком интервале: от сотых долей до сотен ватт на квадратный метр. С экономической точки зрения наиболее оправдано применение излучения низкой интенсивности. Однако использование плотности мощности менее 0,1 Вт/м² затрудняет контроль

параметров и положения светового пятна в рабочей зоне, которая при этом нуждается в экранировании от внешней засветки. Кроме того, при низких плотностях мощности из-за экстинкции света вместе с глубиной проникновения излучения в растительные ткани уменьшается количество облученных клеток в них и снижается надежность проявления стимуляционного эффекта. В свою очередь, использование высоких интенсивностей излучения (400-500 Вт/м²) приводит к необратимым повреждениям растительных организмов.

Цель проводимого исследования сводится к определению частного экономического диапазона излучения полупроводникового лазера при сохранении устойчивого эффекта лазерной стимуляции.

Результаты и их обсуждение. В ходе проведенного авторами исследования по влиянию мощности лазерного излучения с длиной волны 635 нм на физиологическую активность растительных клеток были получены следующие результаты (Рисунок 1, 2). Условия облучения были одинаковыми. Мощность рассеянного излучения полупроводникового лазера составляла от 5 до 700 мВт. В качестве биологического объекта исследования использовались семена озимой пшеницы сорта «Омская-5», а контролируемым показателем эффекта лазерной стимуляции была длина стебля [4]. Полученные графики дают представление об эффективном диапазоне мощностей лазерного излучения. В первые дни исследования видно, что эффект лазерной стимуляции при использовании больших мощностей излучения (700 и 350 мВт) практически не отличается от малых (5 и 50 мВт).

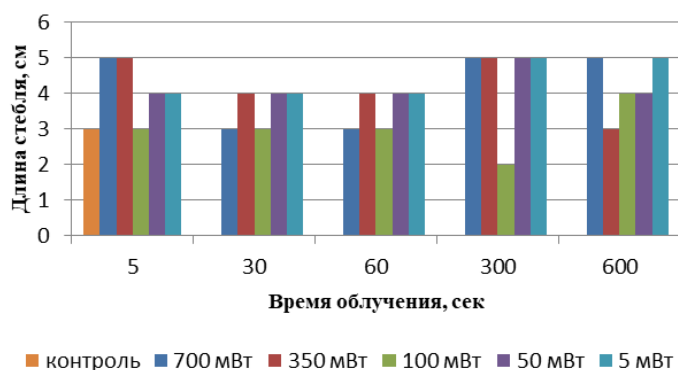


Рисунок 1 – График роста растений на 5 день наблюдения

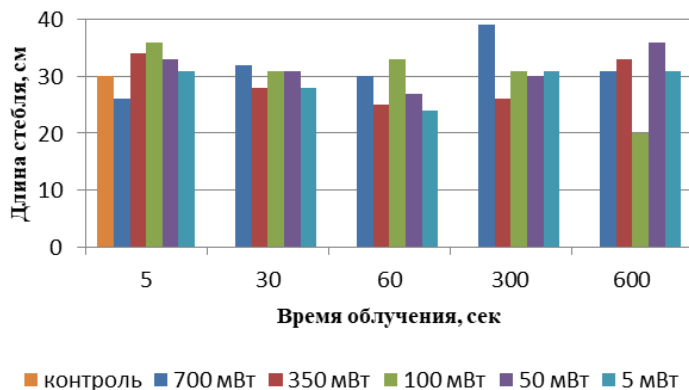


Рисунок 2 – График роста растений на 25 день наблюдения

Данная ситуация, с незначительным перевесом в сторону больших мощностей, сохраняется и к концу срока проведения исследования. К концу периода

наблюдения можно определить экономическую эффективность использования низких интенсивностей облучения. По графикам видно, что воздействие на растительные организмы излучением мощностью 700, 100 и 50 мВт с длительностями облучения 300, 5 и 600 с, соответственно, дают практически идентичные результаты с небольшой разницей. Однако, с экономической точки зрения, эффективность облучения будет складываться исходя из затрат энергии на проведение облучения. Предполагая, что энергозатраты на облучение образцов пропорциональны энергии применяемого лазерного пучка, можно оценочно заявить, что затраты на лазерную стимуляцию растительных организмов излучением с мощностью 100 мВт в течение 5 секунд меньше, чем при излучении с мощностью 700 и 50 мВт в течение 300 и 600 секунд соответственно.

Заключение. По результатам исследований можно сделать вывод, что использование низкоинтенсивного лазерного излучения является предпочтительным для практического применения. Данный результат согласуется с результатами других работ исследователей, где утверждается, что для обеспечения надежного биологического эффекта лазерной стимуляции при высокой производительности облучения может быть использован диапазон плотностей мощности 0,1-10 Вт/м². Согласно полученным результатам можно утверждать, что изменение длительности облучения в большей степени влияет на стимуляционный эффект лазерного излучения, чем его интенсивность. Подбор оптимальных параметров лазерного источника для облучения различных растительных организмов является актуальной задачей исследования эффекта лазерной стимуляции.

Библиографический список

1. Реакция растительных организмов на воздействие квазимонохроматического света с различной длительностью, интенсивностью и длиной волны / А. В. Будаговский, Н. В. Соловых, **О. Н. Будаговская**, И. А. Будаговский // Квантовая электроника. – 2015. – Т. 45. – № 4. – С. 345-350.
2. Долговых, О.Г. Анализ эффективности лазерной обработки семян яровой пшеницы сорта «Иргина» / О.Г. Долговых, В.В. Красильников, Е.В. Дресвянникова [и др.] // Инженерный вестник Дона. – 2016. – № 3. – С. 32-36.
3. Юран, С.И. Об использовании полупроводникового лазера в агротехнологиях / С.И. Юран, М.Р. Зарипов, М.Н. Вершинин // Актуальные проблемы энергетики АПК: материалы XIII Национальной научно-практической конференции с международным участием, апр. 2022 г. – Саратов, 2022. – С. 194-197.
4. Вершинин, М.Н. Лабораторный стенд для выявления влияния лазерного излучения на биологические объекты растительного происхождения / М.Н. Вершинин, М.Р. Зарипов, С.И. Юран // Прикладная оптика – 2020: материалы Международной конференции, 15-18 дек. 2020 г. – Санкт Петербург, 2020 – С. 65-67.

ВЛИЯНИЕ ШОКОВОЙ ЗАМОРОЗКИ НА ВИТАМИНЫ В ДОБАВКАХ В РЕЦЕПТУРЕ КРУАССАНА ЗЕРНОВОГО

Сазонова Алёна Витальевна, студент – магистрант, каф. «Товароведение и управление качеством продукции АПК», E-mail: alena-sazonova-1995@mail.ru

Ларькина Алина Вячеславовна, студент – магистрант, каф. «Товароведение и управление качеством продукции АПК», E-mail: larkina2015@list.ru

Янова Марина Анатольевна, руководитель, к.с-х.н., доцент каф. «ТХК и МП», E-mail: yanova.m@mail.ru

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ

Аннотация: в данной статье производится анализ влияния шоковой заморозки на витамины в добавке «мульти зерновой».

Ключевые слова: витамины, шоковая заморозка, добавка, мульти зерновая добавка, круассан.

Введение. Шоковая заморозка существует около 100 лет и отличается от обычной заморозки скоро. Шоковая заморозка широко применяется в пищевой промышленности для длительного хранения мяса, рыбы, овощей, ягод, готовых блюд. **Шоковая заморозка** - это процесс заморозки продуктов питания в диапазоне температур от +90 градусов Цельсия до -18 градусов Цельсия, занимающий не более 4 часов. Такая технология позволяет снизить время на подготовку продуктов, сократить объемы ангаров и других помещений для ее хранения, и самое главное - сохранить мясо, рыбу, овощи, фрукты и другую продукцию на высоком уровне качества.

Цель данного исследования заключается в том, чтобы проанализировать влияет ли шоковая заморозка на витамины, находящиеся в данном случае в добавке «мульти зерновая», уменьшая ее пищевую ценность.

Объект: круассан зерновой. В исследовании выбрана рецептура круассана зернового.

Таблица 1 -Рецептура «Круассан зерновой»

Ингредиенты	Количество, г
Мука пшеничная в/с	1920,0
Вода	1220,0
Прессованные дрожжи «Ангел»	100,0
Соль	14,0
Сахар	100,0
Маргарин (на слоение)	1040,0
Смесь мульти зерновая	800,0
Хлебопекарный улучшитель	40,0
Итого	5234,0

В рецептуре используется добавка «смесь мульти зерновая». Состав данной смеси: хлопья из пророщенных злаков (овёс, пшеница, рожь, ячмень), лён белый,

лён коричневый, кунжут белый нешлифованный, ядро подсолнечника, отруби кукурузные очищенные, семена тыквы, гранулы сушеной морковки.

В составе процент ингредиентов такова: хлопья из пророщенных злаков: пшеницы, ржи, овса и ячменя (без термической обработки) (15%), семена подсолнечника (ядро) (25%), семена белого и коричневого льна (35%), семена белого нешлифованного кунжута (10%), кукурузные отруби (очищенные) (5%), гранулы сушёной морковки (5%), семена тыквы (5%)

В данной смеси присутствует огромное количество клетчатки, витаминов, микро и макроэлементов. В таблице 2, приведены некоторые из них.

Таблица 2 -Витаминный состава мульти зерновой смеси

Хлопья из пророщенных злаков: пшеницы, ржи, овса и ячменя;	B1	B2	B4	K	Ca	Mg
семена подсолнечника;	B1	B6	B9	H	E	PP
семена белого и коричневого льна;	B1	B5	B9	H	E	PP
семена белого нешлифованного кунжута;	B1	B2	B4	A	E	C
кукурузные отруби;	B5	B6	PP	K	Ca	Mg
Гранулы сушёной морковки;	A	B2	C	PP	Ca	P
семена тыквы.	A	E	B	F	PP	-

Различные продукты питания содержат массу полезных веществ, но только в свежем виде. При неправильном хранении и обработке они почти полностью улетучиваются. На содержании витаминов в продуктах отрицательно сказывается термообработка, заморозка, попадание света, ультрафиолета, соли, соды, контакт с воздухом, влага, ферменты и др. Однако стоит заметить, что витамины начинают разрушаться и сами по себе с того момента, как были собраны плоды [1,2]. Каждый витамин по-разному реагирует на различные воздействия. Это связано со степенью их чувствительности. Витамины – высокоактивные соединения, благодаря своей химической структуре. Поэтому они легко вступают в химические реакции. Витамин С, которым богаты ягоды и фрукты, больше всего боится термообработки и солнечного света. Изначально он сохраняется в плодах благодаря кожуре, которая защищает от света. Если оставить нарезанные фрукты или овощи на солнце, то вскоре большая часть витамина С исчезнет. То же самое касается горячей обработки [3]. Витамин А нормально реагирует на контакт с водой (не способен в ней растворяться), но не переносит кислород и этанол, содержащийся в алкогольных напитках. Отдельное внимание стоит уделить витаминам группы В, поскольку все они демонстрируют свойство растворяться в воде. Примеры чувствительности витаминов группы В к разным условиям: В2 – более устойчив к нагреву, разрушается от этанола; В12 – устойчив к нагреву, растворяется в воде, исчезает при контакте с этанолом и светом; В1 – чувствительный к нагреву, щелочи, заморозке, соли, но любит кислую среду. Несмотря на то, что термическая обработка отрицательно сказывается на витаминах, она может высвобождать другие вещества. Чаще всего это касается овощей.

Как заморозка влияет на витамины. Заморозка считается наиболее щадящим способом длительного хранения продуктов, в том числе ягод и фруктов. Она позволяет максимально сберечь ценные вещества и витамины. Кроме того, когда

продукты подвергаются действию низких температур, витамины в них остаются, а микроорганизмы уничтожаются. Благодаря этому возможно продолжительное хранение. Сбережение максимального количества витаминов возможно в том случае, если продукт поддается быстрой или шоковой заморозке. Она отличается от заморозки в обычной морозильной камере и требует наличия специального оборудования. Существуют приборы шоковой заморозки, а также холодильники и морозилки со специальной функцией. В целом заморозка состоит из трех этапов: охлаждения, перехода из жидкого состояния в твердые и окончательные замораживания. При шоковой заморозке при температуре не выше -30°C . при помощи низкотемпературной жидкости либо холодного воздуха. Вода в клетках не успевает превратиться в большие кристаллы льда, разрушающие клеточные оболочки и тем самым повреждающие содержимое клеток. Доказано, что такой продукт по своей питательной ценности практически не уступает свежему. Такая заморозка предполагает уменьшение периода всех этапов замораживания в несколько раз. Замораживание происходит за счет того, что продукт замораживается намного быстрее, в нем образуются небольшие кристаллы льда. Соответственно происходит минимальное нарушение структуры, увеличивается срок хранения, потеря массы составляет 0,8% (вместо 5-10% при обычной заморозке). Также лучше сохраняются ароматические свойства, вкусовые качества и пищевая ценность.

Результаты исследования. Проанализировав опыты, имеющуюся информацию по данным о шоковой заморозке, можно сделать вывод о том, что заморозить фрукты с сохранением максимального числа витаминов и полезных свойств в обычном холодильнике нельзя, и что шоковая заморозка здесь значительно выигрывает.

Заключение. Шоковая заморозка будет положительно сказываться на качестве продуктов питания, в данном случае круассана зернового, что мульти зерновая добавка потеряет минимум полезных свойств, что в свою очередь положительно скажется на продукте и принесет больше пользы чем круассан с добавкой замороженный простым способом.

Библиографический список

1. Бреженер, С. М. Витамины в домашнем питании / С.М. Бреженер. - М.: Пищевая промышленность, **2013**. - **427** с.
2. Букин, В.Н. Витамины / В.Н. Букин. - М.: М.-Л: Пищепромиздат; Издание 2-е, доп., **2014**. - 472 с.
3. Домбровская, Ю. Ф. Витаминная недостаточность у детей / Ю.Ф. Домбровская. - М.: Государственное издательство медицинской литературы, **2017**. - 312 с.
4. Ермилова, С. В. Приготовление хлебобулочных, мучных и кондитерских изделий. Учебник / С.В. Ермилова. - М.: Academia, 2017. - 336 с.
5. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробиотехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBVTK.

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОГО РЫНКА ИНТЕРНЕТ-ТОРГОВЛИ

*Лебега Кристина Александровна, студентка 2 курса, E-mail: Lebegaka@mail.ru
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

Аннотация: В статье рассмотрены проблемы развития российского рынка интернет-торговли.

Ключевые слова: Интернет-коммерция, электронная торговля, интернет-торговля.

Введение. Данная статья посвящена проблемам развития российского рынка интернет-торговли. Приведен анализ состояния интернет-торговли в России. Актуальность данной темы обусловлена острой необходимостью интернет-торговли в современном мире. Объектом исследования является российский рынок интернет-торговли. Предмет исследования анализ современного состояния интернет-торговли. **Цель** исследования выявление актуальных проблем развития данного рынка в России. **Задачи:** - дать определение интернет-торговли, - проанализировать состояние интернет-торговли в настоящее время - рассмотреть основные проблемы развития. Используемые **методы** исследования: эмпирический, теоретический.

Результаты. Интернет-коммерция рассматривается в трудах ряда исследователей, объединив которые можно сказать, что под электронной коммерцией понимается процесс денежно-товарного обмена, который основан на операции купли-продажи с использованием электронных технологий. Торговые операции, совершаемые в сети Интернет, или действия в сети, направленные на обеспечение торговли оффлайн, должны регулироваться по тем же принципам, что и обычная торговля. Электронная торговля (e-trade) – это вид предпринимательской деятельности, которая связана с куплей-продажей товаров и услуг, осуществляемая с помощью электронных средств [2]. Во всем мире оборот электронной торговли постоянно растет высокими темпами, так как электронная среда предоставляет широкие возможности для продвижения товаров. Как и традиционный вид торговли, электронная торговая деятельность подразделяется на розничную и оптовую, в данной статье речь пойдет о розничной форме организации торговли. По данным портала Statista, в 2020 году объем розничных продаж электронной коммерции во всем мире составил 4,28 триллиона долларов США, прогнозируется, что выручка от розничной торговли вырастет до 5,4 трлн долларов США в 2022 году, а к 2025 году выручка составит 6,3 трлн долларов США [6]. Наличие достаточно высоких показателей, а также их прогнозируемый рост отчасти обусловлены последствиями пандемии COVID-19, которые вынудили владельцев бизнесов в срочном порядке пересмотреть

существующие каналы взаимодействия с клиентами, адаптировав их под современные условия.

Реализация розничной торговли в электронной форме обладает рядом существенных преимуществ как для самого продавца, так и для клиента. Среди основных преимуществ для продавцов можно выделить: – короткий период запуска интернет-магазина с относительно низкими первоначальными финансовыми затратам, что обусловлено отсутствием необходимости строительства/аренды физической точки. Основные вложения необходимы на разработку сайта и его наполнение товарами; – доступность и широкий ассортимент товаров благодаря тому, что нет необходимости поддерживать запасы продукции в физических точках. В данном случае многообразие продукции не будет ограничиваться наличием свободного места на складе или магазинных полках; – продажа менее популярных товаров благодаря экономии затрат на товарно-материальные запасы; – сокращение затрат на содержание консультантов, что будет в достаточной степени компенсироваться информацией с сайта магазина, который по умолчанию предоставляет подробное описание товара, а также ответы на часто задаваемые вопросы со стороны клиента [3].

Среди основных преимуществ для клиентов можно выделить: – сокращение временных и финансовых затрат покупателей на передвижение в целях поиска максимально приемлемого для них магазина, повышая таким образом оперативность и эффективность поиска товара [4]; – отсутствие географических и временных ограничений, что возможно благодаря доступности сайта интернет-магазина 24/7 практически в любой точке мира при наличии интернет-соединения. Сайт позволяет охватить большое количество целевой аудитории, не ограничиваясь местом присутствия; – удобство оплаты благодаря предоставлению интернет-магазинами различных способов оплаты: банковская карта, WebMoney, Яндекс.Касса, PayPal и др.; – дополнительные сведения о товаре, получаемые в виде отзывов предыдущих покупателей. Отзывы покупателей находятся в открытом доступе, благодаря чему клиент имеет возможность ознакомиться с ними перед покупкой или оставить свое мнение о приобретенном товаре.

Действительно, интернет-торговля – особый вид торговли, значительно отличающийся от ее традиционных форм и обладающий значительным рядом преимуществ. Стираются временные ограничения и географические барьеры, а отсутствие личного контакта с продавцом компенсируется возможностью связи с онлайн-консультантом [5]. Однако важно отметить, что наличие широкого ряда преимуществ не позволяет онлайн-каналам забрать первенство у традиционных форм ритейла. Им все еще приходится доказывать потребителям причину изменить свое традиционное покупательское поведение и отдать предпочтение онлайн-каналам. Известно, что рынок интернет-торговли в России отстает от зарубежного рынка как по обороту, так и по организационному уровню. Чтобы сократить этот разрыв, необходимо понять, какие проблемы тормозят развитие российского бизнеса в сфере электронной коммерции. Большинство из них связаны не с интернетом, а с бизнес-процессами, которые нужно обновлять.

Данное исследование посвящено наиболее важным проблемам развития электронной коммерции в России: 1. Проблемы с логистикой — постоянная «головная боль» российских интернет-предпринимателей. Доставка — один из важнейших процессов в интернет-магазине. Это отношения между продавцом и покупателем. Существует несколько способов организации доставки товара покупателю. Возможна организация доставки самостоятельно, но такое решение предполагает большие финансовые затраты: аренда складских помещений, обслуживание курьеров. Если курьеров не хватает, заказы доставляются покупателям с большой задержкой, что негативно сказывается на репутации магазина. Факты воровства и утери среди курьеров довольно распространены. На самом деле организовать собственную службу доставки очень сложно, так как текучесть кадров среди работников, задействованных в оказании услуг, очень высока. Отсутствие собственного склада значительно увеличивает время доставки, так как курьер должен сначала забрать товар у поставщика складских услуг, а затем доставить его по месту назначения. Обычно аудитория интернет-магазинов не ограничивается одной локацией. Это требует аутсорсинга функции доставки третьей стороне. Однако стоимость таких услуг довольно высока и в некоторых случаях может превышать стоимость продукта. При выборе конкретного способа доставки интернет-предприниматели должны руководствоваться аналитикой. Необходимо определить, какой вариант потерь будет минимальным и оправдывает ли продажа стоимость доставки. 2. Так же, еще одной важной проблемой в развитии покупок онлайн является управление множеством товаров. При открытии нового интернет-магазина сразу возникает вопрос о полном ассортименте товаров. Не нужно заполнять склад малым количеством популярных продуктов или же одним конкретным. Чтобы решить эту дилемму, необходимо регулярно проводить маркетинговый анализ рынка и определять наиболее распространенные продукты. Специфика интернет-торговли заключается в том, что многие магазины ориентированы в первую очередь на прием заказов. У компании может не быть товаров на складе, но если она представляет только товары на складе, ассортимент значительно сузится. Российская специфика заключается в том, что трудно точно выполнять обещания поставщиков. Бывают ситуации, когда товара нет на складе у поставщика, несмотря на его наличие в списках и доступность для заказа. В результате заказы, оплаченные покупателями, не могут быть доставлены поставщиками в интернет-магазин, а магазин, в свою очередь, не может доставить покупателю. Чтобы поддерживать высокий уровень выполнения заказов, менеджеры магазинов должны тщательно выбирать поставщиков и работать только с теми, у которых минимальное несоответствие между рекламируемым и фактическим ассортиментом. 3. Еще одной проблемой, связанной с развитием интернет-торговли в России, является несовершенство платежных систем. По статистике, в большинстве случаев товар оплачивается при получении. Самый популярный способ оплаты — почтовый перевод. Для продавца это означает практически полную невозможность предоплаты. Продавцам приходится вкладывать свои деньги в товар, не будучи уверенным, что его купят. Рассмотрим факторы, сдерживающие развитие электронных денег в России. Во-первых, есть «лазейка»

в законодательстве и банковской системе. Клиенты боятся раскрывать свою банковскую карту в Интернете. Иначе обстоит дело и с электронными платежными системами (WebMoney, Яндекс Деньги, PayPal и др.). Люди боятся онлайн-кошельков, но необходимо разделить понятие безопасности на реальную безопасность и предполагаемую безопасность. Фактическая безопасность всех электронных платежных систем находится на высоком уровне. Все действия, предпринимаемые в рамках платежной системы, адекватны текущей угрозе. Управление своими страхами и опасениями называется «пиар-продуктом» и работает эффективно. Рассмотрим, что означает «Яндекс Деньги» на примере электронной платежной системы. Пользователю доступно два типа аутентификации: стандартная и расширенная. При использовании стандартного подключения пользователь производит оплату обычным способом, используя платежный логин и пароль. При строгой аутентификации вместо использования пользователя будет вводиться пароль для оплаты каждый раз, когда необходимо ввести новый набор символов. Кроме того, пользователь может использовать электронный токен (идентификационный номер). Количество пользователей, использующих электронный токен, очень мало. Это успокаивает. Клиент всегда знает, что может воспользоваться этой функцией, если захочет. Кроме того, необходимо предоставить пользователю информацию о безопасности электронных платежей как со стороны электронной платежной системы, так и со стороны интернет-магазина. 4. Проблема обработки персональных данных в информационных системах интернет-магазинов также является одной из основных проблем на российском рынке электронной коммерции. На территории Российской Федерации обработка персональных данных должна осуществляться в соответствии с Федеральным законом от 27 июля 2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных» Федеральной службой безопасности и иными нормативными правовыми актами. Принятие этого закона поставило под вопрос правомерность оформления заказов в интернет-магазинах. Согласно российскому законодательству интернет-магазин, являющийся оператором персональных данных, должен иметь письменное согласие покупателя на обработку его персональных данных. Сервер и программное обеспечение веб-сайта должны быть защищены в соответствии с законами о защите персональных данных. Большинство интернет-магазинов обрабатывают имя и место жительства покупателя, что соответствует третьей категории персональных данных.

Заключение. Сегодня в России огромное количество Интернет-магазинов: большие и малые, узко-специализированные и с широким ассортиментом, местных и федеральных уровней. Однако для успешного функционирования на этом рынке необходимо сначала позаботиться о клиенте, повысить уровень обслуживания и, таким образом, повысить свою лояльность к вашему магазину. Для этого необходимо тщательно рассмотреть все процессы материально-технического обеспечения, не нарушать условия поставки, покупатель предлагает интересный ассортимент товаров и услуг, предлагать удобные методы оплаты и постоянно создавать новые услуги.

Библиографический список

1. Бородин В.А. Перспективы развития электронной торговли (на примере России и Китая) // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2016. – № 11. – с. 125-127.
2. Гаврилов Л.П. Электронная коммерция. / учебник и практикум для вузов. 3-е изд., доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 92-99 с.
3. Калужский М.Л. Электронная коммерция: маркетинговые сети. / Монография. - М.: Экономика, 2014. – 328 с.
4. Онокой Л.С., Онокой А.В. Электронная торговля: проблемы и перспективы развития // Дискуссия. – 2015. – № 3(55). – с. 35-37.
5. Салихова Р.Р. Особенности внедрения элементов электронной торговли традиционными розничными торговыми сетями // Экономика, предпринимательство и право. – 2019. – № 4. – с. 685-692.
6. Global retail e-commerce sales 2014-2024. Statista. [Электронный ресурс]. URL:<https://www.statista.com/statistics/379046/worldwide-retail-e-commerce-sales>
7. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
8. Агробιοтехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
9. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробιοтехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBVTK.

ФОРМИРОВАНИЕ СИНЕРГЕТИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА В ОТЕЧЕСТВЕННОМ СВЕКЛОСАХАРНОМ ПОДКОМПЛЕКСЕ

*Сайфетдинова Полина Валерьевна, аспирант кафедры организации производства и инновационной деятельности, E-mail: polina.puzeychuk@bk.ru
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина»*

Аннотация: *установлено, что одним из приоритетных направлений развития отечественного свеклосахарного подкомплекса является интеграция на экономически взаимовыгодных условиях селекционеров, производителей семян, предприятий, выращивающих сахарную свеклу, сахарных заводов, логистики и транспорта в единый научно-производственный кластер, что при правильной организации его функционирования позволяет повысить объемы и эффективность производства конечной продукции за счет образования заметного синергетического эффекта.*

Ключевые слова: *свеклосахарный подкомплекс, сахарная свекла, эффективность, синергетический эффект, научно-производственный кластер.*

Благодарности. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-010-00079.

Введение. В последние годы отечественный свеклосахарный подкомплекс демонстрирует положительные тенденции роста объемов производства продукции, обеспечивая население таким важным продовольственным товаром, как сахар. Начиная с 2016 г., в России уровень самообеспеченности по сахару превысил 100 %, что позволило приступить к формированию экспортного потенциала рассматриваемого подкомплекса [1, 2]. Вместе с тем, в результате беспрецедентных экономических санкций стран Запада, введенных против нашей страны в 2022 г., были созданы серьезные проблемы для обеспечения эффективного функционирования отечественного свеклосахарного подкомплекса, связанные в первую очередь с высокой зависимостью отечественных товаропроизводителей от импортного семенного материала, техники и оборудования, а также международной логистики. Особенно сильно перечисленные проблемы могут проявить себя в средне-и долгосрочной перспективе. В связи с этим особенно важным становится разработка стратегии устойчивого функционирования агропромышленного комплекса, в том числе его свеклосахарного подкомплекса, что предлагается в настоящей работе выполнить с точки зрения возможности и принципов формирования синергетического эффекта.

Материалы и методы. Настоящие исследования направлены на обоснование экономической эффективности функционирования предприятий

свеклосахарного подкомплекса Краснодарского края с различными направлениями специализации. Информационной базой послужили данные о производственной деятельности сельскохозяйственных организаций отрасли растениеводства и предприятий перерабатывающей промышленности. В ходе исследований были использованы следующие методы: монографический, расчетно-конструктивный, статистический.

Результаты и их обсуждение. На эффективность и устойчивость функционирования свеклосахарного подкомплекса во многом оказывает влияние кооперация и интеграция на экономически взаимовыгодных условиях селекционеров, производителей семян, предприятий, выращивающих сахарную свеклу, сахарных заводов, транспорта и логистики объединяющих и использующих совместно технологические, финансовые, сырьевые и научные ресурсы, что позволит улучшать все производственно-экономические процессы на основе получения положительного синергетического эффекта. При этом объединение всех субъектов свеклосахарного подкомплекса в единый научно-производственный кластер в настоящее время затруднено разрозненностью и разнонаправленностью их экономических интересов [3].

В большинстве отечественных сельскохозяйственных организаций отсутствуют свободные денежные средства для реализации крупных инновационных проектов, что часто сдерживает темпы инновационного развития и сужает производственный потенциал отрасли. Организация научно-производственного кластера в частности в свеклосахарном подкомплексе АПК с образованием положительного синергетического эффекта позволит частично решить эту проблему за счет комплексного освоения отраслевых инноваций, расширения маркетинговых возможностей с выходом на новые товарные рынки. Условие эффективного функционирования научно-производственного кластера с положительным синергетическим эффектом в свеклосахарном подкомплексе можно записать в следующем обобщенном формализованном виде:

$$P_N(\theta_N, S_N) > \sum_{i=1}^N p_i(s_i), \quad (1)$$

$$S_N = \sum_{i=1}^N s_i, \quad (2)$$

где P_N – совокупная прибыль, получаемая научно-производственным кластером, объединяющим с положительным синергетическим эффектом N предприятий в свеклосахарном подкомплексе; p_i – прибыль i -ого предприятия, получаемая при его функционировании вне предлагаемого кластера; s_i – земельная площадь i -ого предприятия кластера; S_N – суммарная земельная площадь всех предприятий, образующих кластер; θ_N – тип кластера с различными схемами его организации и функционирования, обеспечивающими формирование синергетического эффекта; N – множество предприятий, образующих кластер.

То есть в результате действия положительного синергетического эффекта при правильной схеме организации и функционирования научно-производственного кластера совокупная прибыль, получаемая всеми входящими в него предприятиями, оказывается выше, чем простая сумма размеров прибыли, получаемой ими при функционировании вне его пределов. При этом стоит отметить, что конкурентные преимущества при интеграции и кооперации

участников кластера обеспечиваются за счет повышения эффективности использования имеющихся ресурсов, в том числе нематериальных (товарный знак, обладание технологиями, корпоративная культура и др.) [3].

Исследования по оценке эффективности деятельности предприятий свеклосахарного подкомплекса были выполнены по материалам Краснодарского края, который в настоящее время является основным свеклосеющим регионом в стране. В рамках данных исследований был проведен экономический анализ эффективности производства и переработки сахарной свеклы в хозяйствах края различных направлений специализации (таблица).

Таблица -Эффективность производства и переработки сахарной свеклы в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края с различным направлением специализации, 2020 г.

Показатель	Группы предприятий:				Итого и в среднем	АО «фирма «Агрокомплекс» им. Н. И. Ткачева»
	без переработки сахарной свеклы	с переработкой сырья на давальческой основе	с внутривладельческой переработкой	специализированные сахарные заводы		
Количество предприятий в группе	67	43	17	15	143	1
Средняя площадь пашни, га	9414,9	6182,9	6392,0	–	7978,3	295 663,8
Средняя площадь посевов сахарной свеклы в группе, га	1288,9	449,4	396,4	–	892,1	29 384,5
Получено прибыли от производства и переработки сахарной свеклы в расчете на 1 га посевов, тыс. руб.	17,2	16,5	18,0	–	17,0	31,4
Рентабельность свеклосахарного производства, %	21,9	14,9	16,1	16,0	19,6	26,7
В том числе: сахарной свеклы	21,9	28,4	16,1	–	22,5	–
сахара	–	2,4	16,1	–	7,0	26,7

В ходе настоящих исследований были рассмотрены следующие группы предприятий: (1) выращивающие сахарную свеклу в полном объеме на товарные цели; (2) передающие производимое сырье на переработку на давальческой основе; (3) хозяйства, организовавшие производство и собственную переработку сахарной свеклы; (4) специализированные сахарные заводы. При этом стоит отметить, что в рассматриваемую репрезентативную выборку не была включена АО «фирма «Агрокомплекс» им. Н. И. Ткачева», где площадь посевов сахарной свеклы превышает 29 тыс. га или более 20 % от общих посевов этой культуры в крае. Производственно-экономические показатели деятельности этого предприятия были рассмотрены отдельно.

В предприятиях первой группы, где производимая сахарная свекла продается в полном объеме без переработки, достигается наиболее высокая рентабельность по выборке – 21,9 %. Прибыль отрасли в расчете на 1 га посевов в группе составляет 17,2 тыс. руб. В предприятиях, производящих сахарную свеклу и частично передающих ее на переработку в другие организации на давальческих условиях, рентабельность по сахарной свекле и сахару значительно отличается и составляет соответственно 28,4 и 2,4 %. Низкую рентабельность сахара можно в этом случае объяснить сложностями с организацией каналов сбыта продукции небольшими партиями. Усредненная прибыль на 1 га в этой группе составила 14,9 тыс. руб. Анализ также показал, что из 127 свеклосеющих хозяйств только 17 предприятий имеют собственные перерабатывающие мощности. Средняя площадь посевов сахарной свеклы составляет в этой группе около 400 га. Стоит отметить, что в хозяйствах, организовавших собственную переработку сахарной свеклы, рентабельность реализации сахарной свеклы и сахара приблизительно равна и составляет 16,1 %. При этом в этой группе обеспечена наиболее высокая прибыль на 1 га посевов сахарной свеклы – 18 тыс. руб. Рентабельность продаж в сахарных заводах края в среднем также составляет около 16 %.

Как было сказано выше, отдельно была рассмотрена деятельность АО «фирма “Агрокомплекс” им. Н. И. Ткачева», где организована переработка производимого сырья на базе нескольких собственных свеклосахарных заводов. В рассматриваемой организации рентабельность реализации сахара в 2020 г. составила 26,4 %, что на 7,3 п. п. выше среднего значения по краю. Высокие показатели рентабельности обеспечиваются здесь за счет больших объемов переработки при хорошо организованных процессах производства, хранения и логистики сахарной свеклы, наличия развитых каналов сбыта и торговых марок.

Заключение. Для стабильного развития отечественного свеклосахарного подкомплекса необходимо осуществить переход на инновационный путь развития, что позволит снизить себестоимость, повысить качество и конкурентоспособность производимой продукции.

Устойчивое развитие свеклосахарного подкомплекса в условиях действия беспрецедентных санкций стран коллективного Запада становится возможным только благодаря сбалансированному функционированию всех его подотраслей, включающих селекцию и семеноводство сахарной свеклы, непосредственно ее производство, транспортировку и переработку, при повышении экономической эффективности и производительности труда на предприятиях за счет освоения передовых достижений научного-технического прогресса.

При эффективном объединении участников свеклосахарного подкомплекса становится возможным получение синергетического эффекта, что в свою очередь позволит наиболее эффективно осуществлять производственную деятельность за счет комплексного освоения отраслевых инноваций. В результате действия синергетического эффекта прибыль, получаемая объединенным научно-производственным кластером, оказывается выше, чем его предприятий, функционирующих по отдельности.

Библиографический список

1. Бершицкий, Ю. И. Особенности управления продовольственной безопасностью региона / Ю. И. Бершицкий, П. В. Сайфетдинова // Современные проблемы экономики АПК и их решение : Материалы III Национальной конференции, Белгород, 09 октября 2020 года. – Белгород: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2020. – С. 165-170.
2. Бершицкий, Ю. И. Современное состояние и проблемы эффективного функционирования свеклосахарного подкомплекса / Ю. И. Бершицкий, П. В. Сайфетдинова // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2021. – № 93. – С. 14-20. – DOI 10.21515/1999-1703-93-14-20.
3. Святова, О. В. Синергетическая эффективность функционирования свеклосахарного подкомплекса АПК Российской Федерации / О. В. Святова, Р. В. Солошенко, Д. А. Зюкин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 9. – С. 8-13.
4. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
5. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
6. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробиотехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBVTK.
7. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭйПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.

ИЗМЕНЕНИЕ МАКРООРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ПРИ РАЗЛОЖЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ БИООТХОДОВ

Адамович Михайло - аспирант второго курса Института экологии РУДН, ассистент департамента Экологической безопасности и менеджмента качества продукции Института экологии РУДН, E-mail: adamovich-m@rudn.ru
Зубац Исидора - студент 3 курса Института агробиотехнологии, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет — МСХА им. К. А. Тимирязева», E-mail: izazubac@gmail.com

Аннотация: В статье представлены результаты первого этапа масштабного исследования влияния летучих органических соединений биоотходов на здоровье человека.

Ключевые слова: биоорганические отходы, одоранты, летучие органические соединения, компоненты отходов, макроорганические соединения

Введение. Как известно, при разложении биоотходов образуется широкий спектр летучих органических соединений. Разложение биоотходов происходит под действием микроорганизмов, которые превращают макроорганические соединения в более мелкие органические соединения. Анализируя литературу [1-2], авторы дают аналогичное определение летучим органическим соединениям, что они представляют широкий спектр органических соединений, включающих в себя различные химические вещества, некоторые из которых оказывают негативное влияние на здоровье человека. ЛОС характеризуются высоким значением упругости паров при более низких температурах, из-за чего они значительно испаряются уже при комнатной температуре. По мнению авторов [3], воздействие неприятных запахов, вызываемых летучими органическими соединениями, является признанной экологической проблемой во всем мире. Как отмечают исследования [4], неприятные запахи в окружающей среде представляют собой сложные смеси, образованные множеством отдельных запахов. Однако человек ограничен способности различать отдельные компоненты в смеси. Как пояснили авторы [3], неприятный запах может вызывать нарушения сна и цефалгии, кашель, затрудненное дыхание, расстройство желудка, раздражение носа/глаз.

Цель. Авторы поставили перед собой цель исследовать, как изменяется состав макроорганических соединений в субстрате от фруктов и овощей, мясном субстрате и субстрате птичьего помета. А также как меняется запах при разложении макроорганических соединений из биоотходов.

Материалы и методы. Объектами исследования являются плодоовощной субстрат, мясной субстрат и субстрат птичьего помета. А предметом исследования являются макроорганические соединения и запах, возникающие при их разложении. Субстрат хранился в домашних условиях при наружной температуре. Измерения проводились в лаборатории общей и физической химии

в Белграде, Сербия. Стандарт SRPS EN ISO 5983 использовался для определения макроорганических соединений в субстрате. Концентрацию и определение соединений определяли с помощью системы двумерной хроматографии на базе хроматографа Agilent 7890A.

Результаты и их обсуждение. Результаты, полученные по концентрированию композиции макроорганических соединений в субстрате, представлены в таблице 1.

Таблица 1. Изменения макроорганических соединений в субстрате

Пробы	Белки							Углеводы							Сахар							Волокна							Жиры						
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
Плодовоошной субстрат	1,4	1,4	1,0	0,7	0,5	0,4	0,3	12,2	10,1	7,5	5,0	0,3	0,0	0,0	10,1	10,0	5,3	2,5	1,1	0,0	0,0	7,6	7,6	7,2	7,2	7,0	6,5	6,5	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Мясной субстрат	32,0	28,0	25,0	20,0	15,0	10,0	4,0	2,2	1,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	3,2	3,0	3,0	2,8	2,8	2,5	15,0	14,3	14,0	12,4	12,0	10,2	8,7	
Субстрат птичьего помета	30,0	26,0	23,0	20,0	16,0	10,0	3,0	25,0	21,0	17,6	15,2	10,1	5,6	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	4,5	4,4	4,0	3,8	3,5	0,7	2,0	1,8	1,5	1,2	1,0	0,7	0,3

Отобрано 7 проб, в период с 08.07.2022 по 19.08.2022, по одной пробе каждую неделю. Пробы отбирали пипеткой на 15 мл.

За изменением запаха следили трое экспертов, которые измеряли запах и оценивали его от 1 до 3,5. Где 1 - без запаха

1,5- слабая интенсивность запаха

2- заметная интенсивность запаха

2,5 - отчетливая интенсивность запаха

3 – сильная интенсивность запаха

3,5 - очень сильная интенсивность запаха

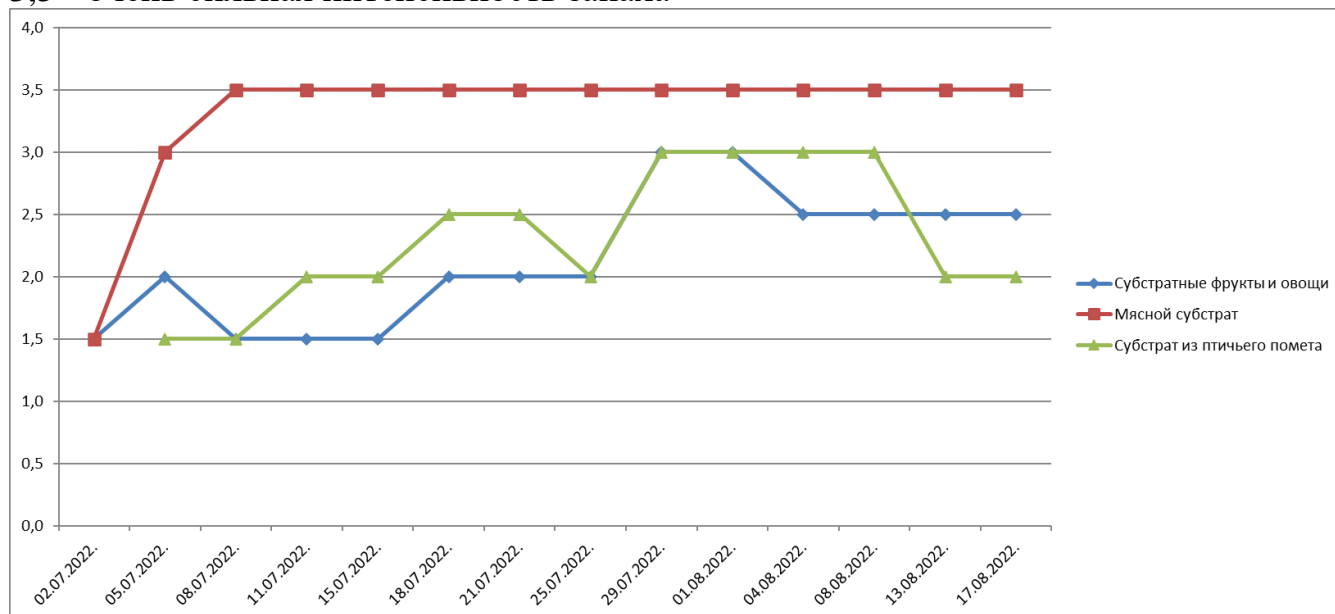


Рисунок 1. Изменение запаха субстрата

Изменение запаха измеряли каждые три дня. Начало опыта фруктово-овощного субстрата и мясного субстрата - 02.07.2022, субстрата птичьих экскрементов - 05.07.2022.

Уже известно какие одоранты встречаются чаще всего, мы проверили, какие есть в нашем субстрате.

Таблица 2. Одоранты в субстрате

Вещества	Флодоовощной субстрат							Мясной субстрат							Субстрат птичьего помета						
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
Этиловый спирт	2,2	1250,0	2250,0	1499,0	124,0	32,0	15,0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Индол	0,0	0,0	0,3	1,0	0,5	0,5	0,3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Крезол	0,0	0,0	2,2	5,0	1,1	0,2	0,2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Фенол	0,0	0,0	0,4	0,5	0,4	0,2	0,2	0,0	0,0	0,3	0,5	0,5	0,2	0,1	0,0	0,0	0,4	0,5	0,4	0,2	0,2
Масляная кислота	0,0	0,0	124,0	567,0	346,0	142,0	54,0	0,0	0,0	22,0	75,0	100,0	35,0	14,0	0,0	0,0	35,0	100,0	105,0	40,0	22,0
Аммиак	0,2	0,7	2,4	4,4	3,2	1,1	0,2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Сероводород	0,0	0,0	0,4	1,1	1,5	0,2	0,1	0,0	0,0	0,4	0,6	1,2	0,5	0,2	0,0	0,0	0,5	1,3	0,4	0,3	0,2
Пропановая кислота	/	/	/	/	/	/	/	0,0	25,0	133,0	1035,0	245,0	123,0	33,0	0,0	34,0	78,0	102,0	156,0	45,0	30,0
Уксусная кислота	/	/	/	/	/	/	/	0,0	145,0	10450,0	8560,0	450,0	123,0	23,0	0,0	215,0	12450,0	10200,0	4500,0	1450,0	145,0

Концентрация соединения выражается в миллилитрах. Так же, как и при установлении смены макроорганических соединений, было отобрано 7 проб. В течение 7 недель по одному образцу в неделю. Пробы отбирали пипеткой на 15 мл. Отметим, что во всех трех субстратах наибольшая концентрация одорантов приходится на 3-ю и 4-ю недели, как показано в таблице.

Заключение. На первом этапе исследования были сделаны следующие выводы:

1. В субстрате из фруктов и овощей потребление сахара наиболее высокое, отсюда можно сделать вывод, что наиболее летучие органические соединения образуются из сахара, но это требует дополнительных исследований.

2. В мясном субстрате наибольшее количество и изменения составляют белки и жиры. Также мясной субстрат имеет самый неприятный запах, как показано на графике.

3. Состав птичьего помета зависит от состава рациона, используемого при разведении птиц, а также от материала, используемого в качестве подстилки. В нашем эксперименте наибольшую долю составляют белки и углеводы.

4. Волокна были обнаружены во всех образцах, но, как показал эксперимент, они наименее разлагаются и не влияют на запахи, образующиеся при разложении.

5. Аммиак как типичный неорганический одорант был обнаружен только в субстрате из фруктов и овощей, тогда как сероводород был обнаружен во всех трех субстратах.

6. Масляная кислота и фенол были обнаружены во всех трех субстратах.

7. Типичные одоранты, такие как крезол и индол, были обнаружены только в субстрате из фруктов и овощей.

8. В мясном субстрате и субстрате птичьего помета были обнаружены одни и те же одоранты, что позволяет сделать вывод, что они в основном освобождаются из белков, поэтому оба субстрата содержат больше всего белков, но это необходимо исследовать на следующих этапах.

Это первый этап нашего исследования. На втором этапе мы определим, какие одоранты находятся в воздухе в лабораторных условиях с помощью сорбента Tenax TA 60/80. Третий этап – провести опрос работников, работающих на крупных животноводческих фермах, мелких домашних фермах и мусоросортировочных предприятиях. Четвертый этап – определить в лабораторных условиях с помощью добровольцев, как неприятный запах влияет

на жизненные показатели (давление, пульс, концентрацию кислорода в крови, температуру).

Библиографический список

1. Isparljiva organska jedinjenja // [Электронный ресурс: <https://evocs.org/o-voc-u/> дата обращения: 12.10.22]
2. Volatile Organic Compound // [Электронный ресурс: <https://www.sciencedirect.com/topics/medicine-and-dentistry/volatile-organic-compound> дата обращения: 12.10.22]
3. Гошин М.Е., Бударина О.В., Ингель Ф.И. Запахи в атмосферном воздухе: анализ связи с состоянием здоровья и качеством жизни взрослого населения города с развитой пищевой промышленностью, Журнал: Гигиена и Санитария Номер: 12 Год: 2020 Страницы: 1339-1345 [<https://www.rjhas.ru/jour/article/view/1130/1067>]
4. Иванова С.В., Скворонская С.А., Гошин М.Е., Бударина О.В., Куликова А.З. Влияние запаха на физиологические, эмоциональные и когнитивные аспекты здоровья человека в экспериментальных условиях, Журнал: Гигиена и Санитария Номер: 12 Год: 2020 Страницы: 1370-1375 [<https://www.rjhas.ru/jour/article/view/1135>]
5. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
6. Агробиотехнология-2021: Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
7. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробиотехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBVTK.
8. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО РЕСПУБЛИКИ ЭКВАТОРИАЛЬНАЯ ГВИНЕЯ

Булече Ривас Мария дель Пилар, студентка Д-А301 института Агробиотехнологий

Шитикова Александр Васильевна, д.с.-х.н., заведующий кафедрой растениеводства и луговых экосистем, E-mail: plant@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

***Аннотация:** В статье приведены результаты аналитического обзора сельскохозяйственного производства Республики Экваториальной Гвинеи*

***Ключевые слова:** сельское хозяйство, Республика Экваториальная Гвинея, какао, кофе*

Введение. Экваториальная Гвинея — небольшая страна на западном побережье Центральной Африки, площадью около 17 700 квадратных километров. Бывшая колония Испанской Гвинеи получила свое название из-за близкого расположения к Гвинейскому заливу и экватору. Это единственная суверенная страна Африки, официальным языком которой является испанский. Население Экваториальной Гвинеи составляет около 1,2 миллиона человек [1,2]. Страна разделена на материковую и островную области, из которых последняя состоит из островов Биоко в Гвинейском заливе. С 1990-х годов центральноафриканская страна стала крупным производителем нефти в странах Африки к югу от Сахары. Это самая богатая страна Африки на душу населения, а ее ВВП на душу населения по ППС занимает 31-е место в мире [3]. Однако богатство распределяется неравномерно, и лишь немногие извлекают выгоду из нефти. Фактически менее половины населения не имеют доступа к основным потребностям, таким как чистая вода. До обретения Экваториальной Гвинеей независимости производство какао, кофе и древесины было движущей силой экономики, пока открытие нефтяных месторождений не привело к практическому отказу от экономики.

Результаты и их обсуждение. В настоящее время часть бюджета Экваториальной Гвинеи предназначена для инвестирования части доходов от нефтяной промышленности в возрождение сельского хозяйства для диверсификации национальной экономики [4]. Сельскохозяйственный сектор находится в состоянии непрерывного спада с начала нефтяной эры. Являясь сельскохозяйственной державой с какао и кофе в качестве основных экспортных товаров, эта деятельность на сегодняшний день является свидетельством. Производство какао сосредоточено на острове Биоко и является практически рекордным, его производство составляет менее 1000 тонн в год. Что касается остальных продуктов, то они производятся очень кустарным способом, на основе натурального хозяйства и ориентированы на удовлетворение насущных потребностей. Сельскохозяйственный потенциал Экваториальной Гвинеи

позволяет ей гарантировать свою продовольственную безопасность даже в этой небольшой стране с 850 000 гектарами сельскохозяйственных угодий, где многие земли заброшены. Плодородие почвы острова Биоко, а также хороший климат создают подходящие условия для выращивания тропических культур. Традиционные культуры сосредоточены на выращивании какао, кофе, сахарного тростника и фруктов, а также на заготовке древесины. Сельское хозяйство также является одним из основных секторов экономики Экваториальной Гвинеи, на долю которого приходится около 2% ВВП. Хотя его доля по сравнению с нефтяной промышленностью ниже, этот сектор играет важную роль в местных и иностранных доходах. Доля сектора показала значительный рост в последние годы по сравнению с предыдущими десятилетиями, когда она составляла в среднем менее 1% ВВП. Поскольку в нефтяной промышленности доминируют иностранные многонациональные компании, большая часть населения зависит от сельского хозяйства. По оценкам, 8% всей земли занято растениеводством. Сельскохозяйственный сектор исторически был известен производством какао: в 1960-х годах в стране производилось более 36 000 тонн какао. Однако с тех пор производство упало до 4800 тонн. Какао — не единственная известная культура в стране. Другой товарной культурой является кофе, который хорошо растет в стране из-за тропического климата. Остров Биоко особенно благоприятен для выращивания кофе и какао. Продовольственные культуры, такие как маниока, сладкий картофель и банан, в основном выращиваются в Рио-Муни. Хотя сельское хозяйство является важной частью экономики страны, оно очень мало способствует экспортным доходам.

Сельскохозяйственную деятельность в Экваториальной Гвинее можно разделить на две группы: так называемые продовольственные культуры, предназначенные для собственного потребления, и продажа излишков на внутреннем рынке. Этим видом сельского хозяйства традиционно занимаются женщины. С другой стороны, так называемые доходные культуры, полностью предназначенные для экспорта, представляют собой сельскохозяйственную деятельность, имеющую большее экономическое значение и традиционно осуществляемую, и управляемую мужчинами. Пищевое земледелие, которое практикуется в Экваториальной Гвинее, является полностью неорошаемым. Ирригационных систем в таком образом, эксплуатация адаптирована к местным климатическим условиям с очень низким технологическим уровнем. Это чисто экстенсивное и традиционное сельское хозяйство с, как следствие, низкой производительностью. Это форма или метод производства, которые характеризуются повторением производственного процесса на основе архаичных технологий, расширением рабочих поверхностей за счет измельчения, сжигания и захоронения. Эта практика кочевого земледелия, при которой в почву не вносятся удобрения и/или удобрения, вынуждает оставлять ее под паром в течение периоды от пяти до десяти лет в зависимости от типа выращивания, которое на них практиковалось.

Ниже приведены основные продовольственные культуры, которые производятся и потребляются в Экваториальной Гвинее.

- Маланга (*Colocasia esculenta*): преобладающая культура в островном регионе, в частности на острове Биоко, где она является основным продуктом питания для большей части населения. Продукция покрывает спрос, и иногда наблюдается экспорт в соседние страны, такие как Габон и Камерун.
- Банан (*Musa paradisiaca*) и платано (*Vulpa balbisiana*)-самые популярные культуры среди всего населения; следовательно, их спрос высок, а также затраты на маркетинг. Из-за отсутствия средств сбыта и экспорта некоторые плантации на острове Биоко были заброшены в прошлом.
- Маниока (*Manihot esculenta*) -самая потребляемая культура в стране, спрос на которую постоянно растет.
- Ямс (*Dioscorea alata*): это традиционная культура островного региона, а также центральной и внутренней части материка. Он производится на более низком уровне, чем требуется, в настоящее время осуществляется импорт из соседних стран, таких как Нигерия.
- Кукуруза и бобовые культуры производятся для собственного потребления.
- Арахис является преобладающей культурой в материковой части страны, выращиваемой для собственного потребления. В настоящее время уровень производства ниже, чем спрос.
- Овощи: томаты, баклажаны, капуста, салат, фасоль и бамиа. В основном овощи выращиваются в долине Мока в островном регионе. Предложение не покрывает внутренний спрос, и большая часть овощей поступает из Камеруна.
- Фрукты: ананасы, манго, папайя, авокадо, апельсины, мандарины и т. д. производятся для собственного потребления. Излишки продукции продаются на местных рынках или на дорогах и покрывают спрос только во время сбора урожая, поскольку в стране отсутствует экологическая инфраструктура.

Наиболее высококорентабельные культуры:

- Абака (*Musa textilis*): несколько лет назад это считалось доходной культурой для производства текстильных волокон.
- Масличные пальмы : не приносят большого дохода.
- Кокос: до обретения независимости кокос экспортировался, и существовала перерабатывающая промышленность. В настоящее время его нельзя рассматривать как товарную культуру, поскольку он ограничен прибрежными зонами и его производство носит случайный характер.
- Какао и кофе: Климатические и топографические условия страны позволяют получать высококачественные какао и кофе, традиционно пользующиеся большим спросом на международных рынках, а также высокую урожайность деревьев с единицы площади.

Заключение. Экваториальная Гвинея обладает большим потенциалом для развития сельскохозяйственного производства, благоприятным климатом для выращивания тропических и субтропических культур, плодородной почвой, благоприятным количеством осадков и обильными запасами воды. Но необходимо работать с новыми методами выращивания сельскохозяйственных культур, которые повышают эффективность урожайности

сельскохозяйственных культур и, с другой стороны, способствуют устойчивому землепользованию.

Библиографический список.

1. Myeki, L. W., Y. T. Bahta, and N. Matthews. "Exploring the Growth of Agricultural Productivity in AFRICA: A Färe-Primont Index Approach. *Agriculture* 2022, 12, 1236." (2022).
2. Njung, George N. "Refugee exchanges between Cameroon and Equatorial Guinea, and their socio-economic relevance, from the First World War to immediate post-independence." *Canadian Journal of African Studies/Revue canadienne des études africaines* 55.3 (2021): 453-474.
3. Perella, Christina D., Jacob R. Owens, and Drew T. Cronin. "Avian diversity in Moka, Bioko Island, Equatorial Guinea." *Ostrich* 92.3 (2021): 184-193.
4. Odusola, Ayodele. "Agriculture as a Powerhouse of Food Security and Economic Transformation in Africa." *Africa's Agricultural Renaissance*. Palgrave Macmillan, Cham, 2021. 163-191.
5. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3.
6. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробиотехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBVTК.
7. Растениеводство и луговодство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭйПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
8. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
9. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.
10. Климатический фактор в формировании продукционного процесса / А. О. Рагимов, М. А. Мазиров, О. А. Савоськина, С. И. Зинченко // Системы интенсификации земледелия как основа инновационной модернизации аграрного производства. – Суздаль : ИПК "ПресСто", 2016. – С. 403-408. – EDN WFXOHX.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССОВ ОЧИСТКИ ДЕТАЛЕЙ В ПОГРУЖНЫХ МОЕЧНЫХ МАШИНАХ

Петрик Дмитрий Юрьевич, аспирант 3-го курса Института Механики и энергетики имени В.П. Горячкина, Email: petrick.dmitry2016@yandex.ru

Корнеев Виктор Михайлович, канд. техн. наук, доцент, Email: tsmo@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

***Аннотация.** Во многих отраслях промышленности все более широкое применение находят ультразвуковые технологические процессы. Критерием оптимизации выбран процент смытого загрязнения. Сделан вывод о продолжительности процесса мойки, температуре моющего раствора и концентрации водного раствора моющих компонентов.*

***Ключевые слова:** ультразвуковая очистка, факторы, интенсификация, оптимизация, загрязнение, поверхностно-активные вещества, поверхность отклика*

Введение. Уникальные возможности ультразвукового поля позволяют успешно осуществлять не только отделочно-зачистную и укрепляющую операции, но и такие операции, как очистка и мойка деталей машин, сепарация, перемешивание, гомогенизация, фильтрация, сушка, насыщение среды определенными веществами разрушение или финишную обработку поверхностей и ряд других процессов. Во многих отраслях промышленности все более широкое применение находят ультразвуковые технологические процессы, в которых используются многофазные среды [1]. Главный интерес для практики создания ультразвуковых машин очистки и мойки загрязнений деталей в мелкосерийном и единичном типе производства и ремонта машин представляет установка вида зависимостей между основными технологическими параметрами ультразвуковой очистки и качеством очистки [2]. Это обуславливает необходимость оптимального выбора величин технологических параметров, режимов работы ультразвуковых моечных машин в условиях конкретного вида загрязнения поверхности деталей.

Цель исследований: исследование факторов интенсификации процессов очистки деталей в погружных моечных машинах.

Материалы и методы. В качестве объектов мойки использованы фрагменты трубы квадратного профиля размерами 50×50 мм длиной 50 мм. Для создания имитации загрязнения сначала образец погружался в суспензию суглинистого грунта, взятого с поверхности пахотного слоя поля. Затем образец сушился до влажности окружающей среды (помещение лаборатории с температурой воздуха около 22°C). Далее образец помещался в смесь, состоящую из 20% строительного битума и 80% отработанной моторной смазки. Температура смеси

составляла 150°C. Далее образцы располагались на пористом картоне для охлаждения и впитывания избытка загрязняющей смеси. После охлаждения и выдержки на адсорбирующем материале в течение одних суток образцы взвешивались на весах модели PS 510. R1 с точностью до 0,01 г.

В качестве моющего средства использовался раствор, состоящий из карбоната натрия Na_2CO_3 и смеси поверхностно-активных веществ с ингибиторами коррозии (средства для мытья посуды) в пропорции 9:1. Очистка образцов осуществлялась с помощью погружной моечной машины в виде малогабаритной (5...10 л) ультразвуковой ванны марк «Specos» V-100. Режимы ультразвуковой очистки менялись в зависимости от длительности процесса, температуры моющего раствора и концентрации водного раствора моющих компонентов. Содержание компонентов моющего средства составило 9,5%. Исходя из этого карбоната натрия взято 1,06 г. содержанием ПАВ и

Результаты и их обсуждение. При разработке технологических процессов очистки следует учитывать свойства загрязнений: -их физическое состояние (твердое или жидкостное, вязкость жидкостных и температуру плавления твердых загрязнений); - связь загрязнений с поверхностью изделия (полярная или неполярная); - полимеризацию компонентов загрязнений, имеющих место при работе изделий в условиях высоких температур; - присутствие твердых и мягких частиц, заполняющих пазы, глухие и сквозные отверстия; - конгломерация продуктов коррозии и окисление с загрязнениями. Наиболее часто встречаются для большинства видов производств масляные загрязнения и комбинации загрязнений на масляной основе, полировальные пасты, неорганические загрязнения типа механических частиц и пыли, продукты коррозии, окислы, окислительные пленки [4]. Масляные загрязнения, в том числе минеральные (машинное, веретенное, трансформаторное и другие масла), растительные и животные масла, сульфозфрезол и эмульсия часто с включениями в виде пыли, абразива, опилок, стружки и др., характерны для деталей и изделий, подлежащих обработке, консервации, операциям сборки, разложения и эксплуатации. Очистка от масляно-жировых загрязнений при использовании щелочных растворов протекает за счет эмульгирования и омыления загрязнений (для жиров и масел растительного и животного происхождения), а при применении органических сред – за счет растворения.

Загрязнения в виде шлифовальных, полировальных и притирочных паст представляют значительные трудности при очищении. Пасты состоят из абразивных микропорошков и связывающих веществ. Абразивные порошки, к которым относятся окись алюминия, окись хрома, синтетические алмазы, электрокорунд, карбид бора и т.п., химически инертны. В качестве связующих веществ используются олеиновая кислота, животные жиры, парафин, стеарин, авиационные масла. Олеиновая кислота растворяется в этиловом спирте, хлороформе, бензине и некоторых других органических растворителях. Олеиновая кислота в воде не растворяется, а в щелочной среде омыляется с образованием растворяемого в воде продукта так называемого олеинового мыла. Животные жиры и масла омыляются в щелочной среде с образованием растворяемых продуктов в воде (глицерин, мыло), а минеральные масла с

кислотами и щелочами не взаимодействуют и в воде не растворяются. Указанные жиры и масла хорошо растворяются в дихлорэтане, керосине, бензине и некоторых других органических растворителях. Неорганические загрязнения типа частиц и пыли механически слабо связаны с поверхностью. Они достаточно легко удаляются в зависимости от требований качества очистки в обычной, дистиллированной воде или деионизированной воде.

Продукты коррозии, окислы и окислительные пленки занимают значительное место среди крепко связанных загрязнений. Их появление вызвано химическими и электрохимическими процессами. Значение характера связи загрязнений с очищаемой поверхностью является решающим фактором при выборе или разработке технологических процессов очистки и обеспечивает получение высокой степени чистоты изделий [3].

Степень химического взаимодействия загрязнения с очистной средой является очень важным показателем. Правильный подбор очистной среды определяет эффективность очистки. Следует учитывать, что чистящая жидкость должна взаимодействовать с загрязнением и не взаимодействовать с материалом, из которого изготовлен очищаемый объект. Если же такое взаимодействие происходит, то оно должно протекать значительно медленнее процесса удаления загрязнений и не сопровождаться изменением физико-механических свойств материала изделия и нарушением его поверхности, конфигурации и т.п. Все очистительные среды, применяемые для очистки, можно выделить в две группы:

- органические растворители и эмульсионные препараты;
- щелочные растворы и синтетические очистные среды.

Органические растворители получили широкое применение в зарубежном и отечественном производстве в связи с высокой скоростью удаления загрязнений, возможностью процесса без механического и термического действия, коррозионной инертностью к деталям из черных и цветных металлов и сплавов. Наиболее распространенными растворителями являются граничные, ароматические и хлорированные углеводороды. Ароматические и хлорированные углеводороды – хорошие растворители минеральных масел, старых лакокрасочных покрытий. Однако им свойственна высокая токсичность, а ароматические углеводороды к тому же взрыва и пожароопасны. Поэтому данные растворители не нашли широкого распространения. Их использование возможно только при наличии автоматического оборудования. Основными растворителями, используемыми на данный момент, являются: дизельное топливо, керосин, бензин и уайт-спирит. Это дешевые и сравнительно малотоксичные растворители. Они используются для очистки внутренних поверхностей масляных каналов, очистки деталей топливной аппаратуры, электрооборудования и снятия старых лакокрасочных покрытий.

Эмульсионные препараты представляют собой композицию или систему, содержащую кроме растворителей поверхностно-активные вещества и воду. Эмульсионную очистку применяют, как правило, в тех случаях, когда другие виды очистки слишком длительны и недостаточно эффективны. Одним из путей расширения эмульсионной очистки следует считать повышение очистительной способности дешевых растворителей – ксилола и дизельного горючего подбором

эффективных эмульгаторов и поверхностно-активных веществ, растворяющихся в них. Щелочные растворы нашли наиболее широкое распространение в практике очистки.

Преимуществами этих растворов является то, что они сравнительно дешевы, технология использования не требует специального оборудования. Для повышения очистительной способности в последнее время широкое распространение нашли синтетические моющие средства (СМС) с содержанием поверхностно-активных веществ и активных примесей.

В современных моющих средствах применяются анионоактивные поверхностно-активные вещества и не моногенные поверхностно-активные вещества. Молекулы анионоактивных поверхностно-активных веществ в водных растворах диссоциируют на неактивные катионы (металл или водород) и анионы (углеводные цепи), которые проявляют поверхностную активность. К этой группе поверхностно-активных веществ относятся жировые масла, соли высокомолекулярных спиртов, жирных кислот и другие соединения [5].

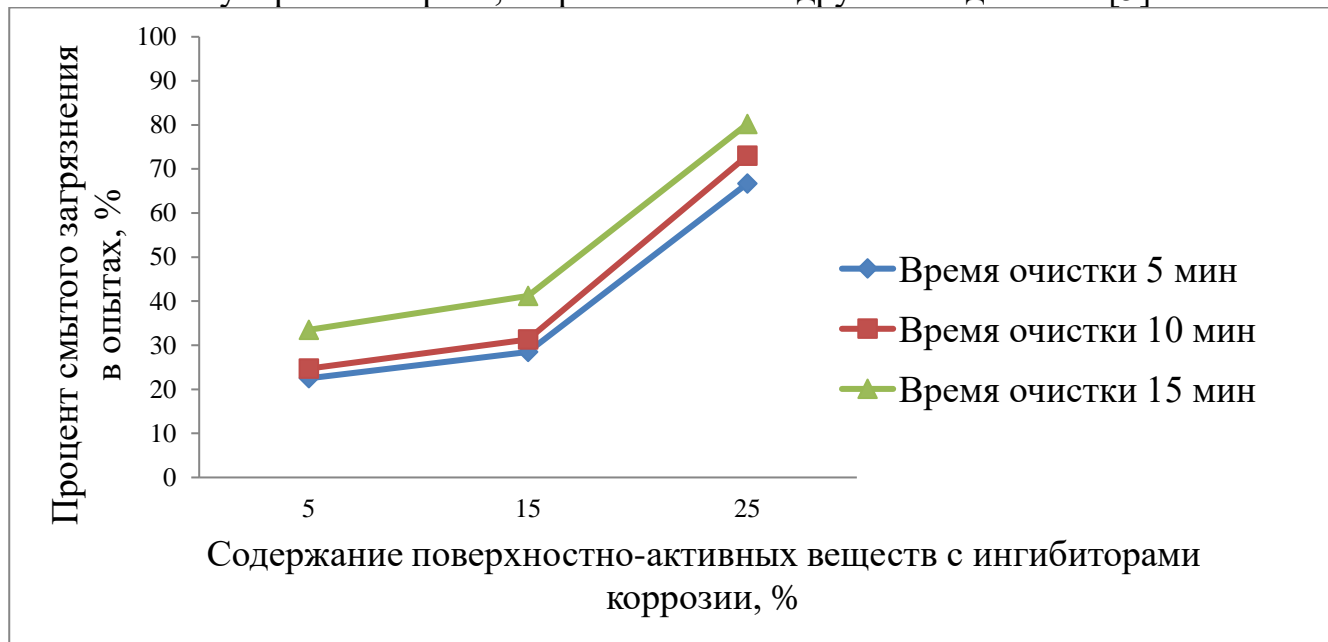


Рисунок 1 - Результаты влияния содержания поверхностно-активных веществ с ингибиторами коррозии на уровень очистки от загрязнений деталей при различной продолжительности

В качестве активных примесей к моющим средствам широко применяются фосфаты, карбонаты и силикаты натрия, усиливающие действие поверхностно-активных веществ и друг друга в соответствующем направлении. Фосфаты обладают сильными пептизирующими свойствами, которые раздробляют крупные частицы загрязнений на более мелкие, иногда до коллоидных размеров. Карбонаты являются наиболее дешевыми электролитами и образуют щелочной резерв в очистном растворе. Силикаты щелочных металлов при гидролизе дают кремниевую кислоту в коллоидном состоянии. Способность кремниевой кислоты, которая диспергирует твердые и жирные загрязнения, способствует процессу очистки, а также играет большую роль в предупреждении повторного оседания отмытых загрязнений. Присутствие силикатов оказывает противокоррозионное действие. Именно поэтому для использования в процессе

очистки и мойки в вибрационной машине предложено использовать синтетические моющие средства с содержанием поверхностно-активных веществ и ингибиторами коррозии. На Рисунок 1-2 представлены результаты влияния содержания поверхностно-активных веществ с ингибиторами коррозии на уровень очистки от загрязнений деталей при различных продолжительности и температуре очистки.

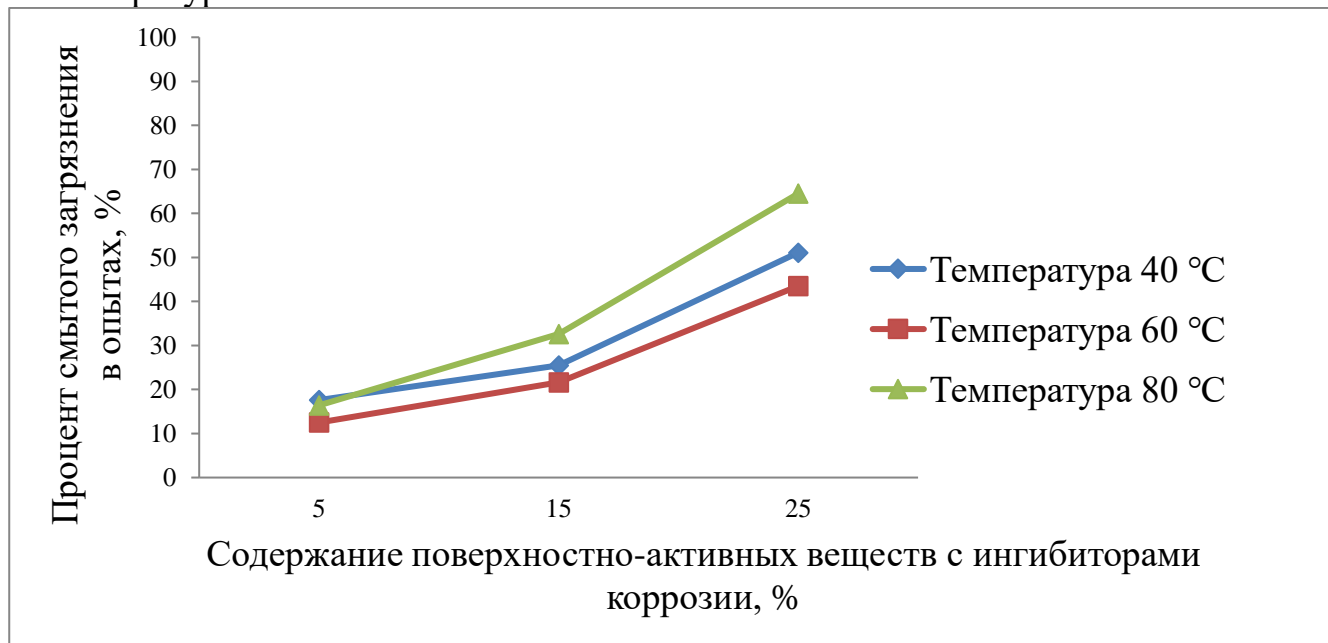


Рисунок 2 - Результаты влияния содержания поверхностно-активных веществ с ингибиторами коррозии на уровень очистки от загрязнений деталей при различных температурных режимах

В целом в рамках влияния исследования влияния фактора содержания поверхностно-активных веществ с ингибиторами коррозии на уровень очистки от загрязнений деталей при различных продолжительности и температуре очистки наиболее рациональным процесс очистки будет при оптимальных значениях времени очистки 12 мин при температуре 70 °C и концентрации раствора 20 г/л.

Заключение. Анализ исследования статьи показал, что во многих отраслях промышленности все более широкое применение находят ультразвуковые технологические процессы, в которых используются многофазные среды. Установлено, что главный интерес для практики создания ультразвуковых машин очистки и мойки загрязнений деталей в мелкосерийном и единичном типе производства и ремонта машин представляет установка вида зависимостей между основными технологическими параметрами ультразвуковой очистки и качеством очистки. В целом в рамках влияния исследования влияния фактора содержания поверхностно-активных веществ с ингибиторами коррозии на уровень очистки от загрязнений деталей при различных продолжительности и температуре очистки наиболее рациональным процесс очистки будет при оптимальных значениях времени очистки 12 мин при температуре 70 °C и концентрации раствора 20 г/л.

Библиографический список

1. Илюхин А.В., Колбасин А.М., Цепкин П.А. Методы ультразвуковой очистки деталей в условиях основного и ремонтного производства // Вестник евразийской науки. 2013. № 3 (16). С. 69.
2. Майоров А.В., Михеева Д.А. Сравнительный анализ режимов мойки жестяных банок в моечных машинах струйного и погружного типов // Вестник Марийского государственного университета. 2014. №1 (13). С.48-53.
3. Майоров А.В., Яйцева Н.Э. Анализ воздействия струй на очищаемый объект // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2018. №5-1. С. 217-219.
4. Fuchs F.J. Ultrasonic Cleaning: Fundamental Theory and Application. 1995. URL: <https://ntrs.nasa.gov/citations/19950025362> (date accessed: 09.06.2022).
5. Weller R.N., Brady J.M., Bernier W.E. Efficacy of ultrasonic cleaning. Journal of Endodontics, 1980; 6(9): 740-743. [https://doi.org/10.1016/S0099-2399\(80\)80185-3](https://doi.org/10.1016/S0099-2399(80)80185-3)
6. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
7. Агробιοтехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
8. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробιοтехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBBTK

КОРПОРАТИВНАЯ НАЛОГОВАЯ ПОЛИТИКА

*Кара Мария Сергеевна, студентка 3 курса, E-mail: mari.shhukina.98@mail.ru
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

***Аннотация:** Роль налоговой политики предприятия в современной экономике обусловила интересом учёных к вопросу её функционирования.*

***Ключевые слова:** Налоговая политика, налоги, налоговая нагрузка.*

Введение. Данная статья посвящена роли налоговой политики предприятия в современной экономике. Актуальность данной темы обусловлена тем, что нефтегазовая отрасль будет оставаться центральной в российской экономике еще долгие годы. Поэтому именно сырьевой вектор должен определять направления экономической политики государства, а также стимулировать и обеспечивать развитие остальных отраслей. Объектом исследования - экономическая и финансовая деятельность ПАО «Газпром». Предмет исследования - налоговая политика в экономической и финансовой деятельности ПАО «Газпром».

Цель исследования - анализ корпоративной налоговой политики в нефтегазовой отрасли на примере ПАО «Газпром».

Задачи:

- дать понятие налоговой политики, её содержанию;
- оценить налоговую нагрузку ПАО «Газпром»;
- выявить мероприятия по совершенствованию налоговой политики ПАО «Газпром» с учетом оптимизации налогового учета.

Используемые **методы** исследования: эмпирический, теоретический.

Результаты. Успех налоговой системы зависит от её правильного регулирования. В основном регулирование налоговой системы осуществляет посредством правовых норм. Изучение вопросов правового регулирования налогов актуально как в экономической, так и в социальной жизни России. Налоговая политика относится к составляющей управленческой деятельности, цель которого разработка и реализация планов, характеризующими какими будут системы, пути и средства по её достижению. Цель налоговой политики можно разделить на макро и микроуровни [1]. На макроуровне цель налоговой политики заключается в разработке прогнозов социально-экономического развития, как в целом страны, так и её регионов на среднесрочные и долгосрочные периоды. Налоговая политика включает в себя выбор оптимального решения по осуществлению деятельности юридическим лицом и размещения его активов, которые направлены на достижение более низкого уровня возникающих налоговых обязательств. Для наиболее глубокого изучения планирования налоговой политики и порядка её применения необходимо учитывать и понимать соответствующую классификацию – рисунок 1.



Рисунок 1 – Классификация налоговой политики на микроуровне

Таким образом, налоговая политика направлена на создание эффективной модели ведения коммерческой деятельности, при которой будет обеспечена минимальная налоговая нагрузка. ПАО «Газпром» является крупной энергетической компанией, основными направлениями которой являются: геологическая разведка, добыча газа, транспортировка газа, хранение газа, переработка газа, реализация газа, его конденсата, нефти, сбыт нефтепродуктов, а также реализация газа в качестве моторного топлива, производство теплоэнергии и электроэнергии. Миссия ПАО «Газпром» заключается в обеспечении потребителей природным газом и другими видами энергетических ресурсов и продуктов их переработки. Стратегическая цель – вывести ПАО «Газпром» на лидирующие позиции среди мировых энергетических компаний путём диверсификации рынков сбыта, предоставления надёжных поставок, повышения операционной эффективности и использования его научно-технического потенциала [2]. Налоговая нагрузка предприятия представляет собой показатель, который характеризует влияние налоговых платежей на деятельность предприятия, в частности, финансового положения предприятия. На уровень налоговой нагрузки влияет большое количество факторов, основными из которых является объём налоговых платежей и объём полученной организацией выручки [3]. В таблице 1 представлен расчёт налоговой нагрузки на ПАО «Газпром» согласно методике налоговой нагрузки Министерства финансов.

Таблица 1 – Определение налоговой нагрузки Минфина России в 2019-2021 гг.

Показатель	2019 год	2020 год	2021 год	Отклонения	
				Абсолютное, 2021/2019	Относительное, 2021/2019
Всего уплачено налогов, тыс. руб.	3 077 150	2 368 553	3 632 765	555 615	18,06
Выручка, переведено в тыс. руб.	4758700	4758700	4758700	0	0,00
Уровень налоговой нагрузки, %	1,55	2,01	1,31	0	-15,29

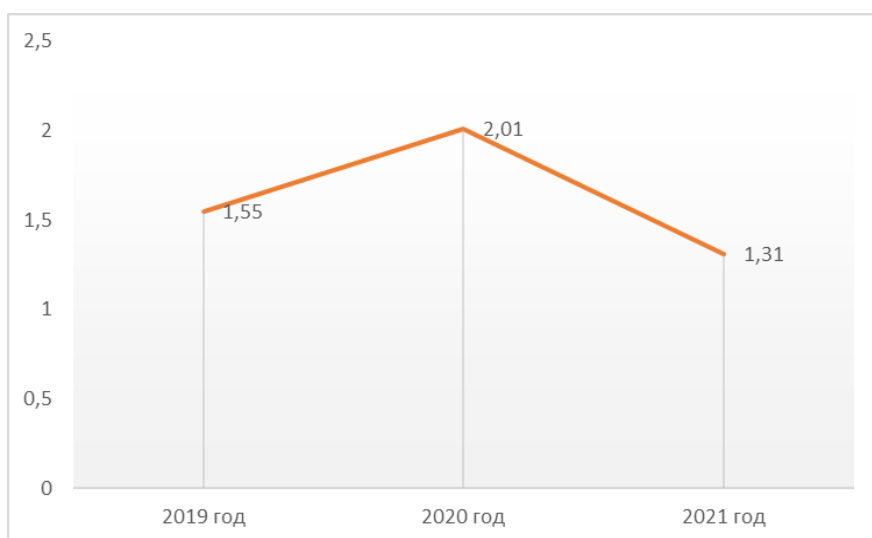


Рисунок 2 – Динамика налоговой нагрузки за 2019-2021 гг.

Согласно данной методике, ПАО «Газпром» в 2021-м году в сравнении с базовым периодом, уровень налоговой нагрузки снижается. Согласно данной методике уровень налоговой нагрузки незначительно выше нормы по отрасли, но и не достигает её.

Для оценки критичности полученных данных необходимо рассмотреть уровень налоговой нагрузки в целом по России и по отрасли, к которой относится исследуемое предприятие. Поскольку основная методика определения налоговой нагрузки разработана Министерством финансов РФ, сравнение будет производиться с результатами расчётов по данному методу.

Таблица 2 – Сравнение налогового бремени ПАО «Газпром» со средними значениями за период 2019-2021 гг.

Показатель	2019 год	2020 год	2021 год
Средняя налоговая нагрузка по России, %	9,8	9,6	9,5
Средняя налоговая нагрузка в нефтегазовой отрасли	12,4	12,3	12,1
Налоговая нагрузка ПАО «Газпром»	0,06	0,06	0,06

Как видно из таблицы 2 показатели налоговой нагрузки ПАО «Газпром» находятся на уровне ниже среднероссийских значений. В 2021-м году отклонение от среднеотраслевого значения составило 0,06%, что положительно характеризует уровень налоговой нагрузки на ПАО «Газпром» [4]. Таким образом, можно сказать, что уровень налоговой нагрузки по методике Министерства финансов Российской Федерации для ПАО «Газпром» ниже, чем в целом для предприятий Российской Федерации и для предприятий отрасли. Что касается уровня налоговой нагрузки по другим методикам, то они не превышают уровень налоговой нагрузки по России в целом и по строительной отрасли в целом. Для того чтобы решить проблему, связанную с финансовой устойчивостью организации, необходимо увеличить размер собственного капитала или уменьшить объем заемного, увеличение наличных денежных средств путем сокращения дебиторской задолженности.

Главным источником прироста собственного капитала предприятия является чистая прибыль [5]. Кроме того, увеличить собственный капитал организации возможно в результате следующих операций:

- переоценка основных средств в сторону увеличения их балансовой (остаточной) стоимости. Коммерческая организация может не чаще одного раза в год (на начало отчетного года) переоценивать группы однородных объектов основных средств по текущей (восстановительной) стоимости.

Под текущей (восстановительной) стоимостью понимается сумма денежных средств, которая должна быть уплачена организацией на дату проведения переоценки в случае необходимости замены какого-либо объекта.

При определении этой стоимости могут быть использованы следующие данные:

– данные на аналогичную продукцию, полученную от организаций изготовителей; – сведения об уровне цен, имеющиеся у органов государственной статистики, торговых инспекций и организаций; – сведения об уровне цен, опубликованные в средствах массовой информации и специальной литературе; – оценка бюро технической инвентаризации; – экспертные заключения о текущей (восстановительной) стоимости объектов основных средств.

Заключение. Методы управления, существующие в организации, способствуют эффективному достижению целей «Газпрома», обеспечивают возможность четкого и оперативного принятия управленческих решений и соответствуют принятым в международной практике подходам. Необходимо обратить внимание на тот аспект, что в отчетном году выросли управленческие затраты, в результате чего было предложено сократить их более, чем на 24%, а разницу направить на социальное развитие предприятия, на улучшение благосостояния работников.

Библиографический список

1. Бондаренко, Т.Н. Налоговые доходы как инструмент формирования устойчивого бюджета субъекта РФ / Т.Н. Бондаренко, В.А. Водопьянова, Фундаментальные исследования, 2016 г. - № 12-2 С.371-376.
2. Официальный сайт ПАО «Газпром». Электронный ресурс: <https://www.gazprom.ru/> Дат обращения: 24.10.2022 г.
3. Фирсов, В.В. Проблемы и направления оптимизации деятельности налоговых агентов в России / В.В. Фирсов, Теория и практика общественного развития, 2019 г. № 5(135) – С.83-86.
4. Щепотьев, А.В. Налоги и налогообложение / А.В. Щепотьев, С.А. Яшин, Тула, НОО ВПО «ТИЭИ» - 2021 г. – С.98
5. Чернопятков, А.М. Налоги и налогообложение / А.М. Чернопятков, М. Директ-Медиа, 2019 г. – С.
6. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробиотехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBVTK

УДК: 549.252:581.192.6(470.23)

МОНИТОРИНГ СОДЕРЖАНИЯ СВИНЦА В ПАСТБИЩНЫХ РАСТЕНИЯХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Калюжная Тамара Васильевна. к.вет.н., доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, E-mail: kalyuzhnaya.t.v@mail.ru
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

Аннотация: В статье приведены результаты мониторинга по количественному определению содержания свинца в пастбищных растений сельскохозяйственных угодий Ленинградской области. В результате проведенных исследований установили, что обнаруженные концентрации свинца в пастбищных растениях не превышали установленные значения.

Ключевые слова: пастбищные растения, тяжелые металлы, свинец, экотоксиканты, сельскохозяйственные угодья.

Введение. Проблемы загрязнения сельскохозяйственных угодий такими экотоксикантами как тяжелые металлы, в частности свинцом, непосредственно связаны с интенсификацией агропромышленного комплекса и с обеспечением продовольственной безопасности страны [1; 5].

Среди тяжёлых металлов наибольшую опасность представляют свинец, ртуть, мышьяк, кадмий и другие. Основная опасность этих элементов заключается в их поступлении организм человека и животных через продукты питания, в том числе растительного происхождения, и аккумулятивной способности. Такой элемент как свинец, попав в организм, вызывает потерю 80% воды и калия, нарушает окислительное фосфорилирование в клетках головного мозга, а являясь тиоловым ядом накапливается в печени, костях, селезенке, почках и других органах [2; 3; 4].

В связи с этим вопросы, связанные с изучением содержания свинца в растениях сельскохозяйственных угодий остаются актуальными.

Цель работы заключалась в определении содержания свинца в пастбищных растениях сельскохозяйственных угодий Ленинградской области.

Материалы и методы. Исследования проводили в условиях учебно-исследовательского центра экспертизы пищевых продуктов и кормов для животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургского государственного университета ветеринарной медицины». В качестве материалов исследований использовали 165 проб различных пастбищных растений, собранных с сельхозугодий Гатчинского, Выборгского, Всеволожского, Волосовского, Кингсеппского, Приозерского, Ломоносовского, Сланцевского, Лужского районов Ленинградской области: Клевер луговой (*Trifolium pratense*) - 28, Ежа сборная (*Dactylis glomerata*) - 18, Люцерна (*Medicago sativa*) - 27, Мятлик луговой (*Poa*

pratensis) - 24, Овсяница луговая (*Festuca pratensis*) - 20, Плевел многолетний (*Lolium perenne*) – 25 , Тимофеевка луговая (*Phleum pratense*) – 23.

Пробы пастбищных растений отбирали, срезая наземную часть острыми ножницами, и упаковывали в полиэтиленовую пленку. Объединенные пробы составляли из точечных проб, взятых из надземной части растений сельхозугодий в зависимости от районов Ленинградской области.

Количество свинца определяли, руководствуясь, ГОСТ Р 55447-2013 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Определение содержания кадмия, свинца, мышьяка, ртути, хрома, олова методом атомно-абсорбционной спектроскопии» с помощью атомно-абсорбционного спектрометра с зеемановской коррекцией неселективного поглощения «МГА-1000» (ГК «ЛЮМЭКС») и полученные результаты сравнивали с максимально допустимым уровнем по МДУ № 123-4/281-8-87 «Временный максимально-допустимый уровень (МДУ) содержания некоторых химических элементов и госсипола в кормах для сельскохозяйственных животных и кормовых добавках».

Минерализацию проб проводили с помощью пероксида водорода и азотной кислоты в СВЧ-минерализаторе «МИНОТАВР®-2» (ГК «ЛЮМЭКС»).

Результаты и их обсуждение. В результате проведенных исследований установили, что содержание свинца в пастбищных растениях зависит от вида растения и административного района Ленинградской области, но находится приблизительно на одинаковом уровне (рис 1). Так, в Гатчинском районе Ленинградской области среднее содержание свинца в пастбищных растениях составляло $0,095 \pm 0,013$ мг/кг, в Лужском - $0,095 \pm 0,019$ мг/кг; Сланцевском и Выборгском – $0,092 \pm 0,015$ мг/кг; Кингисеппском – $0,090 \pm 0,016$ мг/кг; Волосовском – $0,088 \pm 0,014$ мг/кг; Приозерском – $0,087 \pm 0,013$ мг/кг; Ломоносовском – $0,088 \pm 0,017$ мг/кг и Всеволожском - $0,092 \pm 0,012$ мг/кг.

Наименьшее среднее содержание свинца установлено в пробах овсяницы луговой (*Festuca pratensis*) $0,061 \pm 0,009$ мг/кг, а наибольшее в люцерне (*Medicago sativa*) - $0,106 \pm 0,011$ мг/кг.

В порядке убывания по содержанию свинца пастбищные растения можно расположить следующим образом: люцерна (*Medicago sativa*) - мятлик луговой (*Poa pratensis*) - клевер луговой (*Trifolium pratense*) - тимофеевка луговая (*Phleum pratense*) - ежа сборная (*Dactylis glomerata*) - плевел многолетний (*Lolium perenne*) - овсяница луговая (*Festuca pratensis*). В Гатчинском и Сланцевском районах свинец в наибольшем количестве определялся в клевере луговом; в Лужском, Всеволожском и Кингисеппских районах – в люцерне, а в остальных районах - в мятлике луговом. Во всех районах Ленинградской области, откуда отбирались пробы, в наименьшем количестве свинец определялся в овсянице луговой. Содержание свинца в пробах клевера лугового относительно максимально-допустимого уровня составило - 2,08%; в пробах люцерны 2,13%; в пробах мятлика лугового 2,12%; в пробах тимофеевки луговой - 1,9%; в пробах ежи сборной 1,68%; в пробах плевела многолетнего 1,61% и в пробах овсяницы луговой - 1,21%. Количество свинца в пастбищных растениях в зависимости от административного района относительно максимально допустимого уровня (МДУ) составляло: Гатчинский - 1,89%; Лужский - 1,91%; Сланцевский,

Выборгский и Всеволожский - 1,83%; Кингисеппский - 1,81%; Волосовский - 1,77%; Приозерский - 1,75%; Ломоносовский - 1,76% (рис 2.).

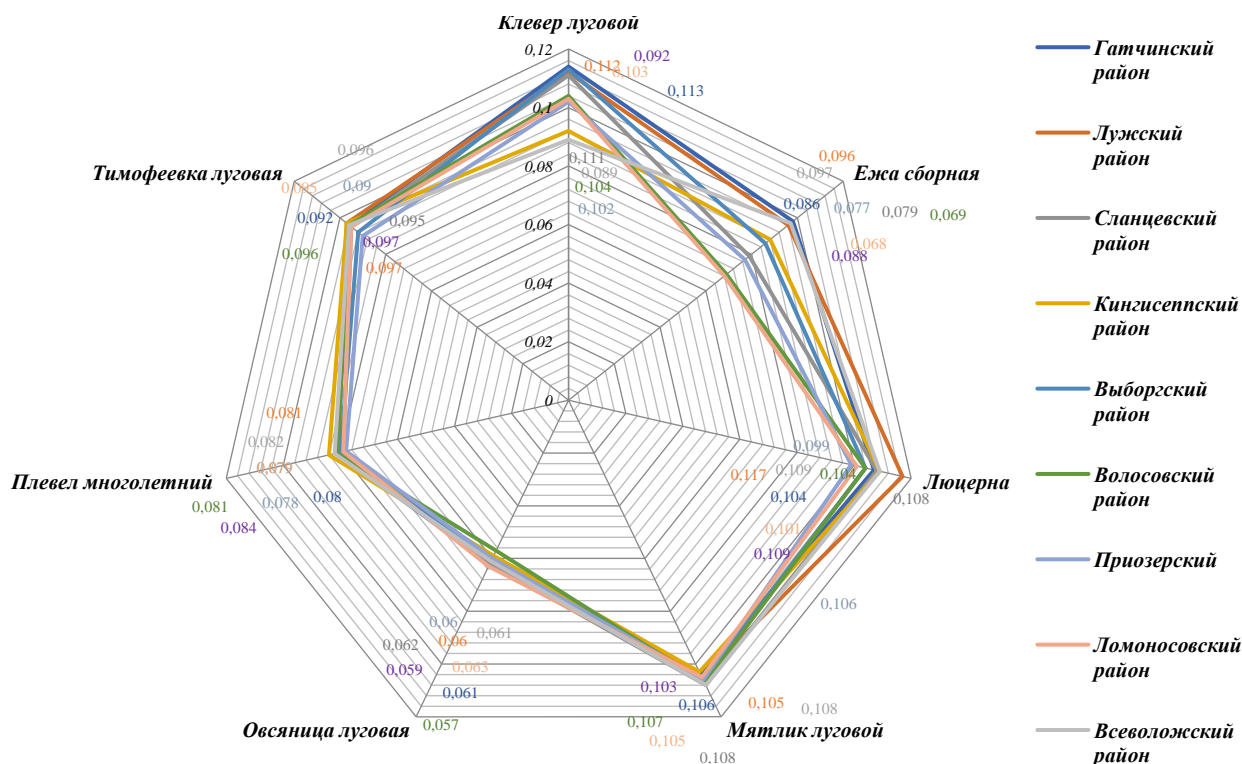


Рисунок 1 – Содержание свинца в пастбищных растениях Ленинградской области, мг/кг

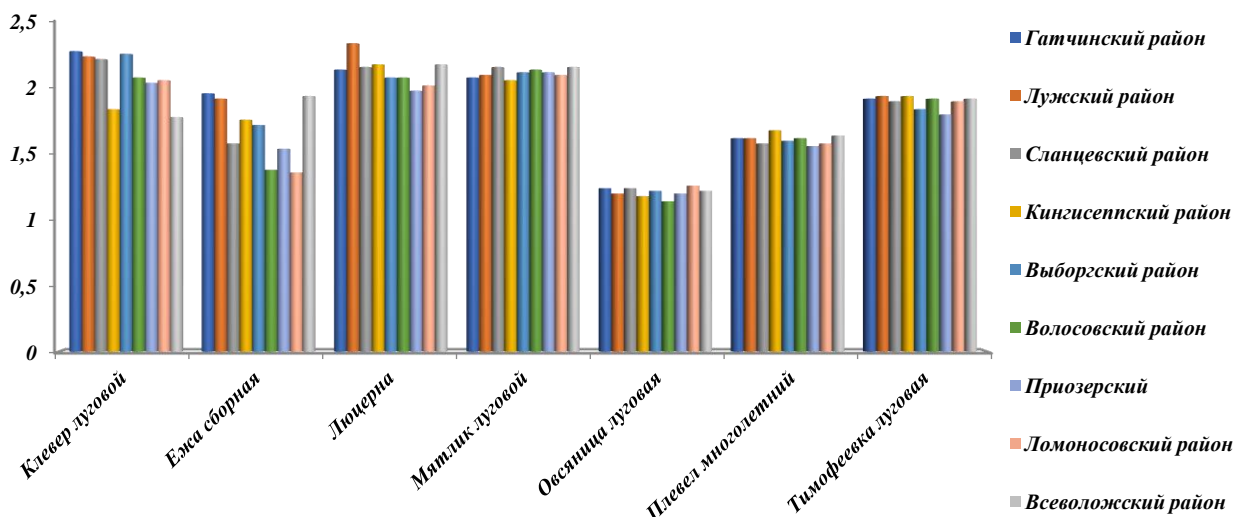


Рисунок 2 – Содержание свинца в пробах пастбищных растений относительно МДУ, %. Анализируя в сравнительном аспекте обнаруженные концентрации свинца, установили, что его доля в пастбищных растениях составляла менее 2,5 % от максимально допустимого уровня (МДУ) 5,0 мг/кг, что соответствует требованиям к токсикологической безопасности кормов для продуктивных животных (рис 2).

Заключение. Проведение мониторинговых исследований по определению концентрации тяжёлых металлов, таких как свинец, позволят систематизировать сведения об их содержании в растениях сельскохозяйственных угодий и в кормах Ленинградской области в зависимости от территориальных границ

районов региона. Так же эти данные можно использовать при разработки стратегий рационального использования сельскохозяйственных территорий Ленинградской области.

Библиографический список

1. Rezapour, S. Urbanization influences the distribution, enrichment, and ecological health risk of heavy metals in croplands / S. Rezapour, S. Siavash Moghaddam, A. Nouri, K. Khosravi Aqdam // *Scientific Reports*. – 2022. – Vol. 12. - No 1. - P. 3868. – DOI 10.1038/s41598-022-07789-x.
2. Xu, D. Effects of soil properties on heavy metal bioavailability and accumulation in crop grains under different farmland use patterns / D. Xu, Z. Shen, C. Dou, Z. Dou, Y. Li, Y. Gao [et al.] // *Scientific Reports*. – 2022. – Vol. 12. - No 1. - P. 9211. – DOI 10.1038/s41598-022-13140-1.
3. Дмитриева, М. Н. Определение свинца в комбикормах с помощью атомно-абсорбционной спектроскопии / М. Н. Дмитриева // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам, Вологда-Молочное, 21 апреля 2022 года. – Вологда-Молочное: Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина, 2022. – С. 60-63.
4. Исследование биологической аккумуляции тяжелых металлов / Е. И. Алексеева, Н. А. Лушников, Т. Л. Лещук, Н. В. Шипунова // *Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство*. – 2015. – № 1. – С. 41-47.
5. Калюжная, Т. В. Анализ токсикологической безопасности кормов методом атомно-абсорбционной спектроскопии / Т. В. Калюжная, Д. А. Орлова // *Международный вестник ветеринарии*. – 2022. – № 2. – С. 69-73. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.2.69.
6. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробиотехнология-2021" / В. И. Трухачев // *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии*. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18.
7. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭйПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.

**ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ И ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
КОРМОВОГО ПОВЕДЕНИЯ И КОНВЕРСИИ КОРМА У СВИНЕЙ ПОРОДЫ
КРУПНАЯ БЕЛАЯ**

*Белоус Анна Александровна, к.б.н., старший научный сотрудник, ФГБНУ ФИЦ
ВИЖ им. Л. К. Эрнста*

*Беляева Анна Александровна, магистр, ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.
И. Скрябина, E-mail: 49412322@mail.ru*

***Аннотация:** в статье приведены результаты исследований по оценке
кормового поведения с эффективностью использования корма свинок и хрячков
крупной белой породы свиней в 2020-2021 гг.*

***Ключевые слова:** свиньи, порода крупная белая, кормовое поведение, конверсия
корма, откормочная продуктивность, наследуемость, племенная ценность.*

Введение. Несмотря на значительное повышение эффективности кормления свиней за последние десятилетия, затраты на корма остаются серьезной проблемой для прибыльности производителей. Улучшение эффективности использования корма является главным приоритетом для мировой свиноводческой отрасли [2]. Для более серьезных селекционных работ необходимо повысить эффективность отбора по хозяйственно-полезным качествам. В настоящее время это возможно при переходе к массовому выращиванию и тестированию животных на автоматических станциях. Кормовые станции дают возможность более точным и надежным методом оценить конверсию корма и сопутствующие показатели кормового поведения. Кроме этого, для более успешных селекционных программ необходимо внедрение геномной селекции, но подобная работа невозможна без четкого понимания генетических и фенотипических взаимосвязей между параметрами эффективности использования корма и кормового поведения [2].

В своем исследовании, мы представляем анализ фенотипических и генетических корреляций показателей кормового поведения и эффективности использования корма на популяции свиней породы крупной белой (n=407), которые в дальнейшем можно использовать для улучшения популяции свиней по данным параметрам и также для развития геномной селекции.

Целью работы. было изучение генетических и фенотипических взаимосвязей признаков кормового поведения с показателями эффективностью использования корма.

Материалы и методы. Работа проводилась с 2020 по 2022 гг. и в ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста». В качестве объектов исследования были взяты 407 хрячков и свинок крупной белой породы, проходящих тестовый откорм на автоматических кормовых станциях. Возраст животных при постановке на

станцию составил 79 дней, при снятии — 150 дня. Хрячки и свинки содержались группами по 15 гол., имели неограниченный доступ к кормам и воде. Индивидуальный учет потребления корма осуществляли с использованием автоматических кормовых станций MLP-RAP («Schauer Agrotronic AG», Швейцария) и GENSTAR («Cooperl», Франция). Рационы были двух типов для всех групп хрячков и свинок и менялись в зависимости от периода откорма.

Использовались следующие показатели кормового поведения и эффективности потребления корма такие как: среднесуточный прирост - ADG (г), конверсию корма - FCR (кг/кг), среднесуточное потребление корма - ADFI (г/сут), время нахождения на кормовой станции в сутки - TPD (мин/сут), количество посещений кормовой станции в сутки -NVD (ед.), количество потребленного корма за одно посещение FPV (г), скорость потребления корма FR (г/ч), среднее потребление корма за посещение - TPV (мин), количество потребленного корма за весь период - FT (г).

Конверсию корма (FCR) для каждого животного рассчитывали, как отношение съеденного корма к общему приросту живой массы животного за весь период [1].

Для статистической обработки данных использовали ПО Microsoft Excel. Коэффициент вариации вычисляли по формуле:

$$Cv = \sigma/M \cdot 100,$$

где σ — стандартное отклонение, M — среднее значение признака.

С помощью программы BLUP90 на языке программирования R, рассчитывали генетические и паратипические корреляции по следующему уравнению смешанной модели:

$$y = \mu + YM + DFSM + Party (Batch) + Period + b1BWstart + animal + e,$$

где μ — популяционная константа; YM — год $\frac{1}{2}$ месяц рождения животного, фиксированный эффект; $DFSM$ — дата постановки $\frac{1}{2}$ кормовая станция $\frac{1}{2}$ неделя, фиксированный эффект постановки животного на кормовую станцию; $Party (Batch)$ — партия оценки на кормовой станции групп животных, фиксированный эффект; $Period$ — продолжительность оценки животного, фиксированный эффект; $b1BWstart$ — живая масса при постановке, регрессионный эффект; $animal$ — эффект животного, e -остаточная вариация [2].

Результаты и их обсуждение. Результаты, полученные с автоматических кормовых станций, показали, что хрячки за весь тестовый период откорма (71 день) в среднем набрали 72 кг. При этом, экспериментальные данные по ADG составили 1004 грамм в сутки, что выше, чем в ранее опубликованных в аналогичных исследованиях зарубежных авторов [4,5] Данный параметр указывает на отличный продуктивный потенциал животных, а также на хорошую адаптацию к разведению в условиях автоматизированного откорма. Необходимо отметить, что наиболее интересующие нас показатели эффективности использования корма – ADFI, составил 2333 г/сут и FCR - 2,36 кг/кг, имеют отличные значения и не противоречат результатам зарубежных ученых. Ранее, опубликованные результаты по исследуемым показателям на хрячках породы крупной белой показывали следующее: ADFI =2293г/сут, FCR - 2,57 кг/кг .

Анализируя коэффициенты вариации исследуемых показателей, можно отметить низкие и умеренные значения вариабельности: у конверсии корма (7,98%), у среднесуточного прироста (12,20%), у среднего потребления в сутки (14,26%).

Таблица 1 -Генетические и паратипические корреляции между признаками эффективности использования корма и кормового поведения у ремонтного молодняка крупной белой породы

	TPD	ADFI	NVD	TPV	FR	FPV	FCR	Period	BW0	BW1	FG	ADG
TPD	*	0.116	0.041	0.492	0.611	0.127	0.119	0.023	0.469	0.262	0.055	0.075
ADFI	0.203	*	0.077	0.024	0.394	0.103	0.199	0.049	0.178	0.445	0.386	0.565
NVD	0.031	0.064	*	0.477	0.089	0.468	0.349	0.183	0.227	0.088	0.074	0.065
TPV	0.574	0.091	-0.746	*	0.640	0.592	0.470	0.294	0.514	0.066	0.295	0.141
FR	-0.729	0.473	0.037	-0.455	*	0.273	0.427	0.048	0.472	0.333	0.056	0.147
FPV	0.107	0.458	-0.802	0.753	0.187	*	0.099	0.352	0.309	0.208	0.530	0.362
FCR	0.113	0.462	-0.011	0.064	0.231	0.252	*	0.010	0.372	0.057	0.145	0.145
Period	0.028	-0.196	-0.227	0.195	-0.116	0.112	-0.047	*	0.375	0.182	0.404	0.095
BW0	-0.258	0.485	0.070	-0.224	0.496	0.164	0.339	-0.480	*	0.154	0.249	0.078
BW1	0.010	0.840	0.009	0.011	0.516	0.413	0.076	-0.034	0.586	*	0.606	0.460
FG	0.156	0.732	-0.035	0.147	0.339	0.408	-0.118	0.255	0.107	0.868	*	0.797
ADG	0.162	0.836	0.074	0.066	0.386	0.362	-0.095	-0.189	0.330	0.897	0.897	1.000

*Примечание: *снизу под диагональю – генетические; сверху над диагональю – паратипические; TPD- время нахождения на кормовой станции в сутки, минут; ADFI- среднесуточное потребление корма, грамм в сутки; NVD- количество посещений кормовой станции в сутки, единиц; TPV- продолжительность одного посещения, минут; FR- скорость поедания, грамм в минуту; FPV- количество потребленного корма за одно посещение, грамм; FT- сумма потребленного корма всего, грамм; Age1- возраст начала тестирования, дн.; Age2- возраст завершения тестирования, дн.; FCR- конверсия корма, кг/кг; Period – период откорма, дней; BW0- начальная живая масса, кг; BW1- конечная живая масса, кг; FG - прирост за тестовый период, килограмм; ADG – среднесуточный прирост, грамм.*

Для проведения селекционных работ необходимо осознавать степень взаимосвязи наиболее важных исследуемых значений. В рамках нашей научной работы мы рассчитали и проанализировали корреляции между показателями эффективности использования корма и кормового поведения ремонтного молодняка крупной белой породы (таблица 1). По полученным данным, FCR и ADFI, имеют умеренную генетическую зависимость - 0,462.

Полученные результаты указывают на то, что суточное увеличение потребления корма ремонтным молодняком приведет к лучшим показателям конверсии корма. Самое важное, что данная положительная зависимость, прежде всего, обусловлена генетическими факторами. Полученная отрицательная генетическая корреляционная связь между FCR и ADG – (-0,095) была небольшой, но данное значение подтверждается исследованиями С. Нотта с соавторами [4], которые ранее опубликовали данные о том, что быстрый прирост живой массы будет приводить к снижению показателя конверсии корма. Интересная связь была обнаружена между показателями кормового поведения и конверсией корма: FCR и FR - 0,231 (генетическая), 0,427(паратипическая), а также между FCR и FPV -0,252 (генетическая), 0,099 (паратипическая). Корреляционные плеяды говорят о том, что скорость потребления корма животным положительно влияет на конверсию корма, а кроме этого отрицательная корреляция между FCR и FPV, обусловленная генетическими факторами, сообщает о том, что увеличение одной порции пищи, положительно влияет на конверсию корма, что подтверждается исследованиями I. Andretta с соавторами [5]. Высокие отрицательные фенотипические и генетические корреляции, найденные между FR и TPD (-0,729); NVD и FPV (-0.802); NVD и TPV(-0.746). Полученные зависимости говорят, что скорость поедания и количество посещений значительно влияет на количество потребленного корма, а значит, влияют в целом и на эффективность потребления корма [1,4,5].

Выводы. Для улучшения селекционно-племенных работ в России нужно продолжать исследование показателей кормового поведения и эффективности использования корма у хрячков и свинок разных пород. Самые высокие значения генетических корреляций были найдены между среднесуточным потреблением (ADFI) и среднесуточным приростом (ADG) - 0.836. Анализ фенотипических корреляций среднесуточного прироста выявило умеренную взаимосвязь со среднесуточным потреблением корма - 0.565. Существенное количество генетических корреляций у ремонтного молодняка свиней породы крупной белой, указывают на важность изучения генетических факторов влияния на показатели кормового поведения и для улучшения селекционной работы по воспроизводительным качествам свиней, выбранных для племенного ядра. В дальнейшем исследования будут направлены на получение достоверных SNP, которые позволят закрепить генетический потенциал популяции и уменьшить время отбора животных, благодаря производимому геномному прогнозу

Библиографический список

1. Оценка признаков конверсии корма и кормового поведения хрячков породы дюрок с использованием автоматических кормовых станций / А. А. Белоус, Е. А. Требунских, О. В. Костюнина и др. // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33. № 8. С. 63–67. DOI: 10.24411/0235-2451-2019-10814
2. Davoudi P, Do DN, Colombo SM, Rathgeber B, Miar Y. Application of Genetic, Genomic and Biological Pathways in Improvement of Swine Feed Efficiency. Front Genet. 2022 Jun 9;13:903733. doi: 10.3389/fgene.2022.903733. PMID: 35754793; PMCID: PMC9220306.

3. Maselyne J. Review: Quantifying animal feeding behaviour with a focus on pigs/J. Maselyne, W. Saeys, A. Van Nuffel// *Physiol. Behav.* – V. 138. – 2015. – P. 37–51. DOI: 10.1016/j.physbeh.2014.09.012.
4. C. Homma, K. Hirose, T. Ito, M. Kamikawa, S. Toma, S. Nikaido, M. Satoh, Y. Uemoto, Estimation of genetic parameter for feed efficiency and resilience traits in three pig breeds,*Animal*, Volume 15, Issue 11, 2021, 100384, ISSN 1751-7311, <https://doi.org/10.1016/j.animal.2021.100384>.
5. I. Andretta, C. Pomar, M. Kipper, L. Hauschild, J. Rivest, Feeding behavior of growing–finishing pigs reared under precision feeding strategies, *Journal of Animal Science*, Volume 94, Issue 7, July 2016, Pages 3042–3050, <https://doi.org/10.2527/jas.2016-0392>

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ СТОЛОВОЙ МОРКОВИ ДЛЯ УСЛОВИЙ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Симукова Анна Александровна, студентка 2 курса факультета агротехнологий, инженерии и землеустройства, E-mail: AnnNushka.S@yandex.ru

Рахимова Ольга Владимировна, к.с.-х. доцент кафедры агрономии, E-mail: TIR333@yandex.ru

КФ ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет- МСХА имени К. А. Тимирязева»

***Аннотация:** В статье приведён подбор высокопродуктивных сортов столовой моркови для условий Калужской области.*

***Ключевые слова:** морковь столовая, сорта, продуктивность, Калужская область.*

Введение. Морковь- это овощная культура, относящаяся к семейству зонтичных. Она неприхотлива к свету, теплу и почве, растет в различных климатических зонах. Морковь подразделяется на кормовую и столовую. В кулинарии используется столовая, которой насчитывается около 60 видов. Морковь содержит большое количество полезных веществ — сахар, витамины, минералы и крахмал. Яркий цвет ей придает бета-каротин, который в организме превращается в витамин роста – витамин А [1]. Морковь по праву считается одной из самых любимых овощных культу у населения нашей страны. Корнеплоды моркови любят за прекрасный вкус, неприхотливость выращивания, высокие урожаи и использование в разном виде. В рационе питания человека морковь занимает важное место. Её можно употреблять и как основное блюдо и как приправу. По медицинским нормам потребность в моркови на одного человека составляет 10 кг в год, это около 9% от всего объема необходимых для организма овощей [2]. В современном сельском хозяйстве насчитывается большое разнообразие сортов, которые весьма различны по своим урожайным и вкусовым качествам. Кроме того, они различаются по устойчивости к болезням и вредителям, своими требованиями к почвенным и климатическим условиям. Существуют районированные сорта и перспективные для зоны возделывания, поэтому изучение сортов моркови представляет определённый интерес [2].

Цель: изучение и подбор высокопродуктивных сортов моркови для условий Калужской области.

Материалы и методы. Большое распространение в Калужской области получили сорта: Абако, Балтимор, Красный великан, Император. По литературным данным нами были изучены эти сорта. По литературным данным нами были изучены эти сорта.

Результаты и их обсуждение. Морковь (*Daucus carota* L.) - это двулетнее растение семейства Сельдерейные (Ариасеae). В первый год жизни образуется удлинённый корнеплод конусообразной формы и розетка листьев. Развиваясь из семени, морковь выносит на поверхность почвы узкие линейные семядоли. Настоящие прикорневые листья трех-пятикратноперисторассеченные, с большим числом узких долек. Стеблевые листья (появляются на второй год жизни) также перисто-рассеченные. Соцветие – сложный зонтик с большим количеством мелких белых цветков. Опыление перекрестное энтомофильное. Плод - двусемянка, при созревании распадается на две доли. На поверхности семян имеются тонкие шипики, уменьшающие сыпучесть их при посеве, а также ребрышки с ходами, заполненные эфирным маслом, - естественная химическая защита от патогенной микрофлоры. Перед посевом семена освобождают от шипиков перетираем [1, 2]. Сорт Абако был включен в Госреестр по Центральному (3) региону в 2009. Рекомендуется для использования в свежем виде, консервирования, замораживания и зимнего хранения. Он раннеспелый. Розетка листьев полураскидистая. Лист длинный, темно-зеленый, мелкорассеченный. Корнеплод средней длины, конический с тупым кончиком. Сердцевина и кора темно-оранжевые. Масса корнеплода 105–220 г. Вкусовые качества хорошие и отличные. Содержание сухого вещества 9,4–12,4%, общего сахара 5,2–8,4%, каротина до 18,6 мг на 100 г сырого вещества. Товарная урожайность 420–560 ц/га, на 26–60 ц/га выше стандартов Бангор F1 и Московская зимняя А 515. Максимальная урожайность 1164 ц/га (Московская обл.). Выход товарной продукции 81–93%. Гибрид первого поколения, Срок созревания (гр. спелости): ранний (раннеспелый), Условия выращивания: товарное производство, Форма плода: конусовидная [3]. Сорт Балтимор был включен в Госреестр по Центральному (3) региону в 2010. Рекомендуется для использования в свежем виде и зимнего хранения. Он среднеспелый. Розетка листьев прямостоячая. Лист длинный, зеленый, мелко- до среднерассеченного. Корнеплод средней длины до длинного, цилиндрический с тупым кончиком. Сердцевина и кора оранжевые. Масса корнеплода 114–230 г. Вкусовые качества хорошие и отличные. Содержание сухого вещества 11,7–12,4%, общего сахара 7,0–7,7%, каротина до 22,4 мг на 100 г сырого вещества. Товарная урожайность 336–604 ц/га, на 97–120 ц/га выше стандарта Нантская 4. Максимальная урожайность 1078 ц/га (Московская обл.). Выход товарной продукции 80–92%. Гибрид первого поколения, Срок созревания (гр. спелости): средний (среднеспелый), Условия выращивания: товарное производство, Форма плода: цилиндрическая [3]. Сорт Красный Великан был включен в Госреестр по Центральному (3) региону в 2015 году. Рекомендуется для использования в свежем виде, консервирования, замораживания и зимнего хранения. Сорт среднеспелый. Розетка листьев от полу раскидистой до раскидистой. Лист очень длинный, темно-зеленый, среднерассеченный. Корнеплод длинный, удлиненно-конический со слабым сбегом и слегка заостренным основанием. Сердцевина и кора оранжевые. Масса корнеплода - 100–164 г. Вкусовые качества хорошие и отличные. Содержание сухого вещества - 11,4–15,8%, общего сахара - 7,0–8,8%, каротина - до 12,0 мг на 100 г сырого вещества. Товарная урожайность - 284–355

ц/га, на уровне стандарта Шантенэ 2461. Максимальная урожайность - 1200 ц/га (Московская обл.). Выход товарной продукции - 79–87% [3]. Сорт Император был включен в Госреестр по Центральному (3) региону для выращивания в ЛПХ в 2006. Рекомендуются для использования в свежем виде и переработки. Позднеспелый. Розетка листьев полураскидистая. Лист длинный, зеленый с мелкой до средней рассеченности. Корнеплод очень длинный, цилиндрический со слегка заостренным кончиком, головка ровная. Сердцевина и кора красные. Масса корнеплода 80–190 г. Вкусовые качества хорошие. Содержание сухого вещества 12,6–16,0%, общего сахара 6,6–9,0%, каротина до 20,7 мг на 100 г сырого вещества. Товарная урожайность 158–290 ц/га, на уровне стандарта Нантская 4. Максимальная урожайность 396 ц/га (Владимирская обл.). Выход товарной продукции 75–90% [3].

Таблица -Сравнительная характеристика сортов столовой моркови

Показатели	Абако	Балтимор	Красный великан	Император
Масса корнеплода, г	105–220	114–230	100–164	80–190
Вкусовые качества	хорошие и отличные	хорошие и отличные	хорошие и отличные	хорошие
Содержание сухого вещества, %	9,4-12,4	11,7-12,4	11,4-15,8	12,6-16,0
Содержание общего сахара, %	5,2-8,4	7,0-7,7	7,0-8,8	6,6-9,0
Содержание каротина на 100 г сырого вещества, мг	До 18,6	До 22,4	До 12,0	До 20,7
Товарная урожайность, ц/га	420–560 ц/га	336–604 ц/га	284–355 ц/га	158–290 ц/га
Выход товарной продукции, %	81-93	80-92	79-87	75-90
Цвет сердцевины и коры	темно-оранжевый	оранжевый	оранжевый	красный
Год включения в Госреестр	2009	2010	2015	2006

Исходя из данных таблицы мы можем сделать вывод, что Морковь сорта Абако занимает среднее положение и имеет массу одного корнеплода 105–220 граммов. Все сорта имеют хорошие вкусовые качества. Самое большое содержание сухого вещества у сорита Император (до 16%), а самое маленькое у сорта Абако (от 9,4%). Самое большое содержание общего сахара у сортов Красный Великан и Император 8,8...9,0%. А самое большое содержание каротина у сорта Балтимор до 22,4%. Среднюю товарную урожайность имеют сорта Абако – 420-560 ц/га и Балтимор 336-604 ц/га. Самым давним сортом из представленных является сорт Император, а самым молодым Красный великан.

Заключение. Изучив сорта моркови, можем сказать, что происхождение моркови из Средиземноморья определило её биологические особенности, что обеспечило её широкое распространение и возможность возделывания в Калужской области. Правильно выбранные сорта столовой моркови можно считать одним из залогов успешного её выращивания и получения высокой

урожайности. Рекомендуется использовать районированные сорта, а также пробовать новые перспективные.

Библиографический список

1. Овощеводство: учебное пособие для вузов / В. П. Котов, Н. А. Адрицкая, Н. М. Пуць [и др.]. — 7-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-9241-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/189370>.
2. Цаболов, П.Х. Агробиологическая и качественная оценка сортов и гибридов моркови столовой/ П.Х. Цаболов, А.Я. Тамахина // Известия Горского государственного аграрного университета. — 2014. — № 3. — С. 57–60. — ISSN 2070-1047. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/302053>.
3. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 1. Сорта растений. <https://reestr.gossortrf.ru/search/>.
4. Константинович, А. В. Выращивайте рассаду цветной капусты правильно / А. В. Константинович, В. А. Маслов // Картофель и овощи. — 2012. — № 2. — С. 25-26. — EDN OVZBFX.
5. Константинович, А. В. Элементы технологии возделывания зеленых культур в условиях защищенного грунта / А. В. Константинович // Доклады ТСХА : Сборник статей, Москва, 01 января – 31 2013 года. — Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2013. — С. 339-342. — EDN DILVFY.
6. Расулов, В. С. Оценка хозяйственно ценных признаков новых гибридов томата в условиях защищенного грунта третьей световой зоны в Липецкой области / В. С. Расулов, А. В. Константинович // Высокие технологии в растениеводстве – научная основа развития АПК : Сборник статей по итогам студенческой научно-практической конференции, Москва, 21 мая 2020 года. — Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020. — С. 114-118. — EDN SIXXNM.
7. Константинович, А. В. Разработка отдельных элементов интенсивной технологии выращивания капусты пекинской в условиях открытого грунта: специальность 06.01.06 "Луговоеводство и лекарственные, эфирно-масличные культуры": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Константинович Анастасия Владимировна. — Москва, 2005. — 20 с. — EDN NIEIIX.
8. Растениеводство и луговоеводство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. — Москва: ЭйПиСиПабблишинг, 2020. — 838 с. — ISBN 978-5-6042131-8-6. — DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. — EDN RSQCUH.
9. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробиотехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. — 2021. — № 5. — С. 5-18. — DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. — EDN IYVBTK.

РАЗРАБОТКА МЕДИКО-КОСМЕТИЧЕСКОГО ГЕЛЯ НА ОСНОВЕ АЛЬГИНАТА НАТРИЯ

Жигачева Марина Сергеевна – аспирант 2 года обучения факультета ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий, ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»

***Аннотация:** Возрастающая потребность среди женского населения в косметических средствах заставляет исследователей усовершенствовать рецептуры, которые обладали бы более увлажняющими, питательными, регенерирующими свойствами. Поэтому на данный момент это направление является перспективным и требует постоянно новые идеи.*

***Ключевые слова:** Гель, косметическая продукция, альгинат натрия.*

Введение. Косметическая промышленность сейчас занимает лидирующую позицию в современных ориентирах женского населения. Благодаря постоянному потоку новых и усовершенствованных рецептов удается поддержать и сохранить красоту и молодость кожи лица, рук и тела. Конечно, рост внимания к проблемам экологии повлияло и на разработки новой продукции, сейчас они нацелены на использовании только качественного, натурального, обладающего собственными терапевтическими свойствами компонентного состава [1]. Как и крема, увлажняющими, питающими, регенерирующими и другими полезными свойствами обладают гели. Они широко используются в медицинском, косметическом и ветеринарном направлении, в основном как матрицы будущих рецептур. При производстве гелей используют как синтетические, так и природные полимеры, обладающими своими преимуществами. Если дополнить их активными веществами с терапевтическими свойствами, то можно получить продукт широкого спектра действия [2-4].

Цель. Ранее нами был получен гель на основе карбоксиметилцеллюлозы, но наличие отрицательных характеристик, было решено изменить полисахарид заменить на другой [5]. В нашей работе мы поставили цель – получить матрицу геля на основе альгината натрия, после чего можно будет обогатить состав увлажняющими, регенерирующими, антисептическими, и другими компонентами.

Материалы и методы. Гелеобразование в системах мы определяли по визуальным признакам свежеприготовленных и хранившихся при температурах 25°C и 38°C образцах. Водородный показатель рН, внешний вид, цвет и запах оценивали, основываясь на ГОСТ 29188.2 – 91 и ГОСТ 29188.0-91.

Водородный показатель рН определяли в водном 10% растворе геля согласно методу, основанном на разнице потенциалов между двумя электродами. В

мерный стакан помещали пробу, после чего в него опускали концы электродов, не допуская касание стенок или дна стакана. Измерения проводили при температуре $20\pm 2^{\circ}\text{C}$. Внешний вид и цвет геля определяли просмотром пробы, нанесенной тонким ровным слоем на предметное стекло или лист белой бумаги. Однородность указанных изделий характеризуется отсутствием комков и крупинок на ощупь при легком растирании. Определение запаха геля, определяли органолептическим методом в пробе после определения внешнего вида. Термостабильность изучали с помощью нагревания пробы геля в хорошо закрытой пробирке в термостате при $37\pm 1^{\circ}\text{C}$ в течение суток (24 часа). После чего наблюдали за системой, а именно за отсутствием расслоений (коагуляции, уплотнения, помутнения, разжижения). При замораживании навески геля в пробирке до -20°C и последующем постепенном оттаивании при комнатной температуре также наблюдали за результатом. В работе мы использовали дистиллированную воду, бензиловый спирт в качестве консерванта, сок алое древовидного, демитилсульфоксид (ДМСО) – вещество, увеличивающее степень проникновения активных веществ через клеточные мембраны, ТВИН-80 – эмульгатор, альгинат натрия – структообразователь, хлорид кальция (II). Первоначальной проблемой при создании геля является подобрать правильные соотношения компонентом. В процессе получения геля, нами были приготовлены множество рецептов в разных диапазонах соотношения I фаза : II фаза : III фаза = 40-45: 0,1-0,4 : 0,6-1,2. Смешение компонентов происходило при комнатной температуре 22°C .

Результаты и их обсуждение. Обобщенные полученные данные можно представить в виде таблицы.1 и 2. Условно все компоненты мы выделили на 3 фазы. I фаза - дистиллированную воду, сок алое древовидного, бензиловый спирт, ДМСО, ТВИН-80; II фаза – Альгинат натрия; III фаза – Хлорид кальция.

Таблица 1. Составы экспериментальных систем.

№	I фаза, мл	II фаза, мл	III фаза, мл
1	39	0,1	1,2
2	39	0,2	1,2
3	39	0,4	1,2
4	39	0,2	0,6
5	39	0,2	2,4
6	39	0,2	0,6
7	39	0,2	0,6
8	39	0,4	0,6
9	39	0,4	1
10	39	0,2	0,3
11	39	0,2	0,5

На основе полученных данных, мы сделали вывод, что нами получена матрица геля, состава №8, для дальнейшего ее обогащения активными веществами, с последующим применением в косметической и медицинской практике. Основываясь на данный момент только на визуальные признаки полученных

образцов при комнатном и ускоренном при температуре хранения, мы делаем предположение, что они стабильны в течение полугода и не теряют свою гелевую структуру.

Таблица 2. Органолептические и физико-химические показатели полученного геля

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид	Однородная масса, не содержащая посторонних примесей
Цвет	Безцветный
Запах	Без отдушек и ароматизаторов, свойственен данному составу геля
Водородный показатель pH	5,0-9,0
Термостабильность	Стабилен

Заключение. В результате нашей работы мы получили устойчивую матрицу для получения геля, который в дальнейшем может быть применен в медико-биологических целях. Дальнейшее исследование посвящено подбору ранозаживляющих и антисептических активных веществ, увеличивая спектр применения полученного продукта, и проверка его рабочей способности.

Библиографический список

1. Верещагин. А.Л., Морозова Е.А. Химия и технология наполненных гидрогелей для создания альгинатных косметических масок (обзор) / Южно-сибирский научный вестник. – 2020. – №5(33). – С. 12-31.
2. Токмакова, С.И., Луницына Ю.В. Киященко Ю.В. Сравнительная оценка антимикробной активности стоматологических гелей // Проблемы стоматологии. – 2014. – №1. – С.30-33.
3. Полимерные гели и их применение в офтальмологии / Бикбов М.М., Хуснитдинов И.И., Сигаева Н.Н., Вильданова Р.Р. // Практическая медицина. – 2017. – Т.2. – №9(110). – С. 38-42.
4. Кулешов, С.М., Кулешова, Т.Г. Использование гелей в медицине и ветеринарии // Аграрный вестник Приморья. – 2016. – № 2 (2). – С. 6-15.
5. Жигачева, М.С. Разработка технологии получения геля на основе экстракта *Aloe arborescens* // Прогрессивные научные исследования – основа современной инновационной системы: сборник статей Международной научно-практической конференции (г. Пермь, РФ , 17 июня 2022г.). – Уфа: Omega science, 2022. – 19-22 С.
6. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробиотехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBVTK.

СПЕКТР ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ, АКТИВИРОВАННЫХ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ, В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

Благодатских Иван Александрович, магистрант, E-mail: malboro77@yandex.ru
Юран Сергей Иосифович, д.т.н., профессор кафедры автоматизированного электропривода, E-mail: yuran-49@yandex.ru
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет»

Аннотация: Статья демонстрирует обширность применения активированных растворов, полученных путём электрохимической активации (ЭХА), в различных отраслях аграрного сектора. Приведены свойства и вытекающие из них области практического использования ЭХА воды.

Ключевые слова: ЭХА, рН, ОВП, катодит, анолит.

Введение. Активация водных растворов, путём электрохимического воздействия, является достаточно обширным научно-техническим направлением и уже нашла своё применение во многих отраслях сельского хозяйства и за его границами [1]. В результате электрохимического воздействия вода приобретает свойства химических реагентов и способна выполнять их функции ограниченное количество времени после момента активации [2]. Опираясь на временной фактор, активированную воду желательно использовать сразу после приготовления, пока она обладает наибольшим потенциалом взаимодействия с внешней средой, характеризуемым окислительно-восстановительным потенциалом (ОВП) и рН. Преимущества данного направления проявляются в том, что ЭХА водных растворов превышает по эффективности использования и физико-химическим свойствам растворы, полученные химическим путём, а также обладает более высоким уровнем дезинфицирующей силы, а следовательно, что ЭХАВ может использоваться в более низкой дозе, тем самым устраняя опасность интоксикации и негативного воздействия на окружающую среду [3]. Для воплощения данной технологии в жизнь были созданы специальные устройства, называемые диафрагменными электролизёрами. Примеры наиболее распространённых устройств для проведения ЭХА приведены на рисунках 1 и 2. **Цель.** На основе литературной базы, составленной из множества обработанных источников, и опыта практического использования активированных растворов, изготовленных на разработанном устройстве для проведения ЭХА [1], провести исследование свойств активированных растворов и привести области их применения в отраслях сельского хозяйства.

Материалы и методы. Активированные растворы, как уже было сказано выше, характеризуются такими параметрами как ОВП и рН. Анолит, фракция, полученная у положительно заряженного электрода, имеет рН < 7 ед. и ОВП > +(500 – 1100) мВ, а катодит, фракция, полученная у отрицательно заряженного

электрода, $pH > 7$ ед. и ОВП $< -(200 - 800)$ мВ. ОВП определяет способность католита отдавать электроны, а анолита принимать, именно по этой причине ОВП является наиболее значимым параметром активированной воды.

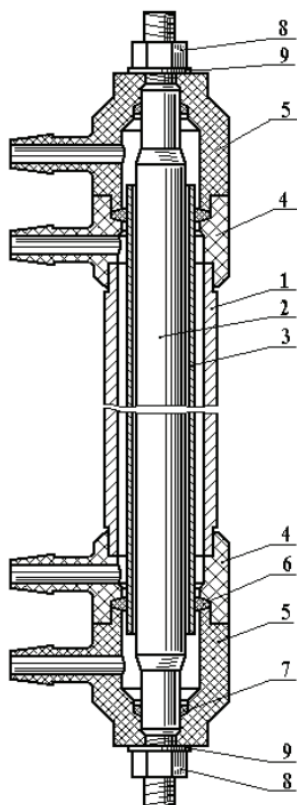


Рисунок 1 – Устройство для ЭХА проточного характера

1 – катод; 2 – анод; 3 – диафрагма; 4 – втулка; 5 – головка; 6, 7 – уплотнения; 8 – гайка; 9 – шайба

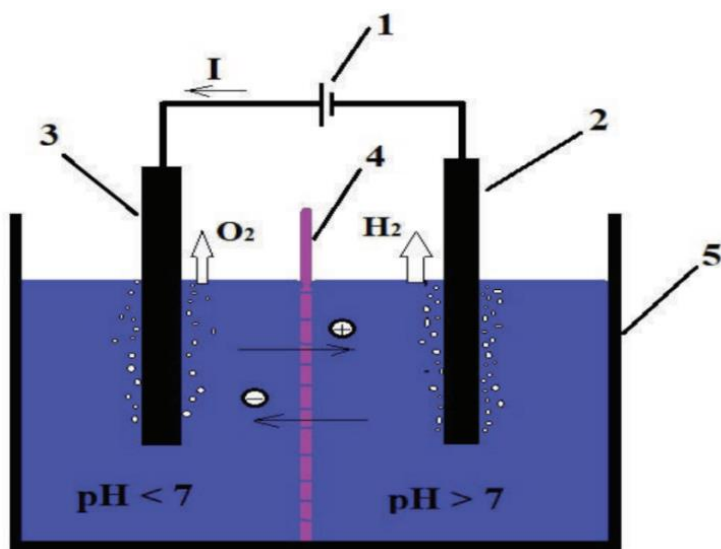


Рисунок 2 – Устройство для ЭХА циклического характера

1 – источник постоянного тока; 2 – катод; 3 – анод; 4 – полупроницаемая диафрагма (мембрана); 5 – корпус

Для успешного использования ЭХА растворов на растительных или животных организмах необходимо учитывать биосовместимость активированной воды и организмов. Биоорганизмы имеют отрицательное ОВП. Если ОВП воды и

биоорганизма имеют близкие значения, то биоорганизм не тратит свою энергию на коррекцию ОВП воды. Если ОВП воды отрицательнее ОВП, то биоорганизм запасает энергию [4].

Результаты и их обсуждение. Свойства и способности католита: антиоксидантная активность, интенсификация фотосинтеза, ростостимулирующая способность, способствует преобразованию соединений, необходимых для питания растения, в наиболее легко усвояемые формы, является дополнительным источником энергии для процесса обмена веществ, снабжает растительный организм электронами, без которых невозможны окислительно-восстановительные процессы растений.

Наиболее выраженным свойством анолита является его дезинфицирующая способность, обусловленная содержанием активного хлора. Свойства анолита позволяют производить дезинфекцию поверхностей и воздушной среды (внутреннего пространства теплиц, животноводческих помещений, птичников, инкубаторов, яиц и мяса птицы). Анолит, полученный нами в разработанном устройстве для проведения ЭХА [1], также обладал высокой дезинфицирующей способностью при его использовании для обеззараживания различных поверхностей.

Экономическая эффективность применения анолита характеризуется меньшей стоимостью по сравнению с распространенными химическими растворами с эквивалентным воздействием [5].

Заключение. Из полученных результатов можно заключить следующее: область применения ЭХА водных растворов достаточно обширна и продолжает расширяться. Технология ЭХА позволяет снизить техногенную нагрузку на окружающую среду за счет отказа от традиционных промышленных растворов химического происхождения.

Библиографический список

1. Благодатских, И.А. Электролизёр для униполярной электрохимической активации (ЭХА) воды / И.А. Благодатских, С.И. Юран // Новые направления развития приборостроения: Материалы 14-й Международной научно-технической конференции молодых ученых и студентов (Минск, 14–16 апреля 2021 г.) – Минск: БНТУ, 2021. – С. 86.
2. Бахир, В.М. Электрохимическая активация: изобретения, техника, технологии / В.М. Бахир. – М.: Вива-Стар, 2014. – 512 с.
3. Плутахин, Г.А. Теоретические основы электрохимической обработки водных растворов / Г. А. Плутахин, М. Айдер, А. Г. Коцаев, Е. Н. Гнатко // Научный журнал КубГАУ. – 2013. – №92.
4. Абезин, В. Г. Разработка и обоснование параметров установки для электроактивации воды / В. Г. Абезин, С. Я. Семенов // Известия НВ АУК. – 2014. – №2 (34).
5. Бурак И. И. Гигиеническая оценка дезинфицирующего средства «Анолит нейтральный» / И. И. Бурак, Н. И. Миклис, Т. А. Ширякова, С. В. Григорьева // Вестник ВГМУ. – 2014. – №5.

СОДЕРЖАНИЕ МЕДИ В ПОЧВЕ АМПЕЛОЦЕНОЗОВ КРЫМА В УСЛОВИЯХ ОРГАНИЧЕСКОЙ И ТРАДИЦИОННОЙ СИСТЕМ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ

Габечая Валерия Вячеславовна, аспирант 2-го года, ассистент кафедры экологии, E-mail: gabechaya@tim-stud.ru

Смирнова Екатерина Сергеевна, студентка 4-го курса Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, E-mail: katherine4313@gmail.com

Андреева Ирина Викторовна, доцент кафедры экологии, E-mail: i.andreeva@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

***Аннотация:** обсуждаются данные по содержанию меди в почвах ампелоценозов пятнадцати хозяйств южного берега Крыма, практикующих органическую и традиционную системы землепользования. Установлено, что в одиннадцати хозяйствах независимо от применяемых агротехнологий содержание подвижной формы меди в верхних горизонтах почвы превышало установленные нормативы в 1,2 – 3,1 раза.*

***Ключевые слова:** медь, почва, Крым, виноградник, органическая система землепользования, традиционные агротехнологии.*

Введение. В течение последних лет в России наметилась устойчивая тенденция к наращиванию производства винодельческой продукции. По оценкам Минсельхоза России, за счет закладки новых насаждений в 2022 году площадь виноградников в современной истории страны впервые превысит 100 тыс. га [1]. Вместе с тем, развитие отрасли сдерживается рядом объективных причин. Так, в традиционных регионах выращивания виноградной культуры участились экстремальные погодные условия (низкие зимние или высокие летние температуры, возвратные заморозки, ливни, засуха), что наряду с другими негативными биотическими и абиотическими факторами снижает иммунную систему растений и способствует развитию множества вредоносных объектов. Для контроля вредных организмов виноградарские хозяйства применяют широкий спектр пестицидов, среди которых особо выделяются медьсодержащие для борьбы с грибными заболеваниями винограда. История применения данной группы препаратов насчитывает более 100 лет и, несмотря на появление большого ассортимента фунгицидов нового поколения, популярность медьсодержащих препаратов для обработок виноградной лозы не ослабевает. Во многом это связано с тем, что при очевидной эффективности, доступности и невысокой стоимости с эколого-токсикологической точки зрения данные препараты малотоксичны. Однако многолетнее применение медь- и прочих

металлсодержащих пестицидов в ампелоценозах не могло не иметь последствий для экологического состояния почв. Установлено, что в садах и виноградниках накопление меди в почве возрастает по мере увеличения возраста насаждений [2]. В связи с этим большую актуальность приобретает оценка почв под виноградниками по содержанию меди как одному из приоритетных загрязнителей для данного типа агроэкосистем.

Цель настоящего исследования состояла в оценке почв ампелоценозов южной части Республики Крым по валовому содержанию и содержанию подвижных форм меди в условиях традиционной и органической систем землепользования, а также в почвах залежей.

Материалы и методы. Объектами исследования являлись бурые горные щелочистые суглинистые почвы под виноградниками в пятнадцати хозяйствах Севастопольского района Республики Крым, реализующих органическую и традиционную (включающую химическую систему защиты растений) системы землепользования (соответственно хозяйства №№ 1–6 и 11–15 в таблице), а также почвы залежей, на которых ранее сельскохозяйственное производство велось по традиционным агротехнологиям (хозяйства № 7-10 в таблице). Хозяйства расположены в зоне умеренно-теплого средиземноморского типа климата с умеренно жарким засушливым летом, преобладанием осенне-зимних осадков и мягкой зимой с частыми оттепелями. Агроклиматические и почвенные условия региона благоприятствуют развитию виноградарства и виноделия.

Отбор почвенных образцов производили почвенным буром на глубину 0-10 и 10-20 см. Измерение $pH_{вод.}$ проводили по ГОСТ 26423-85 с использованием рН-метра Mettler Toledo SevenCompact s220, органического вещества - по ГОСТ 26213-91 с использованием спектрофотометра Leki UV2107.

Содержание меди в почве определяли атомно-абсорбционным методом на спектрофотометре Agilent 240FS Series AA. Для определения валового содержания меди почвенные пробы подвергали разложению плавиковой кислотой в микроволновой системе пробоподготовки MILESTONE ETHOS UP. Подвижную форму меди в почве определяли в соответствии с РД 52.18.289-90. Статистическую обработку данных проводили с использованием программ STATISTICA и RStudio.

Результаты и их обсуждение. Значения рН водной вытяжки из почв обследованных хозяйств находились в диапазоне от 7,2 до 8,4, что соответствует нейтральной – умеренно щелочной среде. Содержание органического вещества в почвах исследованных ампелоценозов варьировало в диапазоне от 1,48 до 4,34%. Гранулометрический состав почв - от среднесуглинистого до легкоглинистого.

Данные по валовому содержанию меди и содержанию подвижных форм меди в почвах обследованных хозяйств представлены в таблице. Валовое содержание меди ни в одном хозяйстве не превысило величину ОДК данного элемента с учетом установленной реакции среды и гранулометрического состава (132 мг/кг в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21). Наибольшее валовое содержание меди (100,3 мг/кг) было обнаружено в почве хозяйства № 13 с традиционной системой землепользования.

Таблица -Содержание меди (мг/кг почвы) в верхних горизонтах почв амелоценозов южного берега Крыма в условиях различных систем землепользования

№ хозяйства	Валовое содержание меди, мг/кг		Содержание подвижной меди, мг/кг		Доля подвижной меди от валового содержания, %	
	0-10 см	10-20 см	0-10 см	10-20 см	0-10 см	10-20 см
Органическая система						
1	36,5	40,5	3,7	0,9	10,1	2,2
2	48,6	55,0	6,0	9,2	12,3	6,7
3	40,5	53,1	4,5	6,1	11,1	11,5
4	14,8	18,0	1,0	5,4	6,8	30,0
5	27,1	22,2	0,9	2,7	3,3	12,2
6	45,6	42,9	1,4	1,2	3,1	2,8
<i>Среднее</i>	35,5	31,5	2,9	4,3	7,8	10,9
<i>Медиана</i>	38,5	41,7	2,6	4,1	8,5	11,9
Залежь						
7	49,6	45,6	5,8	4,3	11,7	9,4
8	64,0	58,1	4,0	4,3	6,3	7,4
9	60,8	47,3	5,4	3,2	8,9	6,8
10	30,6	13,6	3,9	3,1	12,7	22,8
<i>Среднее</i>	51,3	41,2	4,8	3,7	9,9	11,6
<i>Медиана</i>	55,2	46,5	4,7	3,8	10,3	8,4
Традиционная система						
11	48,6	47,3	2,5	4,5	5,1	9,5
12	54,0	50,9	2,9	1,8	5,4	3,5
13	100,3	83,7	5,1	3,2	5,1	3,8
14	68,2	47,8	5,1	3,9	7,5	8,2
15	24,8	23,6	1,0	0,7	4,0	3,0
<i>Среднее</i>	59,2	50,7	3,3	2,8	5,4	5,6
<i>Медиана</i>	54,0	47,8	2,9	3,2	5,1	3,8

Жирным шрифтом выделены значения, превышающие установленную ПДК подвижной меди в почве

В целом наблюдалась тенденция к более низкому накоплению меди в органических хозяйствах по сравнению с традиционными хозяйствами и залежью. Так, в горизонте 0-10 см содержание меди в органических хозяйствах варьировало в диапазоне от 14,8 до 48,6 мг/кг с медианой 38,5 мг/кг, тогда как в традиционных хозяйствах и залежных почвах – от 24,8 до 100,3 мг/кг с медианой соответственно 54,0 и 55,2 мг/кг. Проведенные исследования показали, что содержание подвижной формы меди в почве десяти из пятнадцати обследованных хозяйств независимо от применяемой системы землепользования превышало ПДК (3,0 мг/кг в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21) в 1,2 – 3,1 раза, что коррелирует с данными других авторов для винодельческих хозяйств Анапо-Таманской и Южно-предгорной зон Краснодарского края [3]. При этом наблюдалась тенденция к повышению содержания этой формы меди в почвах залежи – во всех обследованных хозяйствах данный показатель превысил ПДК. В органических хозяйствах содержание в почве подвижной формы меди широко варьировало в диапазонах 0,9-6,0 и 0,9-9,2 мг/кг в горизонтах 0-10 и 10-20 см соответственно. Только в двух (№ 5 и № 6) из шести органических хозяйств содержание подвижной меди не превышало нормативное значение. В

традиционных хозяйствах изменения в содержании подвижной формы меди в почве были не такими широкими и составили 1,0-5,1 и 0,7-4,5 соответственно в горизонтах 0-10 и 10-20 см, при этом превышение установленной ПДК наблюдалось в трех из пяти хозяйств.

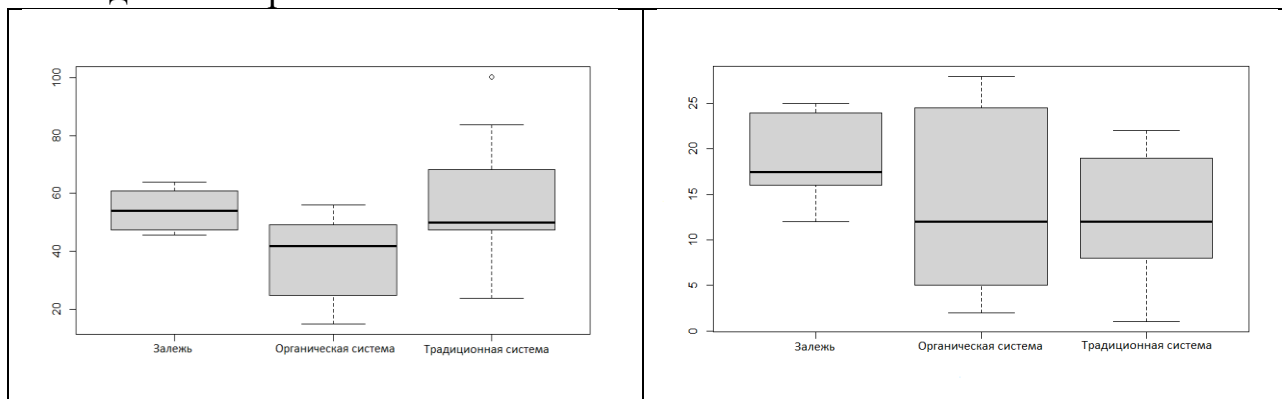


Рисунок – Зависимость валового содержания (слева) и содержания подвижной формы (справа) меди (мг/кг) в почвах ампелоценозов южной части Крыма от системы землепользования согласно критерию Краскела – Уоллиса

В органических хозяйствах и залежи доля подвижной меди в ее валовом содержании в обоих горизонтах была заметно выше, чем в традиционных хозяйствах: средние значения составили соответственно 8,5 и 10,3% в горизонте 0-10 см и 10,9 и 11,6% в горизонте 10-20 см против 5,1 и 3,8% в традиционных хозяйствах. Следует отметить, что в хозяйстве № 4, реализующем органическую систему землепользования, при невысоком валовом содержании меди и превышении ПДК по ее подвижной форме доля последней в валовом содержании достигала 30% в горизонте 10-20 см, что в среднем в 2-3 раза больше, чем в других обследованных хозяйствах.

Корреляционный анализ с использованием критерия Краскела – Уоллиса показал отсутствие зависимости валового содержания и содержания подвижной формы меди от применяемой в хозяйствах системы землепользования (рисунок). Это можно объяснить тем, что медьсодержащие фунгициды разрешены к применению не только в традиционных хозяйствах, но и в органических, а на залежных землях история их использования охватывает период в 40-60 лет. Таким образом, контроль содержания меди в системе «почва – растение» в целях недопущения попадания данного элемента в конечную продукцию актуален для всех ампелоценозов независимо от того, какие агротехнологии практикует винодельческое хозяйство.

Заключение. Валовое содержание меди в бурой горной щебнистой почве 15-ти виноградарских хозяйств южного берега Крыма, реализующих органическую и традиционную системы землепользования, не превышало установленное нормативное значение. Однако содержание доступных для растений подвижных форм меди в почве 11-ти из 15-ти обследованных хозяйств превысило ПДК в 1,2-3,1 раза, что свидетельствует о необходимости контроля за содержанием данного элемента в почвах ампелоценозов независимо от применяемых агротехнологий.

Библиографический список

1. В России растёт производство винодельческой продукции // mcs.gov.ru. 2022. 21 июля. URL: <https://mcs.gov.ru/press-service/news/v-rossii-rastet-proizvodstvo-vinodelcheskoy-produktsii/> (дата обращения: 04.11.2022).
2. Veliksar S., Lemanova N., Zacchini M., Pietrini F., Gladei M. Effect of plant growth promoting bacteria (PGPB) on copper toxicity reduction in grape seedlings / In: Microbial Biotechnology. Ediția 4, 11-12 octombrie 2018, Chișinău. Republica Moldova: Institutul de Microbiologie și Biotehnologie. 2018. P. 96. ISBN 978-9975-3178-8-7.
3. Красильников А.А., Руссо Д.Э., Хорошкин А.Б. Интенсификация минерального питания виноградников (методические рекомендации). ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия». – Краснодар, 2019. – 64 с.
4. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробиотехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBBTK.

КРЕМНИЙ – 180 ЛЕТ НА СЛУЖБЕ АГРОНОМИЧЕСКОЙ НАУКИ

Тяжкороб Андрей Романович, студент 2 курса магистратуры института Агробиотехнологии,

*Научный руководитель: Лазарев Н.Н., д.с.-х.н., профессор кафедры растениеводства и луговых экосистем
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева»*

Аннотация: В данной работе актуализирована роль кремния, как неотъемлемого компонента растительной клетки, и как удобрения. На основе анализа отечественной и зарубежной научной литературы рассмотрена история изучения данного элемента, а также приведены исследования по изучению эффективности его применения в растениеводстве.

Ключевые слова: микроэлементы, кремний, кремниевые удобрения, растения, урожайность

Введение. Как известно, для нормального роста и развития растений им требуются различные химические элементы в соответствующих количествах. В современном представлении существует порядка 20 элементов питания, которые необходимы растениям. И все они, в зависимости от количественного содержания в растении подразделяются на макро- и микроэлементы [1,2,3].

Цель. В рамках данной статьи хотелось бы обратить внимание читателя на важность кремния (Si) в жизни и питании культурных растений, что весьма актуально в современном растениеводстве. Несмотря на то, что первые серьезные исследования по кремнию начал еще в 1840 году Юстус Либих, до сих пор об этом микроэлементе забывали.

Материалы и методы. В историю вошли отдельные попытки введения в производство данного элемента. Так, в 1856 году на Ротамстедской полевой опытной станции (Англия) были начаты первые полевые эксперименты с ежегодным внесением кремния в виде силиката натрия. Был заложен опыт под названием «Grass Park», который после трудов Ю. Либиха положил начало исследованию и практическому научно-обоснованному применению кремниевых удобрений [4]. Не отставали от европейских коллег и отечественные ученые. А. К. Чугунов, профессор Казанского университета, изучил и систематизировал данные по содержанию кремния в золе большинства растений средней полосы России. Это позволило получить данные о доле элемента в сухом веществе. Определенных успехов в изучаемом вопросе добились и за океаном. В США в 1881 году было запатентовано первое в мире минеральное кремнийсодержащее удобрение, впоследствии пущенное в производство и занявшее свою нишу на рынке. На Гавайских островах в 1936 году А. S. Ayres впервые в мире применил кремнийсодержащие удобрения на сахарном

тростнике в рамках полевого опыта [3]. Известна также история одного японского биолога I. Onodera, который побывал в 1915-1917 годах в Кёнигсбергском и Кембриджском университетах, после чего у себя на родине начал работать с кремниевыми удобрениями [3,4]. Его исследования положили начало активному применению данного элемента в культуре риса. В 70-80-х годах прошлого столетия в СССР также уделяли внимание перспективам использования кремния в сельском хозяйстве. Над этим вопросом активно трудились как минимум 4 научных центра: МГУ имени Ломоносова, Тимирязевская сельскохозяйственная академия (ТСХА), ВНИИ Риса (г. Краснодар) и Свердловский сельскохозяйственный институт [4,5]. Итогом этих исследований стало широкое применение в сельском хозяйстве некоторых отходов промышленности (цементной пыли, шлаков) и кремнийсодержащих минеральных удобрений (цеолитов).

Результаты и их обсуждение. Как видно из вышеприведенных данных, кремний имеет довольно богатую историю в научных трудах различных исследователей по всему миру. Далее приведем достоверные факты, указывающие на современное представление о важности кремния в жизни культурных растений и формировании качественного урожая. Физиологическая роль данного элемента состоит главным образом в том, что он является компонентом клеточных стенок, а значит, придает прочность механическим тканям растения. В растениеводстве эта особенность проявляется в защите культур от полегания. Обнаружено присутствие кремния в рибосомах, митохондриях, хлоропластах и микросомах, он способствует улучшению азотного и фосфорного питания растений. Кроме того, хорошо известна способность кремния бороться с грибковыми заболеваниями злаковых, такими как мучнистая роса ячменя или пшеницы. Более подробно применение кремния в сфере защиты растений описано в одной из статей международного научного журнала *Plants*. Биологи F. Alhousari и M. Greger утверждают: «Изначально считалось, что кремний обеспечивает устойчивость исключительно двудольных растений от исключительно грибковых болезней. Уже позднее ученые обобщили это утверждение и для однодольных видов, а также выявили способность кремния противостоять различным вредителям и патогенам». Механизм “кремниевой” защиты состоит в следующем: растения поглощают доступные формы данного элемента, который затем оседает в виде оксида в клетках эпидермы листьев, стеблей и корней. Слой кремния толщиной всего около 2,5 мкм находится непосредственно под кутикулой, чем существенно увеличивает прочность листовой пластинки (рисунок). Это многократно затрудняет процесс питания жующих насекомых, паразитирующих на обработанном растении. Повышенная твердость и абразивность вегетативных органов растений приводит к износу ротового аппарата насекомых, что и является методом борьбы [4]. Существует предположение, что кремниевые удобрения способны повысить устойчивость растений к нематодам и другим корневым вредителям. Достаточное кремниевое питание способствует увеличению массы корней, их объема, а следовательно – увеличению площади всасывающей поверхности.

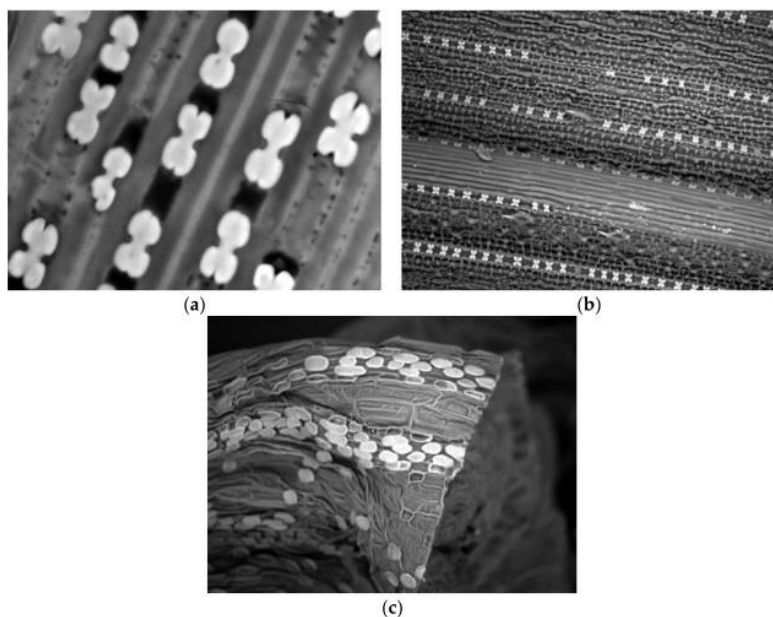


Рисунок - Снимки электронной микроскопии листовой поверхности кукурузы (a), риса (b) и пшеницы (c); частицы кремния окрашены в белый; фото из научного журнала *Plants*

В результате улучшается корневое дыхание растений. Опыты, проведенные в штате Флорида, США исследователями Calvert D.V. и Snyder G.S. демонстрируют увеличение интенсивности роста боковых корней у многолетних трав при внесении кремниевых подкормок. Так же установлено, что монокремниевые кислоты повышают всхожесть семян злаковых и цитрусовых, а также ускоряют их последующий рост. Наблюдается увеличение содержания сахара в сахарной свекле и сахарном тростнике [1, 2]. Компания «ФосАгро» презентовала в 2019 году новое удобрение на основе кремния - АпаСил, являющееся высокоэффективным стимулятором роста растений. В опыте, проводимом в Польше на полях Polish Research Centre for Cultivar Testing, Experimental Station in Masłowice в 2019, рост урожайности при применении АпаСил в дозе 100 г/т перед посадкой клубней составил 16,2 ц/га клубней картофеля [5].

Выводы. В заключение хотелось бы отметить, что кремний представляет собой весьма ценный химический элемент для культурных растений. Этот факт неоспорим и подтвержден множеством научных работ по всему миру, а также длительной историей изучения этого вопроса. Однако, к сожалению, кремниевые удобрения до сих пор являются нетрадиционными и используются весьма ограниченно, в частности в нашей стране. Поэтому, на мой взгляд, всем сельхозпроизводителям, которые идут в ногу со временем и нацелены на постоянное совершенствование результатов, стоит обратить внимание на Si и внедрить препараты на его основе в свои севообороты.

Библиографический список

1. Безручко, Е.В. Кремний–недооцененный элемент питания растений / Е.В. Безручко // Земледелие. – 2020. – № 4.
2. Мнатсаканян, А. А. Изменение показателей плодородия почвы и урожайности озимой пшеницы, сои в зависимости от систем основной обработки

и применения нанокремния / А. А. Мнатсаканян, Г. В. Чуварлеева, О. Б. Быков // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2020. – № 3(35). – С. 103-111.

3. Рабинович, Г. Ю. Получение новых кремнийорганических удобрений и их апробация при моделировании водных стрессов / Г.Ю. Рабинович, Ю.Д. Смирнова, Н.В. Фомичева // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2020. – Т. 10. – № 2. – С. 284-293.

4. Alhousari, F. Silicon and mechanisms of plant resistance to insect pests / F. Alhousari, M. Greger // Plants. – 2018. – V. 7. – № 2. – P. 33.

5. Химический комплекс России [Электронный ресурс] / Новости химической промышленности. Режим доступа: <http://chemcomplex.ru/фосагро-представила-экомаркировку/> (дата обращения 02.11.2020)

6. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.

7. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.

8. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

9. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробиотехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBBTK.

ЯКОН – ПЕРСПЕКТИВНАЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ И КОРМОВАЯ КУЛЬТУРА

*Куренкова Евгения Михайловна – к.с.-х.н., ассистент кафедры растениеводства и луговых экосистем, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»
E-mail: ekurenkova@rgau-msha.ru*

Аннотация: В данной статье представлена информация о распространении якона (*Smallanthus sonchifolius* (РОЕРР.) Н.РОВ.) в Море, об особенностях его морфологии и биологии, а также приведены данные о питательной и кормовой ценности данной культуры.

Ключевые слова: якон, *Smallanthus sonchifolius*, биодиверсификация, укрепление продовольственной и кормовой базы, питательная и кормовая ценность, продукты функционального назначения.

Введение. Глобальные изменения климата, происходящие на протяжении последних десятилетий, делают все более актуальным вопрос диверсификации видового состава культурных растений, возделывание которых может послужить укреплению продовольственной и кормовой базы нашей страны. Одновременно с этим, курс на здоровый образ жизни, все больше привлекает внимание отечественных потребителей к продуктам здорового питания, в том числе к продукции функционального назначения.

Одной из культур, обладающих экологической пластичностью и представляющих интерес в данном плане является Якон (*Yacon*, *Smallanthus sonchifolius* (РОЕРР.) Н.РОВ.) – многолетнее растение семейства Астровые, родственниками которого являются подсолнечник и топинамбур.

Цель. Представить информацию о культуре Якон и потенциале его возделывания в нашей стране.

Материалы и методы. Анализ научных данных об особенностях морфологии и биологии якона, его питательной и кормовой ценности.

Результаты исследований и их обсуждение. Высота растения составляет 1,2-1,5 м, однако ряд источников указывает, что стебли его могут достигать 2,5-3,0 м [5]. Стебель у него зеленый, с антоциановыми пятнами в верхней части. Листья крупные, с неравномерно зубчатыми краями. С верхней стороны они темно-



Рисунок 1 – Взрослое растение якона, Лима, Перу.

Источник: <http://www.cropsforthefuture.org/>

зеленые, с нижней – более светлые. На крупных жилках и черешках листка имеется густое и жёсткое опушение. Жёлтые или ярко-оранжевые цветки собраны в корзинки, расположенные на длинных цветоносах [4] (Рисунок 1).

Якон формирует подземные органы двух типов – корневища (тонкие длинные корни) и большие запасующие корни – клубнеплоды (Рисунок 2).

Самой ценной частью данной культуры являются клубнеплоды, достигающие массы в среднем 400-600 г [4]. Чаще всего их употребляют в пищу в сыром виде, вкус характеризуют как смесь яблока, груши и сельдерея [5].

Размножают данную культуру чаще всего частями корневищ; черенками, взятыми до начала цветения; реже – семенами (имеют низкую всхожесть, требуют обязательной скарификации) [5].

Оптимальная температура для роста составляет от 18 до 25 °С, но якон переносит температуры до 40 °С, при условиях достаточной влагообеспеченности [5]. В условиях Ленинградской области при температурах 1-3 градуса °С надземная часть растений может повреждаться, при 0 °С вся надземная часть растения погибает, но корневища легко переносят небольшие заморозки [4].

Якон нуждается в калийных удобрениях, потребность в азоте и фосфоре ниже, он переносит широкий диапазон рН почвы, но лучше всего растет при рН 6,0-6,5 [5]. Основная питательная ценность данной культуры заключается в том, что клубнеплоды являются хорошим источником клетчатки и калия (180-290 мг/100 г) [5], в нем идентифицирован 21 элемент, среди которых К, Са, Na, Mg, P, Su, Fe, а также органические кислоты, ферменты, витамины (С, РР, В, В2), каротин и биофлавоноиды [1]. В литературных источниках указано, что клубнеплоды якона, как и топинамбура содержат инулин. Однако сахара топинамбура отличаются высокой степенью полимеризации [2], якон в свою очередь, содержит фруктоолигосахариды с более низкой степенью полимеризации [3] которым требуется меньше ферментации бактериями, что вызывает меньший дискомфорт в кишечнике. В странах происхождения Якон можно встретить под разными названиями: «Боливийский корень солнца», «Перуанское молотое яблоко» и даже сбивающим с толку «Земляника якона». Традиционно возделывают его в северных и центральных Андах (2000-3300м над уровнем моря) от Колумбии до северной Аргентины (где улицы и даже город «Los Yacones» названы в его честь). Однако, растение это обладает экологической пластичностью и в настоящее время его культивируют в США (хорошо растет как на Гавайях, так и на Аляске в регионах с более мягким климатом), Канаде, Австралии, Новой Зеландии, Японии, Южной Корее, **Китае, Филиппинах, Бразилии, Германии, Австрии, Швейцарии, Чехии, России** [5]. Ареал его происхождения, по мнению исследователей, сосредоточен в Юнгасе, регионе на восточных склонах Анд, который теплее (среднегодовая температура 21 °С) и



Рисунок 2 – Подземные органы якона, Ленинградская обл.

Источник: <https://www.batatspb.ru/>

влажнее, чем западные склоны. Есть свидетельства использования якона в Андах еще до инков. После завоевания Анд испанцами выращивание якона сократилось, особенно в 20 веке. Многие разновидности, вероятно, были утрачены, а оставшееся генетическое разнообразие якона невелико [5].

В Европу якон попал в 1861 г., когда был завезен в Германию, а оттуда в 1869 г. он попал в США. До 1970-х годов, за некоторыми исключениями, он не вызывал особого интереса по обе стороны Атлантики. Первый эксперимент с яконом в Италии был успешным, но был прекращен с началом Второй мировой войны. В 1979 г. якон единственный сорт из Эквадора был завезен в Новую Зеландию. В 1980-х и 1990-х годах якон уже выращивают в Японии, Бразилии, Южной Корее и Чехии. С тех пор он распространился по всему миру и выращивается в небольших масштабах во многих странах Европы и Северной Америки [5].

В России, в Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. «Сорта растений» на 2022 г. можно найти единственный сорт якона Юдинка. Год его регистрации – 2004, оригинатором является **ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства», регионы допуска:** Северный, Северо-Западный, Центральный, Волго-Вятский, ЦЧО, Северо-Кавказский, Средневолжский, Нижневолжский, Уральский, Западно-Сибирский, Восточно-Сибирский, Дальневосточный.

Можно отметить, что выращивание данной культуры в нашей стране не имеет крупных промышленных масштабов. Якон чаще можно встретить в личных подсобных хозяйствах «интузиастов» различных редких культур.

В научном сообществе интерес к якону все же отмечается, так исследования химического состава надземной и подземной массы проводили ученые Горского ГАУ, ими же совместно с коллегами из Северо-осетинского ГУ им. К.Л. Хетагурова представлены результаты урожайности зеленой массы и клубнеплодов. Ученые из Томского сельскохозяйственного института – филиала ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ СибНИИСХиТ изучали перспективы выращивания якона в условиях Томской области. Ряд статей посвящен переработке якона для производства различного вида продукции: хлебобулочных и кондитерских изделий, напитков, заменителей кофе, цукатов, консервов, в том числе имеющих функциональное значение для людей, страдающих диабетом. Результаты исследований, проведенные учеными Горского ГАУ, показали, что содержание сухого вещества в зеленой массе якона достигает 22,33%, сырого протеина – 8,23%, сырого жира – 3,6%, сырой клетчатки – 4,43%, сырой золы – 5,7%, БЭВ – 78,04%, β - каротина – 4,27 мг/100 г, редуцирующих сахаров – 19,5% [1]. Исследования клубнеплодов показало, что содержание сухого вещества в клубнях якона составляет 19,6%, сырого протеина – 3,43%; «сырого» жира – 4,2% сырой клетчатки – 4,3%, сырой золы – 6,6%, БЭВ – 81,47%, редуцирующих сахаров – 33,3%; инулина – 12,9%. Данные результаты свидетельствуют о том, что зеленая масса и клубнеплоды якона могут служить хорошим кормом для сельскохозяйственных животных [1].

Заключение. Якон во многих странах относят к культурам здорового питания. Возделывание его в промышленных масштабах может разнообразить ассортимент

продукции данной категории для отечественного потребителя, в том числе может послужить расширению сырьевой базы для производства продукции функционального назначения. Изучение возможности возделывания данной культуры в условиях Нечерноземной зоны РФ представляет интерес не только для производства продуктов питания, но и для расширения кормовой базы животноводческого комплекса нашей страны.

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках программы развития Университета в соответствии с программой академического стратегического лидерства "Приоритет-2030" (Приказ № 1083 от 01.11.2022 г. "Научный фронт")

Библиографический список

1. Цугкиева, В. Б. Содержание питательных веществ в биомассе якона / В. Б. Цугкиева, Д. Т. Гулуева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 48. – № 1. – С. 117-118. – EDN OQLPUD.
2. Kays S. J., Nottingham S. F. Biology and chemistry of Jerusalem artichoke: *Helianthus tuberosus* L. – CRC press, 2007.
3. Hermann M. Andean roots and tubers: ahipa, arracacha, maca and yacon. – International Potato Center, 1997. – Т. 21.
4. Бататы. Санкт-Петербург // Якон – что за зверь? [сайт]. URL: <https://www.batatspb.ru/?p=1238>
5. Cultivariable // Yacon (*Smallanthus sonchifolius*) [сайт]. URL: <https://www.cultivariable.com/instructions/andean-roots-tubers/how-to-grow-yacon/>
6. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.
7. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
8. Агробιοтехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
9. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробιοтехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBVTK.

ИЗМЕНЕНИЕ БОТАНИЧЕСКОГО СОСТАВА ТРЕХУКОСНЫХ ТРАВСТОЕВ ПРИ ДОЛГОЛЕТНЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ

*Куренкова Евгения Михайловна, к.с.-х.н., ассистент кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»
E-mail: ekurenkova@rgau-msha.ru*

Бойцова Анастасия Юрьевна, аспирант кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

***Аннотация.** На 26-ой год жизни доминирующими видами в ботаническом составе злаковых и злаково-бобовых травостоев стали дикорастущие злаки, среди которых преобладала ежа сборная. Люцерна изменчивая сохранялась в агрофитоценозах на достаточно высоком уровне в течение 7 лет и полностью выпала из травостоев только на 25-ый год жизни. Внесение азота в дозе 90 кг/га д.в. азота обеспечивало устойчивое положение костреца безостого в злаковом травостое в течение 13 лет.*

***Ключевые слова:** злаковые и злаково-бобовые травостои, ботанический состав, долголетие, азотное удобрение.*

Введение. Соотношение различных видов трав в ботаническом составе агрофитоценозов зависит долголетия и конкурентной способности видов, режимов использования травостоев. Наиболее долголетними являются виды трав, имеющие органы вегетативного размножения (корневища, столоны) [1,3]. Конкурентная способность зависит от интенсивности роста и побегообразования. Ежа сборная является наиболее агрессивным видом в составе смешанных травостоев, благодаря высокой отавности, раннеспелости и мощной кустистости. Большое значение имеют экологические условия произрастания растений. Считается, что злаки лучше используют фосфор и калий из почвы и удобрений, поэтому могут иметь преимущество в конкуренции с бобовыми травами. В тоже время на бедных азотом почвах бобовые могут лучше расти, поскольку получают азот за счет симбиоза с клубеньковыми бактериями. Частое скашивание или стравливание верховых трав отрицательно сказывается на их долголетию. Так, корневищный кострец безостый при двуукосном режиме скашивания может долго оставаться доминирующим компонентом сенокосных травостоев, а трехкратное использование вызывает значительное его изреживание и сокращение долголетия [2].

Цель исследования – определить долголетие сеяных трав и изменение ботанического состава травостоев при долголетнем трехукосном использовании травостоев.

Материалы и методы. Исследования выполнены в 2022 году в опыте, заложенном на Полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева в 1996 году. Изучали двухкомпонентную злаковую травосмесь из костреца безостого и тимopheевки луговой и три бобово-злаковые травосмеси (табл. 1). В 2003 году в 3-ем варианте был подсеян клевер ползучий, а в 4-ом – клевер луговой, в 2006 году в 3-ем варианте проведен повторный подсев клевера ползучего, в 4-ом – люцерны изменчивой, в 5-ом – клевера лугового. В 2020 году были улучшены 3-6 варианты подсевом тех же видов бобовых трав, которые были включены в травосмеси при залужении в 1996 году. Ежегодно травостой скашивали по три раза за сезон. Азотные удобрения вносили в виде аммиачной селитры равными долями (N₃₀) весной и после первого и второго укосов. Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая. При закладке опыта в пахотном слое содержалось 2,2% гумуса, 460 мг/кг подвижного фосфора, 80 мг/кг обменного калия, рН_{KCl} составлял 6,3. Грунтовые воды в опыте находились на глубине более 3 м. Площадь опытной делянки 25 м², повторность – четырехкратная.

Результаты исследований и обсуждение. На 7-ой год жизни сеяные травы занимали в ботаническом составе травостоев более 50% во всех вариантах, за исключением, травосмеси с клевером луговым и злаковой травосмеси. Наиболее долголетними были сорта люцерны Пастбищная 88 и Вега 87. Их доля в составе травостоев составляли соответственно 64,9 и 62,8% (табл. 1). Кострец безостый занимал наибольшую долю в травосмеси с тимopheевкой при внесении азота в дозе 90 кг д.в. азота на 1 га – 29,5%. В других травосмесях его доля варьировалась от 5,4 до 22,3%.

Таблица 1 – Доля сеяных трав в ботаническом составе травостоев, % (числитель в 2002 г., знаменатель – в 2008 г.)

Вариант	Кострец безостый	Тимopheевка луговая	Клевер ползучий	Клевер луговой	Люцерна изменчивая
1. Злаки	<u>15,4</u> 24,1	<u>14,7</u> 4,8	<u>0</u> 8,1	<u>0</u> 15,0	<u>0</u> 2,0
2. Злаки + N ₉₀	<u>29,5</u> 48,4	<u>21,0</u> 5,9	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0
3. Клевер ползучий + злаки	<u>13,9</u> 19,6	<u>14,1</u> 6,1	<u>25,5</u> 11,4	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0,7
4. Клевер луговой + злаки	<u>22,3</u> 23,9	<u>5,2</u> 3,3	<u>0</u> 2,2	<u>1,0</u> 2,0	<u>0</u> 43,0
5. Люцерна изменчивая Вега 87 + злаки	<u>6,6</u> 15,6	<u>0,5</u> 2,5	<u>0</u> 0	<u>0</u> 26,8	<u>62,8</u> 30,8
6. Люцерна изменчивая Пастбищная 88 + злаки	<u>5,4</u> 18,2	<u>0,6</u> 4,0	<u>0</u> 2,5	<u>0</u> 0	<u>64,9</u> 45,9

Через два года после улучшения старосеяных травостоев подсевом бобовых трав в дернину на 13-ый год жизни произошло увеличение количества бобовых компонентов в урожае на 26,8% (вариант 5) и на 43% (вариант 4). Клевер ползучий хуже приживался при подсеве и его доля не превышала 11,4%,

но за счет способности к вегетативному размножению он появился в составе практически всех вариантов. Доля сортов люцерны Вега 87 и Пастбищная 88, высеянных в 1996 году, сократилась соответственно до 30,8 и 45,9%. Уменьшение участия в ботаническом составе травостоев тимopheевки луговой до 2,5-6,1% сопровождалось некоторым увеличением количества костреца безостого до 15,6-48,4%. К 17-ому году жизни продолжалась сокращаться доля сеяных трав в составе агрофитоценозов: тимopheевки луговой до 0,4-1,9%, люцерны изменчивой – до 8,6-20,3%, а клевер ползучий и клевер луговой совсем не обнаруживался в травостоях. Кострец безостый сохранился на достаточно высоком уровне в варианте с внесением азотных удобрений (45,0-49,9%). В других вариантах кострец безостый варьировался в травостоях в количестве от 10,4 до 43,6%. На 19-ый год клевер ползучий вновь появился в ботаническом составе всех травостоев, за исключением варианта с внесением азотных удобрений. Его доля в злаковой травосмеси достигала 32,0% (табл. 2). Продолжалось сокращение участия люцерны в сложении растительных сообществ до 5,6-10,9% и костреца безостого в злаково-бобовых травостоях – до 4,9-9,3%.

Таблица 2 – Доля сеяных трав в ботаническом составе травостоев, % (числитель в 2014 г., знаменатель – в 2022 г.)

Вариант	Кострец безостый	Тимopheевка луговая	Клевер ползучий	Клевер луговой	Люцерна изменчивая
1. Злаки	<u>4,3</u> 1,3	<u>0</u> 0	<u>32,0</u> 0,1	<u>0</u> 9,9	<u>0</u> 0
2.Злаки + N ₉₀	<u>32,9</u> 4,4	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 2,4	<u>0</u> 0
3. Клевер ползучий + злаки	<u>6,8</u> 2,0	<u>0</u> 0	<u>26,0</u> 0,1	<u>0</u> 7,8	<u>0</u> 0
4. Клевер луговой + злаки	<u>9,3</u> 0,5	<u>0</u> 0	<u>6,3</u> 0	<u>0</u> 13,0	<u>5,7</u> 0
5. Люцерна изменчивая Вега 87 + злаки	<u>4,9</u> 0,6	<u>0</u> 0	<u>5,9</u> 0	<u>0</u> 2,4	<u>5,6</u> 0,1
6. Люцерна изменчивая Пастбищная 88 + злаки	<u>5,6</u> 0,6	<u>0</u> 0	<u>8,0</u> 0,7	<u>0</u> 9,2	<u>10,9</u> 0,2

На 27-ой год жизни доминирующими компонентами травостоев стали дикорастущие злаки, среди которых преобладала ежа сборная. Доля разнотравья в составе фитоценозов по укосам варьировалась от 3,8 до 32%. Подсев клевера ползучего и люцерны в дернину сеялкой прямого сева, проведенный после первого укоса в 2020 году, оказался неэффективным, а доля подсеянного клевера лугового составила только 13,0%. Старовозрастные травостои в различных вариантах имели близкий ботанический состав, поэтому они существенно не различались по урожайности сухой массы – в 2022 году варьировалась от 4,39 до 4,56 т/га. Внесение азота в дозе N₉₀ повышало сбор травяного корма до 5,71 т/га.

Выводы. При трехукосном скашивании люцерна изменчивая на седьмой год жизни сохранялась в составе травостоев с кострецом безостым и тимopheевки луговой в количестве 62,8-64,9%. Внесение азотных удобрений в дозе 90 кг/га д.в. азота способствовало продлению продуктивного долголетия до 13 лет. На

27-ой год жизни доминирующими компонентами травостоев стали дикорастущие травы, среди которых преобладала ежа сборная.

Исследования были проведены при финансовой поддержке Минобрнауки России в рамках реализации программы создания и развития Научного центра мирового уровня «Агротехнологии будущего» (Соглашение о предоставлении гранта в форме субсидий из федерального бюджета на осуществление государственной поддержки создания и развития научных центров мирового уровня, выполняющих исследования и разработки по приоритетам научно-технологического развития (№ 075-15-2022-317 от «20» апреля 2022 г.).

Библиографический список

1. Запивалов, С.А. Многовариантные системы ведения долголетних сенокосов в Центральном районе Нечернозёмной зоны России / С.А. Запивалов // Кормопроизводство. – 2021. – № 8. – С. 21–25.
2. Лазарев, Н.Н. Луговые травы в Нечерноземье: урожайность, долголетие, питательность / Н.Н. Лазарев, А.Н. Исаков, А.М. Стародубцева.– М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2015. – 165 с.
3. Лазарев Н.Н. Урожайность козлятника восточного и люцерны изменчивой при долголетнем использовании / Н.Н. Лазарев, О.В. Кухаренкова, Е.М. Куренкова Евгения Михайловна, к.с.-х.н., // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2018. - № 2 (362). - С. 56-58.
4. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.
5. Information technologies for determination the optimal period of preparing fodder from perennial grasses / E. V. Khudyakova, N. K. Khudyakova, A. V. Shitikova [et al.] // Periodico Tche Quimica. – 2020. – Vol. 17. – No 35. – P. 1044-1056. – EDN HRJSJV.
6. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX
7. Агробiotехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
8. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробiotехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBVTK.

ЧУФА: ИСТОРИЯ, ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ, АГРОТЕХНИКА

Сарвилина Марина Олеговна – студент 1-го курса института зоотехнии и биологии

Научный руководитель – Куренкова Евгения Михайловна, к.с.-х.н., ассистент кафедры растениеводства и луговых экосистем, E-mail: ekurenkova@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: *В статье представлена информация об истории потребления и культивирования Чуфы (*Сyperus esculentus L.*), мировом рынке, хозяйственной значимости, а также об особенностях ее агротехники ее возделывания.*

Ключевые слова: *Чуфа, Тигровый орех, Земляной миндаль, семейство Осоки, высокая питательная ценность, сорт Нафаня.*

Введение. Чуфа, или сыть съедобная, или земляной миндаль – это растение семейства осоковые, рода сыть. Часто можно встретить тривиальное название этой культуры – тигровый орех. Родиной чуфы является Средиземноморье и Северная Африка. В настоящее время Чуфу выращивают в ряде стран Мира. Можно встретить много видов продукции из этого растения. В некоторых странах к чуфе относятся с особым почтением, так в Испанской Валенсии из нее изготавливают Орчату – сладкий прохладительный напиток, носящий статус национального продукта.

Цель. Собрать и проанализировать информацию об истории потребления и культивирования Чуфы, мировом рынке, хозяйственной значимости, а также об особенностях ее агротехники ее возделывания.

Материалы и методы: Сбор информации из литературных источников и его последующий анализ. Результаты исследований и их обсуждение. В настоящее время можно выделить Топ-6 стран производителей Чуфы в мире. По посевным площадям непревзойденным лидером является Китай (Рисунок 1). Однако по урожайности лидируют Парагвай и Бразилия, Китай занимает 3-е место (Рисунок 2). История употребления в пищу человеком этого растения насчитывает множество веков. **История.** Учеными найдены свидетельства, о том, что **в эпоху Палеолита** – первого периода каменного века, основной рацион питания ранних гоминидов, живших в Восточной Африке составляла чуфа. Палеоиндийцы – первые люди, заселившие Американский континент в конце последнего ледникового периода использовали чуфу как часть своего рациона, также они и использовали надземную часть растения, для изготовления веревок и нитей. Останки этого растения были найдены на древних каменных орудиях [5].

В Древнем Египте чуфа считалась священным растением не только из-за их свойств, но и потому, что могла расти в экстремальных климатических

условиях. Древние египтяне возделывали чуфу, как сельскохозяйственную культуру. Ее употребляли в пищу в сыром, сушеном или термически обработанном виде, использовали их для приготовления хлеба и выпечки. Из чуфы добывали масло, для пищевых и косметических целей. Изображения Чуфы были найдены на настенных росписях нескольких храмов и священных гробниц [4].

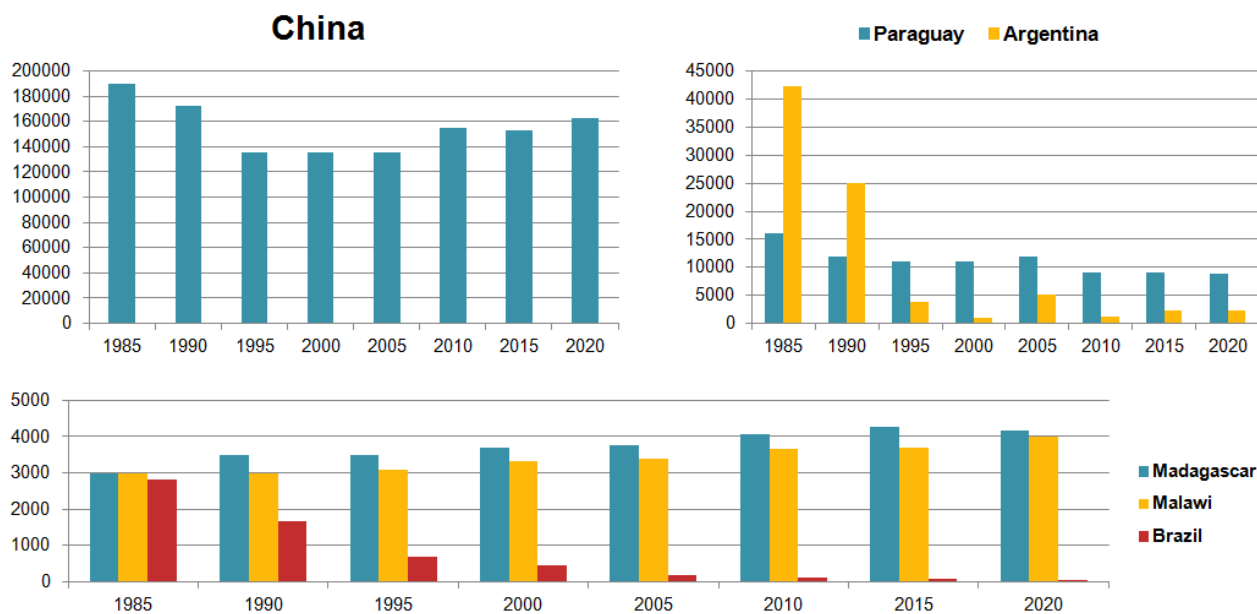


Рисунок 1 – Площади, занимаемые Чуфой в основных странах-производителях, га (Source: FAOSTAT, 2022)

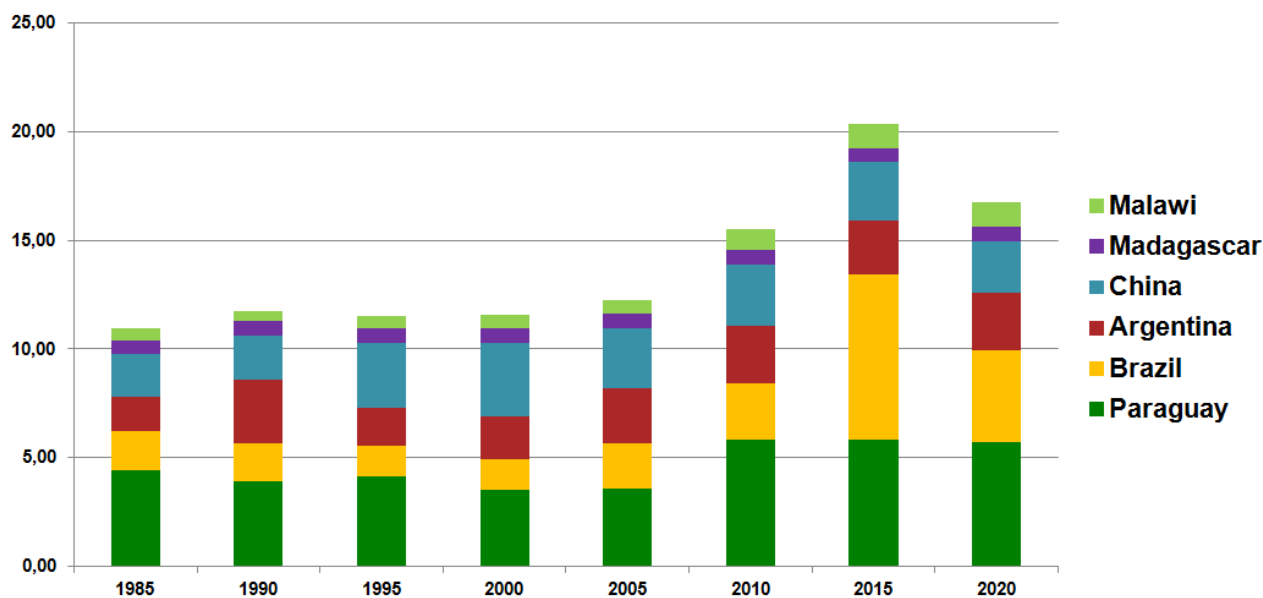


Рисунок 2 – Урожайность Чуфы в основных странах-производителях, т/га (Source: FAOSTAT, 2022)

В Древнюю Грецию, чуфа попала благодаря торговым связям с Египтом. Это растение упоминается в различных классических работах греческих авторов, таких как Гомер (*Илиада*), Плутарх (*Моралия: об Исиде и Осирисе*), Теофраст (*История растений*), Диоскорид (*О лекарственных веществах*) [4].

Древние римляне переняли некоторые особенности древнегреческой культуры и традиций и чуфа также стала частью повседневной их жизни. Данная культура и ее пищеварительные и прочие свойства упоминаются в различных книгах древнеримских авторов, таких как «Кулинарная книга» Апиция, сельскохозяйственной энциклопедии «Геопоника» Бассуса и «Естественной истории» Плиния Старшего [4].

В Средние века чуфу использовали в лечебных целях, в согласно медицинским трудам того времени. Например, врач по имени Арнау Вилланова предписывал есть 30-40 сырых клубней чуфы во время завтрака.

В арабских регионах использовали чуфу в медицинских, а также кулинарных целях; Считалось, что чуфы обладают энергетическими и пищеварительными свойствами. Некоторые арабские авторы, например, сын Аль-Аввама (Абу Сакария) в своем труде «Сельскохозяйственная Книга», описал процесс выращивания этой культуры [4].

В современную эпоху упоминания о чуфе можно найти в многочисленных испанских ботанических и сельскохозяйственных трактатах.

В настоящее время одним из главных продуктов, питания, изготавливаемых из чуфы, является напиток Орчата или Хорчата. Он считается национальным напитком Валенсии. Больше всего ценится свежеприготовленный Орчата, однако многие бренды производят его в промышленных масштабах [4].

В России чуфа под названием «зимовник» или «сыть» была известна как ценная огородная культура с конца 18 века. Первые опыты по изучению чуфы проводились Андреем Андреевичем Нартовым – Президентом Российской Академии Наук и Вольного Экономического Общества. Более активно Чуфу культивировали в Казанской губернии, а посадочный материал (клубеньки) распространяли через магазины, торгующие семенами. Несмотря на то, что опыты по возделыванию чуфы оказались удачными, из-за трудностей уборки и переработки широкого распространения культура не получила. В СССР вновь возник интерес к этой культуре. В начале тридцатых годов двадцатого века по инициативе академика Николая Ивановича Вавилова было закуплено 16 тонн элитных клубеньков из различных стран. Тогда были заложены опытные плантации по всей стране. Наиболее ценным оказался семенной материал из Испании и Голландии. В 1931 году чуфа была включена в число наиболее ценных новых пищевых и технических культур. Ее выращивали на Северном Кавказе, Краснодарском крае, Грузии, Азербайджане, Абхазии, Украине. В 1934 году под чуфой было занято 1350 га площадей. По отзывам Бориса Михайловича Козо-Полянского (1948), одного из крупнейших знатоков отечественной культурной флоры и горячего пропагандиста чуфы, «чуфа – это драгоценное растение, единственный в своем роде естественный фабрикат и пищевой концентрат». Однако, трудности при уборке, сушке и хранении чуфы, а также «кукурузная революция» помешала ее продвижению. И чуфа опять оказалась забытой культурой. По посевным площадям непревзойденным лидером является Китай. Однако по урожайности лидируют Бразилия и Парагвай [2,3].

Хозяйственное значение. Существует широкий ассортимент продукции на основе чуфы. Из чуфы выжимают ароматное, золотистого оттенка масло и

используют в пищу. По вкусовым качествам масло не уступает оливковому. Находит оно применение и в консервной промышленности, в медицине, парфюмерии и как смазку для инструментов точной механики. Муку и молотые орешки используют для изготовления кондитерских изделий: тортов, халвы, печенья. Из чуфы готовят кофейный напиток или какао, предварительно обжарив и смолов клубеньки [2,3].

Чуфа – это и кормовое растение. Отходы после получения масла являются ценным концентрированным кормом для сельскохозяйственных животных. Зеленые надземные побеги с листьями после скашивания так же скармливают животным или перерабатывают на силос. В лесничествах Северной Америки чуфу высаживают на лесных полянах для индеек и оленей.

Очень популярна чуфа у рыбаков: ее используют как наживку. Особенно удачной она считается для ловли карпа, некоторые компании специализируются на изготовлении подкормок для рыбы из чуфы.

Пищевая ценность. Чуфа имеет высокую питательную ценность. В клубнях чуфы содержится 20-30% масла, 25-30% крахмала, 15-20% сахаров, 3-7% белковых веществ, а так же провитамин А, витамины С и Е, кальций и фосфор. Из клубней чуфы получают невысыхающее пищевое масло, содержащее жирные кислоты, из них: 18% насыщенных (пальмитиновая и стеариновая кислоты) и 82% ненасыщенных (олеиновая и линолевая кислоты). По качеству масло чуфы близко к оливковому и миндальному [2,3].

Агротехника возделывания чуфы. Участок под посадку чуфы отводят после пропашных овощных или зерно- бобовых культур, не имеющих общих патогенов и вредителей с этой культурой. Обработку почвы проводят на глубину пахотного слоя после внесения хорошо перепревшего навоза. Весной проводят глубокую культивацию. Следующую культивацию проводят перед посевом клубеньков с внесением аммиачной селитры и калийных удобрений.

Для дружного прорастания клубеньки перед посевом замачивают в чистой воде на 1-2 суток. После последующей просушки клубеньки высевают по 3-5 штук гнездо по схеме 40х60 или 40х70 см [2,3]. Последующий уход за растениями состоит в двух-трехразовом рыхлении междурядий и прополкой в рядах на начальных стадиях развития. Для борьбы с вредителями и болезнями лучшие результаты дает чередование культур на участке. Образование клубеньков происходит к середине сентября, и их можно убирать, используя специализированные машины: например, итальянской фирмы «Composito», а также машины российского и голландского производства для уборки и отминки лука-севка. На небольших участках клубеньки выкапывают и обирают вручную. Выкопку проводят в сухую погоду, подкапывая куст с нескольких сторон. Выкопанный куст укладывают на решето и отминают землю и клубеньки, после чего последние промывают водой. После очистки клубни необходимо высушить на солнце или в сушилках, т.к. сырые клубни во время хранения легко сами согреваются, плесневеют и становятся непригодными для употребления. Во время сушки влажность снижается с 50% до 11% и этот процесс занимает около трех месяцев. Клубни рассыпают толщиной 10-20 см и перемешивают два раза в день для равномерной сушки. После процесса сушки проводят дополнительный

ручной выбор, чтобы устранить поврежденные клубни и оставшиеся примеси. Всхожесть клубней сохраняется три-четыре года.

Заключение. На сегодняшний день в России Чуфу выращивают, преимущественно, в мелких фермерских хозяйствах. На российском рынке семян можно найти эту культуру в специализированных сетевых и интернет-магазинах. В 2022 г. в Госреестр по Российской Федерации включен единственный сорт чуфы «Нафания»: Позднеспелый сорт. Предназначен для выращивания в ЛПХ. Рекомендуется для использования в домашней кулинарии, добавления в салаты, выпечку, кондитерские изделия. Период от полных всходов до начала хозяйственной годности 70 дней. На одном растении 200 плотных клубеньков. Масса 100 штук клубеньков 35,0 г. Урожайность клубеньков 0,6 кг/кв.м. Регион допуска: Северный, Северо-Западный, Центральный, Волго-Вятский, ЦЧО, Северо-Кавказский, Средневолжский, Нижневолжский, Уральский, Западно-Сибирский, Восточно-Сибирский, Дальневосточный. Оригинатор – ООО «Селекционная фирма Гавриш». Несомненно, эта интересная культура с богатой историей потребления и широким спектром использования заслуживает дальнейшего детального изучения в различных агроэкологических условиях нашей страны для обогащения рынка продовольственной продукции.

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках программы развития Университета в соответствии с программой академического стратегического лидерства "Приоритет-2030" (Приказ № 1083 от 01.11.2022 г. "Научный фронт")

Библиографический список

1. FAOSTAT // Crops and livestock products [сайт]. URL: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> (дата обращения 23.10.2022г.)
2. Фролова А. Т. О выращивании огородной культуры (чуфы) на садовом участке // Наука и жизнь. – 1987. – №. 5. – С. 133-135.
3. Шевченко Ю.П. МАЛОРАСПРОСТРАНЕННАЯ КУЛЬТУРА – «ЗЕМЛЯНОЙ МИНДАЛЬ», ЧУФА, *CYPERUS ESCULENTUS L.* Овощи России. 2015;(1):72-73. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2015-1-72-73>
4. Chufaworld // [сайт]. URL: <https://chufaworld.com/about-chufas-tigernuts/#history> (дата обращения 25.10.2022г.)
5. Sci.News // [сайт]. URL: Paranthropus boisei: Early Hominin Survived on Tiger-nut Diet <https://www.sci.news/othersciences/anthropology/science-paranthropus-boisei-tiger-nut-diet-01680.html> (дата обращения 25.10.2022г.)
6. Константинович, А. В. Выращивайте рассаду цветной капусты правильно / А. В. Константинович, В. А. Маслов // Картофель и овощи. – 2012. – № 2. – С. 25-26. – EDN OVZBFX.
7. Константинович, А. В. Элементы технологии возделывания зеленых культур в условиях защищенного грунта / А. В. Константинович // Доклады ТСХА : Сборник статей, Москва, 01 января – 31 2013 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2013. – С. 339-342. – EDN DILVFY.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИНТРОДУКЦИИ *ARRACASIA* *XANTHORRHIZA* *BANCR.* В РАЗЛИЧНЫХ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ РФ

Гурдаев Никита Антонович – студент 1-го курса института зоотехник и биологии,

Научный руководитель – Куренкова Евгения Михайловна, к.с.-х.н., ассистент кафедры растениеводства и луговых экосистем, E-mail: ekurenkova@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: В данной статье представлена информация об истории возделывания, морфологических, биологических и экологических особенностях, пищевой ценности андского корнеплода – Арракачи съедобной (*Arracacia xanthorrhiza* *Bancr.*). Рассмотрены перспективы интродукции данной культуры в различных агроэкологических условиях РФ.

Ключевые слова: *Arracacia xanthorrhiza*, интродукция, агротехника, пищевая ценность.

Цель исследования – собрать и проанализировать информацию об ареале распространения, морфологических и биологических особенностях роста и развития Арракачи съедобной, а также об особенностях ее агротехники возделывания. Оценить возможность интродукции данной культуры в различных агроэкологических условиях РФ.

Материалы и методы. Сбор информации из литературных источников и его последующий анализ.

Введение. Растениеводство является одной из основных и наиболее трудоемких отраслей сельскохозяйственного производства. Данная отрасль занимается выращиванием культур с целью получения продуктов питания для населения и сырья для пищевой промышленности. Овощи самый доступный, простой источник витаминов, значение которых трудно переоценить. Из всех витаминов, нужных нашему организму, 2/3 есть в овощах, а по содержанию минеральных солей, ферментов, биологически активных веществ, фитонцидов они не имеют равных среди других продуктов питания.

Важнейшая роль на современном этапе развития растениеводства принадлежит диверсификации сельского хозяйства как реально возможного механизма повышения доходов, включения новых ценных культур в ежедневный рацион отечественного потребителя.

Результаты исследований. При изучении какой-либо культуры нельзя обойтись без научной ботанической классификации. У Арракачи съедобной она представляет собой:

- Домен: Эукариоты
- Царство: Растения
- Подцарство: Зелёные растения
- Отдел: Цветковые
- Класс: Двудольные
- Порядок: Зонтикоцветные
- Семейство: Зонтичные
- Подсемейство: Сельдерейные
- Триба: Selineae
- Род: Арракача
- Вид: Арракача съедобная - *Arracacia xanthorrhiza* Bancr. [5].

Особенности морфологии. Форма этого растения напоминает сельдерей и морковь. Стебли и листья напоминают стебли сельдерея, но стебли Арракачи намного тоньше. Листья широкояйцевидные, 1 – 3 см длиной и шириной, зубчатые или двуперстные, листочки яйцевидно-ланцетные до яйцевидных, 4 – 12 см длиной, 1,5 – 6,5 см шириной. Черешки 8 – 45 см длиной. Соцветие в виде сложного зонтика; оболочка отсутствует; лучей 5 – 15, раскидисто-восходящие, 1,5 – 4 см длиной, чешуйчатые; оболочка из 5 – 8 сетчатых, цельных прицветников 2 – 5 мм длиной [4].

Растение может достигать до 91 сантиметра в высоту и примерно столько же в ширину, но в подавляющем большинстве случаев растения, собранные после первого года, достигают не более двух третей от этого размера.

Корнеплод похож на морковь, напоминает вкус сельдерея. Корнеплоды могут быть белыми или желтыми, иногда с фиолетовыми прожилками и внутри иметь фиолетовые вкрапления (Рисунок) [2].



Рисунок – Арракача съедобная - *Arracacia xanthorrhiza* Bancr.

Происхождение. *Arracacia xanthorrhiza* Bancr. – андский вид с богатой историей культивирования индейцами высоких Анд. Остатки растения найдены в перуанской гробнице и изображены на керамике Наска. Точное происхождение данного вида до сих пор имеет дискуссионный характер. Дикие виды Арракачи собраны в Перу и Эквадоре.

История возделывания. Арракача – это один из четырех корнеплодов, выращиваемых в долине Чукимайо в Перу, что было отмечено в послании

королю Испании еще в 1549. Корнеплод присутствует в Карибском бассейне, вероятно, со времени испанского завоевания и был привезен на Кубу эмигрантами из Гаити. Возделывается как культурное растение на Ямайке. В начале 1900-х годов поступали сообщения из Пуэрто-Рико, где его выращивали в небольших коммерческих масштабах – в супермаркетах его можно найти с маркировкой Arío [1]. *A. xanthorrhiza* была завезена в Бразилию в конце 1900-х годов, где ее выращивали в промышленных масштабах. Сообщалось также, что его культивируют в некоторых частях Центральной Америки и Африки. Он был завезен в конце 1800-х годов в Индию и Шри-Ланку британским правительством, но его нынешний статус здесь неизвестен. Он был завезен в Новую Зеландию в 1986 году для возможной интродукции. Было предпринято много попыток использовать этот вид в качестве сельскохозяйственной культуры в Европе, Северной Америке и Австралии, но безуспешно. Были сообщения об интродукции в середине 1800-х годов в Европе, но корнеплоды для хранения не использовались. Также арракача была завезена в Соединенные Штаты в качестве потенциальной новой продовольственной культуры в 1825 году, но безуспешно, поскольку этот вид плохо адаптировался к условиям умеренного региона и был восприимчив к заражению нематодами [2]. Арракача является важной частью рациона людей в Андах, но не менее значима она и в Бразилии, где ее активно выращивают уже примерно 100 лет и она приносит доход тысячам фермерских семей, как основная культура [1]. Благодаря бразильским программам улучшения урожая, удалось вывести сорта, которые вырастают за семь месяцев, что может принести пользу другим производителям картофеля в высоких Андах. Нельзя не отметить и целебные свойства этого растения: его корнеплоды давно используются в народной медицине в Бразилии при лечении кожных заболеваний [2].

Пищевые достоинства. Арракача – это крахмалистый корнеплод с небольшим содержанием белка и клетчатки, с высоким содержанием витамина С и А, богат кальцием, аскорбиновой кислотой, фосфором, хорошо усваивается [2]. Корнеплод приятен на вкус. Корни Арракачи едят только в приготовленном виде, они имеют очень твердую структуру, поэтому почти невозможно есть их сырыми. Приготовленный корнеплод мягкий, немного липкий, очень плотный и имеет вкус, напоминающий морковь, картофель и сельдерей вместе взятые [3]. Арракачу можно приготовить всеми способами, которыми можно приготовить картофель и морковь. Корни этого растения можно запекать, варить, жарить, добавлять в суп и рагу. Их обрабатывают и используют в выпечке либо в виде пюре, а также перерабатывают в муку или крахмал [3]. Стебли и листья тоже съедобны и по вкусу сходны с сельдереем. Некоторые повара говорят, что они довольно хорошо сочетаются с рыбой. Старые листья с сильным ароматом могут стать хорошим дополнением к бульону для супа. Запах арракачи напоминает аромат кинзы [2]. Исследования Арракачи в качестве продукта, входящего в ежедневный рацион еще не получили должного развития, позволяющего дать ее полную характеристику. Однако, исследователи, изучающие химический состав данной культуры отмечают содержание кальция и фосфора 10 — 25%. С точки зрения пищевой ценности, корнеплод Арракачи отличается не столько

количеством содержания крахмала, сколько его качеством [1]. Согласно исследованиям, крахмал, извлекаемый из корней арракачи, характеризуется тем, что он очень тонкий и однородный, сопровождается ароматом, характерным для зонтичных растений из-за наличия густого желтоватого масла, свойственного этому растению [1].

Особенности биологии и экологии. В своем привычном ареале Арракача выращивается с нижних субтропических возвышенностей Анд, вплоть до 3200 м, где климат прохладный и умеренный. Это растение, которое занимает необычную нишу в тропических высокогорьях, где отсутствуют чрезмерные холода или высокие температуры. Растению требуется очень длительный вегетационный период (до тринадцати месяцев). Поэтому для получения хорошего урожая нужно приложить немалые усилия. Выращивание в рассадных теплицах способствует решению этого вопроса в различных агроэкологических условиях. Оптимальной температурой для Арракачи является 15-25°C. Исследования показали, что растения переживают ночные заморозки примерно до -6°C. Отмечено, что Арракача страдает при продолжительном периоде с температурой +32°C, ее корни часто повреждаются бактериями в теплых почвах, что препятствует крупномасштабному выращиванию в субтропических районах. При температуре ниже +10°C рост Арракачи так сильно замедляется, что для получения корнеплодов, пригодных для хранения, требуется два полных вегетационных периода [5]. Культура требует умеренного полива. Она устойчива к засухе, но засуха может привести к переходу растения в репродуктивный режим, что приведет к снижению урожая корнеплодов. Арракача достаточно теневынослива. Вероятно, она развивалась как подлесное растение. Тем не менее, для получения хорошего урожая растению необходимо значительное количество солнечного света. Арракачу можно выращивать на северо-западе Тихого океана, приложив некоторые усилия, например, посадив растения в помещении и защитив их от заморозков к концу вегетационного периода. В теории для выращивания Арракачи пригоден любой климат, где нет сильных морозов и экстремально высоких температур [3]. Фотопериодизм Арракачи изучен недостаточно хорошо, и некоторые источники предполагают, что она может быстрее всего формировать корнеплоды в условиях короткого дня [2]. Арракача не особенно требовательна к плодородию почвы, так как ее часто выращивают после картофеля. Любит хорошо дренированные, даже песчаные почвы. Она будет расти на умеренно кислых и слабощелочных почвах. Лучшими почвами для выращивания Арракачи являются органические почвы андской зоны Америки, а именно коричневые почвы и почвы, по составу схожие с чернозёмом [1].

Особенности размножения. Отводки Арракачи – это клубнелуковицы, отделенные от центрального корня. В теплую погоду они очень быстро портятся. Для обеспечения максимально длительного срока хранения не следует удалять клубнелуковицы с центрального корня. Они могут храниться в течение нескольких месяцев в прохладных условиях. Саженьцы нужно помещать в горшочки для хранения в немного увлажненной почвой и содержать при температуре около +10°C [2].

Арракачу следует высаживать по схеме 60х90см. Отводки должны быть предварительно укоренены, хотя их часто выращивают прямо в поле в Андах. Более короткие вегетационные периоды вне ареала требуют большего ухода. Необходимо высаживать растение во влажную почву, поливая достаточно часто, чтобы почва оставалась влажной, но не переувлажненной. Растение достаточно укоренится для пересадки в поле примерно через полтора месяца. Желательно посадить саженцы в горшки на несколько дней, а затем пересадить в поле на том же уровне, на котором они были посажены в горшок [2]. Семена следует хранить при температуре +20°C. Семена начинают прорасти через 8-10 дней, и прорастание продолжается в течение двух месяцев. Выращивание Арракачи как многолетнего растения на отличных от родного ареала территории будет сложной агротехнической задачей. Корень легко повреждается при промерзании почвы даже на небольшую глубину, в таких условиях может помочь мульчирование почвы. В безморозном климате ее можно оставлять в земле более одного года, что может повысить урожайность. При выращивании Арракачи более одного года существует одна серьезная проблема, у старых корней образуется волокнистая, несъедобная сердцевина [2].

Болезни и вредители. Основными вредителями являются слизни и полевки. Корни высаженных растений должны быть покрыты почвой для защиты от повреждения слизнями. Информации о болезнях Арракачи в других странах практически нет, в связи с минимальным культивированием этой культуры. В Бразилии основным заболеванием Арракачи является гниль, вызываемый бактериями *Erwinia Carotovora*. Заболевание начинается с небольшого размокшего углубления на корнях, быстро расширяющегося и издающего неприятный запах. Арракача также подвержена воздействию ряда вирусов. Несмотря на то, что информации о симптомах большинства вирусов Арракачи крайне мало, данная проблема вызывает наибольшую озабоченность фермеров и ученых, поскольку может нанести экономический ущерб. Кроме того, вирус Арракачи также поражает и другие культуры: Картофель, Кислица клубненосная, или Ока (*Oxalis tuberosa* Molina) и Уллюко клубненосный (*Ullucus tuberosus* Caldas). Например, картофельный вирус S заражает и Арракачу, и картофель. В некоторых исследованиях ученые получили положительные результаты по пятнистому увяданию, свойственному томатам, на растениях Арракачи, которое вызывает пожелтение листьев и некротические пятна [2].

Перспективы интродукции Арракачи в различных агроэкологических условиях РФ. Наша страна занимает самую большую территорию в Мире, но ее географическое положение объясняет ограниченные возможности выращивания тропических культур. Как было указано ранее, для успешного прорастания арракачи необходимы определенные условия: Средняя годовая температура, примерно равная 15-25°C. Снижение температуры не ниже -6°C. Хорошая увлажненность почвы. Состав почвы, схожий с Андской. По всем перечисленным пунктам для выращивания Арракачи на территории РФ подходит Южный Федеральный Округ (ЮФО) и Северо-Кавказский федеральный округ (СКФО). По статистике, средняя температура летом и весной в этих регионах равна +24°C. Температура осенью в среднем составляет +15°C. Зимой

температура не опускается ниже -6°C . За год в этих регионах выпадает более 1000 мм осадков. В данных регионах преобладают черноземные почвы: 47% чернозем, 18% каштановые, 6% аллювиальные почвы.

Также по последним данным в обоих регионах 80% территории используются для сельскохозяйственных нужд. По последним данным, из всей сельскохозяйственной продукции в ЮФО 65% составляет продукция растениеводства, и 35% – продукция животноводства, также Южный федеральный округ занимает первое место в России по интенсивности сельского хозяйства, а значит в регионе очень развиты технологии, необходимые для посева и обработки сельскохозяйственных культур.

СКФО тоже подходит для интродукции новой культуры, так как 70% сельскохозяйственной продукции занимают продукты растениеводства и только 30% – животноводства. Но в этом округе применение агротехнологий находится на невысоком уровне. Внедрение новых культур, требующих высокого уровня агротехники, может послужить толчком для развития сельского хозяйства.

Заключение. Заинтересованность современного отечественного потребителя в новых продуктах питания, направленных на поддержание здорового образа жизни, диктует производителям растениеводческой продукции необходимость расширения видового состава полевых культур. Несомненно, перспективы интродукции Аракачи съедобной и таких андских корне- и клубнеплодов как Кислица клубненосная, или Ока (*Oxalis tuberosa* Molina), Уллоко клубненосный (*Ullucus tuberosus* Caldas), Мирабилис широкий, или Маука (*Mirabilis expansa* (Ruiz & Pav.) Standl.), Мака перуанская, или Клоповник мейена (*Lepidium meyenii* Walp.) заслуживают дальнейших исследований в агроэкологических условиях РФ.

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках программы развития Университета в соответствии с программой академического стратегического лидерства "Приоритет-2030" (Приказ № 1083 от 01.11.2022 г. "Научный фронт")

Библиографический список

1. Jiménez F. Características nutricionales de la arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) y sus perspectivas en la alimentación // Publicación Virtual Red Peruana de Alimentación y Nutrición. Lima, Perú. 22p. Disponible desde Internet en: <http://www.rpan.org/monografias/monografia002.pdf> (con acceso 12/05/09). – 2005.
2. Cultivariable // Arracacha (*Aracacia xanthorrhiza*). [сайт]. URL: <https://www.cultivariable.com/instructions/andean-roots-tubers/how-to-grow-arracacha/> (дата обращения 25.10.2022 г.)
3. The International Potato Center (CIP) // ARRACACHA (*ARRACACIA XANTHORRHIZA*) [сайт]. URL: <https://cipotato.org/roots-and-tubers/arracacha/> (дата обращения 29.10.2022 г.)
4. Centre for Agriculture and Bioscience International (CABI) // *Arracacia xanthorrhiza* (arracacha) [сайт]. URL: <https://cipotato.org/roots-and-tubers/arracacha/> (дата обращения 01.11.2022 г.)

АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ МИКРООРГАНИЗМОВ

Сухоруков Андрей Игоревич – студент 2-го курса института Агробиотехнологии,

Научный руководитель – Куренкова Евгения Михайловна, к.с.-х.н., ассистент кафедры растениеводства и луговых экосистем, E-mail: ekurenkova@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева».

Аннотация: Аллелопатическая активность микроорганизмов по отношению к растениям представляет большой интерес для сельскохозяйственного использования, особенно в условиях тенденций на снижение вредного воздействия на окружающую среду и биологизации растениеводства. В данной статье рассмотрены результаты новейших исследований в области взаимоотношений растение-микроорганизм.

Ключевые слова: аллелопатия, микроорганизмы, экологическое земледелие, СРРМ

Введение. Аллелопатия – природное явление, представляющее собой химическое взаимодействие различных организмов в условиях биоценозов с помощью собственных вторичных метаболитов, при этом оказываемый эффект может быть положительным, отрицательным или нейтральным. Этот термин чаще используется для обозначения взаимоотношений между растениями, но также применим для микроорганизмов. Химический состав аллелопатических веществ может быть различным, но все они имеют общую цель: достижение превосходства конкретного организма в условиях конкуренции за ресурсы. По этой причине данный феномен тесно связан с условиями окружающей среды, такими как тип почвы, ее насыщенность минеральными веществами, растительный покров, условия освещения и увлажненности, что осложняет качественное изучение аллелопатии, так как изменения условий могут приводить к усилению или ослаблению аллелопатической активности. Первые исследования аллелопатии касались взаимодействия культурных растений и сорняков, так как возникла проблема негативного воздействия гербицидов на качественные характеристики урожая и на его безопасность для человека [1]. Появилась необходимость использования менее токсичных и более экологически чистых методов борьбы с сорными растениями, что привело к повышению интереса к воздействию одних растений на другие. Исследования аллелопатии крайне ограничены и дискуссионны. Многие исследователи относятся скептически к полученным результатам [1], так как большая часть экспериментов по данной тематике проводится в лабораторных условиях. Причиной этого является, как уже было описано выше, большое количество

факторов, влияющих на аллелопатические способности организмов. Тем не менее, невозможно переоценить потенциал использования в современных хозяйствах сельскохозяйственных технологий, основанных на аллелопатическом взаимодействии. Особенный интерес представляет роль метаболитов микроорганизмов в данном процессе.

Цель. Представить информацию о современных исследованиях аллелопатической активности микроорганизмов.

Материалы и методы. Анализ научных исследований эффективности биопрепаратов на основе аллелопатически активных микроорганизмов.

Результаты исследований и их обсуждение. С помощью продуктов жизнедеятельности многие микроорганизмы могут подавлять рост конкурентов, а так же улучшать характеристики некоторых культурных растений. В первую очередь практическое значение выделений микроорганизмов заключается в борьбе с фитопатогенами. Препараты на основе бактерий и микромицетов, способных оказывать негативное воздействие на фитопатогенные микроорганизмы, сорные растения, составляют сильную конкуренцию химическим средствам защиты растений (ХСЗР), так как в отличие от последних являются экологически чистыми. ХСЗР не только уничтожают болезнетворные микроорганизмы, но и наносят урон почвенной биоте, накапливаются в почве, снижая ее плодородие, а также в некотором количестве концентрируются в урожае, что может оказывать негативное воздействие на здоровье человека. Действие препаратов микробного происхождения основывается на формировании конкуренции среди бактериальных сообществ с вытеснением патогенных микроорганизмов и контролем численности аборигенных бактерий, микромицетов и грибов. Большая часть исследований аллелопатической активности микроорганизмов, направленной на подавление фитопатогенов, основана на изучении свойств бактерий и микромицетов. Исследования показывают высокую эффективность некоторых штаммов *Pseudomonas* при обработке посевного материала и проростков, а также внесении в почву для повышения урожайности и устойчивости растений к фитопатогенам. На основе бактерий рода *Pseudomonas* разработано большое количество биопрепаратов, направленных на борьбу с фитопатогенами и повышение урожайности [1]. Исследования показывают [2] высокую антагонистическую активность бактерий рода *Bacillus* по отношению к различного рода фитопатогенным грибам, поражающим побеги плодовых деревьев. Было также выяснено, что каждый отдельно взятый вид бактерий не способен подавить все патогены, из чего следует, что наиболее целесообразно использовать препараты на основе нескольких бактерий-антагонистов. При этом патогенность подобного рода препаратов для человека, растений и животных не доказана. Для борьбы с патогеном цитрусовых *Geotrichum citrii-aurantii* могут использоваться подавляющие их рост дрожжи родов *Sporobolomyces* и *Rhodotorula* [3]. Химические средства защиты от данного патогены еще очень слабо изучены и не сертифицированы, а потому препараты на основе дрожжей, проявляющих аллелопатические свойства, могли бы стать экологичным и рентабельным методом защиты растений.

Исследование [4] доказало эффективность применения препаратов на основе микроорганизмов с высокой аллелопатической активностью при инокуляции семян рапса ярового сорта Герцог (табл.1, 2, 3). Препарат «АгроМик», Ж создан на основе ассоциативного азотфиксирующего штамма *Rhizobium rhizogenes* БИМ В-486Д и фосфатмобилизующего штамма *Pseudomonas lini* БИМ В-485Д, смешанных в соотношении 1:1 и 1,0% инокулюма арбускулярно-микоризных грибов (АМГ) рода *Glomus*. Применение данного препарата с нормой расхода 4,0 л/т оказало положительное влияние на элементы структуры урожая культуры, увеличение стручков на растении на 16,6%, числа семян в стручке на 13,6%, массы 1000 семян на 2,7% по сравнению с вариантом без обработки изучаемым препаратом.

Таблица 2 – Влияние инокуляции семян микробным препаратом «АгроМик», Ж на архитектуру растений рапса ярового сорта Герцог [4]

Вариант	Число ветвей, шт.		Высота растений, см	Высота ветвления, см	Диаметр корневой шейки, см
	1-го порядка	2-го порядка			
Контроль	4,5	3,3	116,2	43,0	0,8
«АгроМик», Ж	5,1	4,3	114,5	38,7	0,9

Таблица 3 – Влияние инокуляции семян микробным препаратом «АгроМик», Ж на структуру урожая рапса ярового сорта Герцог [4]

Вариант	Число стручков, шт.			Число семян в стручке, шт.	Масса 1000 семян, г
	на центральной кисти	на боковых ветвях	Всего на растении		
Контроль	23,9	84,2	108,1	19,8	3,7
«АгроМик», Ж	24,9	101,1	126,0	22,5	3,8

Заключение. Таким образом, использование бактерий с высокой аллелопатической активностью в сельском хозяйстве имеет большой потенциал. Биопрепараты позволят кардинально снизить химическую нагрузку на почву, уменьшить риски появления новых, резистентных к пестицидам штаммов патогенных бактерий, увеличить экологичность сельского хозяйства.

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках программы развития Университета в соответствии с программой академического стратегического лидерства "Приоритет-2030" (Приказ № 1083 от 01.11.2022 г. "Научный фронт")

Библиографический список

- Поляк, Ю. М. Аллелопатические взаимоотношения растений и микроорганизмов в почвенных экосистемах / Ю. М. Поляк, В. И. Сухаревич // Успехи современной биологии. – 2019. – Т. 139. – № 2. – С. 147-160. – DOI 10.1134/S0042132419020066. – EDN VXWCGA.
- Мохамед, Х. Антагонистическая активность бактерий-ассоциантов побегов яблонь по отношению к фитопатогенным грибам / Х. Мохамед, А. М. Петерсон, Г. С. Ткаченко // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Химия. Биология. Экология. – 2016. – Т. 16. – № 4. – С. 420-425. – DOI 10.18500/1816-9775-2016-16-4-420-425. – EDN YFNJAX.

3. Киллер-токсины дрожжей *saccharomyces cerevisiae*: синтез, механизмы действия и практическое использование / Е. В. Самбук, Д. М. Музаев, А. М. Румянцев, М. В. Падкина // Экологическая генетика. – 2019. – Т. 17. – № 3. – С. 59-73. – DOI 10.17816/ecogen17359-73. – EDN FKHOLA.
4. Эффективность применения микробных препаратов при инокуляции семян рапса ярового / И. М. Наумович, Я. Э. Пилюк, В. М. Белявский, Е. П. Решетник // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 1. – С. 102-105. – EDN NGLQJT.
5. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.
6. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
7. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
8. Константинович, А. В. Выращивайте рассаду цветной капусты правильно / А. В. Константинович, В. А. Маслов // Картофель и овощи. – 2012. – № 2. – С. 25-26. – EDN OVZBFX.
9. Константинович, А. В. Элементы технологии возделывания зеленых культур в условиях защищенного грунта / А. В. Константинович // Доклады ТСХА : Сборник статей, Москва, 01 января – 31 2013 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2013. – С. 339-342. – EDN DILVFY.
10. Расулов, В. С. Оценка хозяйственно ценных признаков новых гибридов томата в условиях защищенного грунта третьей световой зоны в Липецкой области / В. С. Расулов, А. В. Константинович // Высокие технологии в растениеводстве – научная основа развития АПК : Сборник статей по итогам студенческой научно-практической конференции, Москва, 21 мая 2020 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020. – С. 114-118. – EDN SIXXNM.
11. Константинович, А. В. Разработка отдельных элементов интенсивной технологии выращивания капусты пекинской в условиях открытого грунта : специальность 06.01.06 "Луговоеводство и лекарственные, эфирно-масличные культуры" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Константинович Анастасия Владимировна. – Москва, 2005. – 20 с. – EDN NIEIIX.

СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА В ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Шуткова Мария Максимовна, магистрант

Научный руководитель

У.Ю.АНТОНОВА, к.т.н., доцент

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева», Российская Федерация, г. Москва

Аннотация. *Рассматривается роль системы менеджмента качества в поддержании деятельности испытательной лаборатории на высоком уровне и повышение эффективности ее работы.*

Ключевые слова. *Система менеджмента качества, качество, испытательная лаборатория, требования.*

Система менеджмента качества является крайне важной для поддержания и улучшения качества предоставляемых работ и услуг. Вопросы, касающиеся качества предоставляемых работ и услуг являются актуальными всегда, ведь именно с качеством связывают стоимость работ и удовлетворенность заказчиков. Лаборатория - орган, который осуществляет один или несколько из следующих видов деятельности: испытания, калибровка или отбор образцов, связанный с последующими испытаниями или калибровкой.[1] В Российской Федерации система менеджмента качества в испытательной лаборатории является не только желательной, но и обязательной. При получении аккредитации, испытательная лаборатория должна соответствовать критериям, которые содержат требования к ее системе менеджмента качества. [2] Выполнение данных требований позволит им продемонстрировать компетентность и способность получать достоверные результаты. [1] В настоящее время испытательные лаборатории, которые разрабатывают, внедряют и сертифицируют систему менеджмента качества на соответствие требованиям стандарта ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий», занимают ведущее место и также будут в целом функционировать в соответствии с принципами ISO 9001[1]. Внедрение системы менеджмента качества помогает испытательной лаборатории организовывать и поддерживать свою деятельность на требуемом уровне, что гарантирует потребителю продукцию высокого качества (Рисунок 1). Одна из главных задач ISO/IEC 17025, как системы менеджмента - выстроить работу так, чтобы лабораторные процессы были направлены на постоянное повышение качества измерений внутри компании и, как следствие, повышение качества результатов исследований. За счет этого СМК позволяет минимизировать риски. Процесс управления качеством обеспечивает выполнение поставленных задач для достижения, установленных руководством лаборатории целей в области качества предоставления услуг в

области оценки соответствия продукции. Основные составляющие процесса управления качеством представлены на рисунке 2.

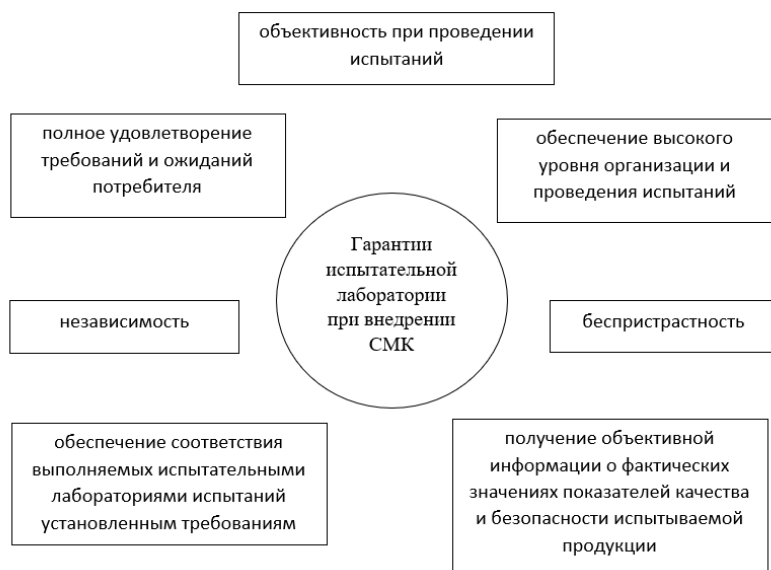


Рисунок 1 – Гарантии испытательной лаборатории при внедрении системы менеджмента качества

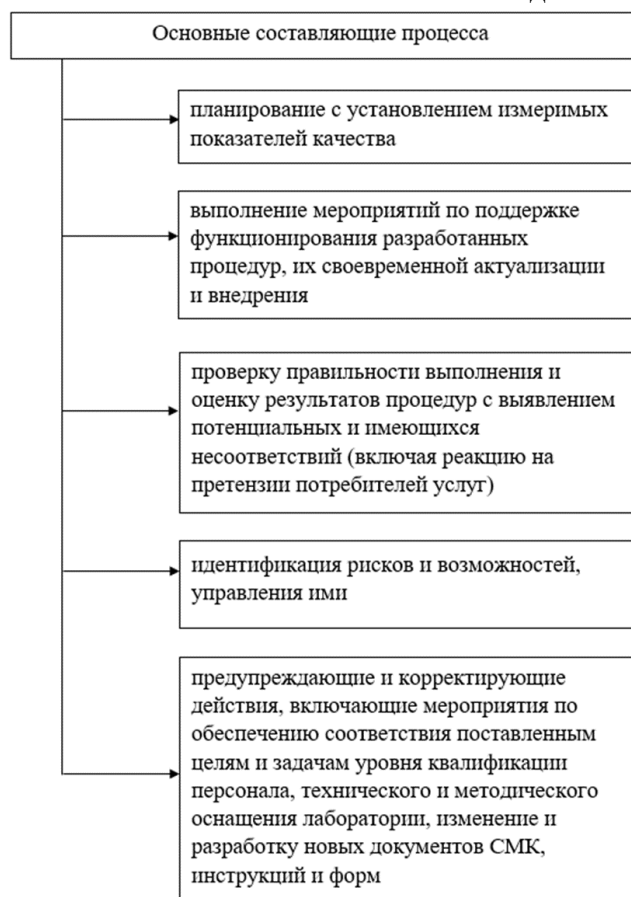


Рисунок 2 – Основные составляющие процесса управления качеством

ISO/IEC 17025 помогает лабораториям становиться лучше, повышает их привлекательность в глазах клиентов, деловых партнеров и государства. Внедрение СМК и последующая аккредитация лаборатории по стандарту

ISO/IEC 17025 — это возможность для компании использовать передовой международный опыт в области систем менеджмента качества.

Библиографический список

- 1) ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий»
- 2) ГОСТ Р 51000.4-2008. Общие требования к аккредитации испытательных лабораторий: национальный стандарт Российской Федерации: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25 декабря 2008 г.

ВЛИЯНИЕ ФЕНОТИПИЧЕСКОГО ПРОЯВЛЕНИЯ ГЕНА К НА ЯИЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КУР ЛИНИИ СП8 КРОССА СП789

Попов Владимир Андреевич, специалист отдела СПЦ по птицеводству, ФНЦ «ВНИТИП» РАН, E-mail: vovporow@mail.ru

Дмитренко Дмитрий Михайлович, специалист отдела СПЦ по птицеводству, ФНЦ «ВНИТИП» РАН, E-mail: dmitrenko.dmitry1999@yandex.ru

Комарчев Алексей Сергеевич, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, заведующий отделом СПЦ по птицеводству, ФНЦ «ВНИТИП» РАН, E-mail: kas1380@bk.ru

Аннотация: *Выявлена взаимосвязь различных фенотипических проявлений гена медленной оперяемости К и яичной продуктивности птицы. Установлено, что при проявлении гена К со слабо развитыми маховыми и кроющими перьями повысилась интенсивность яйценоскости в сравнении с другими группами от 5,55% до 8,04%. Впервые проводятся на линии кур «СП8» кросса «СП789»*

Ключевые слова: *яичные куры, ген медленной оперяемости К, фенотипическое проявление, аллели, интенсивность яйценоскости, селекция, селекционные признаки*

Введение. Аутосексность, разделение по полу суточных цыплят с применением генов маркеров, использование нескольких ступеней эффекта гетерозиса при скрещивании специализированных, дифференцированных, сочетающихся линий, стали неперенными атрибутами современных яичных кроссов кур [1]. В работе с белыми кроссами кур, создаваемыми на базе породы белый леггорн, для определения пола цыплят финального гибрида повсеместно применяется ген медленной оперяемости. За развитие и скорость роста перьев у цыплят отвечают аллель К (медленной оперяемости) и к⁺ (быстрой оперяемости). Аллель К не полностью доминирует над к⁺, что приводит к фенотипам с различной интенсивностью оперяемости из-за дозового эффекта локуса. Лocus К сцеплен с полом и расположен на Z-хромосоме, что применяется для получения фенотипов, определяющих пол цыплят [2]. В литературе существуют данные о негативном, с биологической точки зрения, проявлении гена К. Это приводит к ухудшению теплоизоляционных свойств оперения и сниженной активностью щитовидной железы [3]. Потомство многих линий белых леггорнов с медленным оперением откладывает меньше яиц и имеет худшую сохранность, чем потомство с быстрой оперяемостью. Эта потеря продуктивности была связана с более высокими показателями инфицирования и выделения вирусов лейкоза (ALV) в медленно оперяемых линиях по сравнению с быстро оперяемыми линиями [4].

Цель: *Получить новые знания по размноженным высокопродуктивным семьям исходной линии СП8, скорости оперяемости и степени выраженности*

проявления гена «К» у линии СП8, жизнеспособности цыплят в зависимости от фенотипического проявления гена медленной оперяемости, точности сексирования финального гибрида.

Материалы и методы. Работа по изучению фенотипического проявления гена медленной оперяемости у линии СП8 и финального гибрида кросса СП789 проведена на базе СГЦ «Загорское ЭПХ» - филиал ФНЦ «ВНИТИП» РАН г. Сергиев Посад МО. Во время осуществления очередного этапа селекционной работы с линией СП8 отведено 6,5 тыс. суточных цыплят. Цыплята, в суточном возрасте, разделены на группы в зависимости от фенотипического проявления гена «К».

Результаты и их обсуждение. Цыплята линии СП8 были получены за 4 вывода 1.04, 8.04, 15.04, 22.04.2021. Оценка и деление цыплят по фенотипу производилась в здании инкубатория после выборки цыплят из-под индивидуальных колпачков, кольцевания и вакцинации. С точки зрения практической работы с финальными гибридами яичных кроссов, вариант проявления гена К со скрытыми в пуху маховыми и кроющими перьями наиболее предпочтителен, так как имеет наибольшее различие по сравнению с геном быстрой оперяемости (к). Вариант, где кроющие перья длиннее маховых не всегда хорошо распознаётся сексаторами, из-за чего скорость сексирования снижается [5]. Распределение цыплят по фенотипическим группам представлено в таблице 1.

Таблица 1-Разделение цыплят по фенотипу

Группа	1	2	3
Фенотипические проявления	маховые и кроющие перья крыла слабо развиты и почти не выступают из пухового покрова	маховые и кроющие перья одинаковой длины и хорошо развиты	кроющие перья крыла длиннее маховых и хорошо развиты
Количество цыплят, гол	293	3030	3245
Количество цыплят, %	4,46	46,13	49,41

Наименьшее количество цыплят входит в фенотипическую группу 1, наибольшее в фенотипическую группу 3. Разность между группами 3 и 2 составляет 3,28%. После распределения по группам птица была переведена в птичник и размещена в клеточной батарее БКМ-3. Рассадка птицы проводилась с учётом фенотипических групп и партий вывода. Группа 1 отличалась сниженной сохранностью относительно групп 2 и 3 на 2,97 и 3,86% соответственно. Разность между группами 2 и 3 составила 0,89%. По показателю живая масса в 16 недельном возрасте как у самцов, так и у самок статистически значимых различий не обнаружено. Наибольший коэффициент вариации по данному показателю был получен среди самцов в группе 1, разность с группой 2 составляет 1,24%, а среди самок в группе 3, разность с группой 1 – 0,73%. Существенной разности по размаху вариативности признака живая масса как у самцов, так и у самок не обнаружена.

Таблица 2 - Яичная продуктивность кур кросса СП789

Группа	1	2	3
Средний возраст наступления половой зрелости, дней	135,4±3,95	135,8±3,53	135,7±3,68
Сv по возрасту наступления половой зрелости, %	2,91	2,59	2,71
Лимиты по возрасту наступления половой зрелости, кг (min/max)	132/142	132/144	132/145
Интенсивность яйценоскости за 1-14 день продуктивности, %	56,12	50,57	48,08
Интенсивность яйценоскости за 15-24 день продуктивности, %	83,67	77,73	76,33

Достоверных различий между фенотипическими группами по показателю возраст наступления половой зрелости не обнаружено. Большая часть птицы занеслась на 136 сутки (19,4 недели) жизни. Следует отметить высокую консолидированность линии по данному признаку, Сv варьируется от 2,59 до 2,91%. Фенотипическая группа 1 показала наилучшую яйценоскость за первые 14 дней наблюдений, разность со 2 и 3 группой составляет 5,55 и 8,04% соответственно. За последующие 14 дней учёта разность между группой 1 в сравнении со 2 и 3 составляет 5,94 и 7,34% соответственно.

Заключение. Группа цыплят со слабо развитыми маховыми и кроющими перьями крыла отличалась сниженной сохранностью относительно групп с хорошо развитыми перьями одинаковой длины и хорошо развитыми кроющими перьями крыла, имеющими большую длину чем маховые на 2,97 и 3,86% соответственно. Достоверных различий по изученным показателям между фенотипическим группами, кроме сохранности за 16 недель жизни, не обнаружено. У первой группы со слабо развитыми кроющими и маховыми перьями крыла, которые почти не выступают из пухового покрова, интенсивность яйценоскости за первые 14 дней продуктивного периода в сравнении со второй и третьей группой была выше на 5,55% и 8,04%, а также с 15 по 21 день на 5,94% и 7,34% соответственно. В дальнейшем, следует провести исследование ассоциации различных фенотипических проявлений гена К и генотипами участка ДНК, отвечающего за аллель К. Полученные новые знания о фенотипах птицы нынешней генерации дадут возможность, после проведения оценки продуктивных качеств, ввести дополнительные селекционные признаки и провести отбор производителей улучшателей.

Библиографический список

1. Алексеев Я.И., Бородин А.М., Никулин А.В., Емануйлова Ж.В., Ефимов Д.Н., Фисинин В.И. Молекулярно-генетическое типирование генов, контролирующих скорость оперения крыла у кур (*Gallus gallus* L.), в связи с разделением по полу // С.-х. биол., Сельхозбиология, S-h biol, Sel-hoz biol, Sel'skokhozyaistvennaya biologiya, Agricultural Biology. 2017. №2.
2. Determination Effects of Slow (K) and Fast (k+) Feathering Gene on Egg Production and Hatching Traits in Laying Hens 1 Huseyin Goger, 1 Sahnur Erdogan Demirtas and 1 Sermin Yurtogullari, 2017

3. Luo, C., Shen, X., Rao, Y. et al. Differences of Z chromosome and genomic expression between early- and late-feathering chickens. *Mol Biol Rep* 39, 6283–6288 (2012).
4. H. Khosravinia, M. Manafi, Broiler chicks with slow-feathering (K) or rapid-feathering (k+) genes: Effects of environmental stressors on physiological adaptive indicators up to 56 h posthatch, *Poultry Science*, Volume 95, Issue 8, 2016
5. Берникова, К. Е. Оценка экспрессии генов, формирующих яйценоскость у кур-несушек с различными сроками наступления половой зрелости / К. Е. Берникова, Т. К. Куванов, О. В. Мясникова // Материалы Международной научно-практической конференции "Молекулярно-генетические технологии для анализа экспрессии генов продуктивности и устойчивости к заболеваниям животных", Москва, 21–22 ноября 2019 года. – Москва: Сельскохозяйственные технологии, 2019. – С. 103-111.

ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОМЕСНЫХ ПОДСВИНКОВ В СВЯЗИ С ИХ ГЕНОТИПОМ ПО ГЕНУ ГИПОФИЗАРНОГО ФАКТОРА ТРАНСКРИПЦИИ 1

Максимов Никита Александрович, студент факультета ветеринарной медицины, E-mail: Maksimov_nik02@mail.ru

Научный руководитель: Максимов Александр Геннадьевич - кандидат с.-х. наук, доцент кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика П.Е. Ладана, E-mail: Maksimovvv2014@mail.ru

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

***Аннотация.** Целью исследований явилось определение связи генотипов по гену *POU1F1* у товарных подсвинков с их убойными качествами. Полученные результаты можно использовать в селекции свиней для получения товарных животных с высокой мясной продуктивностью.*

***Ключевые слова:** подсвинки, мясные качества, ген-зависимая селекция, генотип по гену *POU1F1*.*

Введение. У свиней известен ряд генов, связанных с хозяйственно-полезными признаками [1, 2, 3]. Но эта работа еще не завершена и требует продолжения, так как по различным генам, необходимо учитывать не только породную принадлежность, но и то какой селекции были эти животные. Ген *POU1F1* (гипофизарный фактор транскрипции1 известный также как *PIT-1* или *GHF-1*) один из наиболее перспективных генов-кандидатов откормочной и мясной продуктивности свиней [4]. Исследования, направленные на изучение роли *POU1F1*, показали, что он оказывает влияние на вес при рождении, на скорость роста и состав туши. Согласно литературным источникам, однозначного мнения относительно «желательного» генотипа по откормочным и мясным качествам на сегодняшний день не существует, что, возможно, связано с генетическими особенностями различных пород свиней.

Цель исследований - определение связи генотипов по гену *POU1F1* у 3-х породных гибридов (Йоркшир х Ландрас х Дюрок) свиней с их убойными показателями.

Методика исследований. Эксперимент проводили на товарных гибридах свиней, выращенных в условиях промышленного свинокомплекса ООО «Русская свинина» Каменского района Ростовской области. У 40 подсвинков на Выселковском мясокомбинате (Краснодарского края) после убоя отбирались пробы мышечной ткани из ножек диафрагмы. ДНК-генотипирование по гену *POU1F1* проводили в лаборатории молекулярной диагностики и биотехнологии с.-х. животных ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет» традиционными методами. У подсвинков определяли мясные качества.

Результаты исследований обрабатывали биометрически с использованием программы Excel.

Результаты исследований. По гену POU1F1 исследованные нами гибриды свиней имели следующее распределение по генотипам: EE – 67,5% (27 гол.), EF – 32,5% (13 гол.). При этом, частота аллеля E составила 0,8375 (83,75%), F = 0,1625 (16,25%). Особей генотипа - FF не обнаружено, что согласуется с результатами наших прошлых исследований и изысканий других авторов, проведенных на трехпородных гибридах (Л х Й х Д) в более раннее время [1]. В нашем опыте (рисунок 1, 2) EE – подсвинки превосходили EF – аналогов по длине полутуши на 1,47 см (1,48%, P>0,99), длине беконной половины на 2,2 см (2,68%, P>0,99), площади «мышечного глазка» на 2,63 см² (6,62%, P>0,95), толщине шпика над 6-7 остистыми отростками спинных позвонков на 0,1 мм (0,45%, P>0,90), последним ребром на 1,33 мм (7,13%, P>0,95), 3-м крестцовым позвонком на 0,47 мм (3,08%, P>0,90).



Рисунок 1 – Мясные качества подсвинков разных генотипов по гену POU1F1

EF – особи имели преимущество над EE – аналогами по массе парной туши на 0,91 кг (1,13%, P <0,90), обладали меньшей толщиной шпика: на холке на 0,49 мм (1,43%, P <0,90), над 1-м и 2-м крестцовыми позвонками на 0,4 (2,99%, P >0,95) и 0,52 мм (3,70%, P >0,95) соответственно. Однако не по всем перечисленным показателям это было достоверно. По данным Л.В. Гетманцевой среди 3-х породных гибридов Л х Й х Д лучшими были носители генотипа DDAG (генов POU1F1 и MC4R). По сравнению с носителями генотипов DDAA, CDAА, CDAG имели меньшую толщину шпика на 2,55 (11%); 4,1 (16,5%); 2,0 мм (8,8%) [4].

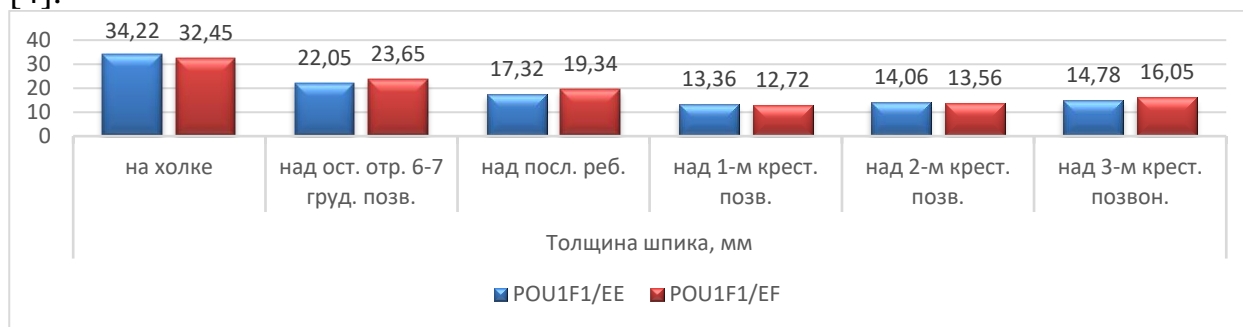


Рисунок 2 – Толщина шпика подсвинков разных генотипов по гену POU1F1

Выводы. Частота генотипов и аллелей по POU1F1 гену у подопытных животных составила: генотип EE = 67,5%, EF = 32,5%, животных FF – генотипа не

выявлено, $P_E = 83,75\%$ и $P_F = 16,25\%$. Участвовавшие в нашем опыте подсвинки обладали максимальным уровнем гомозиготности по гену *POU1F1*, что может быть связано с длительной селекцией по желательному аллелю. Подсвинки *EE* - генотипа достоверно превосходили животных генотипа - *EF* по: - длине полутуши на 1,48%; - длине беконной половинки на 2,68%; - площади «мышечного глазка» на 6,62%; - толщине шпика над 6-7 остистыми отростками спинных позвонков на 0,45%, последним ребром на 7,13%, 3-м крестцовым позвонком на 3,08%. *EF* – особи обладали преимуществом над *EE* – аналогами по массе парной туши на 1,13% ($P < 0,90$), имели меньшую толщину шпика: на холке на 1,43% ($P < 0,90$), над 1-м и 2-м крестцовыми позвонками на 2,99% ($P > 0,95$) и 3,70% ($P > 0,95$) соответственно. Полученные результаты можно использовать в селекции свиней для получения товарных животных с высокой мясной продуктивностью.

Библиографический список

1. Генотип по генам *MC4R*, *IGF2*, *POU1F1*, *h-FABP*, *GH*, *LEP* и мясность гибридов свиней / А. Г. Максимов, Г. В. Максимов, В. Н. Василенко, Н. В. Ленкова // Главный зоотехник. – 2017. – № 10. – С. 14-34.
2. Охохонина Е.Н., Голощапов А.А. Использование ДНК-маркеров в селекции свиней. // Сб. ст. по материалам XII Всероссийской (национальной) науч.-практ. конф. молодых ученых «Развитие научной, творческой и инновационной деятельности 57 Российская сельскохозяйственная наука, 2021, № 5 молодежи», посвящ. 125-летию Т.С. Мальцева. Курган: Курганская ГСХА им. Т.С. Мальцева, 2020. С. 253–259.
3. Колосова М.А., Колосов А.Ю., Бакоев Ф.С. ДНК-маркеры продуктивности в свиноводстве. Вестник Донского аграрного университета. 2019. № 4-1(34). С.16-20.
4. Гетманцева Л.В. Влияние полиморфизма генов *MC4R*, *IGF2* и *POU1F1* на продуктивные качества свиней: Дис...канд. с.-х. наук.-п. Персиановский, 2012.- 141с.

МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ В СВЯЗИ С ИХ ГЕНОТИПОМ ПО ГЕНУ ГОРМОНА РОСТА

Максимов Никита Александрович, студент факультета ветеринарной медицины, E-mail: Maksimov_nik02@mail.ru

Научный руководитель: Максимов Александр Геннадьевич - кандидат с.-х. наук, доцент кафедры разведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика П.Е. Ладана, E-mail: Maksimovvv2014@mail.ru

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет

***Аннотация.** Цель исследований определить связь генотипов по гену GH с мясными качествами молодняка помесных (Й x Л x Д) свиней. Полученную информацию можно применять при подборе родительских пар для получения высокопродуктивного помесного молодняка свиней.*

***Ключевые слова:** - помесные подсвинки, мясная продуктивность, ДНК - генотипирование, GH-ген.*

Введение. Процесс развития человечества неразрывно связан с развитием животноводства, призванным удовлетворять постоянно растущие запросы народонаселения в биологически полноценных продуктах питания. [1]. Свинина это - относительно недорогой и доступный широким слоям населения вид мяса. Поэтому не случайно, что во многих развитых странах высок удельный вес свинины в общем балансе, а мероприятиям по повышению эффективности производства свинины придается особая роль. Рентабельность свиноводства главным образом зависит от продуктивности животных. Чем быстрее свинья растет, тем меньше будет затрачено кормов на 1 кг прироста живой массы и как правило, у таких животных будут лучшие показатели откормочной, мясной и сальной продуктивности. Поэтому при проведении отбора и подбора, селекционеры все чаще пользуются современными методами ДНК-технологий [1, 2, 3]. У свиней известен ряд ДНК-маркеров, связанных с хозяйственно-полезными признаками. Например, ген гормона роста (GH), по мнению некоторых авторов, у различных европейских пород и линий свиней связан с откормочной, мясной и сальной продуктивностью [1, 4].

Цель исследований - определение связи генотипов по гену GH у 3-х породных гибридов (Йоркшир x Ландрас x Дюрок) свиней с их мясными качествами.

Методика исследований. Исследования проводились в условиях свинокомплекса ООО «Русская свинина» Каменского района Ростовской области. У 40 откормочников на Выселковском мясокомбинате (Краснодарского края) отбирались пробы мышечной ткани из ножек диафрагмы. ДНК-типирование по гену GH проводили в лаборатории молекулярной диагностики и биотехнологии с.-х. животных ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный

университет» традиционными методами. У подсвинков учитывали мясную продуктивность.

Результаты исследований были подвергнуты биометрической обработке с использованием программы Excel.

Результаты исследований. У исследованных подсвинков частота генотипов по гену GH составила: AA - 10% (4 гол.), AG – 37,5% (15 гол.) и GG – 52,5% (21 гол.). $P_A - 0,2875$ (28,75%), $P_G - 0,7125$ (71,25%).

Особи AA – генотипа (рисунок 1) по сравнению с AG и GG – аналогами имели лучшие показателями по: массе парной туши на 6,34 (8,11%, $P > 0,99$) и 2,09 (2,53%, $P > 0,95$) кг; длине полутуши на 2,28 (2,31%, $P > 0,95$) и 0,63 (0,63%, $P > 0,90$) см; площади «мышечного глазка» на 1,96 (4,92%, $P > 0,95$) и 0,06 см² (0,14%, $P < 0,90$) соответственно. Толщина шпика у AA - животных (рисунок 2) в сравнении со своими AG и GG – аналогами была меньше в следующих точках: на холке – на 0,5 (1,48%, $P > 0,95$) и 0,81 (2,38%, $P > 0,95$) мм, над 6-7 остистыми отростками спинных позвонков на 0,31 (1,45%, $P > 0,90$) и 1,22 (5,46%, $P > 0,95$) мм, а над последним ребром – на 1,16 (6,41%, $P > 0,95$) и 0,4 (2,31%, $P > 0,90$) мм соответственно. AG – особи имели достоверное превосходство над представителями AA и GG – генотипов только по толщине шпика над 3-м крестцовым позвонком на 1,12 (6,27%, $P > 0,95$) и 0,71 (4,07%, $P > 0,90$) мм соответственно. GG – подсвинки превышали показатели AA и AG свиней по длине беконной половины на 0,08 (0,09%, $P < 0,90$) и 2,12 (2,54%, $P > 0,95$) см, а по толщине шпика над 1-м и 2-м крестцовыми позвонками имели более тонкий шпик на 0,33 (2,54%, $P < 0,90$) и 0,52 (3,94%, $P > 0,90$) мм, 0,38 (2,83%, $P < 0,90$) и 0,3 (2,25%, $P < 0,90$) мм соответственно.

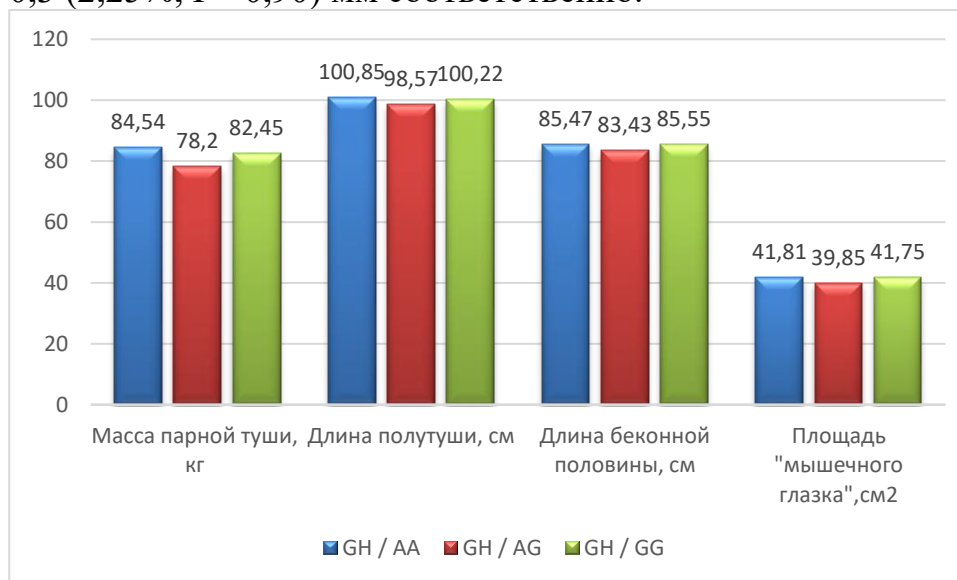


Рисунок 1 – Мясные качества подсвинков разных генотипов по гену GH

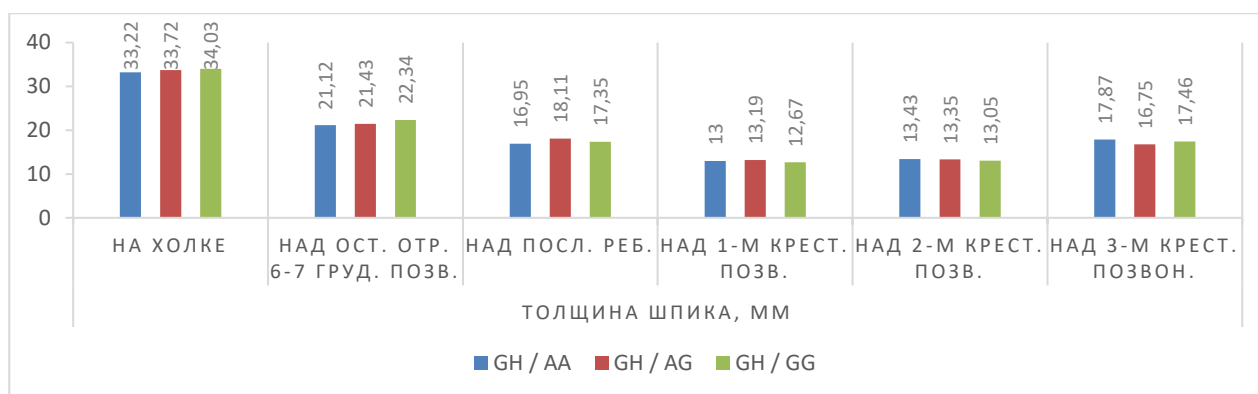


Рисунок 2 – Толщина шпика подсвинков разных генотипов по гену GH

Выводы. Частота генотипов и аллелей (в %) по гену-GH составила: $P_{AA} = 10\%$, $P_{AG} = 37,5\%$, $P_{GG} = 52,5\%$, $P_A = 28,75\%$ и $P_G = 71,25\%$. Подсвинки GG-генотипа обладали максимальным уровнем гомозиготности, что может быть связано с длительной селекцией по желательному аллелю гена GH. AA-особи имели лучшие показатели по: массе парной туши, длине полутуши, площади «мышечного глазка», толщине шпика на холке, над 6-7 остистыми отростками спинных позвонков и над последним ребром. AG-подсвинки превосходили AA и GG-аналогов только по толщине шпика над 3-м крестцовым позвонком. GG-животные превышали AA и AG-особей по длине беконной половинки на 0,09% ($P < 0,90$) и 2,54% ($P > 0,95$), а по толщине шпика над 1-м и 2-м крестцовыми позвонками имели более тонкий шпик на 2,54% ($P < 0,90$) и 3,94% ($P > 0,90$), 2,83% ($P < 0,90$) и 2,25% ($P < 0,90$) соответственно. Особи GG - генотипа по большинству показателей обладали промежуточными характеристиками, существенно превышая AG – аналогов. Выявленные генотипы следует использовать вместе с общепринятыми методами оценки с.-х. животных в селекции свиней, а также при подборе родительских пар для получения товарных гибридов с высокой мясной продуктивностью.

Библиографический список

1. Генотип по генам MC4R, IGF2, POU1F1, h-FABP, GH, LEP и мясность гибридов свиней / А. Г. Максимов, Г. В. Максимов, В. Н. Василенко, Н. В. Ленкова // Главный зоотехник. – 2017. – № 10. – С. 14-34.
2. Колосова М.А., Колосов А.Ю., Бакоев Ф.С. ДНК-маркеры продуктивности в свиноводстве. Вестник Донского аграрного университета. 2019. № 4-1(34). С.16-20.
3. Лысенко, Ю. Реалии современного свиноводства / Ю. Лысенко // Эффективное животноводство. – 2022. – № 3(178). – С. 39-43. – EDN QUMIJS.
4. Kolosov A.Yu. POLYMORPHISM OF THE GROWTH HORMONE GENE (GH) AND ITS RELATION TO EFFICIENCY OF PIGS LANDRACE / A.Yu. Kolosov, M.A. Leonova, L.V. Getmanceva // International Research Journal.- 2016. - №9 (51).

РАСТЕНИЯ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ КРЫШ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

Камалетдинова Лиана Маратовна, магистрант 2 года обучения факультета агротехнологий и лесного хозяйства, E-mail: liana 99392@gmail.com

Ахметьянова Юлия Мударисовна, магистрантка 2 года обучения факультета агротехнологий и лесного хозяйства, E-mail: yulialove99@mail.ru

Тимерьянов Азат Шамилович, к.с.-х.н, доцент кафедры лесоводства и ландшафтного дизайна, E-mail: HAF628@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»

Аннотация: В статье рассматривается ассортимент растений для озеленения крыш в климатических условия Республики Башкортостан.

Ключевые слова: зеленая крыша, суккуленты, климатические условия

Введение. Сады на крыше, также известные как зеленые крыши, имеют много преимуществ и лишь несколько недостатков, которые следует учитывать. Вы можете подумать, что название "Зеленая крыша" происходит только от посадки на крышу флоры. Но на самом деле это происходит из-за множества экологически чистых преимуществ, которые дает посадка сада на крыше вам и окружающей среде [1,2].

Цель. Целью данной работы является подробное изучение различных растений для озеленения крыш в условиях Республики Башкортостан. Рассмотрим растения, используемые для озеленения крыш. Как правило, любое растение, которое вы выращиваете на своей крыше, должно быть хотя бы в некоторой степени устойчиво к жаре и засухе. На крышу обычно попадает много солнца, поэтому, если у вас нет тени, это должны быть растения, которые также хорошо переносят длительное пребывание на солнце. Вы должны быть в состоянии найти растение, соответствующее вашим потребностям.

Материалы и методы. Лаванда (Lavandula) - прекрасное растение, которое можно использовать в качестве более высокого почвопокровного растения или для ароматического, лекарственного и кулинарного применения. Лаванду нужно сажать на полном солнце и в хорошо дренируемой почве. Лаванда - фантастический выбор, так как цветы привлекают многих пчел, бабочек. Используйте лаванду, чтобы добавить красок вашей крыше!

Шалфей (Salvia officinalis) можно сажать на солнце от среднего до высокого уровня, чтобы они выдерживали небольшую тень. Лучше всего он будет расти на богатой почве, которая хорошо дренируется. Он устойчив к засухе, что может помочь, если вы немного склонны забывать регулярно поливать свои растения.

Бархатцы (tagetes) - красивый, часто разноцветный цветок. У них довольно компактное цветение, и многие люди используют их, чтобы держать вредителей подальше от своего сада. Есть много различных суккулентов, которые можно

посадить в солнечном саду на крыше, но суккулентная курица также известная как Снежная роза, является одной из самых выносливых и простых в размножении. Coneflowers (эхинацея) очень просты в выращивании, к тому же они устойчивы к засухе, что делает их идеальными для садов на крыше. Розы (Rosa) - классическое растение, которое многие люди сажают в своих садах, на клумбах и во дворах из-за разнообразия окраски и красоты цветения. Можжевельник (Juniperus) может быть деревом или кустарником в зависимости от того, как он обрезан, или конкретного сорта, который вы покупаете. Как правило, они светло-серо-зеленого цвета, который выделяется среди других растений, которые могут быть у вас в саду на крыше. Будучи хвойным деревом, это растение (туя) можно формировать и срезать в форме дерева или куста. У них нет традиционных острых иголок, и на них не так много беспорядка, как на многих других хвойных деревьях. Так же на крышу можно посадить следующие растения: Ель колючая, Ель обыкновенная Подвержены ветровалу, нуждаются в ветрозащите и укреплении на месте посадки, Лиственница сибирская, Айва японская поддается обрезке, Акация желтая, Барбарис обыкновенный, Барбарис Тунберга, Дерен белый поддается обрезке, Кизильник блестящий, Лох серебристый, Клен татарский, Сирень обыкновенная, Спирея Бумельда, Вангутта, Спирея городчатая дубравколистная, Шиповник.

Результаты и их обсуждение. Существует несколько критериев, по которым надо выбирать породы деревьев. Один из них – это низкорослость. Также им необходимо обладать негустой кроной, гибкими ветками и быть устойчивыми к жаркой погоде. К наиболее популярным представителям можно отнести айву низкую, яблоню ягодную и им подобные [3-5]. Средние температуры июля и января доказывают континентальность климата Республики Башкортостан: лето жаркое, а зима - холодная, с небольшой разницей с Предуральем, горной Башкирией и Зауральем. Зима в Башкирии продолжается 5 месяцев (с ноября по март). Морозы достигают до - 40 С, а в отдельные годы - до - 50 С. Климат республики континентальный с влажным, тёплым летом и умеренно суровой зимой. Средняя температура января — -18°, июля — +18°. Лето в Предуралье и Зауралье начинается с июня и кончается в августе, в горной Башкирии оно начинается позднее на 7 - 10 дней, т.е. сокращается до 2 - 2,5 месяцев. Осень в Предуралье и Зауралье начинается с первых чисел сентября, а в горах во второй половине августа и продолжается до ноября. Среднегодовые температуры года, зимы и лета: зимы -11,5 С; лета +20,3 С; года +3,6 С. Все вышеперечисленные растения возможно посадить на крыши домов при наших климатических условиях, при создании хороших условий так, например, Лаванда с ее требованиями к условиям произрастания с легкостью украсит любой участок Урала, если грамотно провести посадку и создать благоприятные условия, а также выбрать подходящий сорт: Munstead. привлекает внимание яркостью синих оттенков соцветий и компактным невысоким кустом. Растение очень устойчиво к сильным ветрам. Alba. Ценится за красивые кусты, формирующие изысканные белые соцветия с пряным ароматом. Растение способно зимовать в регионах с суровыми зимами.

Rosea. Завораживает взгляд нежно-розовыми цветками с выраженным приятным ароматом в июле-августе. Любит солнечный свет, плодородную почву и минимум ухода. Сорт может похвастаться устойчивостью к морозам и засухам. Для жизнедеятельности Суккулентов требуется очень мало субстрата и воды, что делает их особенно привлекательными для нашей климатической зоны. Туя также может произрастать в наших условиях, если выбрать подходящий сорт и создать условия и обязательно укрывать растение на зимовку. Также в наших условиях хорошо растет Барбарис Тунберга и своим окрасом может украсить крышу.

Заключение. Озелененные крыши – сады позволяют избавиться от негативных эмоций, а также снимают негативные напряжения, благодаря разнообразию ассортиментов растений, которые будут использоваться в озеленение крыши. Это позволит не только улучшать экологию, но дарить эстетическое наслаждение окружающим от увиденной красоты и прекрасного запаха.

Библиографический список

1. ГОСТ Р 58875-2020 «Зеленые» стандарты. Озеленяемые и эксплуатируемые крыши зданий и сооружений. Технические и экологические требования. — URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293721/4293721050.pdf>.
2. Исследование рекреационного потенциала лесов / Юнусов Д.В., Шалямов Н.Г., Тимерьянов А.Ш. /В сборнике: Социально-экономические проблемы развития аграрной сферы экономики и пути их решения. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 85-летию Башкирского государственного аграрного университета. – 2015. – С. 418-421.
3. Лесомелиоративные насаждения в оптимизации агроландшафтов / Ишниязов Р.М., Тимерьянов А.Ш., Исяньюлова Р.Р. / В сборнике: Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК. материалы международной научно-практической конференции в рамках XXVII Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2017». Башкирский государственный аграрный университет. – 2017. – С. 45-49..
4. Юнусов, Д.В., Исследование рекреационного потенциала лесов Караидельского района Республики Башкортостан/ Д.В. Юнусов, А.Ш. Тимерьянов // В сборнике: Аграрная наука в инновационном развитии АПК. материалы международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию Башкирского государственного аграрного университета, в рамках XXV Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2015». Башкирский государственный аграрный университет. – 2015. – С. 296-299.
5. Камалетдинова, Л.М. Зеленые кровли в коттеджном строительстве / Л.М. Камалетдинова, Г.И.Шарипова // Развитие аграрной науки и практики: состояние, проблемы и перспективы: материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 26 мая 2022 г. (посвященной 115-летию агрономического факультета Донского ГАУ). - Персиановский : Донской ГАУ, 2022. – С.84-87.

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИМИКРОБНЫХ СВОЙСТВ УНИВЕРСАЛЬНОЙ БИОРАЗЛАГАЕМОЙ УПАКОВКИ ИЗ КОСТРЫ ЛЬНА И МАКУЛАТУРЫ

Янбекова Анастасия Александровна, студентка 1-го курса магистратуры Инженерного факультета

Научный руководитель: Салимзянов Марат Зуфарович, доцент, кандидат технических наук кафедры эксплуатации и ремонта машин

Касаткин Владимир Вениаминович, профессор, д-р техн. наук, кафедры пищевой инженерии и биотехносферной безопасности ФГБОУ ВО Удмуртский государственный университет

Аннотация: *проведение экспериментов для установления антимикробных свойств универсальной биоразлагаемой упаковки из костры льна и макулатуры.*

Ключевые слова: *костра льна, макулатура, антимикробные свойства.*

Введение. Одно из приоритетных направлений пищевых технологий XXI века – предотвращение потерь, сохранение качества и обеспечение биологической безопасности продуктов питания на всех стадиях производства и последующего хранения. Порча пищевых продуктов неизбежна – это лишь вопрос времени, который усугубляется внешними факторами. И это один из вопросов безопасности пищевых продуктов. Продукт считается испорченным, если он не соответствует требуемой пищевой ценности в результате снижения в нем питательных веществ [1]. Системными проблемами, характерными для всех отраслей промышленности являются некачественный материал(сырье) или средство труда, нарушение технологии или операций, неконкурентоспособность, неразвитая инфраструктура хранения, транспортировки, логистики товародвижения и недостаточное соблюдение экологических требований [2]. Цель данной работы доказать антимикробные и антибактериальные воздействия костры льна на продукты питания. Материалы и методы. Рекомендованное оборудование для лабораторного контроля качества прокладки бугорчатой для упаковки и транспортирования яиц представлены в таблице 1. Основная причина порчи большинства пищевых – развитие микроорганизмов. Они могут попасть в пищевой продукт на любой стадии технологической цепи – в ходе производства, на стадиях упаковки, хранения или реализации. При попадании же в продукт рост и развитие микроорганизмов зависят от многих факторов: их вида и количества; самого продукта и сырья, из которого он произведен; наличия благоприятной среды (воды, температуры, уровня pH, присутствия кислорода и т.д.) и пр. Об антибактериальных свойствах льна известно давно, так еще более ста лет назад, в 1891 г. В Белфасе (Англия) вышла брошюра «L'excelinse hygienique du lin irlandais» («Замечательные гигиенические свойства ирландского льна»), в которой были подробно изложены известные к тому времени медико-биологические свойства льна [3].

Таблица 1 -Рекомендованное оборудование для лабораторного контроля качества прокладки бугорчатой для упаковки и транспортирования яиц

	Наименование оборудования или приспособления	Количество, шт	Назначение
1	Весы электронные ВЕ – 15.ТЕ2. ТУ 4274- 008 – 27450820- 97 с погрешностью 2 грамма	2	Определение массы прокладки бугорчатой
2	Рулетка по ГОСТ 7502 с погрешностью не более 1 мм	1	Измерение размеров прокладки бугорчатой
3	Плита 310 × 310 мм, массой 1,5 кг	1	Измерение коробления образца прокладки бугорчатой
4	Приспособление № 2982	1	Измерение коробления образца прокладки бугорчатой
5	Влагомер РМС	1	Измерение влажности прокладки бугорчатой

Учеными АО «Биотехнология» и Центральным НИИКАЛП была установлена активная способность льняных волокон угнетать жизнедеятельность микрофлоры. Так, льняная суровая ткань полностью задерживает рост и размножение колоний грибов по сравнению с хлопчатобумажной тканью (таблица 2). Беленая ткань аналогичных бактерий в 13 раз меньше.

Таблица 2 -Сравнительная биологическая активность (по бактериям и грибам) различных тканей

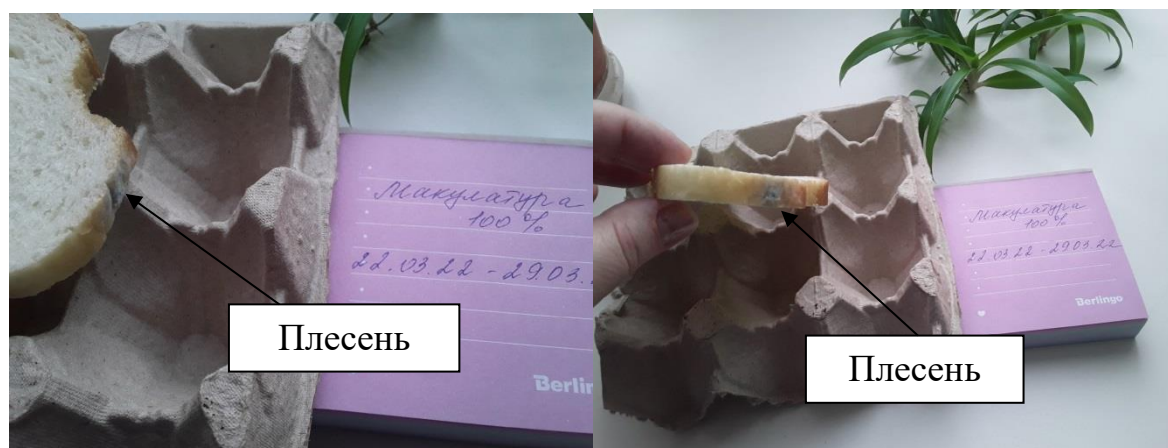
Ткань	Общее число бактерий (ОЧБ)	Общее число грибов (ОЧГ)
Льняная суровая ткань	13500	0
Льняная отбеленная	1725	0
Хлопчатобумажная суровая	87500	26000
Хлопчатобумажная отбеленная	22335	0

Кроме оценки жизнеспособности микрофлоры на поверхности льняной ткани, были проведены исследования по изучению антимикробной активности перевязочных средств на основе льноволокна. Установлено, что зона задержки роста грибов *St. aureus* у льносодержащих перевязочных средств в 2 раза выше, чем у хлопка [4].

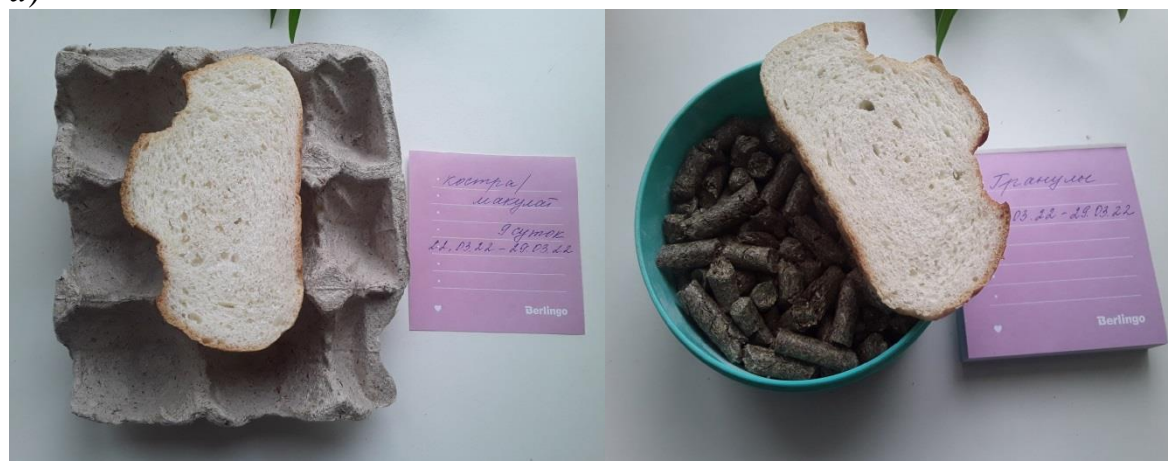
Институтом хирургии им. А.В. Вишневского было проведено медико-биологическое исследование, которое доказало преимущество льняного полотна, имеющего более выраженную микробную сорбцию по сравнению с хлопчатобумажной тканью. Например, концентрация микробной микрофлоры в 1 мл адсорбированной тканью жидкостью составляет для льняной ткани полотняного переплетения 82428 м.к./мл, а для хлопчатобумажной ткани 76612 м.к./мл. Это качество льняных волокон особо актуально при изготовлении и применении упаковки для пищевых продуктов [5]. Приведенные выше исследования позволяют выдвинуть гипотезу о создании антимикробной упаковки с содержанием костры лубяных растений (лен, конопля) для пищевых продуктов.

Результаты и их подтверждения. Для подтверждения гипотезы были поставлены эксперименты по хранению пищевых продуктов (Батон «Подмосковный») в разных видах упаковки (рис 1). Кусок батона «Подмосковный» был уложен на разные виды материала: на прокладку

бугорчатую для яиц изготовленной из 100% макулатуры (Рисунок 1. а), на прокладку бугорчатую для яиц изготовленной из 50% макулатуры и 50 % костры льняной (Рисунок 1. б), на паллетах из костряной льняной муки М – 560 (Рисунок 1. в).



а)



б)

в)

Рисунок 1- Развитие плесени на батоне «Подмосковный», хранимого в разных видах упаковки: а) на прокладке бугорчатой для яиц изготовленной из 100% макулатуры; б) - на прокладке бугорчатой для яиц изготовленной из 50% макулатуры и 50 % костры льняной; в) - на паллетах из костряной льняной муки М – 560

Вывод. Образцы выдерживались в течении 8 суток, при температуре 22 °С. На прокладке бугорчатой для яиц, изготовленной из 100% макулатуры, продукт подвергся поражению плесени, на образце упаковки из костры льна и макулатуры и на паллетах льняной костры плесень не обнаружена, образцы сохранились отлично. Данный эксперимент подтверждает антибактериальное и антимикробное действие костры льна.

Библиографический список

1. Современные проблемы науки и производства в агроинженерной сфере: учеб. пособ. М.З Салимзянов, В.Ф. Первушин. – Ижевск : ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017.-59 с.

2. Improvement of technology and machines for growing potatoes in agriculture. / M. Salimzyanov, V. Pervushin, R. Shakirov, M. Kalimullin. // Engineering for Rural Development Volume 19, 2020, Pages 1423-1430 19th International Scientific Conference Engineering for Rural Development, ERD 2020; Jelgava; Latvia; 20 May 2020.

3. Живетин В. В., Рыжов А. И., Гинзбург Л. Н. Моволен (модифицированное волокно льна) / В.В. Живетин, А.И. Рыжов, Л.Н. Гинзбург; Рос. заоч. ин-т текстил. и легкой пром-сти, Центр. НИИ комплекс. автоматизации легкой пром-сти. - М. : Рос. заоч. ин-т текстил. и легкой пром-сти, 2000. - 205 с.

4. Живетин В.В., Осипов Б.П., Осипова Н.Н. Льняное сырье в изделиях медицинского и санитарно-гигиенического назначения // Рос. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева. 2002. № 2. С.31-35.

5. Якутина

Н.В. Исследование свойств модифицированных льняных тканей, обеспечивающих улучшение гигиенических и экологических показателей: спец. 05.19.01 «Материаловедение производств текстильной и легкой промышленности»: дис. ... канд. техн. наук. Москва, 2015. 177с.

КОНЦЕПЦИЯ ЗЕЛЁНОЙ ЭКОНОМИКИ В РАЗРЕЗЕ НЕИСПОЛЬЗУЕМЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ

Солодкова Ирина Кирилловна, студентка 1 курса института экономики и управления АПК

Научный руководитель- Арзамасцева Наталья Вениаминовна, доцент экономических наук, E-mail: isolodkova@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет-МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: *В статье проанализированы проблемы неиспользуемых сельскохозяйственных угодий и зеленой экономики. Выявлены возможности по включению в оборот неиспользуемых сельскохозяйственных земель в разрезе зеленой экономики с учетом зарубежного опыта.*

Ключевые слова: *неиспользуемые сельскохозяйственные угодья, зеленая экономика, биотопливо, эко продукция.*

Введение. Россия обладает большим набором природных богатств, использование которых может не только поднять экономику страны, но и вывести ее в лидирующие позиции. Для реализации этой идеи необходимо грамотно использовать все то, что мы имеем. И если с такими природными ископаемыми как нефть, газ, уголь понятно, что делать и как использовать, то пустующие земли- это проблема, которая много лет стоит острым вопросом, но не решается, а только усугубляется по разным причинам, таким как: зарастания сельскохозяйственных угодий древесно-кустарниковой растительностью, сорными растениями, которые снижают величину и качество сельскохозяйственной продукции.

Цель. Проанализировать состояние и масштаб неиспользуемых сельскохозяйственных угодий и выявить возможности использования их в разрезе зеленой экономики.

Материалы и методы. Информационной базой исследования послужили материалы Министерства сельского хозяйства Российской Федерации (Федерального государственного бюджетного учреждения «Аналитический центр Минсельхоза России»).

Результаты и их обсуждение. Земельное законодательство определяет земли сельскохозяйственного назначения как территории, которые расположены за границами населенных пунктов и предназначены для сельскохозяйственных нужд. В настоящее время в России в среднем эксплуатируется 69% ресурсов пахотных земель, в то время как в мире в среднем использование пашни составляет 80%. Совокупная площадь неиспользуемых в России земель сельскохозяйственного назначения оценивается в 40 млн га. Среди субъектов РФ лидирующие позиции по наличию невостребованных земельных участков

занимают Забайкальский и Пермские края, Оренбургская, Новосибирская, Нижегородская области и республика Бурятия. Власти проводят постоянные проверки, выявляя неостребованные земли, за что могут назначаться особые наказания для владельцев. Но помимо наказаний пытаются придумать и идеи по использованию пустующих земель. Одним из направлений является идея использования пустующих сельскохозяйственных угодий в разрезе зеленой экономики. В последнее время это словосочетание стало довольно-таки часто встречаться в нашей жизни просто потому, что до этого люди не задумывались о том, какой вред они причиняют природе. Учитывая экономические законы, можно подчеркнуть, что потребности человека постоянно увеличиваются. А это значит, что когда мы получаем желаемое, то мы начинаем стремиться к чему-то новому. Именно поэтому экономическое развитие сопровождается непрерывным ростом производства и потребления. И с одной стороны, это улучшает благосостояние населения, но с другой-это огромный ущерб природе, который становится основой экономической катастрофы. Именно зеленая экономика призвана помочь выйти из этого положения таким образом, чтобы люди продолжали удовлетворять свои потребности, но при этом не страдала бы природа. Основоположниками этой теории стали страны Западной Европы. Безусловно, Россия уверенно развивается в данной сфере и с отставанием ведущих стран. Для того, чтобы более легко и успешно перейти к новой экономике, а именно зеленой, необходимо придерживаться некоторых правил, которые помогут избежать финансового убытка и социально-политических проблем. Эти правила активно начал внедрять Евросоюз: сокращение инвестиций в производство, которое наносит вред окружающей среде, повышение налоговой нагрузки для «грязных» отраслей промышленности. В рамках «Зеленой стратегии», разработанной Еврокомиссией в конце 2019 года, до 2030 года ЕС планирует выделить 260 млрд евро на предотвращение последствий изменения климата. В странах ЕС на протяжении последних десяти лет происходит переход к экономике замкнутого цикла. Такая экономическая модель включает в себя постоянный круговорот материалов при производстве и потреблении. В качестве примера можно привести несколько европейских стран, которые заботятся о будущем своей страны и уже воплощают в жизнь идеи, связанные с зеленой экономикой. Так, например, в Дании есть правила энергоэффективности для каждого дома и налоги для граждан за расход электричества. Около 30% от всей электроэнергии тут генерируют ветровые станции, и к 2050 году страна хочет совсем отказаться от ископаемого топлива в пользу энергии ветра, приливов, солнца и биомассы. Экологическое развитие имеет различные пути. Это может быть как сфера туризма, так и зеленая энергетика, зеленая экономика и транспорт и конечно же зеленая экономика и сельское хозяйство. И проблему пустующих сельскохозяйственных земель можно решить, улучшая экологию страны: *1) В Российской Федерации из 122 млн га пашни на землях сельскохозяйственного назначения в настоящее время около 50 млн га выведено из аграрного производства и на этой пашне в течение 20 и более лет, естественно, не применяются синтетические химические удобрения. Этот фактор позволяет использовать не занятые земельные*

площади для производства органической сельскохозяйственной продукции как растительного, так и животного происхождения. Производство органической сельскохозяйственной продукции – прямая связь с экологией и все стандарты в этой сфере должны быть экологизированы. Развитие органического сельского хозяйства будет важнейшим направлением и в области экспорта российской продовольственной продукции на мировой агропродовольственный рынок.

2) Пустующие земли сельскохозяйственного назначения, главным образом, нужно использовать для увеличения площади лесов. Во-первых, лес требуется для производства многих товаров, создает рабочие места; также деревья предотвращают эрозию почвы. Во-вторых, для России необходимо снижать экспорт углеводородов, в перспективе заменив их водородным топливом, увеличивать поглотительную способность лесного и сельского хозяйства. У отечественного бизнеса уже появляются программы углеродной нейтральности. У нас есть большие перспективы, связанные как с огромной площадью страны, с нашими бескрайними лесами- поглотителями CO₂, так и с возможностями на рынке чистого водородного топлива. Согласно энергетической стратегии страны, к 2035 году Россия должна занять 16 % мирового рынка водорода.

3) Предложение производить биотопливо не осталось без внимания. Основные мировые потребители энергии готовятся к жизни без нефти. Для лесопромышленных компаний биоэнергетика может стать перспективным направлением бизнеса: древесные отходы – лучшее сырье для топлива второго поколения. Чаще всего биотопливо второго поколения производится из непищевого сырья, в частности, из отходов лесозаготовки, лесопиления, целлюлозно-бумажной промышленности. Многие сельскохозяйственные культуры используются в качестве топлива. Поэтому пустующие сельскохозяйственные земли можно использовать для выращивания биотоплива. Преимущества биотоплива перед нефтепродуктами очевидны. Этот энергоресурс экологичнее. Специалисты Всемирного энергетического совета пришли к заключению, что использование биотоплива второго поколения позволит снизить выбросы парниковых газов на 90%.

Заключение. Уже сейчас стоит задуматься над тем, какое влияние деятельность человека оказывает на окружающую среду и, проанализировав данные, найти способы уменьшения негативного воздействия на природу. Как мы выяснили, пустующие сельскохозяйственные земли могут стать одним из инструментов развития зеленой экономики. Создание биотоплива, увеличение лесных массивов, выращивание эко продукции на неиспользуемых сельскохозяйственных землях внесут весомый вклад в достижение глобальных целей «зеленой» экономики.

Библиографический список

1. Архипова В.В. «Зеленые финансы» как элемент новой экономики в контексте мировой и российской финансовых систем / В.В. Архипова // В сборнике: Новая экономика: институты, инструменты, тренды Материалы всероссийской научно-практической конференции. В 3-х частях. Под редакцией

О.В. Пилипенко, С.Ю. Глазьева, А.Э. Айвазова, А.Г. Зайцева, Н.В. Спасской, Е.В. Такмаковой. - 2019. - С. 20-24.

2. Рахаева В. В., Арзамасцева Н.В., Мигунов Р.А. Микроэкономика: практикум. – Нальчик: Binding 2016, 2019.

3. Арзамасцева Н.В. Комплексный подход к теории земельной ренты как приоритетное направление развития методологии экономической оценки земель сельскохозяйственного назначения// Вестник Мичуринского государственного аграрного университета, 2018.-№ 2.- С. 180-187.

4. Арзамасцева Н.В. Институциональный механизм формирования и изъятия земельной ренты в сельском хозяйстве России//Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2019. -№ 2. -С. 153-157.

5. Агирбов Ю.И., Мухаметзянов Р.Р., Корольков А.Ф., Платоновский Н.Г., Остапчук Т.В., Арзамасцева Н.В. Внешняя торговля плодово-ягодной продукцией в России В книге: Инновационные направления интеграции науки, образования и производства. Сборник тезисов докладов участников II Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Е.П. Масюткина. Керчь, 2021. -С. 500-506.

ПОЛУЧЕНИЕ КАПСАИЦИНА IN VITRO: МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ

Дегтярев Егор Петрович, студент факультета химической технологии и биотехнологии, E-mail: e.p.degtyarev@list.ru

ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет»

Аннотация: В данной статье рассматриваются методы, направленные на увеличение выхода капсаицина из клеточных культур перца острого.

Ключевые слова: перец острый, *Capsicum spp.*, клеточные культуры, капсаицин, увеличение выхода вторичных метаболитов.

Введение. Перец острый стручковый – одна из самых распространённых пищевых добавок в мире из-за своего уникального аромата, цвета и остроты. Жгущее ощущение, вызываемое им, обусловлено наличием веществ группы алкалоидов – капсаициноидов, синтезируемых в его плодах. Капсаицин нашел широкое применение в медицине и в фармацевтической промышленности [1]. С повышением спроса на него, появилась потребность в биотехнологическом способе его получения. Однако уровень капсаициноидов, накапливающихся в клеточной культуре, далёк от уровня в плодах. В данной статье рассмотрены основные подходы для его увеличения.

Цель. Рассмотреть основные подходы для увеличения выхода капсаицина из клеточной культуры перца острого, предположить наиболее оптимальную стратегию культивирования.

Материалы и методы. Материалы для данной статьи были взяты из таких библиографических баз данных научной литературы, как Scopus и Springer. При обработке информации использовались следующие методы: добавление анализ данных **вторичных исследований** анализ, абстрагирование, индукция и синтез.

Результаты и их обсуждение. Согласно исследованию группы итальянских ученых, наиболее выгодным является культивирование клеток растения *Capsicum chinense* Jacq. cv. Naga Morich, так как данная культура оптимальная по соотношению прироста биомассы к массе произведённого капсаицина, по сравнению с *Capsicum chinense* Jacq. cv. Pimenta de Neyde и *Capsicum annuum* L. cv. Mazzolino [3]. Исследование индийских ученых показало, что для индукции каллусогенеза лучше всего подходит среда Мурасиге-Скуга, содержащая 3% сахарозы и 0,8% агара с добавлением следующих фитогормонов: 2 мг/л 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты и 0,5 мг/л кинетина. При этом индукция каллуса достигла 100% [5]. Культивирование иммобилизованных клеток показало значительное увеличение выхода по сравнению с клеточными суспензиями [2, 4]. Одним из способов увеличения выхода является добавление метилжасмоната в питательную среду. Вследствие добавления данного вещества в клетках увеличивается продукция ванилина и феруловой кислоты, что повышает уровень синтеза капсаициноидов и других веществ.

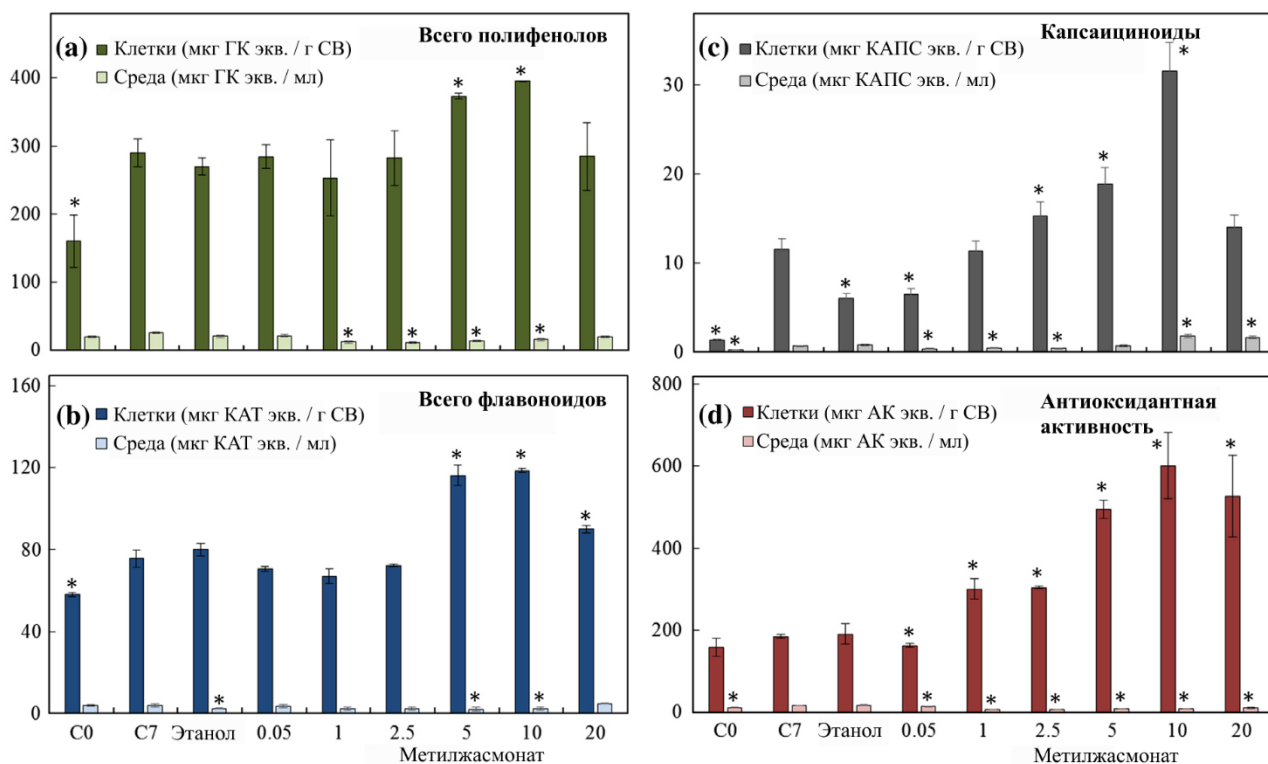


Рисунок 7 – Уровни полифенолов (а), флавоноидов (б), капсаициноидов (с) и антиоксидантной активности (д) в клетках и культуральной среде *Capsicum chinense* (cv. Naga Morich), выращенных в присутствии возрастающих концентраций метилжасмоната. Символ звезды указывает на статистически значимую разницу (t-критерий Стьюдента, $p < 0,05$) между одними данными и контролем на 7-й день (С7). ГК: галловая кислота; КАТ: катехин; КАПС: капсаицин; АК: аскорбиновая кислота. [3]

В результате эксперимента учеными было выяснено, что оптимальная концентрация метилжасмоната – это 10 μM (рисунок 1). При данной концентрации выход капсаицина оказался в 2,8 раза больше по сравнению с контролем. Также увеличилось общее количество полифенолов (увеличение в 1,3 раза) и общее количество флавоноидов (увеличение в 1,6 раз), однако наблюдалось снижение количества биомассы на 55%. При дальнейшем увеличении концентрации метилжасмоната до 20 μM происходит резкое снижение всех показателей [3]. Экстракты из *Aspergillus niger* и *Rizopus oligosporus* также стимулируют синтез капсаицина [2]. Считается, что основным действующим веществом является цитозан. При использовании его в чистом виде он оказывает положительное влияние, однако не так сильно, как грибные экстракты. Другой подход – это использование прекурсоров, в данном случае аминокислот предшественников. Добавление 100 μM валин или фенилаланина показало прирост концентрации капсаицина на 46% по сравнению с контрольным образцом, при их одновременно использовании (по 100 μM каждого) выход увеличился на 67% (рисунок 2). Использование комбинации прекурсоров повышает выход в 1,8 раза по сравнению с их использованием в одиночку [3]. На уровень выработки капсаицина также можно влиять, изменяя осмотические условия. Так максимальная значение концентрации капсаициноидов получилось достичь на 15 день при добавлении в среду Мурасиге-Скуга 87,64 μM сахарозы и 40 μM хлорида натрия. При дальнейшем увеличении концентраций, происходило снижение выработки [5].

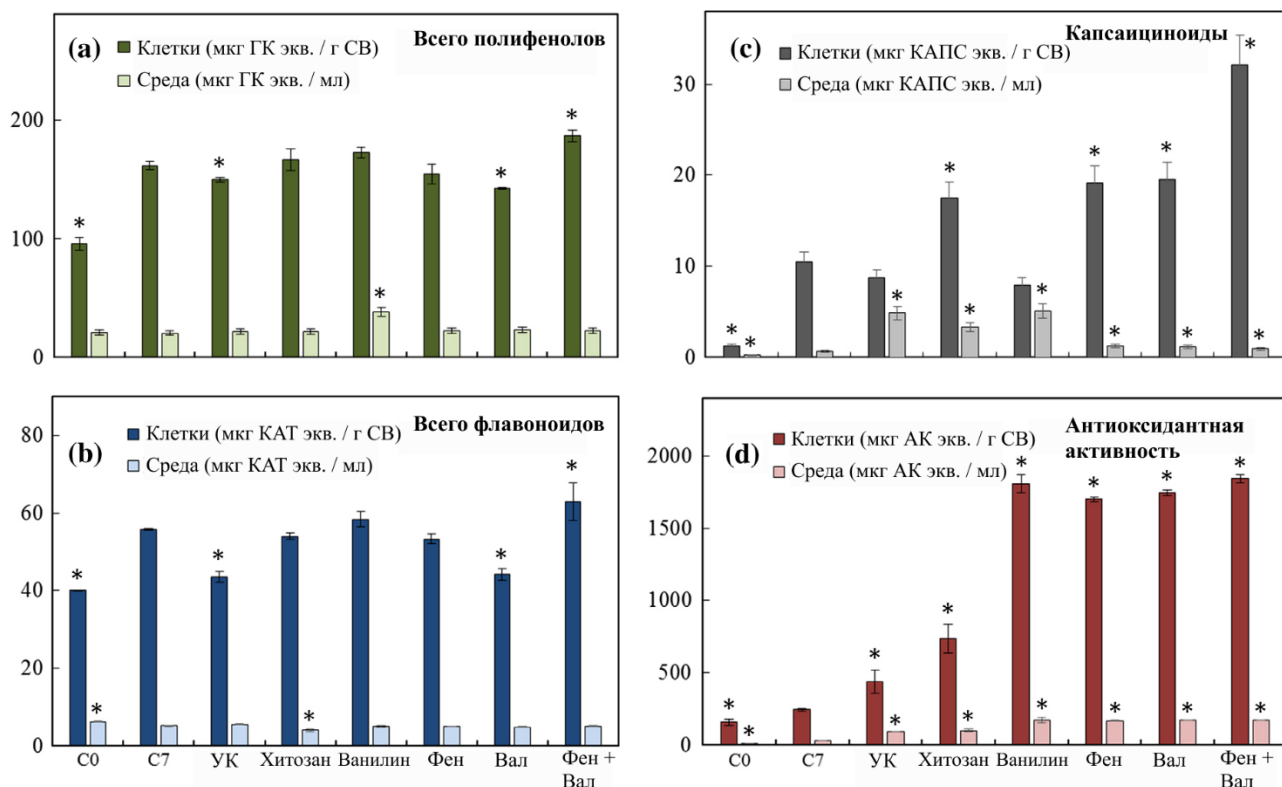


Рисунок 8 – Уровни полифенолов (а), флавоноидов (б), капсаициноидов (с) и антиоксидантной активности (д) в клетках и культуральной среде *Capsicum chinense* (св. Naga Morich), выращенных в присутствии уксусной кислоты (0,01% v/v), 50 мкг/мл хитозана или 100 мкМ ванилина, Phe, Val в отдельности или комбинации Val и Phe (по 100 мкМ). Символ звезды указывает на статистически значимую разницу (t-критерий Стьюдента, $p < 0,05$) между одними данными и контролем на 7-й день (C7). УК: уксусная кислота, ГК: галловая кислота; КАТ: катехин; КАПС: капсаицин; АК: аскорбиновая кислота. [3]

В одном из исследований индийских ученых рассматриваются методы рН и питательного стресса. Исключение NH_4NO_3 из питательной среды Мурасиге-Скуга показало наибольший прирост в капсаицине на 10 день эксперимента для суспензионной культуры и на 20 день для иммобилизованной культуры, по сравнению с контролем и с образцами, где исключили KNO_3 , KH_2PO_4 или сахарозу. Было также показано влияние уровня рН на синтез капсаицина. Для суспензионной культуры *Capsicum chinense* Jacq. оптимальное значение рН равняется 6, что дало прирост в 1,8 раза на 15 день по сравнению с контролем (рН = 5,8). Для иммобилизованных клеток изменение рН в пределах значений 5 и 6 не давало значительного прироста в выработке капсаицина. Более сильное изменение рН приводило к снижению концентрации [4].

Заключение. Для оптимизации получения капсаицина *in vitro* было исследовано множество подходов. Основные из них: использование биологически активных веществ (метилжасмонат, цитозан) введение аминокислот предшественников, методы рН и питательного стрессов, изменение осмотических условий культивирования. Однако уровень биосинтеза капсаицина в культуре с их использованием не превышает уровень в плоде перца. Возможно, что использование комбинации нескольких методов с использованием иммобилизованных клеточных культур сделает биотехнологический подход более рентабельным.

Библиографический список

1. Biomedical and Antioxidant Potentialities in Chilli: Perspectives and Way Forward / S. Bal, A.B. Sharangi, T.K Upadhyay, [et al.]. – DOI 10.3390/molecules27196380 // *Molecules*. – 2022. – Vol. 27. – Iss. 19. – P. 6380-6409.
2. Biotechnological advances on in vitro capsaicinoids biosynthesis in *capsicum*: a review / M. Kehie, S. Kumaria, P. Tandon [et al.]. – DOI 10.1007/s11101-014-9344-6 // *Phytochem Rev.* – 2015. – Vol. 14. – P. 189-201.
3. *Capsicum* spp *in vitro* liquid cell suspensions: A useful system for the production of capsaicinoids and polyphenols / Maura Ferri, Nicolò Gruarin, Federica Barbieri, Annalisa Tassoni. – DOI 10.1080/11263504.2017.1305998 // *An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*. – 2018. – Vol. 152. – Iss. 3. –P. 436-444.
4. Kehie, M. Manipulation of culture strategies to enhance capsaicin biosynthesis in suspension and immobilized cell cultures of *Capsicum chinense* Jacq. cv. Naga King Chili / M. Kehie, S. Kumaria, P. Tandon – DOI 10.1007/s00449-013-1076-2 // *Bioprocess and Biosystems Engineering*. – 2014. – Vol. 37. – P.1055-1063.
5. Kehie, M. Osmotic stress induced-capsaicin production in suspension cultures of *Capsicum chinense* Jacq.cv. Naga King Chili / M. Kehie, S. Kumaria, P. Tandon – DOI 10.1007/s11738-012-0991-1 // *Acta Physiol Plant*. – 2012. – Vol. 34. – P. 2039–2044.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПОДБОРА АССОРТИМЕНТА ЦВЕТОЧНЫХ ОДНОЛЕТНИХ КУЛЬТУР ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КАЧЕСТВЕННОЙ СРЕЗОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

Кондратенко Юлия Игоревна, соискатель кафедры ландшафтная архитектура института садоводства и ландшафтной архитектуры, e-mail: u.kondratenko@rgau-msha.ru

Ханбабаева Ольга Евгеньевна, научный руководитель, д.с.-х.н., доцент кафедры генетики, селекции и семеноводства института агробиотехнологии, e-mail: okhanbabaeva@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

***Аннотация:** Спрос на качественную цветочную продукцию в срезке растет каждый год. 80 % цветочного рынка – это импортные товары. Необходимо снизить долю зарубежных цветов из других стран, а также расширить ассортимент на цветочном рынке. Был определен список культур, пригодных для выращивания в открытом грунте нашего климата с высокими декоративными качествами.*

***Ключевые слова:** срезанные цветы, импортозамещение, декоративные качества, однолетние культуры.*

Введение. В нашей стране спрос на цветочную продукцию непрерывно растет каждый год. Наблюдается тенденция к повышенному спросу на просто срезанные цветы для украшения офиса или дома. Современные покупатели предъявляют высокие требования к качеству цветка. Необходимо, чтобы срезанные цветы стояли долго, не теряли декоративные качества, при этом чтобы цена на продукцию была не высока.

Цель. Определить список однолетних цветочных культур, подходящих для выращивания в открытом грунте в условиях Нечерноземной зоны, способный заменить часть импорта цветочных культур и расширить ассортимент.

Материалы и методы. Материалами являются однолетние цветочные культуры, пригодные для цветочной срезки. Культуры взяты из разных семейств, основной акцент был сделан на декоративные качества. Основным методом было снятие биометрических данных, а также отслеживание фенологических фаз. Продуктивность срезочной продукции считается из количества сильных побегов, которое смогло дать растение на протяжении всего вегетационного периода. Также учитывается длительность хранения цветка на воде или питательном растворе.

Результаты и их обсуждение. На данный момент ассортимент цветочной продукции на рынке представлен очень широко, в основном это зарубежные производители. Кроме того, существует возможность купить несезонные цветы, например пионы зимой. Это очень сильно повышает декоративность букета или

композиции в зимнее время, но стоимость продукции оказывается очень высокой.

Большинство цветочной продукции – импортное, основные страны-поставщики: Голландия, Турция, Италия, Эквадор, Кения. Цветочная продукция доставляется достаточно долго и не всегда в правильных технологических условиях, на выходе мы получаем высокую цену и низкое качество срезанных цветов. Сейчас, в условиях тотальных экономических санкций, вопрос импортозамещения стоит наиболее остро. Производство экзотических растений на срез в умеренной полосе достаточно сложно технологически и требует высоких затрат на освещение, отопление и полив, поэтому актуальным остается вопрос полноценной замены отечественными аналогами. Экзотические растения произвести в климатических условиях умеренной полосы мы не сможем, но основную продукцию – можно. Для этого нужно знать зарубежные технологии, которые ориентированы на импортные семена, кроме того – европейские сорта плохо себя чувствуют в наших климатических условиях, хуже переносят неблагоприятные факторы внешней среды, имеют низкую декоративность из-за длительной транспортировки. Мы уверены, что природные и садовые растения нашей флоры вполне могут заменить импортные растения в российских букетах. Прежде всего это внесет новизну в отечественный ассортимент, а также позволит снизить долю импортной продукции на наших прилавках. Такие букеты получаются менее затратными, более декоративными, в связи с отсутствием транспортировки и пользующимися спросом у населения.



Рисунок 1. Букет из импортных цветов: роза чайно-гибридная сорта Freedom, шамелациум, бересклет японский,



Рисунок 2. Букет из отечественных цветочных культур: цинния изящная, скабиоза кавказская, нигелла дамасская, космея дваждыперистая, антирринум большой, георгина однолетняя

Задача нашего исследования – подобрать цветочные однолетние культуры, которые возможно будет возделывать в открытом грунте в нашей климатической зоне. Основными факторами, влияющими на подбор данного ассортимента,

будут – декоративность, высота растения, устойчивость к полеганию, размер и окраска цветка, устойчивость к вредителям и болезням, продолжительность цветения и стояния в срезке, продуктивность.

В настоящее время отечественная срезочная продукция занимает 20% всего цветочного рынка. Основными поставщиками роз являются Эквадор и Кения, причем Кения только недавно начала свои поставки. Из Таиланда поставляют в большом ассортименте орхидеи, которые можно использовать как на срезку, так и как горшечную культуру. Италия, Израиль, Голландия везут к нам «зелень» для дополнения к букетам и композициям. Голландия лидирует по многим позициям, сильно развит импорт луковичных культур, особенно тюльпанов. Турция в очень широком ассортименте поставляет нам гвоздику [3]. Основной причиной, почему эти страны производят в таком большом количестве цветочную продукцию, являются природные условия, где многие культуры растут в открытом грунте и теплом климате, поэтому требуют для себя минимальных затрат на выращивание, то есть основная стоимость цветка составляет логистика. Кроме того, такая отрасль сельского хозяйства, как цветоводство и выращивание цветов на срез, развивалась в зарубежных странах очень интенсивно длительные годы. Зарубежный опыт в выращивании цветов на срез очень богатый, технологии используются самые современные, и государство поддерживает данную отрасль на самом высоком уровне. [Таблица 1]

Таблица 1. Основные культуры, импортируемые на российский рынок

Страна производитель/поставщик	Поставляемые культуры
Эквадор	Розы
Кения	Розы
Голландия	Тюльпаны, хризантемы, ранункулюсы, сирень, анемоны, гиацинты, нарциссы, пионы, стабилизированную зелень, крашенные сухоцветы, шамелациум, эустомы, орхидеи, дельфиниум, зелень
Таиланд	Орхидеи
Италия	Фисташку, эвкалипт, рускус, райграсс, розы, мимоза
Израиль	Фисташку, рускус, салал, эвкалипт, герберы, орхидеи, стрелиции
Турция	Гвоздики
Россия	Розы, тюльпаны, герберы, хризантемы

В России в настоящий момент существует несколько производств срезочной продукции роз, совсем немного хризантем, гербер. Расположены они, в основном, в Калужской области, Краснодарском крае. В последнее время увеличивается доля производства тюльпанов, но есть важный момент. Посадочный материал, луковицы, полностью импортные, то есть «нет луковиц – нет тюльпанов» [4]. Такая ситуация не является частью продовольственной безопасности, но тенденция очень опасная. В тоже время, очень мало выращивается однолетних и многолетних культур на срезку. А если выращивается, то качество сильно уступает зарубежному. Дельфиниум отечественного производства стоит на воде трое суток, голландский – 7.

Таблица 2. Список рекомендуемых однолетних цветочных культур для получения качественной срезочной продукции.

№	Культура		Высота, см	Период цветения, месяц	Устойчивость к болезням и вредителям	Устойчивость к засухе
1	Агератум мексиканский	<i>ageratum mexicanum</i>	60	06-08	да	да
2	Скабиоза темно-пурпурная	<i>scabiosa atropurpurea</i>	80	07-10	да	да
3	Тагетес прямостоячий	<i>tagetes erecta</i>	60	07-10	да	да
4	Цинния изящная	<i>zinnia elegans</i>	120	07-10	да	да
5	Фацелия пижмолистная	<i>phacelia tanacetifolia Benth</i>	50	07-08	да	да
6	Георгина однолетняя	<i>dahlia variabilis</i>	60	07-10	да	да
7	Календула лекарственная	<i>calendula officinalis</i>	50	07-09	да	да
8	Космея дваждыперистая	<i>cosmos bipinnatus</i>	100	07-10	да	да
9	Лен крупноцветковый	<i>linum grandiflorum</i>	50	06-08	да	да
10	Василек синий	<i>Centaurea cyanus L.</i>	70	06-07	да	да
11	Каллистефус китайский	<i>callistephus chinensis</i>	60	08-10	да	да
12	Маттиола седая	<i>matthiola incana</i>	80	06-07	нет	да
13	Антирринум большой	<i>antirrhinum majus L.</i>	150	06-10	нет	да
14	Нигелла дамасская	<i>nigella damascena L.</i>	50	06-08	да	да
15	Лунник однолетний	<i>lunaria annual</i>	60	06-08	нет	да
16	Цинерария приморская	<i>cineraria maritima</i>	50	-	да	да
17	Целозия колосистая	<i>celosia spicata</i>	50	06-08	да	да
18	Гипсофила изящная	<i>gypsophila elegans</i>	60	07-10	да	да
19	Лагурус яйцевидный	<i>lagurus ovatus</i>	50	07-08	да	да

Здесь важным фактором является научный прогресс – выведение сортов с высокими декоративными признаками, которые устойчивы к болезням и вредителям, продолжительно стоящими в срезке без потери декоративности. Над импортными сортами работает большое количество селекционеров и очень длительное время. Именно поэтому отечественной срезочной продукции очень тяжело конкурировать с импортной срезкой. Единственное неоспоримое преимущество, которое нужно максимально использовать, это отсутствие длинной логистической цепи внутри нашей страны.

В качестве срезочной цветочной продукции можно использовать как многолетние, так и однолетние культуры, как в открытом, так и в закрытом грунте [1]. В открытом грунте многолетние культуры не нужно каждый год сеять

и сажать, агротехника однотипная и стандартная, затрат меньше, но цветение многолетников ограничено по времени, оно не будет продолжаться весь сезон. Однолетние культуры требуют больше внимания к себе со стороны агротехники, но цветут, как правило на протяжении всего вегетационного периода, давая несколько волн цветения на срезку [2]. У однолетних цветочных культур выше декоративность, больше вариантов окрасок и выше продуктивность. Из импортных однолетних культур на цветочном рынке присутствуют маттиола седая, антирринум большой, нигелла дамасская, лунник однолетний, цинерария приморская, целозия колосистая, гипсофила изящная, лагурус яйцевидный.

На наш взгляд, данный ассортимент можно расширить за счет таких культур, как агератум мексиканский, скабиоза темно-пурпурная, календула лекарственная, тагетес прямостоячий, цинния изящная, фацелия пижмолистная, георгина однолетняя, космея дваждыперистая, лен крупноцветковый, василек синий, каллистефус китайский.

Заключение. Проведенный анализ показал, что на современном цветочном рынке импортная продукция сильно преобладает над отечественной. Помимо наращивания производства мы предлагаем расширить ассортимент однолетних цветочных культур, выращиваемых в условиях средней полосы в открытом грунте по стандартной технологии, как одно из перспективных направлений выращивания отечественной и цветочной продукции на срез. Выращивание природных и садовых растений, характерных и неприхотливых для нашей климатической зоны, позволит расширить ассортимент и сортимент отечественной цветочной продукции и повысит его конкурентоспособность перед зарубежными аналогами.

Библиографический список

1. Декоративное садоводство с основами ландшафтного проектирования: учебник / под ред. А.В. Исачкина. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 522 с.
2. Кудрявец Д.Б. Однолетние и многолетние декоративные растения для цветников: Иллюстрированный атлас / Кудрявец Д.Б., Петренко Н.А. – Москва : Фитон XXI, 2014. – 368 с.: ил.
3. O. M. Adedokun, O. L. Adesina. Cut flower production potentials in Port Harcourt, Nigeria. // Acta Horticulturae. – 2018. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2018.1225.44>
4. И. Н. Ворончихина. Изучение биоморфологических особенностей тюльпанов (*Tulipa L.*) в культуре выгонки / И. Н. Ворончихина, О. А. Щуклина, А. Д. Аленичева, И. Н. Клименкова, Ф. И. Клименков, Н. Н. Лангаева, С. В. Завгородний, - Овощные культуры России. – 2020. - №6. – С. 73-76. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-6-73-78>
5. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробиотехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBVTK.

ОЦЕНКА КОЛЛЕКЦИОННЫХ СОРТООБРАЗЦОВ СОИ ПО КОМПЛЕКСУ ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ.

Хлебородова Анастасия Витальевна - магистрант 1 курса института агrobiотехнологии, E-mail: khleborodova2000@mail.ru

Научный руководитель: Конорев Павел Матвеевич, доцент, к.с.х.н. E-mail: konorev@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА К.А. Тимирязева».

Аннотация: проведена оценка 19 сортообразцов сои по комплексу хозяйственно-ценных признаков на возможность их использования в селекционной работе, по созданию сортов сои для центральных районов нечерноземной зоны РФ. Наилучшие показатели продуктивности наблюдались у образцов Георгия, Магева и Светлая. Также осуществлен анализ коллекционных образцов на содержание белка и жира в зерне. Коллекционные образцы имеют значительное различие между собой по этим признакам. Лучшие показатели параметров качества зерна сои отмечены у сорта Касатка.

Ключевые слова: соя, продуктивность, белок и жир, селекция.

Введение. Соя (лат. *Glycine max*) – однолетнее травянистое растение семейства Бобовые (*Fabaceae*); одна из древнейших сельскохозяйственных культур, нашедшая широчайшее применение в современном мире. [1] На сегодняшний день соя, практически, нет равных. Она ценна в кормовом, пищевом и техническом производствах: это такие отрасли как молочная, мясная, консервная промышленность, общественное питание, кормопроизводство, кондитерская, хлебопекарная и макаронная отрасли, а также медицина: Главный белок сои – глицинин – содержит все незаменимые аминокислоты и способен (свертываться) створаживаться. Это свойство широко используется для производства альтернативных кисломолочным продуктам: сыра тофу, растительного молока. [2]

Соя – это отличный предшественник для зерновых, кормовых и технических сельскохозяйственных культур, после неё в почве остаётся большое количество азотфиксирующих бактерий и, в целом, повышается физическое состояние почвы.

Отличным кормом для животных является зелёная масса сои, которая содержит 4,5% протеина. 11% биологически активных веществ, 1,5% жира, 6,5% клетчатки, примерно 2% минеральных веществ. Также побочная продукция (растительная масса) является основным компонентом кормов для животных. [5,7].

Соя является отличным заменителем мясной продукции, из нее производят всем привычные соевый фарш, колбасу и котлеты. [4] Основной проблемой при ее возделывании является то, что она не дает высоких урожаев зерна в северных регионах, а также большинство сортов не отличаются высокими показателями белка и жира [3,6]. В данной работе произведен структурный и качественный

анализ зерна и леметов продуктивности 19 сортообразцов, которые в дальнейшем можно использовать в селекции.

Материалы и методы. Экспериментальная работа выполнена на кафедре генетики, селекции и семеноводства РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева в 2021 году. Материалом для исследования являются сортообразцы Касатка, Аванта, Дока, Пруденс, Георгия, Осмонь, Лидер 1, Светлая, Славянка, Магева, Лидер 10, Билявка, Аннушка, Белгородская - 6, Трезубец, Ланцентная, №19, №11, Черра. Посев сои осуществлен на территории Полевой опытной станции РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева. Агротехника применялась стандартная для возделывания данной культуры в Нечерноземной зоне РФ. Сеялка СН-10Ц, площадь делянки - 5 м², повторность 3-х кратная, норма высева от 1,0 млн. всхожих семян на га.



Рис.1 Фаза всходов

По мере роста культуры в полевой журнал отмечались фенологические фазы: всходы, цветение, созревание. (На рисунке 1 представлена фаза 2-х настоящих листьев). Наличие на делянке более 75% растений в определённой фазе позволяет обозначить ее наступление. Уборка образцов осуществлена в оптимальные сроки ручным способом, по мере созревания семян в бобах. Оценка урожайности уборка произведена по 10 растений с каждой делянки в 3-х кратной повторности. Осуществлен структурный анализ убранных сортообразцов по нескольким параметрам: высота растения, количество бобов, количество семян с растения, масса 1000 семян. Определено содержание белка и жира в зерне на Инфракрасном анализаторе - Спектрометр SpectraStar XT модели 2600XT-1

Результаты и их обсуждения. Продуктивность сои определяется многими параметрами, на которые значительное влияние оказывают условия среды. Структурный анализ элементов продуктивности растений позволяет выявить лучшие сортообразцы. Их в дальнейшем можно рекомендовать в качестве

родительских компонентов для гибридизации. Результаты анализа представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты структурного анализа сортов (2021г.).

Сорт	Средние значения показателей				
	Высота растения см.	Общее число бобов шт.	Число семян в бобе шт.	Количество семян г.	Масса семян 1000 г.
Касатка	35	9,6	2,30	21,3	134,77
Аванта	79	13,4	2,09	27,8	127,17
Дока	85	67,2	2,02	134,2	130,33
Пруденс	84	14,5	1,86	26,2	183,60
Георгия	73	21,3	2,10	45,2	122,47
Осмонь	81	14,7	2,24	32,8	123,97
Лидер 1	98	14,5	2,11	30,2	147,67
Светлая (st)	70	13,0	1,73	22,0	121,27
Славянка	58	28,3	1,80	49,1	165,37
Магева	77	22,0	2,02	44,7	123,77
Лидер 10	82	16,9	2,02	34,1	128,87
Белявка	63	17,0	2,17	37,0	119,60
Аннушка	63	9,7	2,03	19,5	116,03
Белгородская 6	66	17,3	2,12	37,4	106,20
Трезубец	89	11,6	2,34	27,4	115,53
Ланцетная	62	16,3	1,91	30,8	111,67
№19	79	16,0	2,12	33,4	130,77
Черра	48	17,3	1,78	30,8	132,07
№ 11	81	16,0	2,11	33,0	126,37
НСР	8,55	8,98	0,25	12,94	13,39

На диаграмме наглядно показана сортовая изменчивость показателей продуктивности. (рис.2.)

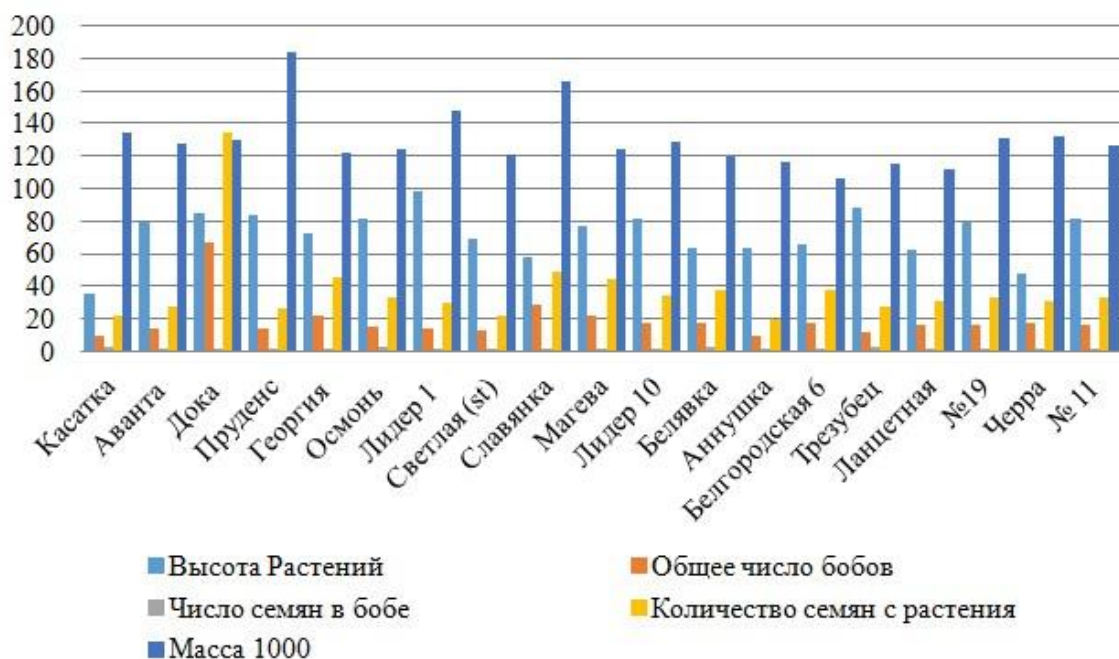


Рис.2 Уровень вариации результатов структурного анализа продуктивности растений.

В ходе комплексной оценки коллекции сои были также проведены анализы сортообразцов по определению процентного содержания белка и жира в зерне. Наилучшие показатели содержания как по белку, так и по жиру показали сорта Касатка, Трезубец, Магева и Светлая.

Выводы

1. Определены различия между коллекционными образцами по длине вегетационного периода. Самыми раннеспелыми являются сорта северного экотипа Касатка, Светлая, Магева

2. Наилучшие показатели по элементам продуктивности наблюдаются у сортообразцов: Георгия, Магева и Светлая; средние показатели у сортообразцов: Аванта, Пруденс, Белявка, Черра.

3. Установлено, что все сортообразцы имеют значительное различие между собой по процентному содержанию белка и жира в зерне. Лучшие показатели у образца Касатка.

Библиографический список

1. Викторов, В.П. Морфология растений: Учебное пособие/В.П. Викторов. — Москва: МПГУ, 2015. — 96 с.

2. Кильчевский, А.В. Генетические основы селекции растений: в 4 т. Т.2: Частная генетика растений/Л.В.Хотылева. — НАН Беларуси, Ин-т генетики и цитологии; [науч. ред.: А.В.Кильчевский, Л.В.Хотылева]. - Минск: Беларус. навука, 2010. – 552 с.

3. Посыпанов Г.С. Соя в Подмоскowie./Г.С. Посыпанов//Сорта северного экотипа для Центрального Нечерноземья и технология их возделывания. – М., 2007 – 200 с.

4. Посыпанов Г.С. Практикум по растениеводству/Г.С. Посыпанов. – М.: Мир, 2004. – 259 с.

5. Растениеводство/Г.Г. Гатаулина, П.Д. Бугаев, В.Е. Долгодворов. М.:ИНФРА – М, 2017. – 596 с.

6. Частная селекция полевых культур/В. В. Пыльнев, Ю. Б. Коновалов, Т. И. Хупацария и др.; под ред. В.В. Пыльнева. – СПб.: Лань, 2016. – 544 с.

7. Пыльнев В. В., Коновалов Ю. Б., Берёзкин А. Н., Малько А. М., Рубец В. С., Буко О. А., Долгодворова Л. И., Хупацария Т. И., Конорев П. М., Берёзкина Л. Л., Баженова С. С., Соловьёв А. А. Практикум по селекции и семеноводству полевых культур, СПб.; Лань, , 2022.- 378 с.

СРАВНЕНИЕ АЛЛЕЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОДНОНУКЛЕОТИДНОГО ПОЛИМОРФИЗМА В ГЕНЕ FSHR У КУР КРОССА СП 789 И ДЕКАЛЬ БЕЛЫЙ

Мартынова Вера Николаевна, специалист отдела СПЦ по птицеводству, E-mail: mala.vap@mail.ru

Кравченко Арина Константиновна, специалист отдела СПЦ по птицеводству, E-mail: arishka7557@gmail.com

Куликов Егор Игоревич, специалист отдела СПЦ по птицеводству, E-mail: kulikovegor33@yandex.ru

ФГБНУ ФНЦ "Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства"

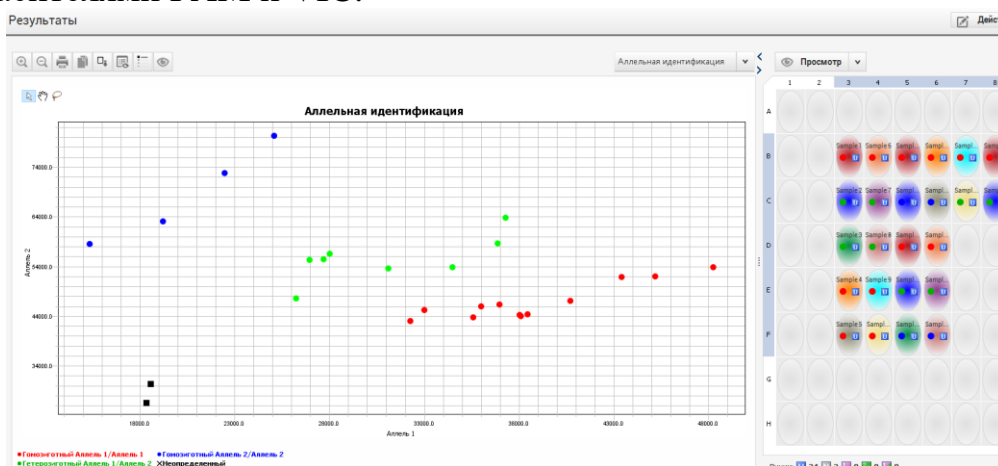
Аннотация: Генетические маркеры становятся распространенным и эффективным инструментом оценки, среди которых выделяют SNP. В целом по кроссу «СП 789» наблюдается равное аллельное распределение полиморфизма rs315726646 между генотипами GG (36%) и AA (36%), в то время как у «Декаль Белого» проявление аллеля GG составляет 33%, а AA 17%.

Ключевые слова: яичные куры, однонуклеотидный полиморфизм, аллели, FSH, FSHR

Введение. Фолликулостимулирующий гормон (FSH) играет важную роль в репродуктивной системе млекопитающих и птиц. Он действует через специфический рецептор FSHR. FSH является гликопротеином, который синтезируется и секретируется гонадотропными клетками передней доли гипофиза для регулирования развития и функционирования половых желез после доставки через кровоток. Он способствует росту фолликулов и стимулирует деление и функции клеток гранулезы, основная функция которых питать развивающийся ооцит в фолликуле. У петухов FSH важен в процессе сперматогенеза, он способствует делению клеток Сертоли на ранних этапах онтогенеза птицы. Таким образом, FSH является составной частью эндокринной оси, которая влияет на регуляцию функций гонад и фертильность [2]. После того, как FSH специфически связывается с последовательностями мультисаитовых повторов во внеклеточном домене FSHR, его сигнал передается G-белками, которые активируют аденилилциклазу с внутриклеточной продукцией цАМФ и протеинкиназу А. В результате фосфорилирования белка достигается ряд физиологических эффектов, в том числе активация ароматазы и индукция рецептора лютеинизирующего гормона, совместно действующих для выработки эстрогена, который взаимодействует с FSH в развитии фолликулов [1,3]. FSHR избирательно экспрессируется в местах функционирования FSH, то есть в клетках Сертоли и гранулезах яичников. При этом уровень экспрессии непосредственно связан с дифференцировкой и созреванием половых клеток.

Существует отрицательная корреляция между экспрессией мРНК FSHR и размером фолликулов. Ген FSHR у кур находится в 3 хромосоме и состоит из 15 экзонов с пятью известными изоформами. Генетические маркеры, связанные с экономическими признаками, были широко изучены. Среди этих маркеров однонуклеотидный полиморфизм (SNP) постепенно становится распространенным и эффективным инструментом оценки. SNP – замена одного нуклеотида в геноме одного вида. По сравнению с классической селекцией, методы генотипирования SNP включают информативный генетический фон, повышают точность прогнозирования отбора и обеспечивают его качество [4].

Материалы и методы. Эксперимент проводился на базе СГЦ «Загорское ЭПХ». Методом случайной выборки было отобрано 36 голов исходных линий кросса «СП 789» и 10 голов финального гибрида кросса «Декалб Белый». Птица содержалась в индивидуальных клетках. Основные технологические параметры соответствовали нормам СГЦ «Загорское ЭПХ». Забор крови производился из подкрыльцовой вены в пробирки типа Эппендорф 1,5 мл с добавлением цитрата натрия, в качестве антикоагулянта. Из 46 образцов крови была выделена ДНК при помощи коммерческих наборов для выделения нуклеиновых кислот ExtractDNA Blood & Cells (Евроген, Россия). Методика выделения ДНК на спин-колонках была адаптирована под образцы крови кур. Контроль содержания ДНК и чистоты образцов проводили при помощи спектрофотометра NanoDrop (Thermo Fisher Scientific). Подбор праймеров и зондов производился при помощи базы данных Ensembl, а также программ GeneRunner и Oligo Analyzer. Для идентификации однонуклеотидного полиморфизма в гене FSHR в геноме кур использовался набор подобранных праймеров и зондов. Прямой праймер – GTCATTTGAAATCACAGGC; обратный праймер – GCATAAATACTACCTCTCCTTC; зонд для аллеля G – GCACATTTTGTTTGAT; зонд для аллеля A – GCATATTTTGTTTGAT. Использовался метод ПЦР в реальном времени при помощи Амплификатор QuantStudio 5 Real-Time ПЦР (Thermo Fisher Scientific). Режим амплификации для гена FSHR: Стадия удержания 05 мин. 00 сек., 95°C (1 цикл); Стадия ПЦР 00 мин. 30 сек., 95°C; 00 мин. 30 сек., 56 °C; 00 мин. 30 сек., 72°C (40 циклов). Определение аллелей производилось при помощи зондов типа TaqMan с красителями FAM и VIC.



Алельная идентификация

Результаты

В статье Li X 2019 года было показано, что аллель А является улучшателем по показателям яичной продуктивности.

В линии СП7 аллель G преобладает над аллелем А, так как является отцовской формой. В линии СП8 наблюдается некоторое преобладание аллеля А, т.к. это отцовская линия материнской формы. А у материнской линии материнской формы (СП9) существенно преобладает частота аллеля А.

Наблюдаются кардинальные различия между материнской формой (СП8, СП9) и отцовской формой (СП7) – у второй аллель А составляет всего 21% (Табл. 1).

Таблица 1-Частота генотипов и аллелей «СП 789»

SNP	Линии	Частота генотипов			Частота аллелей	
		GG	GA	AA	G	A
rs315726646	СП 7 (12 головы)	0,75	0,08	0,17	0,79	0,21
	СП 8 (12 головы)	0,25	0,33	0,42	0,415	0,585
	СП 9 (12 головы)	0,08	0,42	0,50	0,29	0,71
	СП 7,8,9 (36 голов)	0,36	0,28	0,36	0,50	0,50

Как видно из таблицы 2 у кур кросса «Декалб Белый» самая низкая частота наблюдается у генотипа АА. Аллель G встречается на 16% чаще, чем аллель А, который предположительно является улучшателем яичной продуктивности [2]. Это свидетельствует о том, что селекция по данному SNP не проводилась.

Таблица 2 -Частота генотипов и аллелей кросса «Декалб Белый»

SNP	Линии	Частота генотипов			Частота аллелей	
		GG	GA	AA	G	A
rs315726646	Декалб (10 голов)	0,33	0,5	0,17	0,58	0,42

Заключение. Работы по данному SNP на кроссе СП789 не проводилось, но при помощи классической селекции видно, что материнская форма материнской линии (СП9) имеет проявление аллеля А 50% в отличии от отцовской формы материнской линии 40%. Видно явное различие между материнскими и отцовскими формами по проявлению аллеля улучшателя, что может свидетельствовать о возможности дальнейшего приведении его к гомозиготности по аллелю А и дальнейшему введению нового селекционного признака в кросс у материнской формы.

Рекомендуется провести дальнейшие исследования по взаимосвязи аллеля А с яичной продуктивностью т.к. в предыдущий статьях иностранных авторов [2] было показано, что данный аллель является улучшателем.

В целом по всему кроссу СП789 наблюдается равное аллельное распределение между генотипами GG (36%) и AA (36%), в то время как у «Декалба Белого» проявление аллеля GG составляет 33%, а AA 17%.

Геномная селекция позволяет проводить анализ и точный отбор петухов, несущих желаемые генотипы; работу со сложно селекционируемыми признаками; прогнозирование хозяйственно-полезных признаков кур и

проведение отбора птицы намного раньше для получения экономической выгоды.

Библиографический список

1. Cui H, Zhao G, Liu R, Zheng M, Chen J, Wen J. FSH stimulates lipid biosynthesis in chicken adipose tissue by upregulating the expression of its receptor FSHR. *J Lipid Res.* 2012 May;53(5):909-917. doi: 10.1194/jlr.M025403. Epub 2012 Feb 16. PMID: 22345708; PMCID: PMC3329390.
2. Li X, Lu Y, Liu X, Xie X, Wang K, Yu D. Identification of chicken FSHR gene promoter and the correlations between polymorphisms and egg production in Chinese native hens. *Reprod Domest Anim.* 2019 Apr;54(4):702-711. doi: 10.1111/rda.13412. Epub 2019 Mar 23.
3. Xu J, Gao X, Li X, Ye Q, Jebessa E, Abdalla BA, Nie Q. Molecular characterization, expression profile of the FSHR gene and its association with egg production traits in muscovy duck. *J Genet.* 2017 Jun;96(2):341-351. doi: 10.1007/s12041-017-0783-x. PMID: 28674235.
4. Huang CW, Lin YT, Ding ST, Lo LL, Wang PH, Lin EC, Liu FW, Lu YW. Efficient SNP Discovery by Combining Microarray and Lab-on-a-Chip Data for Animal Breeding and Selection. *Microarrays (Basel).* 2015 Nov 16;4(4):570-95. doi: 10.3390/microarrays4040570. PMID: 27600241; PMCID: PMC4996412.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ СОИ К УСЛОВИЯМ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Тевченков Александр Андреевич, младший научный сотрудник отдела технологий возделывания рапса и других сельскохозяйственных культур, ЛНИИР – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта», E-mail: 79066414882@yandex.ru

Демьяненко Елена Владимировна, к.с.-х.н., доцент кафедры агрономии, Калужский филиал ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», E-mail: vaselevs61@mail.ru

Шитикова Александра Васильевна, д.с.-х.н., заведующий кафедрой растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» E-mail: plant@rgau-msha.ru

Аннотация: *Приводятся результаты изучения лучших сортов сои отечественной селекции рязанского происхождения: Магева и Георгия и иностранной селекции белорусского происхождения: Припять и Волма, которые в дальнейшем могут быть источником в качестве исходного материала в селекции, а также могут быть внедрены в производство в условиях Калужской области.*

Ключевые слова: *сорта, урожайность, вегетационный период.*

В современном мировом растениеводстве соя относится к числу главнейших белково-масличных культур. Это связано с комплексом ценных свойств растений и зерна сои, а так же с универсальностью её использования в продовольственных, кормовых и технологических целях. Продолжающееся развитие мировой и отечественной индустрии выращивания и переработки сои требует расширения объёмов производства товарных семян этой культуры [1]. Изменения климата, вызванные природными явлениями и техногенным загрязнением внешней среды, приводят к снижению иммунитета и адаптивных свойств существующих сортов, возделываемых культур, что коренным образом меняет направленность селекции. В современных условиях целесообразным и экономически обоснованным направлением селекции является получение сортов для конкретных условий того или иного региона. Поэтому задачи селекции должны быть направлены на развитие адаптивно-экологического направления, что позволяет расширить адаптационные возможности новых сортов при их географическом распространении [3]. Для оценки адаптивного потенциала растений сои в Калужской области уже проводились исследования в 2009-2012 гг [2].

Создание сортов с комплексом определённых селективируемых признаков для конкретных почвенно-климатических условий обеспечит развитие, эффективность и устойчивость агроэкосистем. В современном мире вопросы адаптивности и устойчивости потенциальных сортов и форм, а также их размножения с учётом зональных особенностей приобретают исключительную актуальность [4]. Целью исследований являлось изучение реакции исследуемых сортов сои на природно-климатические условия Калужской области, а также оценка продолжительности вегетационного периода и урожайности семян изучаемых сортов. Полевые опыты проведены в условиях Калужской области в Спас-Деменском районе в 2018-2019 гг. Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая по гранулометрическому составу. Реакция почвенного раствора $pH_{\text{сол.}} - 5,2$; $pH_{\text{гидролит.}} - 4,5$ мг-экв./100 г; содержание гумуса 1,6 % (по Тюрину). Содержание подвижного фосфора – 100 мг/кг почвы (по Кирсанову), обменного калия – 65 мг/кг почвы (по Кирсанову) и азота легкогидролизуемого – 50 мг/кг почвы (по Тюрину). Объектами исследований были скороспелые и раннеспелые сорта сои отечественной селекции рязанского происхождения: Магева и Георгия; и сорта белорусской селекции: Припять и Волма. Все изучаемые сорта различались по морфологическим признакам, характеру роста и развития, а так же продолжительности прохождения фенофаз. Испытания сортов осуществлялись по общепринятой методике возделывания сои. Посев проводился механизировано в оптимальные сроки для Центрального региона Нечернозёмной зоны, норма высева 500 тыс. всхожих семян на гектар с междурядьем 15 см. Метеорологические условия 2018-2019 гг. различались по температурному режиму и по количеству осадков. Относительно благоприятными для роста и развития растений сои был 2018 год; 2019 год характеризовался пониженной температурой воздуха и избыточном количеством осадков в период посева – цветения, а также повышенным количеством осадков в период созревания. В 2018 г. за период вегетации сои от всходов до полной спелости семян накопилось 2322 °С положительных температур воздуха, в 2019 г. – 2122 °С. Изучение межфазных периодов развития растений имеет большое значение при подборе родительских пар для гибридизации. Продолжительность периода посева – всходов зависит от погодных условий года и в нашем опыте составил 6-8 суток. Показатель продолжительности периода всходы – полное цветение варьировал от 37 до 43 суток (таблица 1).

Таблица 1 – Продолжительность межфазного периода сортов сои в условиях Калужской области, 2018-2019 гг.

Период	Магева - st	Георгия	Припять	Волма
Всходы – начало цветения	37	37	43	43
Начало цветения – полная спелость	79	79	87	87
Всходы – полная спелость	109	109	124	124

В течение вегетационного периода вели фенологические наблюдения, определяли основные показатели количества и качества семян, а также

урожайность семян, (г/растение). Продолжительность вегетационного периода в условиях Калужской области является лимитирующим показателем для возделывания того или иного сорта сои. В вегетативную часть жизненного периода все сорта развивались практически равномерно, но бутонизация у сортов Магева и Георгия наступила в начале июня, а у сортов белорусской селекции (Припять и Волма) – в конце июня. В наших исследованиях вегетационный период вызревших сортов колебался в зависимости от генотипа от 109 до 124 суток. Самыми скороспелыми, созревшими за 109 суток были сорта: Магева и Георгия. У сортов - Припять и Волма вегетационный период составил 124 дня. По мере созревания сои, растения убирали и проводили морфологический анализ (таблица 2). К высокорослым относятся сорта с высотой стебля более 90 см: Припять и Волма. Сорта Магева и Георгия относятся к группе среднерослых сортов с высотой от 70-90 см.

Таблица 2 – Характеристика сортов сои, 2018-2019 гг.

Сорт	Высота, см		Количество, штук					Масса, г	
	растения	прикрепления нижнего боба	ветвей	продуктивных узлов всего	продуктивных узлов на главном стебле	бобов	семян	семян растения	1000 семян
Магева - st	78,5	15,6	1,2	15,9	13,8	22,1	50,6	5,6	110,3
Георгия	83,6	17,8	1,0	17,9	15,6	22,6	52,0	6,1	118,2
Припять	96,0	18,3	1,0	20,7	18,0	23,1	53,9	6,6	125,9
Волма	93,0	17,9	1,0	18,9	16,4	22,9	52,8	6,3	119,3
НСР ₀₅	4,56	1,83	0,09	1,90	1,70	1,41	1,95	0,24	2,43

Число боковых ветвей сравнительно небольшое, так как в сплошном посеве с междурядьями 15 см соя кустится слабо. Выделяющиеся большим количеством ветвей является сорт сои Магева. Практически все боковые ветви были плодоносными, имели по одному и больше бобу и были с семенами. Изучаемые сорта имели высоту прикрепления нижнего боба от 15,9-20,7 см. Сорт Припять, Волма и Георгия имели самую большую высоту прикрепления нижнего боба, а сорт Магева уступал другим сортам по данному признаку. Число бобов у всех изучаемых сортов было на уровне 22,1-23,1 шт./растение. Число продуктивных узлов было больше у высокорослых сортов белорусской селекции: Припять и Волма. Масса семян с одного растения колебалось на уровне от 5,6 до 6,6 г./растения. Самая большая масса семян с растения наблюдалась у сорта Припять и превышала сорт Магева на 1 г. Масса 1000 семян выше у сорта Припять. Различия между вариантами существенные (таблица 2). Проведённые исследования показали, что сорта северного экотипа российской селекции более скороспелые и имеют преимущество перед сортами белорусской селекции, особенно в годы с низким содержанием сумм положительных температур. Но, если погодные условия благоприятные, белорусские сорта не только успешно и вовремя созревают, но и имеют более высокую продуктивность.

Таким образом, в результате проведения исследований можно выделить сорта белорусской селекции Припять и Волма для использования их в селекции и адаптации к условиям Нечерноземной зоны РФ.

Библиографический список

1. Адаптивная селекция масличных культур / В. М. Лукомец, С. В. Зеленцов, Н. И. Бочкарев, М. В. Трунова // Теория и практика адаптивной селекции растений (Жученковские чтения VI) : Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, Краснодар, 25 сентября 2020 года / Отв. за выпуск А.Г. Кощаев. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021. – С. 22-25.
2. Тевченков, А. А. Адаптивный потенциал сортов сои разных групп спелости в условиях Калужской области / А. А. Тевченков // В мире научных открытий : Материалы IV Международной студенческой научной конференции, Ульяновск, 20–21 мая 2020 года. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2020. – С. 87-89.
3. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробиотехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBVTK.
4. Растениеводство и луговодство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭйПиСиПабблишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUN.
5. Экологизированное применение регуляторов роста, фунгицидов и гербицидов при возделывании льна / Н. А. Кудрявцев, Л. А. Зайцева, М. Б. Алибеков, О. А. Савоськина // Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства : сборник научных трудов по материалам V Международной научной экологической конференции, посвященной 95-летию Кубанского ГАУ, Краснодар, 28–30 марта 2017 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2017. – С. 313-317. – EDN YJNTOP.
6. Баздырев, Г. И. Агрономическая эффективность почвозащитных обработок и средств химизации при длительном использовании на склоновых землях / Г. И. Баздырев, И. А. Заверткин // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 2. – С. 6-18. – EDN MKTVPH.
7. Федорова, З. С. Влияние регулятора роста "Зеребра Агро" на формирование урожая сортов сои в условиях Калужской области / З. С. Федорова, А. В. Шитикова, А. А. Тевченков // Кормопроизводство. – 2020. – № 1. – С. 26-30. – EDN HMFZUR.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОТРАСЛИ ПЧЕЛОВОДСТВА В РОССИИ

Хафизов Ильнур Рамильевич, студент 2 курса магистратуры зооинженерного факультета, E-mail: sinigrick152012@gmail.com

Антропова Надежда Александровна, студентка 2 курса магистратуры зооинженерного факультета, E-mail: antropova.nadia@gmail.com
ФГБОУ ВО «Ижевский государственный аграрный университет»

Аннотация: В статье приведены данные о современном состоянии отрасли пчеловодства на территории Российской Федерации.

Ключевые слова: пчеловодство, пчёлы, Россия, состояние отрасли пчеловодства.

Введение. Пчеловодство в России занимает ключевое значение в сельском хозяйстве. Оно играет решающую роль в продовольственной безопасности, занятости населения и сохранения биологического равновесия. Также продукты пчеловодства такие как, мед, моточное молочко, пчелиный яд, прополис и т.д. представляют высокую ценность. Пчеловодство начало свое развитие в России ещё в пятнадцатом веке и было не менее значимой отраслью, чем возделывание сельских культур. Пчеловодство прошло несколько этапов развития, начиная с охоты на пчел; разведения пчел в больших отверстиях, вырезанных в дереве (бортевое) и заканчивая колодным пчеловодством. Разработка новейших технологий и методов и их внедрение направленно на развитие области. Например, известный ученый Маннапов А. Г. изобрел инновационную рамку, которая создает в улье для пчел максимально комфортные условия, с помощью идеальной температуры воздуха в нем и естественной вентиляции воздуха. Новые технологии применяются и в наращивании пчел, для всех пчеловодов очень важно поддерживать жизнеспособность пчел, особенно весной. Для подогрева пчелам надо много энергии. Для этого проводится искусственный подогрев ульев, что создает отличные условия для отложения личинок пчелами. Для этого используется термопленка. В настоящее время, благодаря новым технологиям, сбор меда происходит автоматизированным методом. Этот метод стал известен в 2015 году. Его суть заключается в том, что используется рамка из пластика, при полном заполнении которой происходит ее открытие и слив меда. Пчеловоду остается только повернуть небольшой краник. Использование этого технологии избавляет пчеловодов от выкуривания пчел и их гибели. Современные технологии также используются для быстрого выведения маток. Пчеловод из Германии разработал соты из пластмассы, оборудованные ячейками разборного типа. Это помогает создавать комфортные условия для выращивания моток и их приживаемости в улье. Эффективное биологическое средство для уничтожения клещей было разработано американским ученым. Отличительной его способностью является то, что в его составе нет пестицидов, вредных

химических компонентов [4]. И это только некоторые новейшие разработки и методы, направленные на развитие пчеловодства. Отечественные ученые ведут активную работу по их внедрению. Кроме этого, ведется работа по созданию новых инновационных методик. Развитие пчеловодства в России невозможно так же без государственной поддержки и содействия. И его развитие обеспечивает занятость большому количеству населения и удовлетворит потребности жителей страны в продуктах пчеловодства.

Целью является изучение состояния современного пчеловодства на территории Российской Федерации.

Материалы и методы. Исследование опиралось на литературные источники и некоторые статистические данные, где использовались методы сравнения и измерения.

Результаты и их обсуждение. В настоящее время в России существуют многочисленные пробелы, которые затрудняют анализ отрасли и прогноз ее развития. Но в последние годы принимаются попытки восполнить некоторые из них, создаются реестры региональных общественных организаций, поднимаются вопросы о важности разработки эффективной структурно-организационной системы для производства, реализации и продвижения продукции на внутренний и внешние рынки. Подчеркивается важность подотрасли пчеловодства как компонента агропромышленного комплекса России, обеспечивающего продовольственную безопасность, поддержание биоразнообразия и производства экологически чистых продуктов для здоровья нации [1, 2]. Однако, в ретроспективе видно, что поддержка государства пчеловодству оказывается в очень ограниченном размере. Крупные сельскохозяйственные организации с каждым годом сокращаются, крестьянско-фермерские хозяйства практически не растут, изменения варьируются в рамках 3,7-4,1 % и поэтому пчеловодство России носит преимущественно частный характер деятельности. Но даже несмотря на это количество производимого меда увеличилось и с 2017 года наблюдается рост на 1,8 %. Данный рост имеет положительный момент для пчеловодства, но это не показатель, так как в России существующие общественные организации не объединены системой, которая связывала бы все регионы России в единую индустрию пчеловодства, обеспечивая как внутреннюю связь, так и связь с другими подотраслями АПК для предотвращения негативных факторов, таких как сокращение количества пчелосемей. В 2021 году наблюдается положительная тенденция развития отрасли, вступил в силу закон N 490-ФЗ «О пчеловодстве в Российской Федерации», который устанавливает правовые основы, предусматривает господдержку и ограничивает применение агрохимикатов и пестицидов вблизи ведения данной деятельности и так же создан «Союз пчеловодов России». Предпринятые меры, безусловно, говорят о правильном векторе развития [3].

Важным показателем конкурентоспособности является экспорт продукции отрасли промышленности и сельского хозяйства. В рейтинге экспортёров за 2020 год Россия находится на 34 месте с 2,8 тыс. тонн. При этом экспорт самой России вырос, например, в 2017 году – 1,9 тыс. тонн, в 2018 году – 2,0 тыс. тонн, в 2019

году – 2,4 тыс. тонн. В мире в среднем экспорт меда в России составляет 4 %. А импорт в Россию на 2022 год 215 тонн [5].

Заключение. Современное состояние отрасли пчеловодства России имеет тенденцию роста, но есть некоторые факторы, которые приостанавливают его развитие. Это такие факторы как, застой инфраструктуры социальной и производственной; нет тенденций количественному росту крупных специализированных предприятий, так же отсутствие отношений между другими секторами АПК.

Библиографический список

1. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. - URL: <https://mcx.gov.ru/press-service/news/minselkhoz-rossii-razrabatyvaet-meru-podderzhki-pchelovodstva/> (дата обращения: 05.11.2022).
2. Мониторинг ситуации в пчеловодстве. - URL: <https://mcx.gov.ru/ministry/departments/departament-zhivotnovodstva-i-plemennogo-dela/industry-information/info-monitoring-situatsii-v-pchelovodstve/> (дата обращения: 05.11.2022).
3. О пчеловодстве в Российской Федерации: Федеральный закон N 490-ФЗ: [принят Государственной думой 22 декабря 2020 года: одобрен Советом Федерации 25 декабря 2020 года]. - Москва.
4. Прод ЭКСПО. - URL: <https://www.prod-expo.ru/ru/ui/17035/>. (дата обращения: 05.11.2022).
5. Russian beekeeping in 2020 [Rossiyskoye pchelovodstvo v 2020 godu]. — URL: <https://www.apeworld.ru/1609765182.html> (date of access: 05.11.2022).
6. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
7. Агроботехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
8. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агроботехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBVTК.
9. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.

СЕЛЕКЦИЯ НОВЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В ОТДЕЛЕ ОТДАЛЕННОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ ГБС РАН

Ворончихина Ирина Николаевна, к.б.н., научный сотрудник отдела отдаленной гибридизации, E-mail: yarinkaranfilova@gmail.com

Ворончихин Виктор Викторович, к.с.-х.н., научный сотрудник отдела отдаленной гибридизации, E-mail: vitya.voronchihin@gmail.com
ФГБУН «Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН»

***Аннотация:** Приведены направления научной и практической работы с озимой тритикале в отделе отдаленной гибридизации Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина Российской академии наук.*

***Ключевые слова:** озимая тритикале, селекция, селекционный процесс, исходный материал, сорт*

В настоящее время новая зерновая культура тритикале все больше набирает популярность среди сельхозтоваропроизводителей. Она характеризуется высокой урожайностью, способна расти на малоплодородных землях и давать при этом относительно высокий урожай зерна и зеленой массы.

Зерно тритикале прежде всего используется на кормовые цели, поскольку обладает более высокой перевариваемостью у животных вследствие пониженного содержания клейковины. Однако имеются современные сорта тритикале с высокими хлебопекарными качествами, из которых получается достаточно привлекательных хлеб со специфическим вкусом. Также мука тритикале используется в смеси с пшеничной, что позволяет улучшать хлебопекарные качества пшеницы, повышая газообразующую способность пшеничной муки [1].

Сорт как средство сельскохозяйственного производства является одним из важнейших элементов научно-технического прогресса в сельском хозяйстве, поскольку он обеспечивает получение продукции высокого качества и в необходимых количествах. Создание новых сортов является наиболее эффективным средством получения высоких урожаев при минимальных затратах [2].

Оценка сортов в селекционном процессе по экологической пластичности и стабильности урожая, устойчивости к неблагоприятным факторам среды, позволяет выделить сорта, наиболее адаптированные к условиям выращивания, а также обладающие высокой потенциальной продуктивностью [1, 5]. Именно такие сорта могут обеспечить высокие устойчивые урожаи по годам и в разных природно-климатических зонах.

С этой целью в отделе отдаленной гибридизации Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина Российской академии наук проводится селекционная оценка

перспективных образцов озимой тритикале, полученных с использованием исходного материала различного эколого-географического происхождения, а также создание новых сортов озимой тритикале, обладающих высокой потенциальной урожайностью, приемлемым качеством зерна, хорошей зимостойкостью, устойчивостью к полеганию и основным грибным болезням, предуборочному прорастанию зерна в колосе.

Материалом для селекционной работы с озимой тритикале послужили сорта и селекционные образцы в различных звеньях селекционного процесса. Коллекционный питомник - 63 сорта российской и зарубежной селекции. Питомник гибридизации - 47 гибридных комбинаций. Питомник отбора - 20 гибридных комбинаций. Питомник гибридов первого поколения - 34 гибридные комбинации. Селекционный питомник 1 года (СП-1) - 18 гибридных комбинаций (355 делянок). Конкурсное сортоиспытание (КСИ) - 21 сортообразец (100 делянок).

Оценка селекционного материала в питомниках и сортоиспытании проводилось по методике Государственной комиссии РФ по испытанию и охране селекционных достижений [3].

Посев коллекции, питомника отбора, селекционного питомника 1-го года, проведен кассетной сеялкой СКС-6-10. Норма высева коллекционного питомника 4,0 млн. всхожих семян на гектар. Площадь делянки 1 м², число рядков – 6, повторность двукратная.

Успех селекции во многом зависит, от подбора и оценки исходного материала, который будет вовлечен в скрещивания. Основным источником генетического разнообразия, из которого отбираются нужные для последующей селекционной работы родительские формы, является коллекционный питомник [5]. Для более объективной оценки исходного материала, все изучаемые в коллекционном питомнике сорта, разбиты на группы, исходя из места и страны происхождения. Первая группа представлена сортами, созданными для условий Нечерноземной зоны России - сорта и сортообразцы селекции НИСХ ЦРНЗ, отдела отдаленной гибридизации ГБС РАН, РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, вторая группа - сорта российской селекции южного биотипа - преобладающее большинство занимают сорта Донского зонального НИИСХ, Краснодарского НИИСХ имени П.П. Лукьяненко, Дагестанской опытной станции ВИР), третья группа - сорта европейской и белорусской селекции. Европейские сорта отличаются очень высокой урожайностью, но при этом характеризуются низкой морозо- и зимостойкостью, и относительно низким качеством зерна. Комплексная оценка образцов в коллекционном питомнике по урожайности, качеству зерна, устойчивости к болезням, зимостойкости, устойчивости к полеганию и длине вегетационного периода, позволяет отобрать лучшие формы для дальнейшего скрещивания.

Для создания гибридных популяций используются простые парные скрещивания. В качестве материнской формы преимущественно выбраны сорта местной селекции, адаптированные к условиям ЦРНЗ. Получены интересные формы при гибридизации высокопродуктивного, но достаточно высокорослого, склонного к полеганию, местного сорта озимой тритикале Нелли (ГБС РАН) и

сорта Тит - первой шарозерной тритикале селекции Краснодарского НИИСХ имени П.П. Лукьяненко. Получен ценный селекционный материал с яркими признаками сферококоидности. Эффект гена S, вызывающего проявление шарозерности, также сопровождается укорочением всех вегетативных и генеративных органов, лучшим развитием механических тканей стебля. Это позволило отобрать интересные формы, сочетающие в себе не только шарозерность, но формы более интенсивного типа, с проявлением эффекта угнетения избыточной биомассы сорта Нелли.

Перспективным и интересным направлением также является получение гибридов озимой тритикале с новой, искусственно созданной зерновой культурой трититригией (*×Trititrigia cziczinii* Tsvet.), селекции отдела отдаленной гибридизации ГБС РАН [4]. Это позволит значительно расширить генетическое разнообразие озимой тритикале за счет внедрения в ее геном наследственного материала пырея среднего (*Elytrigia intermedia* (Host) Nevski) и удлиненного (*Elytrigia elongata* (Host) Nevski) и, следовательно, придать гибридам высокую адаптивность и устойчивость к основным грибным болезням. Пока успехи в данном направлении весьма скромные, ввиду сложности совмещения жизненных циклов озимой тритикале и трититригии. Также процент удачи этих скрещиваний весьма низкий. Получено незначительное количество гибридных семян, которые высеяны в селекционном питомнике 1-го года. Работа в данном направлении продолжается.

Конкурсное сортоиспытание один самых больших питомников в отделе отдаленной гибридизации ГБС РАН. Посев конкурсного сортоиспытания проведен сеялкой СН-10Ц с нормой высева 5,0 млн. всхожих семян на гектар. Учетная площадь делянки составляла 5 м², число рядков – 7. Повторность четырехкратная, размещение вариантов – рандомизированное. В настоящий момент выделены образцы с максимальной урожайностью и высокой вымолачиваемостью зерна. Также обнаружены образцы, характеризующиеся ломким колосом по типу полбы. Эти образцы возвращены в питомник гибридизации для дальнейшей доработки.

В 2021 г. наряду с болезнями, распространенными в Нечерноземной зоне, в отделе отдаленной гибридизации была зафиксирована сильная вспышка желтой ржавчины, которая не характерна для этой зоны. Поскольку желтая ржавчина не характерная болезнь для ЦРНЗ селекция озимой тритикале на устойчивость к ней не проводилась. Поэтому большинство селекционных номеров оказались пораженными. Это позволило на жестком инфекционном фоне отобрать устойчивые образцы. В 2022 г. не было зафиксировано сильного развития желтой ржавчины, отмечены незначительные поражения у отдельных селекционных линий.

В 2022 г. все изученные в конкурсном сортоиспытании образцы характеризовались рекордно высокой массой 1000 зерен и высокой натурой зерна - более 700 г/л. Также отмечено, что высокая выполненность зерна привела к низким значениям белка (10 - 13%) и клейковины (8 - 12%). Отмечено практически полное отсутствие проросших зерен у изученных линий.

Проводится совместная работа по экологическому сортоиспытанию с РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева и ВИР им. Н.И. Вавилова.

Совместно с РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева готовится к передаче на Государственное сортоиспытание новый зернофуражный сорт озимой тритикале Арина.

Библиографический список

1. Ахметзянов Р. А., Рябинина О. В. Народнохозяйственное значение тритикале и его влияние на агрохимические показатели серой лесной почвы // Сб. Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК. Иркутск. 2019. С. 3-9.
2. Ворончихина И.Н. Оценка сортов яровой пшеницы канадской селекции по показателям продуктивности и качества зерна в условиях московской области / И.Н. Ворончихина, В.С. Рубец, В.В. Пыльнев, М.Д. Метт // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2021. №92. С. 64-70.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Альянс, 2014. 351 с.
4. Иванова Л.П., Щуклина О.А., Ворончихина И.Н. и др. Перспективы использования новой сельскохозяйственной культуры трититригии (×Trititrigia cziczinii Tsvelev) в кормопроизводстве // Кормопроизводство. 2020. №10. С. 13-16.
5. Соколенко Н. И., Комаров Н. М., Годин Е. А. и др. Селекционно-ориентированное изучение тритикале в условиях Север-Кавказского региона // Достижения науки и техники АПК. – 2018. Т. 32. №6. С. 42-45.

ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ ТАБАКА В СТЕПНОЙ ЗОНЕ РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИЯ

Иванов Виктор Сергеевич, E-mail: ivanov_vs2020@mail.ru

Чагин Виталий Владимирович канд. с.-х.наук, доцент, E-mail: chagin2008@gmail.com

Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова

***Аннотация:** При изучении сортов различных сельскохозяйственных культур, руководствуются не только конечной продуктивностью, но и биометрическими показателями. Подбор сортов теплолюбивой технической культуры (табак) для условий степной зоны республики имел определенные особенности – значительно отличающие его от других культур. Проведенные исследования показали, что наиболее продуктивные растения формируются при посеве семян на рассаду в начале января. При этом лучшим сортом, по комплексу хозяйственно-ценных признаков, выделился – Золотая Индия.*

***Ключевые слова:** табак, сорт, биометрические показатели, техническая культура, степная зона, Республика Хакасия*

Введение. Табак, как техническая культура, остается мало востребованной для сибирских регионов, из-за климатических факторов, ранние и возвратные заморозки пагубно влияют на данную культуру[1-3].

Климат в Хакасии с каждым годом становится все благоприятнее для возделывания разных сельскохозяйственных культур, в том числе и табака. Характерными особенностями возделывания сельскохозяйственных и технических культур в Сибири, и Хакасии в частности является короткое, но очень жаркое лето с нестабильными погодными условиями. Поэтому в условиях степной зоны Усть-Абаканского района Республики Хакасии, целесообразно возделывать табак для последующей переработки на табачных фабриках, а также для импортозамещения производимого сырья, что и стало актуальностью для данной темы исследования.

Целью научного исследования являлось определение и оценка возможности получения высококачественной продукции табака. Изучение времени посева семян табака в условиях степной зоны Республики Хакасия.

Объект исследования – табак.

Предмет исследования – генотип растений табака и сроки посева культуры.

Материалы и методы. Для возможности интродукции растений, а также изучения сроков посева табака на рассаду с последующей высадкой в открытый грунт в условиях сухостепной зоны Республики Хакасия, были выбраны 10 сортов табака. Была выбрана делянка для высадки растений в грунт. Опыты заложены в трехкратной повторности. Методики исследования и определения заключалась в посеве табака в чашки Петри в разные сроки: первый вариант:

11.01; второй вариант 30.01; третий вариант 18.02. После посева чашки Петри были помещены под специальные фитолампы (мощностью 12 ватт). В фазе семядольных листьев сеянцы были распикированы в специальные рассадные технические емкости. Развитие в рассадный период проходило равномерно у всех сортов и всех вариантов. При достижении (8-10 листьев) рассады была распикирована второй раз, в технические ящики, для лучшего развития корневой системы, и вегетативной части растения: первый вариант 14.03; второй вариант 14.03; третий вариант 11.05. После второй пикировки растения были помещены в помещение с понижением температурного режима до 18-24°C. Так же рассада досвечивалась фитолампами в течение 12 часов (с 9-00 до 13-00 и с 17-00 до 01-00). При третьей пикировки растения пересаживались в индивидуальные технические емкости объемом 0,5 л. Таким образом, при тройной пикировки растений, с момента всходов растения в значительной степени увеличили корневую систему, а также вегетативную часть. Способствующее дополнительное досвечивание растений, предотвратило «вытягивание» и утоньшение вегетативной части растений у всех вариантов. Третьей пикировки подверглись два варианта, из-за разницы сроков посева: первый вариант 14.04; второй вариант 14.04. Учитывая погодные условия в сухостепной зоне Республики Хакасия Усть-Абаканского района, перепады ночных и дневных температур, 14 июня была подготовлена делянка для высадки растений. Растения были высажены по схеме посадки 60x30 см. На 1м² было высажено 5,55 шт. растений. Гарантия стабильности и продуктивности будущего урожая – это возделывание районированных сортов[4-5]. Сорт Юбилейный новый 142, принят за стандарт, включен в государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации, допущенных в 2021-2022гг. по 11 региону. Для исследования в условиях степной зоны Усть-Абаканского района Республики Хакасии были отобраны следующие сорта курительного табака: Юбилейный новый 142 (St.), Бравый 200, Берли 9, Вирджиния Голд, Гавана 142, Длиннолистный, Золотая Индия, Кентуки Берли, Мэриленд, Самсун.

Результаты и их обсуждение. При проведении двухгодичного исследования в условиях степной зоны Усть-Абаканского района Республики Хакасия были отмечены некоторые сорта. При достижении технической спелости производилась уборка листьев в течение вегетационного периода (табл. 1). При массовом созревании листьев табака (70-75%), производилась их уборка. При проводимом двухгодичном исследовании разные варианты посева, показали разные результаты при уборке листьев. При первой ломке наибольшее было убрано 7,0 листьев у первого варианта посева сорта Длиннолистный. Во втором варианте выделился сорт Юбилейный новый 142 (St.) и Золотая Индия по 6 листьев. У третьего варианта максимально убрано 4,5 листа у сорта Самсун. У принятого за стандарт убрано по 4,0, 6,5 и 2,5 листа, соответственно в первом, втором и третьем вариантах посева. Во вторую ломку была произведена уборка большого количества технически созревших листьев. Максимально отличился сорт Мэриленд в первом варианте посева по 38,5 листа. Это больше чем у стандарта на 16,5 листьев. В варианте посева выделился сорт Берли 9 и было

убрано 33,0 листьев. В третьем варианте максимальное количество 20,0 шт. было у сорта Золотая Индия.

Таблица 1 - Количество убранных листьев табака (ср. 2021-2022 гг.), шт.

Сорт	I ломка			II ломка			III ломка			Всего		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Юбилейный новый 142 (St.)	4,0	6,5	2,5	22,0	23,0	14,0	16,5	6,0	7,0	42,5	35,5	23,5
Бравый 200	4,5	4,0	2,5	16,0	13,0	10,5	7,0	7,0	7,0	27,5	24,0	20,0
Берли 9	6,0	5,0	3,5	18,5	33,0	13,5	5,0	6,0	6,5	29,5	44,0	23,5
Вирджиния Голд	5,0	2,0	2,0	13,5	22,5	13,5	8,0	10,5	3,0	26,5	35,0	18,5
Гавана 142	5,5	5,5	3,5	15,5	16,0	15,0	7,0	24,0	15,0	28,0	45,5	33,5
Длинолистный	7,0	5,0	3,0	20,5	17,5	15,0	24,5	17,0	4,5	52,0	39,5	22,5
Золотая Индия	5,0	6,5	3,5	36,5	24,0	20,0	20,5	24,0	6,5	61,5	54,5	30,0
Кентуки Берли	3,0	4,5	3,5	14,5	18,0	8,0	13,5	6,0	11,5	31,0	28,5	23,0
Мэриленд	5,0	5,0	3,5	38,5	22,0	19,5	4,5	4,5	9,0	48,0	31,5	32,0
Самсун	3,5	2,5	4,5	22,0	21,5	14,5	18,5	9,0	9,0	44,0	33,0	28,0

У стандарта с первым варианте 22,0 шт., 23,0 во втором, и соответственно 14,0 листьев в третьем варианте посева. При третьей ломке из всех вариантов выделился сорт Длинолистный в первом варианте посева, у которого убрано 24,5 технически спелых листьев. Это на 8 листьев больше чем у стандарта в этом же варианте посева. Масса убранного сырья отличается по вариантам посева (Рисунок 1). Масса сырья табака в прямую зависит от размеров листа, что в свою очередь зависит от вариантов сроков посева. При двухгодичном исследовании максимально убранная масса сырья в первую уборку составила 37,5 г и была у сорта Берли 9 в первом варианте. У стандарта в первую уборку сырья было 19,0, 6,0 и 5,5 г соответственно по вариантам посева. Наибольшая уборка сырья была произведена во вторую ломку листьев. Наибольшее сырье массой 939,0 г было у сорта Золотая Индия в первом варианте посева. И превысило на 536,5 г сырье сорта принятого за стандарт в этот же вариант посева. Наименьшее количество сырья было убрано в третьем варианте посева и составило 47,5 г, у сорта Самсун. В третьей уборке отметился сорт Гавана 142 во втором варианте посева с сырьем массой 210,0 г, что на 161,5 г больше чем у стандарта. Минимальное количество сырья было убрано у третьего варианта посева. После уборке сырья можно выделить сорта табака отличившиеся в исследовании (табл. 2). При двухгодичном исследовании в течении вегетационного периода, при которого было произведено три уборки листьев, было выявлены продуктивные сорта табака. Максимальное количество убранных листьев было отмечено у сорта Золотая Индия, что составило 307,5 шт. в первом варианте посева. 272,5 и 150,0 технически созревших листьев во втором и третьем вариантах у данного сорта.

Что является больше на 95,0, 95,0 и 32,5 листьев соответственно вариантам посева, чем у стандарта.

Таблица 2 - Продуктивность сырья табака (ср. 2021-2022 гг.)

Сорт	Количество листьев, шт./м ²			Масса сырья (зеленой массы), кг/м ²		
	I	II	III	I	II	III
Юбилейный новый 142 (St.)	212,5	177,5	117,5	2,73	2,44	1,10
Бравый 200	137,5	120,0	100,0	3,50	1,53	1,76
Берли 9	147,5	220,0	117,5	3,08	2,71	2,36
Вирджиния Голд	132,5	175,0	92,5	3,24	2,85	2,31
Гавана 142	140,0	227,5	167,5	2,01	3,97	2,42
Длинолистный	260,0	197,5	112,5	2,67	3,44	1,32
Золотая Индия	307,5	272,5	150,0	5,36	4,69	2,88
Кентуки Берли	155,0	142,5	115,0	0,78	1,10	0,70
Мэриленд	240,0	157,5	160,0	3,61	1,40	0,84
Самсун	220,0	165,0	140,0	1,17	1,07	0,29

Наибольшая масса сырья (зеленой массы) была выявлена у сорта Золотая индия в первом посеве – 5,36 кг 4,69 кг во втором посеве и 2,88 кг в третьем варианте. Стандарт меньше наилучшего сорта на 2,63, 2,24 и 1,78 кг соответственно по вариантам посева.

Заключение. В результате проведенных двухгодичных исследований была изучена возможность возделывания технической культуры в условиях сухостепной зоны Усть-Абаканского района Республики Хакасии. В изучаемом районе большинство сортов, оказались продуктивными для последующей переработкой получившегося технического сырья. По наиболее высокой продуктивности выделился сорт Золотая Индия - 5,36 кг/м². При этом наилучшим сроком посева семян на рассаду оказался первый вариант посева (в начале января).

Библиографический список

1. Гнучих Е.В. Сортоведение и первичная обработка табака / Е.В. Гнучих, И.Г. Антоненко, Л.Н. Воробьева. – Ростов–на–Дону, 2005. – 166 с.
2. Свириденко Е.В. Мир табака / Е.В. Свириденко. – Минск: Харвест, 2006.– 319 с.
3. Саломатин В.А. Перспективы инновационного развития табаководства России. Монография / В.А. Саломатин. – Краснодар: Типография КГУКИ, 2010. – 128с.
4. Рудомаха В.П. Влияние размещения свежееубранных листьев табака на особенности сушки и качество табака / В.П. Рудомаха, Л.В. Лысенко, А.И. Петрий [и др.] // Изв. вузов. Пищ. технология. – 2002. –№4. – С.7–9.
5. Константинович, А. В. Выращивайте рассаду цветной капусты правильно / А. В. Константинович, В. А. Маслов // Картофель и овощи. – 2012. – № 2. – С. 25-26. – EDN OVZBFX.

ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ТОМАТОВ В УСЛОВИЯХ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ХАКАСИИ

Иванов Виктор Сергеевич, студент, E-mail: ivanov_vs2020@mail.ru

Чагин Виталий Владимирович, канд. с-х наук, доцент Институт менеджмента, экономики и агробиотехнологии, E-mail: chagin2008@gmail.com Хакасский Государственный Университет им. «Н.Ф. Катанова»

***Аннотация:** Изучая овощную культуру (томат), в условиях сухостепной зоны Республики Хакасии, мы руководствовались принципом наилучшей продуктивности сорта в данных условиях. При проведенных годичных исследованиях все сорта показали хороший результат по продуктивности и биометрии растения. Среди исследуемых сортов выделился сорт Мавлария с хорошей продуктивностью.*

***Ключевые слова:** томат, сорт, овощная культура, продуктивность, биометрия, степная зона, Республика Хакасия.*

Введение. Одним из перспективных направлений в овощеводстве, является возделывание томатов. Оно занимает одно из первых мест среди возделываемых овощных культур. Производство томатов широко распространено среди ЛПХ и КФХ в Республике Хакасии, так как климатические условия благоприятно сказываются на возделывании данной культуры. При соблюдении методических указаний и агротехнологий можно получать хорошие урожаи овощей в степной зоне Республики Хакасии[1-2].

Целью научного исследования заключалось определение и оценка продуктивности различных сортов томата в условиях степной зоны Республики Хакасии. Объект исследования – томат. Предмет исследования – генотип растений томата.

Материалы и методы. Методика исследования и определения заключалась в посеве разных сортов томатов в один срок (08.03.2022). В течении рассадного периода растения ни однократно пикировалась, при соблюдении методических рекомендаций ВАСХНИЛ для данной культуры[3-4]. Учитывая погодные условия в сухостепной зоне Усть-Абаканского района Республики Хакасия 14.06.2022 года была подготовлена делянка, рассада была высажена в открытый грунт по схеме 60x40 см в 3-х кратной повторности 15.06.2022, в каждом сорте было взято по 10 растений. Общая площадь опыта составила около 73,1 м². Гарантия хорошей продуктивности будущего урожая – это возделывание районированных сортов. В Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации, допущенных в 2021 г. по 11 региону включен сорт томата Сирано, который был принят за стандарт.

Результаты исследования. Для исследования в условиях степной зоны Усть-Абаканского района Республики Хакасии были отобраны следующие сорта

томатов: Сирано (St.), Мавлария, Увертюра, Памела, Камелия, Ваше благородие, Сибирский изобильный, Спасская башня, Красное царство, Бифкинг.

При годичном исследовании сортов томатов в условиях степной зоны Усть-Абаканского района Республики Хакасия были отмечены сорта со стабильным ростом (Рисунок 1).

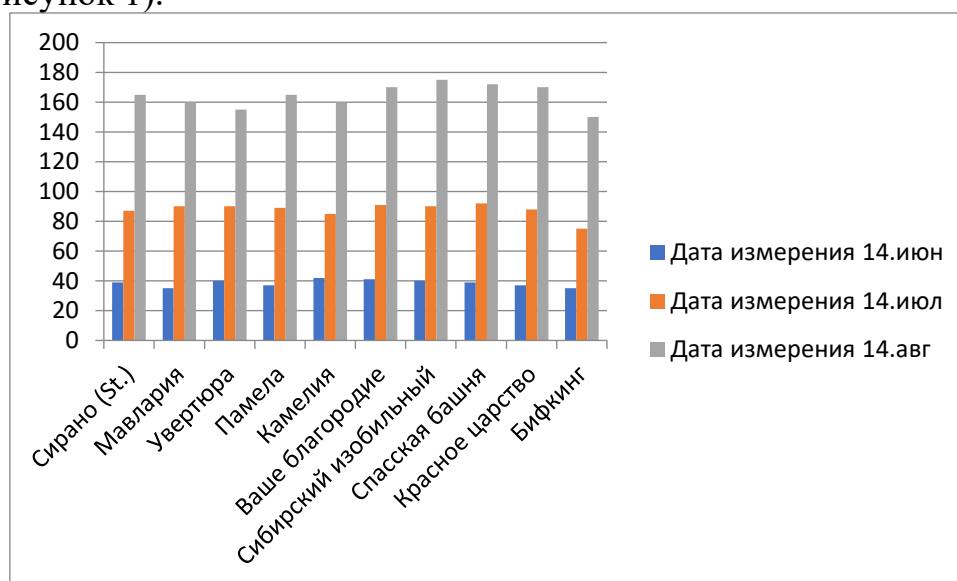


Рисунок 1 - Высота растений томатов, см.

В течении вегетационного исследуемые сорта томатов показали стабильный рост и развитие вегетативной массы. В конце VIII месяца при замерах высоты исследуемых растений, у стандарта была высота – 165 см. С наибольшей высотой выделился сорт Сибирский изобильный – 175 см, что на 10 см больше чем у стандарта. Наименьшая высота была отмечена у сорта Бифкинг – 150 см.

При возделывании томатов не последнюю роль играет масса плодов. Исследуемые сорта разделились по минимальной, максимальной и средней массе плодов (табл. 2).

Таблица 2 -Масса плодов томатов, г

Сорт	Масса плодов томатов, г		
	min	max	Ср
Сирано (St.)	25,0	170,0	88,2
Мавлария	35,0	305,0	163,6
Увертюра	25,0	120,0	73,9
Памела	35,0	140,0	98,2
Камелия	30,0	120,0	75,9
Ваше благородие	80,0	320,0	169,1
Сибирский изобильный	50,0	180,0	100,7
Спасская башня	60,0	135,0	95,0
Красное царство	20,0	135,0	87,0
Бифкинг	20,0	125,0	86,0

Среди исследуемых выделился сорт Мавлария с максимальной массой плода 305,0 г. Данный сорт превосходит сорт принятый за стандарт по максимальной массе плода на 135,0 г. Наименьшая масса плода, по максимальной массе, у сорта Камелия – 120,0 г, что на 50,0 г меньше чем у стандарта. У принятого за стандарт сорта, отмечено минимальная масса плодов 25,0 г. Наименьшая масса плодов, по

минимальной массе была определена у сортов Красное царство и Бифкинг по 20,0 г, на 5,0 г меньше чем у стандарта. Сорт Ваше благородие выделился по данному критерию, с показателем 80,0 г минимальной массы плода. Данный показатель превосходит показатель сорта принятого за стандарт на 55,0 г. По среднему значению выделился сорт Ваше благородие – 169,1 г, что в 1,917 раза больше чем у стандарта. Наименьший показатель средней массы плода показал сорт Увертюра – 73,0 г. Продуктивность сортов томатов играет одну из основных показателей при выборе сорта для последующего возделывания. Исследование продуктивности сортов томатов исследуемых сортов показали следующие результаты (табл. 3).

Таблица 3 -Продуктивность томатов

Сорт	Количество плодов, шт.		Масса плодов, кг	
	С растения	С м ²	С растения	С м ²
Сирано (St.)	41,0	168,1	3,62	14,84
Мавлария	22,0	90,2	3,71	15,21
Увертюра	50,0	205,0	3,69	15,14
Памела	20,0	82,0	1,96	8,05
Камелия	26,0	106,6	1,97	8,09
Ваше благородие	12,0	49,2	2,03	8,32
Сибирский изобильный	19,0	77,9	1,91	7,85
Спасская башня	20,0	82,0	1,90	7,79
Красное царство	39,0	159,9	3,39	13,91
Бифкинг	35,0	143,5	3,01	12,34

На сорте принятом за стандарт было снято 168,1 шт. плодов с м². Менее всего было зафиксировано плодов у сорта Ваше благородие – 49,2 шт. С наибольшим количеством плодов отметился сорт Мавлария – 205 шт, что на 36,9 шт. больше чем у сорта принятого за стандарт. Наибольшая масса плодов зафиксирована у сорта Мавлария – 15,21 кг/м² (3,71 кг с одного растения). Наименьшая масса среди исследуемых сортов определена у сорта Спасская башня – 7,79 кг/м² (1,90 кг с одно растения). У сорта Сирано (St.), принятого за стандарт, общая масса плодов составила 14,84 кг/м² (3,62 кг с одного растения).

Заключение. В результате проведенных годичных исследований микроклиматические условия сухостепной зоны Республики Хакасия Усть-Абаканского района являются подходящими для возделывания как новых, так и зарекомендованных сортов овощной культуры (томат), в открытом грунте, без использования укрывных материалов.

В течении вегетационного периода был изучен рост и развитие томатов в сухостепной зоне Усть-Абаканского района Республики Хакасии. Все изучаемые сорта отметились стабильным ростом.

Среди исследуемых сортов в период исследования выделился сорт Мавлария, продуктивность сорта составила 15,21 кг.

Библиографический список

1. Круг Гельмут Овощеводство /Перевод с немецкого В.И. Леунова. – М.: Колос, 2000. – 576с.

2. Прохоров, И.А. Селекция и семеноводство овощных культур / И.А. Прохоров, А.В. Крючков, В.А. Комиссаров – М.: Колос, 1997. – 480 с.
3. Потапов, В.А. Плодоводство и овощеводство / В.А. Потапов, В.К. Родионов, Ю.Г. Скрипников и др.; - М.: Колос, 1997. – 431с.
4. Иванов, В. С. Особенности хранения плодов томатов / В. С. Иванов, В. В. Чагин // Теория и практика современной аграрной науки : Сборник IV национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 26 февраля 2021 года / Новосибирский государственный аграрный университет. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета "Золотой колос", 2021. – С. 100-102.
5. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
6. Агробιοтехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ХАРАКТЕРИСТИКА КОЛЛЕКЦИИ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ ПО УРОЖАЙНОСТИ К НЕБЛАГОПРИЯТНЫМ ФАКТОРАМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Лангаева Наталья Николаевна младший научный сотрудник, ФГБУН Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН; аспирант кафедры генетики, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»
E-mail: natalalangaeva@gmail.com

Аннотация: Приведены результаты изучения коллекции сортообразцов озимой тритикале в 2021-2022 годах разного эколого-географического происхождения по элементам продуктивности, а также оценка устойчивости к грибным болезням и полеганию для дальнейшего использования в селекции.

Ключевые слова: селекция, озимая тритикале, урожайность, устойчивость к полеганию, устойчивость к грибным болезням

Введение. В настоящее время озимая тритикале распространена в 10 регионах Российской Федерации, от Северо-Западного до Восточно-Сибирского. Такое широкое распространение культуры на территории РФ свидетельствует о высоком уровне адаптивных свойств, обусловленных присутствием в геноме тритикале полного набора хромосом ржи [4]. Изначальная цель при скрещивании пшеницы с рожью заключалась в получении нового хлебного злака, объединяющего в себе качество зерна пшеницы и высокие адаптивные свойства ржи. Однако на сегодняшний день сорта тритикале с высокими хлебопекарными свойствами, превосходящими пшеницу, встречаются крайне редко [3]. Создание новых конкурентоспособных сортов в селекции растений основывается прежде всего на изучении исходного материала для последующего подбора комбинаций скрещивания. Одним из основных требований, предъявляемых к современным сортам, является получение высокой урожайности. Это итоговый комплексный показатель, который характеризует способность реализовывать заложенный генетический потенциал в конкретных условиях произрастания [1,2]. Использование отобранных сортов в качестве родительских форм в гибридизации может также способствовать повышению эффективности селекции тритикале на устойчивость к полеганию и болезням [4].
Цель настоящей работы – провести оценку коллекции озимой тритикале по уровню урожайности, устойчивости к полеганию и грибным болезням в условиях Центрального региона Нечерноземной зоны РФ.

Материал и методы исследований. Полевой опыт был проведен на кафедре генетики, биотехнологии, селекции и семеноводства и Полевой опытной станции Российского Государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева в 2021–2022 годах. Предшественник – горчица белая. Посев был

проведен кассетной сеялкой СКС-6-10. Площадь делянки – 1 м², повторность – двухкратная. Агротехника общепринятая для зоны. Проводилась весенняя подкормка аммиачной селитрой из расчета N₆₀. Для борьбы с сорняками и предотвращения поражения растений в зимний период снежной плесенью осенью обрабатывали посеы баковой смесью гербицида Линтур (170 г/га) и фунгицида Амистар Экстра (0,5 л/га). Уборка проведена вручную, обмолот снопов – на сноповой молотилке МПСУ-500. Материал для опыта состоял из 14 сортообразцов озимой гексаплоидной тритикале Дагестанской и Белорусской селекции (табл. 1).

Таблица 1 -Происхождение сортообразцов тритикале

Название сортообразца	Место происхождения
Ясь, Адаь, Микола, Импульс, Прометей, Марс, Кристалл	Беларусь
ПРАГ 471/4, ПРАГ 486/1, ПРАГ 511, ПРАГ 509, ПРАГ 513, ПРАГ 514, ПРАГ515	Дагестан

В качестве стандарта был использован сорт Немчиновский 56 (ФИЦ «Немчиновка»).

Данные метеорологических условий, сложившихся в 2021–2022 гг., были любезно предоставлены Метеорологической обсерваторией имени В.А. Михельсона (Рисунок 1).

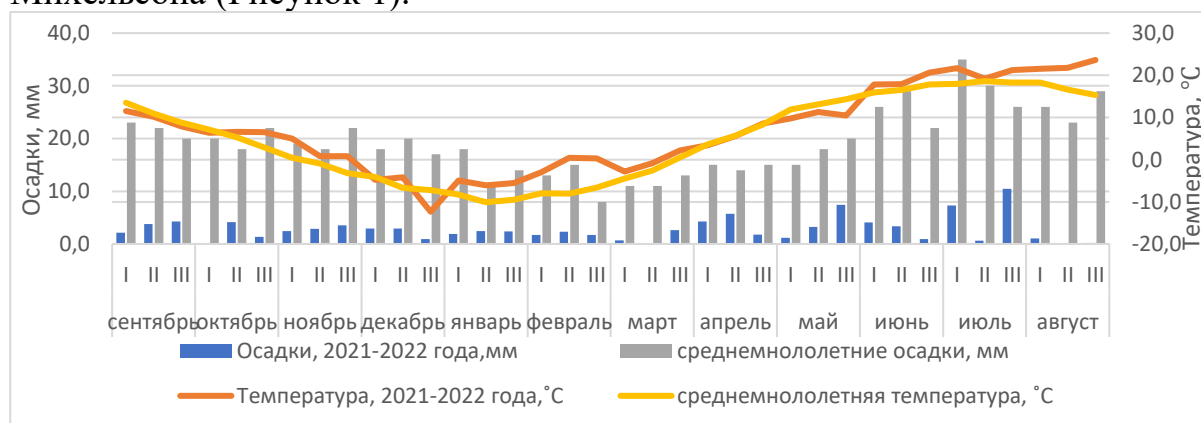


Рисунок 1. Метеорологические условия вегетации 2021–2022 гг.

(по данным Метеорологической обсерватории им. В.А. Михельсона)

Вегетационный период характеризовался повышенной среднесуточной температурой в сравнении со среднепогодными данными и недостаточным выпадением осадков. До ухода растений на зимний покой сохранялись положительные температуры, которые способствовали появлению дружных всходов, хорошему развитию растений и нормальному кущению. Зимой 2021 - 2022 гг. снежный покров установился в начале декабря при отрицательных температурах, которая не опускалась ниже -15 °C. Снег сошел в первой декаде апреля при положительных среднесуточных температурах. Формирование зерна (конец июня) и его налив (середина июля), проходили в засушливых условиях на фоне повышенных температур, что не способствовало развитию энзимомикозного истощения и грибных болезней.

В процессе вегетации проводили оценку перезимовки, устойчивости к болезням, полеганию, отмечали наступление фенологических фаз. Определяли высоту

главного стебля и продуктивную кустистость. Сравнение полученных данных проводили при помощи дисперсионного анализа.

Результаты и их обсуждение. Анализ полученных данных позволил выявить следующие особенности (табл. 2).

Таблица 2 - Устойчивость сортообразцов озимой тритикале к абиотическим и биотическим факторам среды

Сортообразец	Перезимовка, балл	Устойчивость к, балл		
		Полеганию	Мучнистой росе	Бурой ржавчине
Немчиновская 56	5	5	9	9
ПРАГ 471/4	5	5	9	9
ПРАГ 486/1	2	5	от 5 до 7	9
ПРАГ 511	3	5	от 3 до 5	9
ПРАГ 509	4	5	9	9
ПРАГ 513	2	5	7	9
ПРАГ 514	3	5	9	9
ПРАГ 515	3	5	9	9
Адась	5	5	от 7 до 9	9
Микола	3	5	5	9
Импульс	3	5	3	9
Прометей	4	5	9	9
Марс	4	5	от 7 до 9	9
Кристалл	5	5	9	9
Ясь	3	5	3	9

Оценивая перезимовку изучаемых вариантов, можно сказать, что большинство образцов озимой тритикале Дагестанской селекции хуже перенесли зиму по сравнению с образцами тритикале Белорусской селекции. Сортообразцы – ПРАГ 486/1, ПРАГ 513 перезимовывали очень плохо (перезимовка 35–45%), что негативно отразилось на их урожайности. При этом у единственного сорта ПРАГ 471/4 был очень высокий уровень перезимовки – на уровне стандарта. У отдельных белорусских сортов также наблюдалась изреженность стеблестоя и составляла 25-50% (Микола, Импульс, Ясь). Но также отмечены сорта Адась, Кристалл, у которых очень высокий процент перезимовки. Итоговым показателем, который характеризует способность сорта реализовывать свой генетический потенциал в конкретных почвенно-климатических условиях является урожайность. По итогу вегетации 2021-2022 годов не было выявлено сортообразцов озимой тритикале, достоверно превосходящих по урожайности стандарт. Лишь Марс и Прометей немного превосходили стандарт. Данные сортообразцы можно использовать в селекции на урожайность. Низкой урожайностью характеризовались: Ясь из-за слабой перезимовки и подверженности мучнистой росе; ПРАГ 486/1 из-за плохой перезимовки и восприимчивости к мучнистой росе, ПРАГ 515 и ПРАГ 513 из-за изреженности посевов после перезимовки. У всех представленных нами образцов озимой тритикале полегание не было зафиксировано. Проведенная нами оценка устойчивости к мучнистой росе на естественном инфекционном фоне показала, что сортообразцы дагестанской селекции более устойчивы, чем белорусской. Но среди них, например, у ПРАГ 511 отмечена восприимчивость к данному

патогену. Среди озимой тритикале белорусского происхождения выявлены устойчивые сорта Прометей и Кристалл. Метеорологические условия вегетационного периода способствовали слабому развитию естественного инфекционного фона бурой ржавчины. В связи с этим, провести оценку изученных образцов тритикале оказалось невозможно.

Заключение. В результате изучения 14 сортов озимой тритикале были выявлены 3 образца, обладающих высоким уровнем зимостойкости (ПРАГ 471/4, Адашь, Кристалл). Источниками повышения урожайности могут служить сорта Марс и Прометей. В качестве устойчивых сортов к мучнистой росе можно отнести все образцы Дагестанской селекции, за исключением ПРАГ 486/1 и ПРАГ 511, а также сорта Прометей и Кристалл. В связи с отсутствием естественного инфекционного фона бурой ржавчины невозможно дать оценку устойчивости представленных образцов, требуется проведение дополнительных исследований.

Библиографический список

1. Анохин Д.Е., Энзекрей Е.С., Щуклина О.А. Влияние метеорологических условий на урожайность и качество зерна яровой тритикале // В сборнике: Проблемы аграрного сектора Южного Урала и пути их решения. Материалы Международной научно-практической конференции Института агроэкологии. Под редакцией М. Ф. Юдина. –2018. – С. 5-12.
2. Ворончихина И.Н., Ворончихин В.В., Рубец В.С., Пыльнев В.В., Шадских В.А., Деревягин С.С. Урожайность, пластичность и стабильность озимого тритикале в условиях Московской области // Аграрный научный журнал. – 2020. – № 12. – С. 8-10.
3. Гординская Е.А., Крохмаль А.В., Грабовец А.И., Барулина Н.И., Бирюкова О.В. Характеристика биологического потенциала сортов озимого тритикале // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2021. – № 2 (38) . – С. 158-164.
4. Пономарев С.Н., Пономарева М.Л., Фомин С.И., Маннапова Г.С., Гильмуллина Л.Ф. Изменчивость высоты растений и урожайности зерна коллекционных образцов озимой тритикале // Вестник Казанского ГАУ. 2020. № 2 (58). – С. 42-48.7

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ АГРОТЕХНИКИ НА АССИМИЛЯЦИОННУЮ ПОВЕРХНОСТЬ АМАРАНТА

Сафронов Александр Александрович, научный сотрудник отдела многолетних и однолетних трав

Родина Татьяна Владимировна, старший научный сотрудник отдела многолетних и однолетних трав

ФГБНУ «Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы»

***Аннотация:** в статье представлены результаты исследований по научному обоснованию влияния сроков посева и разных норм высева на формирование листовой поверхности амаранта. Установлено, что максимальных размеров ассимиляционная поверхность достигает в фазу цветения.*

***Ключевые слова:** амарант багряный, сорт Полет, площадь листьев, норма высева, срок посева.*

Введение. Одним из перспективных растительных ресурсов многие специалисты сельского хозяйства, по праву называют амарант. Высокобелковая кормовая культура с высоким потенциалом продуктивности, привлекает к себе внимание многих исследователей тем, что в последние годы была установлена способность этой культуры адаптироваться к любым условиям произрастания, в связи с его высокой акклиматизацией и снижением токсичности почв. Тем самым, использование амаранта становится еще более актуальным, благодаря его уникальной особенности приспосабливаться к различным условиям внешней среды [1]. Но, несмотря на почтенный возраст амаранта как культуры, остается до конца не исследованной технология его выращивания, что дает нам возможность более полно реализовать агрономический резерв данной культуры.

Цель. Разработка приемов возделывания амаранта с целью повышения работы фотосинтетического аппарата.

Материалы и методы. Исследования по выявлению эффективности влияния разных норм высева и сроков посева на формирование фотосинтетического аппарата проводили на опытном поле ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», г. Саратов. Почва опытного участка была представлена южным слабовыщелочным черноземом, содержание гумуса составляло 3,3 %. В опыте изучались срок посева (ранний, средний, поздний) и норма высева (100..150..200 тыс. шт./га). Опыт заложен в трехкратной повторности, площадь учетной делянки 126 м². Посев осуществляли сеялкой СОН-4,2, ширина междурядий 70 см. Чтобы выдержать норму высева, семена амаранта смешивали с балластом, в соотношении 1:10, в качестве балласта использовали минеральное удобрение аммиачную селитру. Временной

промежуток между сроками посева составлял 7 дней. Объектом исследований был амарант багряный – сорт Полет, включенный в Государственный реестр селекционных достижений. Закладка опыта проводилась согласно методическим указаниям по проведению полевых опытов с кормовыми культурами [2].

Результаты и их обсуждение. В формировании высокой продуктивности амаранта значительная роль принадлежит интенсивному развитию листьев и формированию листовой поверхности. Большая площадь листьев не всегда обеспечивает получение высоких урожаев, так как при чрезмерном развитии листового аппарата в посевах увеличивается взаимное затенение, вследствие чего ухудшается освещённость, приводя к снижению чистой продуктивности фотосинтеза [3]. Поэтому одной из важнейших задач полевого травосеяния является поиск приёмов, способствующих формированию оптимальной площади листьев с максимальной продуктивностью. При оценке площади листьев установлено, что на начальных этапах, развитие листовой поверхности менее интенсивное, но при этом наблюдается некоторая градация.

При изучении площади листовой поверхности выявлено, что максимальные показатели фотосинтетической деятельности амаранта были отмечены на варианте среднего срока посева в фазу цветения. Так, площадь листьев в данном случае составила 59,2 тыс. м²/га (таблица 1).

Таблица 1 – Площадь листовой поверхности по фазам развития, тыс. м²/га

Срок посева	Норма высева, тыс. шт./га	Фазы развития			
		отрастание	выметывание	цветение	молоч. спел.
ранний	100	18,3	33,2	40,4	37,2
	150	10,2	18,6	34,4	29,2
	200	12,3	22,4	26,4	23,6
средний	100	14,1	25,6	59,2	50,0
	150	9,4	17,0	48,8	34,8
	200	8,7	15,8	42,8	36,8
поздний	100	11,8	21,4	50,8	37,6
	150	7,8	14,2	35,2	24,8
	200	6,4	11,6	36,8	23,6

В зависимости от сроков и норм высева, в середине фазы отрастания площадь листьев была незначительной, но к фазе цветения она возрастала в 4-5 раз. Отмечено, что максимальная площадь листовой поверхности на всех вариантах опыта формировалась в фазу цветения, при минимальной норме высева (100 тыс. шт./га). Это связано с тем, что амарант является светолюбивым растением и при меньшей густоте стояния имеет способность активно наращивать листовую поверхность.

Продуктивность растений во многом зависит от биохимических процессов и интенсивности использования растительными культурами солнечной энергии для фотосинтеза в течение вегетационного периода. От эффективности фотосинтеза в значительной степени зависит развитие растений, которое

определяет качество работы ассимилирующего аппарата. Установлено, что при увеличении ассимиляционной поверхности листьев, происходит увеличение ФП, но не всегда наблюдается максимальное значение ЧПФ (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели фотосинтетической деятельности амаранта, 2022 г.

Срок посева	Норма высева, тыс. шт./га	Макс. площадь листьев, тыс. м ² /га	ФП, тыс. м ² /га дней	ЧПФ, г/м ² сутки
ранний декада мая) (II)	100	40,4	3776	2,28
	150	34,4	2726	2,66
	200	26,4	2562	2,44
средний декада мая) (III)	100	59,2	4132	1,64
	150	48,8	3080	1,95
	200	42,8	2993	2,18
поздний декада июня) (I)	100	50,8	3192	2,20
	150	35,2	2235	2,83
	200	36,8	2215	2,40

Так, на варианте среднего срока при норме высева 100 тыс. шт./га были выявлены наилучшие показатели ФП – 4132 тыс. м²/га дней, а уровень ЧПФ оказался наименьшим, по сравнению с ранним и поздним сроком (2,28 и 2,20г/м² сутки соответственно).

Заключение. Исходя из проведенных исследований, делаем вывод, что в ходе вегетации происходит увеличение площади листовой поверхности вплоть до фазы цветения, а с начала репродуктивной фазы (молочная спелость) происходит ее спад, в связи с прекращением нарастания листостебельной массы. Отмечено, что максимальная площадь листьев формируется при минимальной норме высева 100 тыс. шт./га, чем меньше площадь питания, тем меньше размеры фотосинтетического аппарата.

Библиографический список

1. Кузнецов И., Андрусенко В. Амарант в решении проблемы низкой питательности рационов // Сфера: Технологии. Корма. Ветеринария. – 2017. - № 1(4). – С. 64-67.
2. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 1. Общая часть. – Москва, 2019. – 329 с.
3. Андрусенко В.А. Формирование одновидовых и смешанных посевов амаранта на черноземе выщелоченном южной лесостепи республики Башкортостан: диссертация на соискание уч. ст. канд. с.-х. н. – Уфа, 2016. – 160с.
4. Константинович, А. В. Выращивайте рассаду цветной капусты правильно / А. В. Константинович, В. А. Маслов // Картофель и овощи. – 2012. – № 2. – С. 25-26. – EDN OVZBFX.

ОСОБЕННОСТИ МЕТАНОГЕНЕЗА У МОЛОДНЯКА РАЗНЫХ ВИДОВ ЖВАЧНЫХ ЖИВОТНЫХ

*Колесник Никита Сергеевич, м.н.с., отдел физиологии и биохимии сельскохозяйственных животных, E-mail: kominisiko@mail.ru
ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»*

Аннотация: В статье приведены результаты поисковых исследований за последние 10 лет в развитии метаногенного сообщества у молодняка жвачных животных.

Ключевые слова: жвачные животные, молодняк, микробная колонизация, метаногены, рубец

Введение. В связи с растущими экологическими проблемами, связанными с выбросами метана в процессе содержания жвачных животных, многочисленные исследования направлены на изучение и управления метаногенезом в рубце. Изменения микробной колонизации кишечника сельскохозяйственных животных в раннем возрасте часто приводят к необратимым последствиям для формирования микробиоты рубца (Furman et al., 2020; Guo et al., 2020). Микробиота рубца в основном представлена анаэробами, которые производят различные соединения во время ферментации, используемые непосредственно хозяином или другими микроорганизмами. Метан вырабатывается метаногенами за счет использования метаболического водорода во время ферментации рубца (Hassan et al., 2020). Рубцовая микробиота взрослых жвачных животных обеспечивает стабильность среды рубца и поддерживает пищеварительную функцию хозяина в различных условиях кормления и содержания (Weimer, 2015). Данные свойства препятствуют управлению ферментацией рубца путем избирательного воздействия на группы микроорганизмов. Однако некоторые исследования на мелких жвачных животных показывают, что в раннем возрасте микробное сообщество рубца может быть более пластичным и, следовательно, им легче манипулировать (Yáñez-Ruiz et al., 2010; De Barbieri et al., 2015).

Цель нашего исследования заключалась в обзоре современной литературы по вопросу образования метана в организме молодняка разных видов жвачных животных.

Материалы и методы. С этой целью были проанализированы научные статьи, публикуемые в базах WoS, Scopus за последние 10 лет.

Результаты и их обсуждение. Прогрессирующая микробная колонизация желудочно-кишечного тракта жвачных начинается с первых дней жизни, когда происходит первый контакт с окружающей средой (Rey et al., 2013).

Активация процессов брожения в рубце начинается с введения в рацион грубых кормов, причем резкий сдвиг происходит при полном исключении из рациона молока, при этом сильно меняется состав микробиома рубца и кишечника (Meale et al., 2017; 2016). В исследовании Zhou et al. (2014) изучалось распределение и состав метаногенного сообщества в рубце, подвздошной кишке и толстой кишке 3–4-недельных молочных телят ($n = 4$) с использованием анализа библиотеки клонов генов 16S рРНК. Основная цель этих исследований заключалась в том, чтобы понять состав сообщества метаногенов и выявить факторы, изменяющие популяции метаногенов, чтобы можно было сократить производство метана и повысить продуктивность животных и/или эффективность кормов. Филотипический анализ показал, что большинство операционных таксономических единиц (OTU) напоминали виды *Methanobrevibacter*, такие как *Methanobrevibacter ruminantium*, *Methanobrevibacter* sp AbM4, *Methanobrevibacter smithii* и *Methanobrevibacter wolinii*, о которые являются основными филотипами, присутствующими в рубце взрослого крупного рогатого скота. Метаногенные сообщества, присутствующие в 3 отделах желудочно-кишечного тракта новорожденных телят в этом исследовании, были менее разнообразны, чем сообщалось ранее для взрослых животных, что позволяет предположить, что симбиотические метаногены изменяются с возрастом и становятся более разнообразными при переходе от молока к питанию клетчаткой (Zhou et al., 2014). Исследование Guzman et al. (2015) показывает, что менее чем через 20 минут после рождения в ЖКТ телят присутствуют метаногены, *Geobacter* spp. и фибролитические бактерии. Более того, состав микробного сообщества на всем протяжении ЖКТ телят до 3-дневного возраста варьировал по численности между компартментами (рубец, слепая кишка и сычуг) и фекалиями. Метаногены были обнаружены до колонизации простейшими, что позволяет предположить, что другие микроорганизмы, такие как *Geobacter* виды могут играть роль в снабжении водородом и переносе электронов. Присутствие фибролитических бактерий в рубце и слепой кишке до того, как телята научились потреблять и переваривать твердую клетчатку, указывают на то, что данные бактерии могут использовать питательные вещества, полученные из молозива или обеспечиваемые другими видами микроорганизмов (Guzman et al., 2015). Friedman et al. (2017) исследовали метаболический потенциал и таксономический состав метаногенных сообществ на разных стадиях развития рубца. Выявлено, что метаногенные сообщества у новорожденных телят способны к метаболическим функциям, о чем свидетельствует их способность продуцировать метан уже через 2 дня после рождения. Метаногенные таксоны обнаруживаются исключительно в рубце новорожденных и развивающихся телят, таких как отряд *Methanosarcinales*, было показано, что они растут на широком диапазоне субстратов, отличных от H_2 и CO_2 , таких как метанол, метиламины и ацетат, предлагая альтернативные стратегии производства метана, которые позволяют им процветать на этих начальных стадиях. Наоборот, у половозрелых животных подавляющее преобладание отряда *Methanobacteriales* (>95% у 2-летних телок), который, как известно, преимущественно производит метан по гидрогенотрофному пути, может объяснить значительно более высокое

увеличение производства метана при добавлении водорода. Эти данные свидетельствуют о том, что фильтрация окружающей среды действует на сообщества архей и отбирает разные метаногенные линии на разных стадиях роста, влияя на функциональность этой экосистемы (Friedman et al., 2017.).

Результаты исследования Wang et al. (2017) на черных козлятах показали, что активные метаногены колонизировались в рубце через первые сутки после рождения. *Methanobrevibacter*, *Candidatus Methanomethylophilus* и *Methanosphaera* были тремя ведущими родами (Wang et al. 2017).

В исследовании Mao et al. (2021) охарактеризовали микробиоту рубца в возрасте 30 и 45 дней до отъема и изменения, которые происходят после отъема (5 дней) в разнообразии, составе и прогнозируемых функциональных особенностях бактериальных и архейных сообществ рубца. Ягнята в двух возрастных группах получали одинаковый рацион и демонстрировали одинаковые уровни потребления корма. В данном исследовании во всех образцах рубца был идентифицирован только тип Euryarchaeota, при этом род *Methanobrevibacter* преобладал значительно больше (92,3–97%), чем *Methanosphaera* (3–7,7%). Не было существенной разницы в относительной численности любого из этих двух родов в рубцовом содержимом ягнят ($P > 0,05$). Более того, сообщества архей были признаны менее разнообразными (3–4% микробиома рубца) и менее изменчивыми, чем другие микробные домены, что может быть связано с установлением стабильных метаногенных сообществ в рубце в очень раннем возрасте (Mao et al. 2021).

Заключение. В результате анализа источников литературы выявлено, что у ягнят и козлят в течение первых суток после рождения активно выявлены два рода метаногенов – *Methanobrevibacter* и *Methanosphaera*, тогда как у телят обнаружен – *Methanosarcinales*. И как показывают последние исследования, метаногенные сообщества рубца молодняка жвачных животных в раннем возрасте менее разнообразны и большее влияние на их развитие оказывают влияния факторы окружающей среды.

Библиографический список

1. Furman, O., Shenhav, L., Sasson, G., et al. Stochasticity constrained by deterministic effects of diet and age drive rumen microbiome assembly dynamics / O. Furman, L Shenhav, G. Sasson et al. // Nat Commun. – 2020. – 11. – P. 1–3.
2. Guo, C.Y., Ji, S.K., Yan, H., et al. Dynamic change of the gastrointestinal bacterial ecology in cows from birth to adulthood / C.Y. Guo, S.K. Ji, H. Yan et al. // Microbiol Open.- 2020. – 9. -e1119.
3. Hassan F.U., Arshad M.A., Ebeid H.M., Rehman M.S., Khan M.S., Shahid S., Yang C. Phytogetic additives can modulate rumen microbiome to mediate fermentation kinetics and methanogenesis through exploiting diet–microbe interaction / Hassan F.U., Arshad M.A., Ebeid H.M., et al. - Front Vet Sci. – 2020. -7. – P. 575801.DOI: 10.3389/fvets.2020.575801
4. Weimer, P. J. Redundancy, resilience and host specificity of the ruminal microbiota: Implications for engineering improved ruminal fermentations / P. J. Weimer // Front. Microbiol. – 2015. – 6. – P. 296. DOI: 10.3389/fmicb.2015.00296

5. Yáñez-Ruiz, D. R., Macías, B., Pinloche, E., Newbold, C. J. The persistence of bacterial and methanogenic archaeal communities residing in the rumen of young lambs / D. R. Yáñez-Ruiz, B. Macías, E. Pinloche, C. J. Newbold // *FEMS Microbiol. Ecol.* – 2010. – 72. – P. 272–278. DOI:10.1111/j.1574-6941.2010.00852.x;
6. De Barbieri, I., Hegarty, R. S., Silveira, C., Gulino, L. M., Oddy, V. H., Gilbert, R. A., et al. Programming rumen bacterial communities in newborn Merino lambs/ I. De Barbieri, R. S. Hegarty, C. Silveira, L. M. Gulino, V. H. Oddy, R. A. Gilbert, et al. // *Small Ruminant Res.* – 2015. – 129. – P.48–59. DOI:10.1016/j.smallrumres.2015.05.015.
7. Rey, M., Enjalbert, F., Combes, S., et al. Establishment of ruminal bacterial community in dairy calves from birth to weaning is sequential / M Rey, F Enjalbert, S Combes et al. // *J Appl Microbiol.* – 2013. – 116. – P. 245–257. DOI: 10.1111/jam.12405
8. Meale, S. J., Li, S. C., Azevedo P. et al. Weaning age influences the severity of gastrointestinal microbiome shifts in dairy calves / S. J. Meale, S. C. Li, P. Azevedo et al. // *Sci Rep.* – 2017. – 7. – P. 198. DOI: 10.1038/s41598-017-00223-7/
9. Meale, S. J. et al. Development of ruminal and fecal microbiomes are affected by weaning but not weaning strategy in dairy calves / S. J. Meale, et al. // *Front Microbiol.* – 2016. – 7. DOI:10.3389/fmicb.2016.00582
10. Zhou, M. , Chen, Y., Griebel P. J et al. Methanogen prevalence throughout the gastrointestinal tract of pre-weaned dairy calves / M. Zhou, Y. Chen, P. J Griebel et al. // *Gut Microbes.* – 2014. - 5(5). – P. 628–638. DOI:10.4161/19490976.2014.969649
11. Guzman, C.E., Bereza-Malcolm, L.T., De Groef, B. et al. Presence of selected methanogens, fibrolytic bacteria, and proteobacteria in the gastrointestinal tract of neonatal dairy calves from birth to 72 hours / C.E Guzman, L.T. Bereza-Malcolm, B. De Groef, et al. // *PLoS One.* 2015. – 10(7). -e0133048. DOI:10.1371/journal.pone.0133048
12. Friedman, N., Jami, E., Mizrahi I. Compositional and functional dynamics of the bovine rumen methanogenic community across different developmental stages / N. Friedman, E. Jami, I. Mizrahi // *Environ Microbiol.* – 2017. - 19(8). – P. 3365–3373. DOI: 10.1111/1462-2920.13846
13. Wang, Z., Elekwachi, C. O., Jiao J. et al. Investigation and manipulation of metabolically active methanogen community composition during rumen development in black goats / Z. Wang, C. O. Elekwachi, J. Jiao et al. // *Sci Rep.* – 2017. – 7. – P. 422. DOI: 10.1038/s41598-017-00500-5/
14. Mao, H., Zhang, Y., Yun, Y. et al. Weaning Age Affects the Development of the Ruminal Bacterial and Archaeal Community in Hu Lambs During Early Life / H. Mao, Y. Zhang, Y. Yun et al. // *Front Microbiol.* – 2021. – 12. – P. 636865. DOI:10.3389/fmicb.2021.636865

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА МОЛОКА

Суденкова Елена Николаевна, магистр сельскохозяйственных наук, ассистент кафедры крупного животноводства и переработки животноводческой продукции, e-mail: lenochka.sudenkova@mail.ru

Марусич Александр Григорьевич, канд. с.-х. н., доцент, заведующий кафедрой крупного животноводства и переработки животноводческой продукции, e-mail: jenjaa@tut.by

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»

Аннотация. В статье представлены результаты научных исследований по изучению использования многоцелевой кормовой добавки MUST II как инновационного элемента технологии производства молока. Исследования показали, что использование добавки MUST II оказывает положительное влияние на молочную продуктивность и качество молока коров – продуктивность животных возросла в среднем на 10 %, количество соматических клеток в 1 см³ молока снизилось на 60 %, содержание жира увеличилось на 0,14 %, белка – на 0,025 %, лактозы – на 0,32 %, точка замерзания молока снизилась на 0,02 °С. Рекомендуется применять добавку в дозе 10 г на 1 гол./сут. в течение 20-ти дней в составе комбикорма для дойных коров.

Ключевые слова: молоко, технология, кормовая добавка, молочная продуктивность, жир, белок, соматические клетки.

Введение. В Республике Беларусь в соответствии с Государственными программами «Аграрный бизнес» и «Инновационное развитие Республики Беларусь» на 2021-2025 гг. предусматривается развитие инновационных технологий и производств для увеличения производства молока к 2025 году на уровне не менее 9,2 млн. тонн в год со значительным улучшением его качества. Достигнуть этих целей без применения инновационных технологий в молочном скотоводстве практически невозможно [1, 2]. В связи с этим возникает необходимость изыскания новых технологий повышения продуктивности животных и качества молока. Одним из путей решения этой проблемы является разработанная нами технология повышения продуктивности коров и качества молока, которая основана на применении в рационах коров новой кормовой добавки MUST II. Молочное скотоводство в Республике Беларусь является главной и наиболее прибыльной животноводческой отраслью. Продукция крупного рогатого скота является источником ценнейших продуктов (молока и говядины). Поэтому для качественного выращивания и повышения продуктивных качеств крупного рогатого скота наряду с пастбищным выпасом

летом и заготовок кормов на зиму, необходимо применение кормовых добавок, благодаря которым животные остаются здоровыми, подвижными, имеют хороший аппетит и проявляют максимальную продуктивность. Кормовые добавки для крупного рогатого скота применяются для повышения удоев, улучшения качества молока и продуктивного здоровья коров. Без включения в состав рациона концентрированных кормов, которые являются дополнительным источником витаминов, макро и микроэлементов, обеспечить сбалансированное питание дойному стаду практически невозможно. Кормовые добавки скармливаются для профилактики инфекционных заболеваний, восполнения недостающих элементов в организме животного, для поддержания здоровья коров в различные периоды жизни, например, после в сухостойный или сервис-период.

Цель – разработка инновационной технологии повышения качества молока с использованием в рационах коров новой кормовой добавки MUST II.

Материал и методы. Кормовая добавка для крупного рогатого скота MUST II производства ООО «ВапСтеп» (Беларусь) выпускается в виде жидкости или порошка. Цвет: светло-голубой. Запах – специфический. Вкус – специфический. Состав: пропиленгликоль, биодоступные минералы (хелат цинка, хелат меди), эфирные масла (карвакрол, чеснок, розмарин и др.), силикона диоксид, защищенная молекула озона. Активные ингредиенты: (E6) Zinc (хелатная форма с глицином) – 20,000 мг/кг; (E4) Соррег (хелатная форма с глицином) – 2,000 мг/кг. Состав: сырой протеин – 3,0 %; сырой жир – 0,4 %; сырая зола – 4,7 %. В составе добавки использованы сочетание двух новейших технологий: смеси эфирных масел (карвакрол, чеснок, розмарин, орегано и др.) и микроэлементов в органической форме. Биологически доступные минералы в хелатной форме и смесь эфирных масел оказывают антибактериальное и противовоспалительное действие, в результате сокращается применение лекарственных средств на 15 %. Снижает количество соматических клеток, повышается сортность молока в среднем на 40 %. Повышает иммунитет – снижает количество повторных заболеваний на 70 %. При применении добавки нет ограничений по срокам использования животноводческой продукции (молоко). Исследования по изучению влияния кормовой добавки MUST II на качество молока коров проводились в производственных условиях молочно-товарных комплексов агропромышленных хозяйств Могилевской области. Для опытов формировались опытные группы коров белорусской черно-пестрой породы с повышенным содержанием соматических клеток в молоке. Условия кормления и содержания подопытных животных были аналогичными. Добавка MUST II в рацион коров осуществлялась индивидуально один раз в сутки в дозе 10 г на 1 голову путем ступенчатого смешивания с комбикормом. Продолжительность опыта составляла 20 дней. Медикаментозное лечение подопытных животных не проводилось. Пробы молока отбирались по ГОСТ 1598-2006 индивидуально от каждой коровы и исследовались на содержание соматических клеток, жира, белка, лактозы, определялась точка замерзания молока.

Анализ проб молока производился в аккредитованной лаборатории качества молока УО «Белорусская ГСХА». Экспериментальные данные обрабатывались с помощью пакета статистических программ на ПК.

Результаты и их обсуждение. Предварительные исследования, проведенные на небольшом поголовье животных (10–11 гол.), показали высокую эффективность использования кормовой добавки MUST II для повышения качества молока коров – количество соматических клеток достоверно снижалось на 52,6–84,3 %, жирность молока повысилась на 0,13–0,75 %, белковость – на 0,01–0,03 %, содержание лактозы – на 0,27–0,84 %, точка замерзания молока снижалась на 0,02–0,08 °С. После научно-хозяйственного опыта была организована апробация кормовой добавки MUST II в производственных условиях на большем количестве животных. Добавка MUST II вводилась в состав комбикорма.

Результаты производственной апробации показали (табл. 1-2), что продуктивность животных увеличилась на 8,4–11,2 %, количество соматических клеток в 1 см³ молока уменьшилось на 59,7–60,7 %, содержание жира повысилось на 0,11–0,19 %, белка – на 0,01–0,04 %, лактозы – на 0,28–0,37 %, точка замерзания молока уменьшилась на 0,02 °С.

Таблица 1- Молочная продуктивность и качество молока при апробации кормовой добавки MUST II в СЗАО «Горы» Горецкого района (n=83), M+m_x

Показатели	Продолжительность опыта (20 дней)		±, %
	начало	окончание	
Удой, л	15,1±1,17	16,8±1,12	+11,2
Количество соматических клеток, тыс./см ³	2319±625	912±459	-60,7
Жирность молока, %	3,55±0,54	3,74±0,45	+0,19
Белковость молока, %	3,1±0,28	3,14±0,24	+0,04
Содержание лактозы, %	4,11±0,11	4,48±0,14	+0,37
Точка замерзания, °С	0,52±0,005	0,54±0,009	+0,02 °С

Положительные результаты исследований, выразившиеся в повышении качественного состава молока при использовании в кормлении дойных коров кормовой добавки MUST II, мы объясняем влиянием соединений меди и цинка, которые в составе добавки представлены в виде хелатных соединений, а также влиянием защищенной молекулы озона на процессы пищеварительные процессы в рубце животных.

Таблица 2- Молочная продуктивность и качество молока при апробации кормовой добавки MUST II в СПК «колхоз им. Ленина» Горецкого района (n=186), M+m_x

Показатели	Продолжительность опыта (20 дней)		±, %
	начало	окончание	
Удой, л	14,3±1,17	15,5±1,09	+8,4
Количество соматических клеток, тыс./см ³	2129±617	859±711	-59,7
Жирность молока, %	3,57±0,61	3,68±0,56	+0,11
Белковость молока, %	3,11±0,38	3,12±0,36	+0,01
Содержание лактозы, %	4,23±0,76	4,51±0,58	+0,28
Точка замерзания, °С	0,51±0,08	0,53±0,06	+0,02 °С

Заключение. Инновационная технология повышения качества молока состоит из следующих элементов:

- мониторинг дойных коров по качеству молока (обнаружение коров с повышенным содержанием в коровьем молоке (более 400 тыс./см³) соматических клеток;
- сортировка в отдельную группу заболевших коров;
- использование в составе рациона для лактирующих коров кормовой добавки MUST II в дозе 10 г на 1 гол./сут. в течение 20 дней. Доза введения в состав комбикормов (концентратов) – 2 кг на 1 т;
- заключительный мониторинг продуктивности коров и качества молока.

Рекомендуем применять кормовую добавку MUST II в профилактических целях один раз за лактацию в количестве 10 г на 1 гол./сут. в течение 20 дней всему дойному стаду

Библиографический список

1. О Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы. Электронный ресурс. <https://www.mshp.gov.by/documents/ab2025.pdf>. Дата обращения 03.11.2022.
2. Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь на 2021–2025 годы. Электронный ресурс. http://belisa.org.by/pdf/2021/web_GPIR_2021-2025.pdf. Дата обращения 03.11.2022.

ОБОСНОВАНИЕ РАБОЧЕЙ СХЕМЫ НАСОСА-ПОНТОНА ДЛЯ ГОМОГЕНИЗАЦИИ И ПЕРЕКАЧКИ НАВОЗНЫХ СТОКОВ

Киров Всеволод Юрьевич, аспирант кафедры «Технический сервис», E-mail: kirov.62@mail.ru

*Научный руководитель – Милюткин Владимир Александрович, д.т.н., профессор кафедры «Технический сервис», E-mail: oiapp@mail.ru
ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет»,*

Аннотация: В статье приведены результаты анализа научно-технической литературы и патентные исследования технических средств для гомогенизации навозных стоков в лагунах, с целью приготовления жидких органических удобрений. Обоснована эффективная рабочая схема насоса-понтонна.

Ключевые слова: навозные стоки, гомогенизация, перекачка, органические удобрения.

В современных условиях санкционного давления на нашу страну со стороны стран Запада и США остро встает вопрос продовольственной безопасности и стабильного удовлетворения жителей Российской Федерации качественными продуктами питания. В связи с этим обстоятельством строительство новых и реконструкция старых комплексов по производству животноводческой продукции, в частности, свинокомплексов индустриального типа, является одним из важных направлений развития агропромышленного комплекса в целом. Крупные свиноводческие комплексы с годовым содержанием 12 тыс. голов и более представляют собой высокопроизводительные предприятия с законченным циклом выращивания, с автоматизацией всех звеньев технологической линии. Но, как правило, подобные предприятия влекут за своим производством большие проблемы экологического характера, так как, образующиеся навозные стоки (влажностью до 98%) в необработанном виде представляют серьезную угрозу для заражения почвы, воды и воздушного бассейна [1]. Технология обработки и утилизации навозных стоков предусматривает предварительное разделение жидкого навоза на твердую и жидкую фракции и использование каждой в отдельности. Твердая фракция свиных навозных стоков (влажностью 65-70%) пригодна для биотермического обеззараживания и внесения в почву в качестве ценного органического удобрения. Большую опасность представляет собой отделенная жидкая фракция свиных навозных стоков. Так как, во-первых: объем жидкой фракции составляет до 90% от общей массы, и, во-вторых: в неподготовленном виде не может использоваться в качестве органических удобрений. Наиболее оптимальным способом является предварительное выдерживание и гомогенизация жидкой фракции свиных навозных стоков в специальных лагунах [2].

В данном случае возникает задача разработки технических средств для гомогенизации и перекачки готовых масс жидкого навоза к месту внесения в почву.

Цель – обосновать конструктивно-технологическую схему насоса-понтон для гомогенизации и перекачки навозных стоков из лагун.

Задачи:

1. Выполнить обзор научно-технических источников по техническим средствам для гомогенизации и перекачки навозных стоков;
2. Обосновать эффективную конструкцию насоса-понтон для гомогенизации и перекачки навозных стоков из лагун.

Материалы и методы. Патентный обзор устройств для гомогенизации навозных стоков показал, что перспективной является насосная установка, содержащая плавучую конструкцию, выполненную с возможностью удержания на поверхности водоема и служащую опорой для корпуса насоса, включающего погружаемые в жидкость впускное отверстие, выпускное отверстие и устройство нагнетания жидкости. Устройство нагнетания размещено в потоке жидкости между впускным и выпускным отверстиями, имеет удлиненный вал и образует с корпусом осевой насос. Канал прохождения жидкости насоса, по меньшей мере, частично совпадает с продольной осью корпуса насоса. Вал, по меньшей мере, частично окружен клетью. Во время работы и включения насосной установки, по меньшей мере, выпускное отверстие расположено с заданной, предпочтительно горизонтальной ориентацией. Силовой агрегат, расположенный с опорой на плавучую конструкцию, связан с устройством нагнетания жидкости с возможностью осуществления его привода [3]. Недостатком известной насосной установки является низкая эффективность процесса гомогенизации неоднородной жидкой массы навозных стоков в лагуне. В результате анализа научных источников и патентных исследований была выявлена конструкция установки для гомогенизации и перекачки жидкого навоза, содержащая связанный с механизмом привода, установленный на валу и заключенный в кожух наклонный транспортирующий шнек, связанный с измельчающим и перемешивающим рабочим органом, сообщенную с полостью кожуха транспортирующего шнека приемную камеру, имеющую средство подачи навоза в транспортную магистраль [4]. Существенным недостатком известного устройства является то, что установка не обладает достаточной эффективностью при гомогенизации и производительностью при перекачке жидких удобрений из лагун животноводческих комплексов.

Результаты и их обсуждение. Разработанная конструкция насоса-понтон относится к устройствам для гомогенизации и перекачки жидких органических удобрений, в частности, навозных стоков из лагун животноводческих комплексов, на которую получен патент РФ на полезную модель [5]. Общий вид предлагаемого насоса-понтон приведен на рисунке 1, а на рисунке 2 показано сечение А-А нагнетательной камеры.

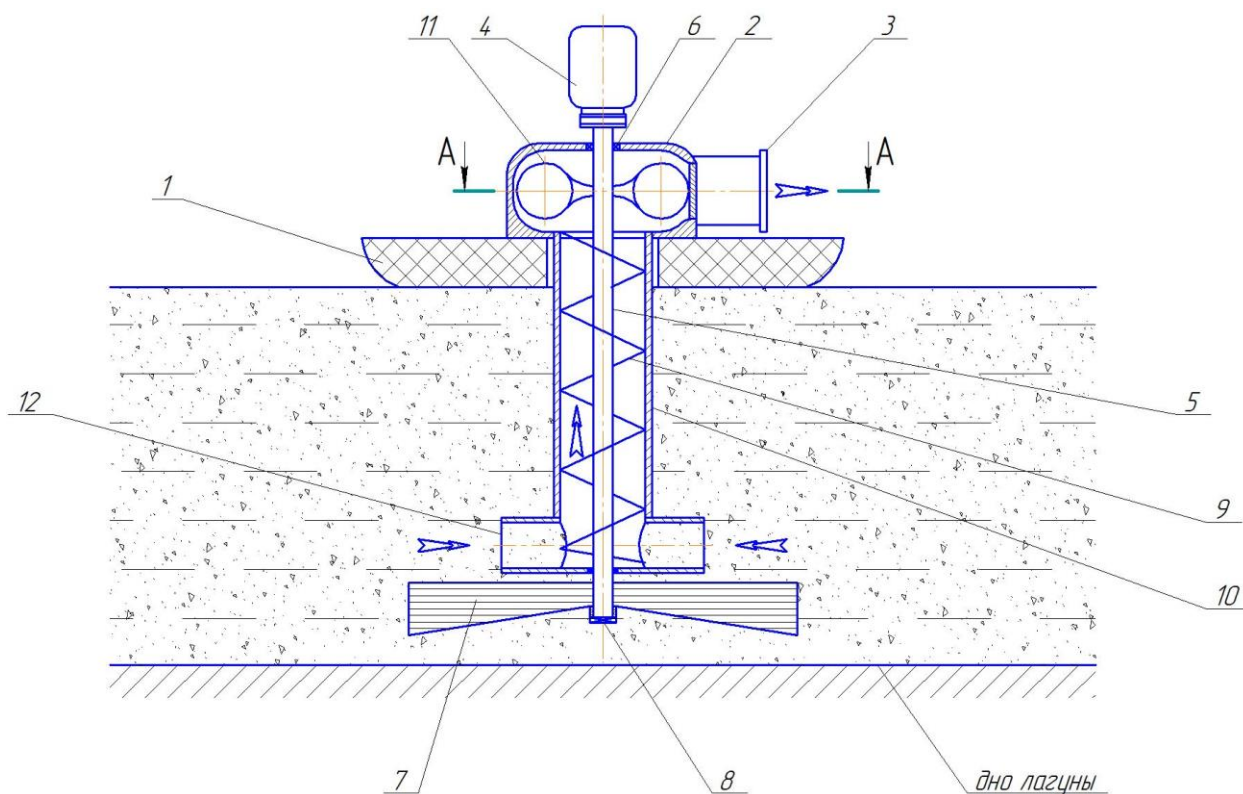


Рисунок 1 – Общая схема насоса-понтон

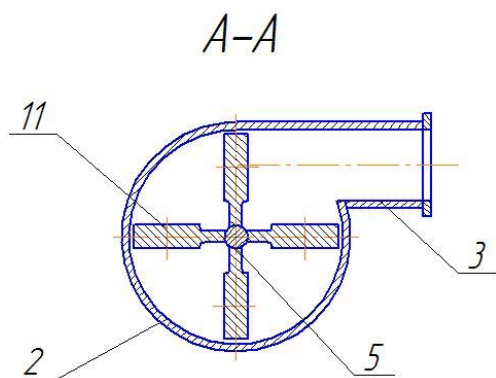


Рисунок 2 – Разрез нагнетательной камеры

Насос-понтон для гомогенизации и перекачки жидких органических удобрений содержит понтон 1 с размещенной на нем нагнетательной камерой 2 с патрубком 3, механизм привода 4, соединенный с вертикальным валом 5, закрепленным в подшипниках 6, на котором размещены: измельчающий и перемешивающий рабочий орган 7, закрепленный контрагайкой 8, транспортирующий шнек 9, размещенный в кожухе 10, и лопатки 11. Нижняя часть кожуха 10 соединена с приемной камерой 12. Работает насос-понтон следующим образом. Рабочая часть насоса крепится на понтоне 1 и погружается в лагуну животноводческого комплекса. Находящееся в лагуне жидкое органическое удобрение сначала гомогенизируется измельчающим и перемешивающим рабочим органом 7, закрепленным контрагайкой 8 на вертикальном валу 5, затем усредненная масса жидких органических удобрений засасывается через приемную камеру 12 в зону транспортирующего шнека 9 и по полости, ограниченной кожухом 10

перемещается в нагнетательную камеру 2, где захватывается вращающимися лопатками 11 и под давлением выводится из насоса-понтонa через патрубок 3.

Заключение. Сопоставительный анализ предлагаемого насоса-понтонa для гомогенизации и перекачки жидких органических удобрений и прототипа показывает, что насос-понтон отличается от известных тем, что измельчающий и перемешивающий рабочий орган выполнен в виде лопастей с продольными отверстиями, а внутри нагнетательной камеры размещены лопатки, установленные на вертикальном валу транспортирующего шнека.

Благодаря форме измельчающего и перемешивающего рабочего органа и нагнетательной камере с лопатками повышается эффективность гомогенизации и производительность перекачки жидких органических удобрений из лагун животноводческих комплексов.

Конструкция применима при гомогенизации и перекачке жидких органических удобрений из лагун животноводческих комплексов, что определяет её универсальность и простоту.

Библиографический список

1. Афанасьев В.Н. Шалавина Е.В. Технологические и технические решения проблемы переработки навоза свиноводческих комплексов // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. – 2013. – № 4 (12). – С. 146-153.
2. Киров, Ю.А. Технология и технические средства для обеспечения экологической и технической безопасности на животноводческих комплексах (теория и расчет) : монография / Ю. А. Киров [и др.]. – Кинель : РИО Самарской ГСХА, 2018. – 156 с.
3. Патент РФ №2298693, МПК7 F04D 13/00, Плавающая насосная установка / Тирье Эрик / опубл. 10.05.2007. Бюл. № 13.
4. Патент РФ № 2014767, МПК7 A01C3/00, Установка для гомогенизации и перекачки навоза / Вершинин Н.П., Вершинин П.Н., Кузнецов В.В. / опубл. 30.06.1994.
5. Пат. 212417 Российская Федерация, МПК⁷ A01C 3/00. Насос-понтон для гомогенизации и перекачки жидких органических удобрений / Ю.А. Киров, Д.Н. Котов, В.А. Милюткин, В.Ю. Киров, В.А. Киров, Ю.З. Кирова, С.В. Денисов, С.Н. Жильцов ; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет» - №2022111686 ; заяв. 28.04.2022; опубл. 21.07.2022, Бюл. №21. - 5 с.

РАЗНОВИДНОСТИ И УСТРОЙСТВО СПОРТИВНЫХ ПАРКОВ

*Данилко Анастасия Антоновна, студентка 4 курса направления
Ландшафтная архитектура, E-mail: nastya.danilko.2017@gmail.com*

*Трофимова Татьяна Владимировна, студентка 4 курса направления
Ландшафтная архитектура, E-mail: beyn.step.xd@gmail.com
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»*

Аннотация: В статье рассмотрена история создания спортивных парков и их разновидности. Также приведены правила зонирования и проектирования спортивных объектов.

Ключевые слова: спортивный парк, зонирование, экология, озеленение, реконструкция.

Введение. На сегодняшний день с активным ростом городов возросла потребность в сохранении баланса с природой. Поэтому в больших городах увеличилось количество парков, скверов, мест кратковременного отдыха, озелененных предофисных площадок и образовательных учреждений. Также у каждого на балконах стали появляться мини-сады. В общем, важность цветоводства и агрокультуры возросла [1,2].

Если продолжать тему тенденций, хочу взять во внимание потребность людей в здоровом образе жизни. Как это связано с озеленением и ландшафтной архитектурой? Мы прекрасно понимаем, что у каждого проекта, созданного ландшафтным архитектором, есть своя задумка и цель использования. Кому-то важно созерцать природу и слушать звуки птиц, кому-то нужна спокойная прогулка для самоанализа, кто-то нуждается в таком месте, где можно провести встречу с человеком. Также бывают парки с историческим повествованием. Но особую важность занимает активный отдых. Почти во всех парках наблюдаются точки с тренажерами и спортивные площадки.

Цель. В данной статье я хочу обсудить благоустройство парков со спортивным уклоном. В настоящее время люди ведут малоподвижный образ жизни, сидя в офисах и перебирая стопки бумаг, и испытывают нагрузки на нервную систему. Отсюда и выходит потребность в физической активности. С помощью физической нагрузки можно держать тело в тонусе, а также выплеснуть негативные эмоции, выполняя различного рода упражнения. Для полной перезагрузки тела и разума не хватает только специализированного места. Поэтому были придуманы спортивные парки.

Материалы и методы. Лидером в организации таких парков в свое время был Советский союз. Еще в XIX в. в первых общественных садах появились площадки для гимнастики, тенниса, крокета, верховой езды. Далее в больших парках появлялись выделенные зоны для занятия спортом. Примером может послужить Центральный стадион СССР в г. Москва, в районе Измайлово.

Вы, наверно, спросите: «Зачем нужны парки, если есть спортивные центры или залы?». В отличие от спортивных парков, спортивные центры рассчитаны в основном на подготовку спортсменов и проведение соревнований. Спортивные парки в свою очередь предназначены для активного отдыха населения, занятий физкультурой и спортом с целью физического развития и оздоровления.

Результаты и их обсуждение. Данный объект имеет свою классификацию и подразделяется на универсальные парки и парки с узким профилем (специализированные). Универсальные парки – территория для нескольких видов спорта. Также их именуют центрами спорта и отдыха. Сама территория таких парков значительна и имеет в своем составе спортивные сооружения. От спортивных центров они отличаются большей площадью озеленения и своей основной функциональной направленностью на массовые физкультурно-оздоровительные занятия и активный отдых. Специализированные парки существуют для определенного вида спорта. Например, велоспорт, конный спорт или водный. Также парки можно подразделить по функциональной структуре. Первыми можно отметить парки, образованные при спортивных комплексах, стадионах. Они представляют собой рекреационную зону для большого потока посетителей. На их территории оборудованы различные дорожные сети, предназначенные для велоспорта, бега, лыжного спорта, а также спортивные площадки. Во второй половине XX в. появляются Олимпийские комплексы. Яркий пример - Олимпийский парк в г. Сочи. Его начали строить в 2007г. к проведению олимпийской игр. Создатели боялись, что после олимпиады объект потеряет свою значимость, но они ошибались. На территории парка существуют ультрасовременные спортивные объекты, построенные все лишь за несколько лет, работают научно-развлекательные музеи с интерактивными выставками. Гонимая трасса и поющий фонтан не заставят посетителей грустить. К следующей группе можно отнести гидропарки, которые начали развиваться во второй половине XX в. На таких объектах водоем является ключевой зоной для проведения водных видов спорта (25%). Также возможно оборудование развлекательных зон, используя различные горочные установки, водные аттракционы. Такие парки должны вмещать большое количество людей и иметь ряд спасателей. Еще один тип парков, с которыми я хочу вас познакомить, это Веревоочные парки. Их еще называют канатные парки, которые представляют собой комплекс аттракционов, расположенных на определенной высоте. Такой тип относится к паркам экстремального вида спорта. Если парк организуется в окружении леса, его называют парк приключений, если же он оборудован в торговых центрах, то это веревочный парк аттракционов. Точной даты появления первого тайпарка нет, но известно, что древние греки применяли воздушную полосу препятствий для военной подготовки. В природном окружении в качестве опор выступают деревья. Верхний веревочный полигон отличается тем, что этапы располагаются уже на некоторой высоте. Поэтому требуется специальное снаряжение и страховка. Важно учитывать уровень спортивной подготовки каждого посетителя для подбора подходящей трассы [3,4].

В целом существуют разные парки, отвечающие за определенный вид спорта. Естественно, это зависит от потребностей горожан. В Европе можно видеть и гольф парки, и велопарки со сложным рельефом, и многое-многое другое.

Если говорить о грамотном благоустройстве и зонировании спортивных парков, то важно учитывать поток горожан, посещающий данный объект, их цель посещения. В целом, функциональная структура любого спортивного парка состоит из следующих зон: – спортивная зона (до 50 % от всей территории); – зона развлечений (5...7 % от всей территории); – зона тихого отдыха (до 30 % от всей территории); – зона обслуживания (до 5...7 % от всей территории).

В главной зоне спортивного парка должна читаться задумка и цель, для чего этот объект благоустроен. Можно эту зону делить на мини-зоны для разных видов спорта. Водно-моторный, стрелковый, автомобильный, конный вид спорта может являться опасным для горожан, поэтому для них необходимо оборудовать изолированные зоны от общей территории парка. Зоны тихого отдыха, предназначенные для прогулок, выделяются, в основном, в крупных парках. Там можно наблюдать и площадки, предназначенные для детских игр.

Какие приемы в ландшафтной архитектуре применяются при проектировании спортивных парков? В данном случае выигрывает регулярный подход в композиции, если это касается спортивной зоны. Чтобы расслабить посетителей в зоне тихого отдыха, рекомендуется использовать плавность линий, которые наблюдаются в пейзажном стиле. При подборе зеленых насаждений важно учитывать их функцию. Зеленые насаждения должны обеспечивать защиту от ветра и шума. По границам спортивных площадок из деревьев и кустарников создаются защитные полосы. Вокруг игровых площадок растения не должны затенять игровое пространство. Растения, засоряющие спортплощадки и открытые бассейны для водных видов спорта (оппадающая хвоя, лепестки цветов, плоды, семена), подверженные ветролому, страдающие от заморозков (экзоты) нежелательны в посадке. Выбор покрытий для различных площадок, дорожек и трасс зависит от мощности потока посетителей. Конечно, нельзя оставить без внимания и систему освещения. Она должна грамотно освещать дорожную сеть для безопасной прогулки. Еще одна важная деталь, которую важно соблюдать при проектировке парков - баланс между природой и городом. Любые грамотно вписанные в природу спортивные сооружения будут являться выигрышными. Сохранение природного рельефа местности будет являться ключевой точкой при создании парка. Рельеф определяет микроклиматические условия участка, распределение воды, состояние растительности. Также он активно участвует в формировании объёмно-пространственной композиции парка, влияет на эстетическую ценность территории. Ознакомившись с данными правилами благоустройства спортивных объектов, я смогу грамотно ими воспользоваться при проектировке спортивного стадиона «Водник», который находится в городе Уфа, Ленинском районе, микрорайоне Затон.

На данный момент стадион нуждается в реконструкции, так как его посещает большое количество людей с целью активного времяпрепровождения. Многие здания и сооружения устарели и могут нести за собой опасность для горожан. С

помощью грамотного зонирования необходимо распределить места тихого и активного отдыха.

Сам стадион относится к универсальным паркам со спортивным уклоном. На территории стадиона тренируется футбольный клуб «Водник». Также проводятся уроки по гребле на каноэ, сапбордах. Существует мини-зона, где можно наблюдать игру в баскетбол. Каждый зимний сезон не обходится без спортивного соревнования по лыжному спорту. В летний же сезон есть возможность провести велопрогулку и насладиться природой.

Для полного завершения данной картины необходимо, как говорилось ранее, обновить существующие постройки и сооружения, спроектировать помимо футбольного поля, которое уже есть, волейбольную и баскетбольную площадки. Важно также организовать зоны с тренажерами и детскую площадку. Чтобы горожане могли отдохнуть после пробежки или тренировки, будут установлены скамейки или постройки в виде амфитеатра. На территории можно будет увидеть и безопасное резиновое покрытие. Немаловажную роль играет и система освещения, которую необходимо обновить.

Большую часть территории занимает лесной массив. Отсюда пришло решение не перегружать открытую зону излишними насаждениями, а только внести некую «изюминку» с помощью декоративных кустарников и травянистых растений.

Заключение. Подводим итоги. Спортивные парки начали свое существование задолго до того, как мы начали обращать на них внимание. Очень радует, что в наше время большую популярность стала приобретать потребность вести здоровый образ жизни. Люди стали интересоваться различными видами спорта. Отсюда рождаются новые идеи в проектировании объектов спортивного назначения. Также следует отметить заинтересованность жителей крупных городов в экологическом состоянии среды. Весомое количество людей начали осваивать профессию озеленителя, ландшафтного дизайнера или архитектора. Многие создали у себя дома мини-сады, тем самым улучшая микроклимат своей квартиры. Это значит, что им не все равно на свое здоровье. А спортивные парки им в этом помогут.

Библиографический список

1. Исследование рекреационного потенциала лесов / Юнусов Д.В., Шалямов Н.Г., Тимерьянов А.Ш. /В сборнике: Социально-экономические проблемы развития аграрной сферы экономики и пути их решения. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 85-летию Башкирского государственного аграрного университета. – 2015. – С. 418-421.
2. Лесомелиоративные насаждения в оптимизации агроландшафтов / Ишниязов Р.М., Тимерьянов А.Ш., Исяньюлова Р.Р. / В сборнике: Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК. материалы международной научно-практической конференции в рамках XXVII Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2017». Башкирский государственный аграрный университет. – 2017. – С. 45-49.
3. Тимерьянов А.Ш. Агролесомелиорация и биологическое земледелие / А.Ш.Тимерьянов /В сборнике: Актуальные проблемы сохранения и развития

биологических ресурсов. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Уфа.– 2015. – С. 463-466.

4. Юнусов, Д.В., Исследование рекреационного потенциала лесов Караидельского района Республики Башкортостан/ Д.В. Юнусов, А.Ш. Тимерьянов // В сборнике: Аграрная наука в инновационном развитии АПК. материалы международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию Башкирского государственного аграрного университета, в рамках XXV Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2015». Башкирский государственный аграрный университет. – 2015. – С. 296-299.

5. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.

6. Агробιοтехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

7. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробιοтехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBVTK.

8. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭйПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.

ОЦЕНКА СОРТОВ ВИШНИ В УСЛОВИЯХ ПРИКУБАНСКОЙ ЗОНЫ САДОВОДСТВА

Горбунов Илья Игоревич, бакалавр,

Горбунов Игорь Валерьевич, кандидат с.-х. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина»

Аннотация: В статье приведены результаты полевых исследований по оценке биометрических параметров и поражаемости монилиозом сортов вишни.

Ключевые слова: сорта, вишня, рост, поражаемость

Введение. Основная задача промышленного садоводства – увеличение производства плодов высокого качества [1]. В связи с этим особое значение приобретает возделывание вишни – скороплодной, высокоурожайной косточковой культуры. Она особенно ценится за раннее созревание и хорошие качества плодов, которые обладают целебными и тонизирующими свойствами. Плоды вишни содержат 1-2 мг % железа, т. е. больше чем яблоня, а также в эффективных дозах витамин В9 – фолиевую кислоту и витамин В2 – рибофлавин. Комплекс этих веществ предупреждает развитие малокровия.

Плоды вишни пригодны для потребления в свежем и сушёном виде. Длительное время (6-9 месяцев) их можно хранить в замороженном состоянии. Вишню перерабатывают на компоты, соки, варенье, джемы.

Основные регионы промышленной культуры вишни в России – это Центрально – Чернозёмный, Центральный, Поволжье и Северный Кавказ.

В последние годы наблюдается некоторое снижение урожайности и производства вишни в целом. Это связано с распространением в нашей стране опасного заболевания – монилиозу. Кроме того, в значительной степени производство плодов снизилось из-за массовой гибели вишнёвых насаждений на больших площадях в бесснежные зимы.

Для восстановления промышленных садов вишни и создания интенсивной культуры требуются, прежде всего, устойчивые к монилиозу сорта и зимостойкие подвои.

Однако для выведения промышленных товарных сортов, устойчивых к этому заболеванию, требуется дополнительное время. В связи с этим большое значение приобретает отбор среди уже существующих сортов, устойчивых и пригодных для интенсивных садов – это и послужило **целью** наших исследований.

Материалы и методы. Объектом исследования являлись: сорта Игрушка и Встреча в насаждениях сада 2007 года закладки, привитые на подвой ВЦ-13, схема посадки 5 x 2. Повторность опыта шести кратная, за однократную повторность принято – дерево делянка. Учёты и наблюдения проводили в 2019-

2021 годах. Полевые опыты и учеты проводились в соответствии с общепринятыми методиками ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина.

Во время цветения подсчитывали количество цветков на учетных деревьях по вариантам. После учитывали завязь.

Некоторые данные обработали статистически.

Результаты и обсуждение. Сроки и продолжительность цветения также зависят и от породы. Цветение начинается тем раньше, чем быстрее среднесуточная температура переходит уровень $+10^{\circ}\text{C}$. Общая продолжительность цветения определяется различными сроками цветения отдельных цветков соцветия. Такая асинхронность цветения зависит и от месторасположения цветков на самом растении, а также от типа обрастающих генеративных ветвей. Асинхронность - цветения приспособительное свойство для защиты от повреждений при неблагоприятных условиях цветения, в том числе весенних заморозков. Одновременно растягивается и период созревания плодов (рисунок 1).

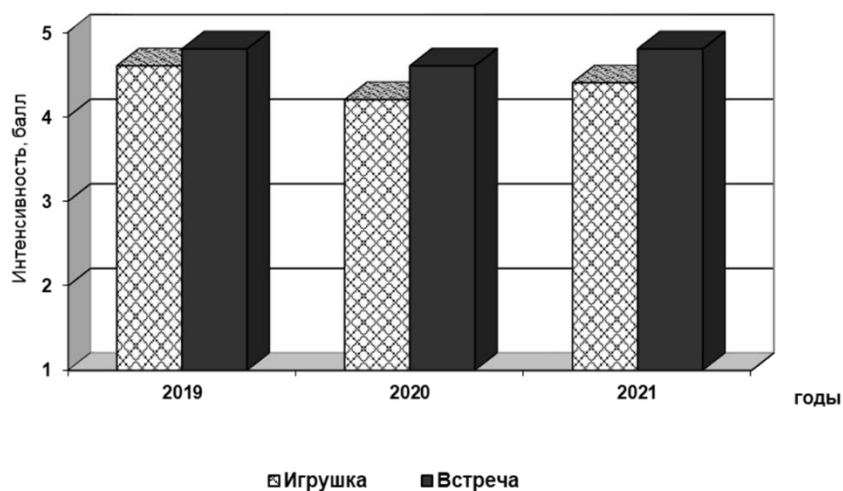


Рисунок 1 – Цветение изучаемых сортов вишни

Сравнивая данные интенсивности цветения можно увидеть, что у сорта Игрушка этот показатель был ниже, чем у сорта Встреча во все годы исследований. Если сравнивать данные обоих сортов по годам исследований, то можно заметить, что интенсивность цветения в 2019 году была выше, чем в остальные годы на 0,2-0,4 балла. Анализируя данные о продолжительности цветения сортов вишни можно отметить, что во все годы исследований сорт Игрушка характеризовался более длительным сроком цветения по сравнению с сортом Встреча. Разница по этому показателю составила в 2019 г – 2 дня, в 2020 г – совпали, в 2021 г - 1 день соответственно. В среднем цветение изучаемых сортов вишни длилось 8-10 дней и зависело от условий вегетационного года и сортовой специфики.

Однако, несмотря на отмеченные колебания в интенсивности цветения и не очень благоприятные условия в это время, ее уровень был достаточным для обеспечения хорошей нагрузкой урожаем изучаемых сортов вишни.

При возделывании вишни необходимо учитывать характер роста сортов. Растения можно выращивать в виде куста (кустовидные) или в виде дерева с хорошо выраженным стволом (древовидные).

Рост, как и цветение является важной фенофазой роста в жизни растения. От него зависит жизнедеятельность растения. Поэтому мы провели учеты по биометрическим показателям (таблица 1).

Таблица 1 – Биометрические показатели сортов вишни

Сорт	Среднегодовой прирост, см			Суммарный прирост, м		
	2019 г	2020 г	2021 г	2019 г	2020г	2021 г
Игрушка	24,8	28,8	25,3	15,2	18,9	15,8
Встреча	19,6	23,8	20,8	12,8	13,4	11,8
НСР ₀₅	1,8	1,9	0,3	0,6	0,8	0,3

Из данных таблицы 1 видно, что наибольшим среднегодовым приростом в 2019 – 2021 гг отличался сорт Игрушка. В целом в 2020 году у обоих сортов наблюдалось увеличение среднего и суммарного прироста за счет большего количества осадков. Получать высокие урожаи в саду, иметь здоровые и долговечные деревья можно только при условии правильного и своевременного проведения комплекса мер по защите от болезней. И хотя вишня требует минимального применения химических препаратов, предпочтение следует отдавать сортам с комплексной устойчивостью к болезням. Чрезвычайно важен подбор сортов обладающих зимо - и морозостойкостью, так как от этого зависит срок жизни деревьев, их продуктивность, устойчивость ко многим болезням. При учете болезней пользовались «Методическими указаниями по оценке сравнительной устойчивости плодово-ягодных культур к основным заболеваниям» [2]. Для этого применяли сходные количественные шкалы, баллы которых соответствуют определенному проценту поражения.

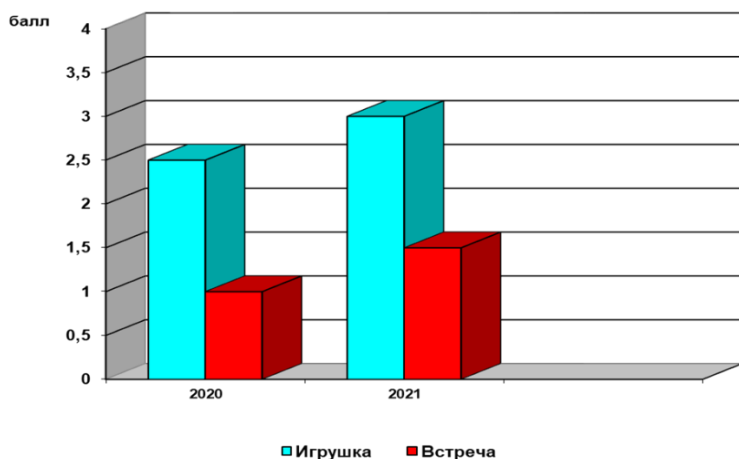


Рисунок 2 - Поражаемость сортов вишни монилиозом

Полученные экспериментальные данные говорят о более высокой степени поражаемости монилиозом сорта Игрушка. При этом наиболее высокий балл был зафиксирован в 2021 г в связи с более высокой влажностью в весенне-летний период.

Выводы. Выявлены различия по срокам цветения изучаемых сортов. Деревья сорта Игрушка цвели на 1-2 дня дольше и менее интенсивно чем деревья сорта Встреча. В среднем цветение изучаемых сортов вишни длилось 8-10 дней и зависело от условий вегетационного года и сортовой специфики.

Наибольшим среднегодовым приростом отличался сорт Игрушка. В целом в 2020 году у обоих сортов наблюдалось увеличение среднего и суммарного

прироста за счет большего количества осадков. Как показали наши исследования наиболее сильно монилиозом повреждались деревья сорта Игрушка.

Библиографический список

1. Горбунов И.В. Особенности вегетативного размножения перспективных сортов малины методом черенкования в условиях Краснодарского края И.В.Горбунов, И.В.Дубравина, Л.Г. Рязанова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2018. № 137. С. 61-76.
2. Методические указания по оценке сравнительной устойчивости плодовых культур к основным заболеваниям. – Л.: ВИР, 1968. – 44с.
3. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
4. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
5. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробиотехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBVTK.
6. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СПОСОБА ПОСЕВА И НОРМЫ ВЫСЕВА СЕМЯН НА СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЖИТНЯКА ГРЕБНЕВИДНОГО (*AGROPYRON PECTINIFORME* ROEM. ET SCHULT) НОВОГО СОРТА В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОГО РЕГИОНА РОССИИ

Острикова Марина Германовна, научный сотрудник Воронежская ОС по многолетним травам – филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса», аспирант ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»

Аннотация: *Использование эффективных технологий возделывания сельскохозяйственных культур является одним из важнейших способов повышения эффективности растениеводства. В статье представлены данные по изучению влияния нормы высева и способа посева на семенную продуктивность житняка гребневидного нового сорта.*

Ключевые слова: *житняк гребневидный (*Agropyron pectiniforme* Roem. et Schult), новый сорт, семенная продуктивность, норма высева, способ посева, Центрально-Черноземный регион.*

Наряду с интенсивным развитием высокотехнологичного растениеводства с целью производства высококонкурентной импортозамещающей отечественной товарной продукции (зерно, крупяные, маслосемена и др.) не меньшее значение имеет развитие отрасли животноводства, состояние которой всегда определялось устойчивостью и стабильностью производства высококачественных кормов. При этом успешное решение задач по улучшению полевого и лугового травосеяния, по увеличению продуктивности кормовых агрофитоценозов и их эффективному использованию на основе ресурсного потенциала возделываемых в регионе различных культур, по созданию и освоению биологизированных систем земледелия в значительной мере будет определяться обеспеченностью сельхозтоваропроизводителей семенами кормовых трав необходимого видового и сортового наборов [1].

Общеизвестно, что внедрение новых сортов сельскохозяйственных культур, разработка и использование эффективных технологий их возделывания является одним из наиболее эффективных способов повышения эффективности растениеводства [2].

Одним из направлений адаптации функционирования растениеводства к трансформации агрометеорологических условий, прогрессирующему развитию термоаридного тренда, является расширение ареала возделывания культур с большим адаптивным потенциалом [3, 4]. На фоне проявляющейся в настоящее время тенденции ксерофитизации видового и сортового состава

сельскохозяйственных культур в условиях аридизации климата для сухостепных районов страны одной из наиболее перспективных культур для кормопроизводства является житняк гребневидный [5].

Основой увеличения урожайности семян кормовых культур является применение рациональных технологий их производства [1]. Одним из важнейших факторов, определяющим уровень урожайности семян является способы посева и нормы высева.

Цель исследований - разработать технологические приемы возделывания семян житняка гребневидного в богарных условиях, включающие оптимальные нормы высева и способы посева, применение которых при минимальных затратах позволяет получать высокие урожаи кондиционных семян.

Материалы и методы. Исследования проводились на Воронежской опытной станции по многолетним травам – филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса», расположенной в районе г. Павловска, Воронежской области, в условиях степной зоны юга Центрально - Черноземного региона. Работа выполнена под научным руководством ведущего научного сотрудника ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса», кандидата сельскохозяйственных наук, доцента В.Н. Золотарева.

Опытные делянки были заложены в полевом севообороте, площадь делянок – 10 м², повторность 4-х кратная, размещение рендомизированное. Почвы полевого севооборота имеют следующую характеристику: выщелоченный, среднесуглинистый, среднесуглинистый чернозем, содержащий в пахотном слое гумуса 4,3% (по Тюрину), подвижного фосфора 7,2 мг, калия 12,6 мг на 100г почвы по Чирикову. Мощность гумусового горизонта 50 - 73 см. Реакция рН водной вытяжки верхнего горизонта 5,8 - 6,4. Почвы не засолены легкорастворимыми солями, сухой остаток не превышает 0,079%. Плотность почвы верхнего горизонта составляет 2,55 - 2,65 г/см³, объемная масса 1,04 - 1,16 г/см³.

Характеристика сорта Ненароковский. Включен в Госреестр по Российской Федерации. Диплоид. Куст прямостоячий. Длина самого длинного стебля средняя. Опушение стебля отсутствует. Число стеблей у растения среднее. Флаговый лист линейный, средней длины. Лист светло-зеленый, средней жесткости. Опушение и восковой налет листа отсутствуют. Время начала цветения растения раннее. Соцветие рыхлое, сизо-зеленое, средней длины, ости у соцветия отсутствуют. Семена ланцетные, светло-серые. Корневище отсутствует. Урожайность зеленой массы - 151,2 ц/га (+14,3 ц/га), урожайность сухого вещества - 49,9 ц/га (+5,4 ц/га). Направление использования на зеленую массу.

Закладка опытов, наблюдения и учёты проводились в соответствии с методическими указаниями по селекции и первичному семеноводству многолетних трав.

Научные исследования начаты в 2021 году, когда была произведена закладка опыта, и продолжаются в настоящее время.

Результаты и их обсуждение.

Изучается влияние способа посева и нормы высева семян на семенную продуктивность житняка гребневидного с целью определения оптимальных

параметров семенного травостоя были заложены 9 вариантов, три способа и три нормы высева.

В первый год жизни растения, ослабленные засухой, росли плохо и практически не могли конкурировать с развитыми сорняками, поэтому большое значение имели междурядные обработки, при проведении которых снижалась засоренность и происходило рыхление междурядий, что позволило сохранить влагу, улучшая влагообеспеченность растений. Увеличение нормы высева также способствовало снижению засоренности внутри рядков.

Из приведенной таблицы видна зависимость густоты всходов от нормы высева: самая высокая густота всходов (327 шт./м²) получена при норме высева 16 кг/га, а самая низкая (94 шт./м²) - при норме высева 4 кг/га (таб.1)

Благодаря теплой и продолжительной осени, практически во всех вариантах растения ушли в зиму, образовав достаточное большое количество укороченных вегетативных побегов, мягкая и теплая зима позволила им сохраниться к весне практически в полном объеме. Весна была не очень благоприятна для развития растений житняка гребневидного, так как присутствовала нехватка осадков, которые были необходимы для возобновления мощного роста семенных травостоев после зимы. Летний период 2022 года можно оценить как жаркий с превышением среднеголетних показателей (июнь +2 °С, июль +2,1 °С, август +4,8 °С) данное обстоятельство усугублялось дефицитом влаги, остро он ощущался на протяжении всего лета (таб. 2)

Таблица 1-

Влияние норм высева, способа посева (ширины междурядья) на семенную продуктивность житняка гребневидного нового сорта (данные за 2021-2022 гг.)

Норма высева, ширина междурядий	Норма высева, тыс. шт./га всхожих семян	Густота всходов, шт./м ²	Полнота всходов, %	Засоренность в фазу кущения, шт./м ²	Урожайность семян, кг/га
8 кг/га x 15 см	2,28	186	81,6	158	222
12 кг/га x 15 см	3,40	284	83,5	149	188
16 кг/га x 15 см	4,48	327	73,0	144	173
6 кг/га x 30 см	1,71	125	73,1	119	256
9 кг/га x 30 см	2,56	203	79,3	108	232
12 кг/га x 30 см	3,40	299	87,9	100	218
4 кг/га x 70 см	1,15	94	81,7	85	320
7 кг/га x 70см	2,00	160	80	82	262
10 кг/га x 70 см	2,85	207	72,6	73	240
НСР ₀₅	-	16,8	6,3	11,8	20,7

На травостое 1-го года пользования лучше всего развивались растения в вариантах с малыми нормами высева. Наиболее мощные генеративные побеги образовались в 1, 4, 5 и 7, 8, 9 вариантах. В вариантах с высокой нормой высева и междурядьем 15 см растения конкурировали за влагу внутри популяции и с сорняками, следствием чего стали сравнительно малый выход генеративных

побегов. Отношение генеративных побегов к общему их количеству растет с увеличением плотности в рядке с увеличением нормы высева, так как весеннее кущение, дающее основную массу вегетативных побегов, происходит менее интенсивно.

Таблица 2-Агрометеорологические условия в период исследований (2021-2022 гг.)

Показатели	2021 год			2022 год					
	сентябрь	октябрь	ноябрь	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь
Осадки, мм	52,6	4,7	38,0	53,7	61,8	41,3	26,1	29,3	110,1
% к норме	142,2	11,2	115	115	109	86,4	42,9	79,4	257,8
Температура, °С	+14,1	+7,3	+3,11	+13,9	+14,1	+22,5	+24,1	+26,3	+13,9
Отклонение от нормы	+0,5	+1,1	+3,6	+5,0	-2,8	+2,0	+2,1	+4,8	-1,2

При увеличении ширины междурядья отношение генеративных побегов к общему их числу так же увеличивается, это обусловлено, во-первых, более высокой степенью развития вегетативных побегов с осени, во-вторых, лучшей влагообеспеченностью и освещенностью в весенний период. Было установлено, что наиболее высокое количество генеративных побегов перед уборкой в пределах 110-124 шт./м² насчитывалось в травостоях, созданных нормами высева семян 6 кг/га с междурядьями 30 см, а также 4 и 7 кг/га с междурядьями 70 см. Лимитирующим фактором в условиях юга Воронежской области является влага, по этой причине генеративные побеги в вариантах с малыми нормами высева были наиболее развиты к моменту плодоношения, о чем свидетельствуют, длина соцветия, масса семян с одного колоса.

Заключение. Решающее значение в формировании как биологической, так и хозяйственной урожайности семян на травостое первого года пользования житняка гребневидного нового сорта в нашем опыте сыграло количество генеративных побегов в фазу плодоношения, которое, в свою очередь, находится в обратной зависимости от нормы высева. Наиболее высокие сборы урожая семян житняка гребневидного 320 и 262 кг/га были получены при самых низких нормах высева 4 кг/га с междурядьем 70 см и 7 кг/га с междурядьем 70 см соответственно.

Библиографический список

1. Селекция и семеноводство многолетних трав в Центрально-Черноземном регионе России / И.М. Шатский, И.С. Иванов, Н.И. Переправо, В.Н. Золотарев, Н.В. Сапрыкина, Р.М. Лабинская, Г.В. Степанова, Н.И. Георгиади, Н.Ф. Тарасенко. – Воронеж: ОАО «Воронежская областная типография», 2016. – 236 с.
2. Золотарев В.Н. Агробиологические особенности и хозяйственно-полезные характеристики фестулолиума сорта Аллегро // Адаптивное кормопроизводство. – 2022. – № 2. – С. 21-34. DOI: <https://doi.org/10.33814/AFP-2222-5366-2022-2-21-34>
3. Золотарев В.Н., Иванов И. С., Сапрыкин С.В., Чекмарёва А.В. Биологические особенности и технология возделывания эспарцета песчаного на семена в

степной зоне Центрально-Чернозёмного региона в условиях аридизации климата // Кормопроизводство. – 2019. – № 8. – С. 19–27. DOI:10.25685/KRM.2019.2019.36016

4. Золотарев В.Н., Иванов И. С., Чекмарёва А. В. Влияние агроклиматических условий и пчелоопыления на урожайность семян эспарцета песчаного в степной зоне // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – № 9. – С. 32–38. DOI:10.24411/0235-2451-2019-10907

5. Saprykin S.V., Zolotarev V.N., Ivanov I.S. Breeding of comb-wheatgrass (*Agropyron pectiniforme* Roem. et Schult.) for arid conditions of the steppe zone // E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2021. – Vol. 262. – P. 03004. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126203004>

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ЛЕНИНГРАДСКОЙ АЭС

Рязанкин Кирилл Александрович, студент 1 курса, E-mail: ryazankin.difors@yandex.ru

Савельев Антон Равильевич, студент 1 курса, E-mail: arsavelyev3009@gmail.com

Ивахненко Наталья Николаевна, научный руководитель, доцент кафедры физики, E-mail: ivakhenko_nn@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

***Аннотация:** в работе приведены результаты эколого-экономической оценки загрязнения окружающей природной среды Ленинградской АЭС за 2020г.*

***Ключевые слова:** АЭС, эколого-экономическая оценка, ущерб, выбросы, сбросы.*

Введение. Экономика природопользования изучает последствия хозяйственного преобразования природных объектов и влияние на процессы, протекающие в природной среде, рассматривает основные подходы для экономической оценки природных ресурсов и ущерба, наносимого хозяйственной деятельностью. В экономике природопользования изучается передовой международный опыт возмещения экологического ущерба. Рассматриваются экономические механизмы компенсации негативного воздействия на окружающую среду в процессе хозяйственной деятельности. Выбранная проблематика весьма актуальна, так как экологические последствия чрезвычайных техногенных ситуаций очень опасны для окружающей среды.

Цель. В рамках представляемого исследования были реализованы задачи по оценке степени ущерба нанесенного окружающей среде от Ленинградской атомной станции, проведен анализ эколого-экономических характеристик Ленинградской АЭС за 2020 год, а также были выполнены расчеты эколого-экономического ущерба по известным методикам.

Эколого-экономическая характеристика Ленинградской АЭС.

Ленинградская АЭС является крупнейшей АЭС России, установленной мощностью блоков 4200 МВт. Станция расположена в муниципальном образовании Сосновоборский городской округ на берегу Копорской губы Финского залива, в 4-х км к юго-западу от г. Сосновый Бор в промышленной зоне города. Атомная станция предназначена для выработки электроэнергии с выдачей ее в объединенную энергосистему. С 1 апреля 2002 года станция является филиалом АО «Концерн Росэнергоатом».

В Ленинградской области произрастает береза, серая ольха, осина. В местах, где преобладает влажная почва, растет лес из черной ольхи. Плодородные лесные почвы занимает местами широколиственный лес. В западных и южных зонах области изредка встречается реликтовый широколиственный лес небольшими

участками. Большинство животных, обитающих в Ленинградской области, относятся к лесным видам. Здесь можно встретить 68 видов млекопитающих. Реакторы РБМК-1000 – уран-графитовыми канальными реакторами на тепловых нейтронах кипящего типа с принудительно циркулирующим теплоносителем «вода под давлением» и с конденсационными турбоустановками на насыщенном паре. Общая электрическая мощность – 4 000 МВт, проектная годовая выработка электроэнергии – 28 млрд. кВт·ч. В 2020г. выработка электроэнергии осуществлялась на трех энергоблоках с реакторами РБМК-1 000 и одном блоке ВВЭР-1 200. По итогам 2020 года Ленинградская АЭС выработала 27 млрд. 893,6 млн. кВт·ч электроэнергии, что составило 106,83% от государственного планового задания Федеральной антимонопольной службы (ФАС) и 13,66% выработки АЭС России [1]. Выработка электроэнергии атомными станциями России в 2020 году достигла абсолютного рекорда в атомной энергетике страны и составила 215,74 млрд. кВт·ч или на 3,3% больше объема электроэнергии, выработанной в 2019г.

Характеристика загрязняющих веществ, попадающих в ОС [2-3]. Оксиды азота – неорганические бинарные соединения азота с кислородом. Отражают состояние почвенных сообществ, т.к. на эти показатели влияет состояние биоты и атмосферы, вымывание из почвы различных веществ. Диоксид серы – бесцветный газ с характерным резким запахом. В высоких концентрациях токсичен. Под давлением сжижается при комнатной температуре. Растворяется в воде с образованием сернистой кислоты. Оксид углерода – бесцветный газ, без запаха. При вдыхании, за счёт имеющейся в его молекуле двойной связи, образует прочные комплексные соединения с гемоглобином крови и блокирует поступление кислорода в кровь. Никель – влияет на нервную систему. При больших концентрациях никеля в организме ионы этого металла разрушают процесс посттрансляционного гликозилирования β -дофамин гидроксилазы, которая участвует в процессе образования норадреналина из дофамина. Углеводороды C12-C19 и их производные – содержатся в атмосфере, опасны как промежуточные продукты процессов образования окислителей. Железо общее – немедленно вовлекается в цепь разнообразных перемещений и превращений под влиянием многочисленных факторов. При этом происходят различные реакции, с поглощением живыми организмами, разрушения и превращения с участием ферментов и метаболитов. Аммоний-ион – представляет наибольшую опасность для гидробионтов и общего санитарного состояния водоемов, так как резко ухудшает газовый и гидрохимический состав воды и приводит к накоплению нитритов и нитратов в теле рыб, что делает ее непригодной в пищу. Нитрат-ионы – анионы сильной минеральной азотной кислоты. В сочетании с катионом образуют соли. Нитраты катионов растворяются в воде, обуславливая их способность перемещаться с грунтовыми водами и загрязнять открытые источники водоснабжения на больших расстояниях. Сухой остаток – характеризует содержание в воде нелетучих растворенных веществ (минеральных) и органических веществ, температура кипения которых превышает 105–110°C. $B_{пк}$ – определяет величину кислорода, необходимую аэробным микроорганизмам на разложение легко окисляемой органики. Данный

процесс можно описать как окисление органики биологическим путем, завершающийся образованием диоксида углерода и воды. ХПК – характеризует величину кислорода, требующуюся для окисления органических соединений, содержащихся в сточных водах химическим путем. Нефтепродукты – ухудшают физические свойства воды, растворяют в воде токсические вещества, образуют поверхностную пленку нефти и осадок на дне водоема, понижающую содержание в воде кислорода. Сульфат анион – существенно ухудшает вкус воды, в ней появляется солоноватый вкус. Сульфаты оказывают на организм слабительный эффект, могут вызвать раздражение слизистой оболочки глаза, кожи, портить волосы. Азот аммоний – превышение его концентрации в сточной воде может привести к гибели живых организмов, особенно он опасен для рыб. Опасным компонентом отхода, оказывающим токсическое воздействие на человека и окружающую среду, является ртуть. Поступающие в окружающую среду ртуть и ее соединения подвергаются в ней различным преобразованиям: неорганические формы ртути в результате окислительно-восстановительных процессов переходят в органические (метилртуть). Аккумуляторные батареи источников бесперебойного питания свинцово-кислотные, утратившие потребительские свойства, с электролитом – II класс – высокий показатель опасности. Отходы минеральных масел промышленных – 3 класс – опасны содержанием в себе нефтепродуктов. Отходы из выгребных ям – IV класс – малоопасные отходы. Отходы водоподготовки при химической очистке природных вод – V класс – безвредные, практически неопасные.

Эколого-экономическая оценка. Эколого-экономический ущерб – возможные или фактические потери социального, экономического и экологического характера, которые возникают в результате нарушения природоохранного законодательства, а также в результате аварий и катастроф. Определение ущерба от выбросов, сбросов и отходов [4-5], а также вычисление этих данных, представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1-Определение ущерба от выбросов ЛАЭС за 2020 год

Определение ущерба от выбросов Ленинградской АЭС за 2020 год							
	Наименование ЗВ	Факт. масса, т/год	ПДК, мг/м ³	A _i , мг/м ³	M _n , усл.т/год	У руб/год	
						руб/год	% К итогу
1	твердые	230,10	1,00	1,00	230,10	16,82	2,75
2	оксид азота	12,98	0,40	2,50	32,46	2,37	0,39
3	оксид углерода	10,25	3,00	0,33	3,42	0,25	0,04
4	Серы диоксид	2,17	0,5	2,00	4,35	0,32	0,052
5	Никель	8,06	0,001	1000	8064	589,35	96,53
6	Углеводороды	9,79	0,50	2,00	19,58	1,43	0,23
Итого		273,37	5,40	1007,83	8353,91	610,54	100
итого		101227	100	238207290,8	100		-

Ущерб от выбросов Ленинградской АЭС составил - 610536,83 руб. за 2020 год. Выплаты предприятия Ленинградская АЭС за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух стационарными источниками составили - 211 115 979 руб. за 2020 год. Ущерб от сбросов Ленинградской АЭС составил – 140 153 937,9 руб.

за 2020 год. Выплаты предприятия Ленинградской АЭС за сбросы загрязняющих веществ в водные объекты составили – 3 408 338,22 руб. за 2020 год.

Таблица 2-Определение ущерба от сбросов и отходов ЛАЭС за 2020 год

Определение ущерба от сбросов Ленинградской АЭС за 2020 год							
	Наименование вещества	Фактическая масса	ПДК, мг/л	A _i , мг/м ³	M _п , усл.т/год	У т.р./год	
		т/год				т.р./год	к ИТОГО
1	Сухой остаток	6485,63	1000	0,001	6,49	71,33	0,05
2	БПК полное	314,15	4	0,25	78,54	863,73	0,62
3	ХПК	17512,30	15	0,067	1167,49	12839,65	9,16
4	Взвешенные вещества	2620,28	0,25	4	10481,14	115268,39	82,24
5	Аммоний ион	12,335	0,5	2	24,67	271,31	0,19
6	сульфат-анион	63079,2	100	0,01	630,7923	6937,26	4,95
7	Железо общее	12,022	0,1	10	120,22	1322,14	0,94
8	Нефтепродукты	11,7031	0,05	20	234,062	2574,14	1,84
9	азот аммоний	0,215	0,4	2,5	0,5375	5911,26	0,004
10	Нитрат-анион	0,244	40	0,025	0,0061	67,09	0,00005
итого		90048,1	1160,3	38,85	12743,93	140153,93	100
Определение ущерба от отходов							
	Наименование ЗВ	M _j , т/год	Класс опасности	У _{отх}	% к итогу	-	-
1	Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные	5,84	1	571842,25	0,59	-	-
2	Аккумуляторные батареи	14,883	2	1041832,3	1,07	-	-
3	Отходы минеральных масел	41,03	3	2297897,20	2,36	-	-
4	Отходы из выгребных ям	2506,6	4	70186304	72,03	-	-
5	Отходы водоподготовки при химической очистке природных вод	8337,3	5	23344940	23,96	-	-
Итого		10905,7	15	97442816	100	-	-
№ п/п	виды	Фактическая		Стоимостная оценка		экологического ущерба	
		т/год	в % к итогу	руб/год	в % к итогу	-	-
1	выбросы в атмосферу	273,365	0,27	610536,83	0,256304846	-	-
2	сбросы в водные объекты	90048,1	88,96	140153938	58,836964	-	-
3	размещение отходов	10905,7	10,7734503	97442816	40,90673116	-	-

Ущерб от отходов Ленинградской АЭС составил – 97 442 816,02 руб. за 2020 год. Выплаты предприятия Ленинградской АЭС за размещение отходов составили – 2 233 256,29 руб. за 2020 год. Общая сумма выплат за негативное воздействие

деятельности предприятия на окружающую среду составляет – 554 183 058,01 руб. за 2020 год.

Заключение. Предприятие наносит значительный ущерб окружающей среде. Предприятию следует установить больше очистительных систем, чтобы уменьшить воздействие на окружающую среду, ведь сколько бы денег они не платили за загрязнения, все равно окружающая среда, мы, люди, сильно страдаем от такого количества выбросов, сбросов и отходов.

Библиографический список

1. Акционерное общество «Российский концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях» (АО «Концерн Росэнергоатом») Филиал АО «Концерн Росэнергоатом» «Ленинградская атомная станция» (Ленинградская АЭС). Отчет по экологической безопасности ЛАЭС за 2020 год. – URL: <https://rosatom.ru/upload/iblock/7ec/7ec689c18e2f0c2681901a9186bb79d8.pdf>
2. Государственная система санитарно-эпидемиологического нормирования Российской Федерации. Федеральные санитарные правила, нормы и гигиенические нормативы. 2.1.5. Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водоемов. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Гигиенические нормативы ГН 2.1.5.689-98 – URL: <https://gosthelp.ru/text/GN21568998Predelnodopusti.html>
3. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений: Гигиенические нормативы, с изменениями, утв. постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации 31.05.2018 № 37. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2019. -55с.
4. Постановление Правительства РФ от 13 сентября 2016 г. N 913 "О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах" (с изменениями и дополнениями).-URL: <https://base.garant.ru/71489914/>
5. Федеральный закон от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ "Об охране окружающей среды").-URL: <https://base.garant.ru/12125350/>
6. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробиотехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYVBTK.
7. Растениеводство и луговоеводство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПабблишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО РЫНКА НИЗКО- И БЕЗЛАКТОЗНЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

Горлова Алла Игоревна, аспирант кафедры технологии и переработки продуктов животного происхождения, E-mail: alla-gorlowa2015@ya.ru

Канина Ксения Александровна, к.т.н, старший преподаватель кафедры технологии и переработки продуктов животного происхождения, E-mail: kseniya.kanina.91@mail.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А.Тимирязева»

Аннотация: *В статье представлены данные по проблеме лактазной недостаточности у детей грудного и раннего возраста. Проведен анализ состояния отечественного рынка детских низко- и безлактозных молочных продуктов в период с октября по ноябрь 2022 года.*

Ключевые слова: *гиполактозия, лактазная недостаточность, детское питание, безлактозные и низколактозные молочные продукты*

Введение. Питание является одним из важнейших факторов, который характеризует степень адаптации ребенка к внешнему миру и определяет возможность роста и развития детского организма [8]. Молоко и молочные продукты составляют основной рацион питания детей раннего возраста. Однако в последние годы одной из современных, часто встречающихся проблем, особенно у детей раннего возраста, является нарушение всасывания и переваривания углеводов, вызванное ферментопатией [3]. Согласно данным клинико-биохимических исследований у народов России частота гиполактазии варьирует от 30-40 % у русских, до 90% и более у коренных народов Сибири и Дальнего Востока [7]. По данным медицинских исследований у детей с непереносимостью лактозы отмечаются – следующие симптомы: метеоризм (92%), вздутие, рвота (12%), диарея (100%) колики (96%), беспокойство во время кормления, гиперактивность, недостаточный набор веса [1,3,10,15]. На фоне длительных нарушений в работе ЖКТ у детей отмечалось снижение психо-эмоционального статуса и появление дефицитных состояний таких как, рахит легкой и средней степени тяжести, латентный дефицит железа, железодефицитная анемия легкой степени, дефицит витамина D, гипокальциемия, гипофосфатемия [1,9]. Исключение из рациона продуктов, содержащих лактозу, является необходимым условием при подборе диеты для детей, страдающих непереносимостью лактозы. Лактоза – это основной источник пищевых веществ, необходимых для полноценного роста и физического и интеллектуального развития ребенка. Лактоза выполняет важную физиологическую функцию для пищеварения, так как является пищевым субстратом для молочнокислой

микрофлоры в кишечнике, что способствует усвоению кальция и фосфора, а также подавляет рост гнилостной микрофлоры. Участвует в синтезе жиров, витаминов, белков, внутриклеточном обмене. Является единственным источником моносахарида – галактозы, который в свою очередь участвует в синтезе галактолипидов, в т.ч. цереброзидов, необходимых для формирования ЦНС и миелинизации нервных волокон. В связи с этим исключение молока и молочных продуктов из детского питания является нецелесообразным решением данной проблемы [2,3,6,11,13]. Единственным и доказанным способом лечения данного заболевания является диетотерапия [4,12]. В диетотерапии применяют специализированные низко- и безлактозные молочные продукты для детского питания. Для детей старше 1 года целесообразно введение в рацион низколактозного молока, сливок, сметаны, йогурта. В некоторых случаях требуются ограничения в употреблении кондитерских изделий с молочными наполнителями, а также лекарственных средств, в состав которых входит лактоза [10]. Отсутствие специализированных продуктов для детей с непереносимостью лактозы, особенно новорожденных, представляет реальную угрозу для жизни [2]. Актуальной остается эта проблема и для детей раннего возраста. Разработка низко- и безлактозных молочных продуктов является актуальным направлением для научно-исследовательских организаций, отделов инновационных разработок на предприятиях, научно-производственных компаний [14].

Цель. Исследовать отечественный рынок на наличие молочных продуктов для детского питания с низким содержанием лактозы или без нее в период с октября по ноябрь 2022 года.

Материалы и методы. Объектом исследования являлся ассортимент специализированного низко- и безлактозного молочного питания для детей грудного (от 10 дней до 1 года) до раннего (от 1 года до 2 лет) возраста. Для проведения анализа отечественного рынка детских низко- и безлактозных молочных продуктов были использованы Интернет-платформы электронной коммерции, а именно Интернет-магазины электронной торговли – СберМегаМаркет, Wildberries, Яндекс-лавка, Ozon, Utkonos, Globus.

Результаты и их обсуждение. Низко- и безлактозные молочные продукты – это пищевые продукты диетического лечебного или диетического профилактического питания, изготовленные на молочной основе с пониженным содержанием лактозы или без нее соответственно, по сравнению с аналогичной пищевой продукцией. Содержание лактозы в низколактозной продукции для детей первого года жизни должно составлять – 10 г/л, в безлактозной – 0,1 г/л, для детей раннего возраста в низколактозной продукции – 16 г/л [5]. Согласно анализу, проведенному по продуктам для питания детей с лактазной недостаточностью, на российском рынке в основном присутствуют смеси для грудного вскармливания отечественного и зарубежного производства (таблица). Отмечено, что для питания детей раннего, дошкольного и школьного возраста специализированные низко- и безлактозные молочные продукты отсутствуют. Решение вопроса об употреблении детьми с лактазной недостаточностью молочных продуктов без негативных последствий для своего здоровья

заключается в развитии ассортимента и производстве низко- и безлактозных молочных продуктов.

Таблица -Низколактозные и безлактозные молочные продукты для детского питания, представленные на российском рынке в период октябрь-ноябрь 2022 г

Наименование продукта	Пищевая ценность, г			Страна-производитель
	Белки	Жиры	Лактоза	
Низколактозная молочная смесь Materna Comfort от 0 до 12 мес.	1,4	3,4	-	Израиль
Молочная смесь Semilac низколактозный от 0 до 6 мес.	1,45	3,65	0,2	Иордания
Смесь Nutrilak Premium безлактозный от 0 до 12 мес.	1,4	3,4	0,01	Россия
Смесь сухая Nutrilak безлактозная с рождения	1,4	3,45	0,01	Россия
Молочная смесь Беллакт безлактозная от 0 до 12 мес.	1,3	3,5	-	Республика Беларусь
Сухая безлактозная смесь NAN с рождения	1,4	3,4	-	Швейцария
Детская смесь Nutrilon безлактозный от 0 до 6 мес.	1,3	3,5	-	Нидерланды
АМ-АМ Молоко безлактозное ультрапастеризованное для детского питания с м.д.ж 3,2 от 8 мес.	3,0	3,2	Менее 0,1	Россия

Заключение. Питание для детей в грудном и раннем возрасте является важнейшим фактором, определяющим физическое, психомоторное развитие организма ребенка. Исключение молока и молочных продуктов вследствие непереносимости их составных компонентов, в частности лактозы, приводит к задержке развития и возникновению алиментарных заболеваний. Создание и внедрение специализированных молочных продуктов для питания детей с непереносимостью лактозы позволит решить данную проблему.

Библиографический список

1. Антипова Т.А. Продукты питания детей, страдающих лактазной недостаточностью [Текст] / Т.А.Антипова, С.В. Фелик, С.В. Симоненко // Актуальные вопросы молочной промышленности, межотраслевые технологии и системы управления качеством. – 2020. –Т.1, №1.1.- С.29-33
2. Зиатдинова Н.В., Маланичева Т.Г., Бареева Л.А. Лактазная недостаточность и гастроинтестинальная аллергия у детей раннего возраста. *Медицинский совет.* 2020;(10):86–90. doi: 10.21518/2079-701X-2020-10-86-90.
3. Технический регламент Таможенного союза "О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания" (ТР ТС 027/2012).
4. Горлова А.И, Ильина А.М. Физиологическая роль лактозы нативного и гидролизованного молока: обзор // Вестник ВГУИТ. 2022. Т. 84. № 2. С. 57–61. doi:10.20914/2310-1202-2022-2-57-61

5. Хавкин А.И. Непереносимость лактозы: современные подходы к диагностике и лечению. Вопросы диетологии. 2020; 10(1): 59–67 DOI: 10.20953/2224-5448-2020-1-59-67
6. Никитина, Ю.В., Топникова, Е.В., Лепилкина, О.В., Кашникова, О.Г. (2021).и Технологические и методические аспекты производства низко- и безлактозных молочных продуктов. Пищевые системы, 4(2), 144-153. <https://doi.org/10.21323/2618-9771-2020-4-2-144-153>
7. Антипова Т.А., Фелик С.В., Симоненко С.В., Кудряшова О.В. (2020) Получение низколактозного молока для специализированных продуктов детского питания // Пищевая промышленность. 2020. № 10. С. 41–46. DOI 10.24411/0235-2486-2020-10105
8. Новикова В.П., Богданова Н.М., Лапин С.В., Кузнецова Д.А. Вторичная лактазная недостаточность у детей первых месяцев жизни: заместительная терапия лактазой в жидкой форме. Вопросы практической педиатрии. 2019; 14(1): 26–32. DOI: 10.20953/1817-7646-2019-1-26-32
9. Чумакова И.В., Донская Г.А. Изменение состава и физико-химических свойств молочного сырья при производстве безлактозного молока // Известия ОГАУ. 2020. №4 (84). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izmenenie-sostava-i-fiziko-himicheskikh-svoystv-molochnogo-syrya-pri-proizvodstve-bezlaktoznogo-moloka> (дата обращения: 27.10.2022).
10. Антипова Т.А., Фелик С.В., Симоненко С.В., Седова А.Е. Исследование в области разработки низколактозных смесей для детского питания // Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции. 2019.С.28-33
11. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробиотехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBВTK.
12. Растениеводство и луговоеводство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭйПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUN.

ВЛИЯНИЕ НЕФТИ И ПОЧВЕННЫХ БАКТЕРИЙ- НЕФТЕДЕСТРУКТОРОВ НА ПОСЕВНЫЕ СВОЙСТВА КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕНИЯ

Спиридонова Марина Витальевна – инженер

*Научный руководитель – Волкова Елена Николаевна, д.с-х.н., профессор
кафедры ООС и РИПР в Санкт-Петербургском гос.университете
промышленных технологий и дизайна*

*Журавлева Анна Сергеевна – кандидат биологических наук ФБГНУ
Агрофизический научно-исследовательский институт
ФБГНУ Агрофизический научно-исследовательский институт*

Аннотация: Загрязнение почвы нефтью негативно влияет на физико-химические и биологические свойства почвы. В серии лабораторных опытов определили влияние нефтезагрязнения на посевные свойства культурных растений различных ботанических семейств. Выявлено, что дыня оказалась наименее чувствительной к загрязнению культурой, а горох наиболее чувствительным, но при внесении бактерий отмечается увеличение энергии прорастания и всхожести культур.

Ключевые слова: Проращивание семян, нефтепродукты, нефтеструкторы, биотестирование.

Введение. В России ежегодно происходит около 20 тыс. прорывов нефтепроводов, 10 тыс. крупных аварий, связанных с разливом нефти [1]. Нефтезагрязнение оказывает неблагоприятное воздействие на растения, вызывая нарушения роста и обмена веществ, задержку плодоношения и цветения, снижая способность к фотосинтезу [2]. Наибольшей токсичностью обладают легкие фракции нефти [2]. Доказано, что представители многих бактериальных родов способны деградировать нефть. Деструкция нефти бактериями во многом зависит от температуры окружающей среды и является одним из основных факторов, воздействующих на их популяционную динамику и жизнедеятельность [3,4]. Нефтезагрязнение в зависимости от концентрации и вида растений может отрицательно влиять на прорастание семян, однако подобные данные в основном получены для древесных лесных и дикорастущих растений, а отношении культурных растений сведения в научных публикациях немногочисленны [2].

Целью исследования являлась оценка воздействия нефти и бактерий-нефтеструкторов на посевные качества различных культурных растений и определение наиболее чувствительных к нефтезагрязнению видов.

Материалы и методы. Лабораторный опыт проводили с салатом сорта Лолло Росса (семейство Астровые), кресс-салатом, сорт Ажур (семейство Крестоцветные), дыней (семейство Тыквенные), горохом сорта Саламанка (семейство Бобовые) и овсом сорта Скаун (семейство Злаковые). Схема опыта

для первых двух видов растений состояла из 5 вариантов по 4 повторности каждый, а для остальных 7 вариантов по 4 повторности каждый. Нефтезагрязнение создавали внесением на дно чашки Петри нескольких капель нефти, затем на увлажненную фильтровальную бумагу помещали изучаемые семена. В каждый вариант были добавлены следующие компоненты: для салата и кресс-салата 2 контроля, 1 – с добавлением нефти, а другой – без, а для дыни, гороха и овса – 4 контроля с добавлением воды, среды ВД (Ворошиловой-Диановой)[3] и/или нефти. В остальных вариантах у всех культур были добавлены следующие бактерии и нефть: бактерии штамма К6, обнаруженные в почве под несанкционированной свалкой (*Aeribacillus* sp., г.Санкт-Петербург), бактерии штамма YN2, обнаруженные в почве возле нефтедобывающего предприятия (*Geobacillus* sp., полуостров Ямал), бактерии штамма Р6-1 из почвогрунтов возле железнодорожного полотна (*Parageobacillus thermoglucosidasius*, г.Пушкин)[3,4]. Используемые термофильные нефтеразлагающие бактерии были предварительно выращены на среде ВД при температуре 60°C до фазы активного роста, и по предположениям авторов, могут быть способны благоприятно повлиять на состояние растений в условиях нефтезагрязнения за счет ее непосредственного разложения, либо присутствия метаболитов в культуральной жидкости.

По количеству проросших семян, определялась энергия прорастания и всхожесть семян: у кресс-салата – на 3 и 5 день, у салата на 4 и 10, у дыни – на 3 и 7 день, у овса и гороха на 4 и 8, в соответствии с ГОСТ 32592-2013.

При учете энергии прорастания подсчитывали нормально проросшие и не загнившие семена, а при учете всхожести отдельно – нормально проросшие, набухшие, твердые, загнившие и ненормально проросшие семена. К числу нормально проросших относят: хорошо развитые корешки, развитые и неповрежденные подсемядольное колено, две семядоли. К числу непроросших относят: набухшие семена, которые к моменту окончательного учета всхожести не проросли, но имеют здоровый вид, твердые семена, которые не набухли и не изменили своего внешнего вида (ГОСТ 32592-2013).

Результаты и их обсуждение. Из данных опыта, представленных в таблице, следует, что семена салата менее чувствительны к нефтезагрязнению, чем семена кресс-салата. Судя по всхожести и энергии прорастания кресс-салата, внесение микроорганизмов не дало требуемого результата, но заметна выраженная тенденция к увеличению всхожести и энергии прорастания при внесении всех 3 культур. При внесении микроорганизмов отмечается достоверное увеличение энергии прорастания и всхожести салата. Как нам известно, для биотестирования больше подходят наиболее чувствительные к нефтезагрязнению культуры. По результатам двух опытов с разными культурами, самым нечувствительным к нефти растением можно назвать дыню, так как по всем характеристикам семена дыни достоверно отличались на всех контролях и при внесении микроорганизмов. Энергия прорастания и всхожесть гороха является самой наименее достоверной, по сравнению с контролем и при внесении некоторых культур бактерий, но заметна выраженная тенденция к улучшению показателей посевных качеств, поэтому, горох является самой чувствительной к

нефтезагрязнению культурой. Внесение бактерий штамма К6 и нефти привело к достоверным различиям с контролем на 1,17 процентов; при внесении культуры YN2 и нефти заметна выраженная тенденция к увеличению энергии прорастания и всхожести гороха; при внесении культуры P6-1 и нефти на 4,1% наблюдаются достоверные различия в сравнении с контролем. При контроле 2, с добавлением нефти заметна тенденция к увеличению энергии прорастания и всхожести семян в сравнении с контролем 1. При контролях 3 и 4 с добавлением нефти и среды ВД на 1,87 и 7,77% достоверно различие в энергии прорастания и всхожести гороха.

Таблица . Результаты изучения посевных свойств семян по 5 видам растений (среднее)

Культура	Вариант	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
Салат	1 (контроль+нефть)	17,5±12,3	66,0±13,9
	2 (контроль+среда ВД)	67,5±5,6	74,3±6,7
	3 (бактерии К6)	63,3±18,2	81,0±7,2
	4 (бактерии YN2)	29,2±14,2	84,3±16,7
	5 (бактерии P6-1)	14,2±21,7	80,0±10,3
Кресс-салат	1 (контроль+нефть)	80,0±15,3	86,7±8,4
	2 (контроль+среда ВД)	93,3±5,3	95,0±6,2
	3 (бактерии К6)	87,5±7,2	90,8±3,1
	4 (бактерии YN2)	86,7±6,2	88,3±6,8
	5 (бактерии P6-1)	84,3±5,6	88,3±4,2
Дыня	1 (контроль+H2O)	80,0±0,0	81,7±3,3
	2(контроль+H2O+нефть)	88,3±11,7	88,3±10,2
	3(контроль+среда ВД+нефть)	78,8±21,7	83,8±16,2
	4(контроль+среда ВД+нефть)	50,0±26,5	52,5±25,5
	5 (бактерии К6)	52,5±8,5	55,0±8,9
	6 (бактерии YN2)	58,9±17,6	67,5±16,7
	7 (бактерии P6-1)	66,3±15,7	71,3±15,7
Горох	1 (контроль+H2O)	92,5±2,8	92,5±2,8
	2(контроль+H2O+нефть)	97,5±2,8	97,5±2,8
	3(контроль+среда ВД+нефть)	96,3±4,7	96,3±4,7
	4(контроль+среда ВД+нефть)	90,0±10,6	90,0±10,6
	5 (бактерии К6)	95,0±4,0	95,0±4,0
	6 (бактерии YN2)	98,8±2,5	98,8±2,5
	7 (бактерии P6-1)	95,0±6,9	95,0±6,9
Овес	1 (контроль+H2O)	87,0±4,7	87,0±4,7
	2(контроль+H2O+нефть)	93,3±2,4	94,8±3,9
	3(контроль+среда ВД+нефть)	81,5±7,8	84,0±6,0
	4(контроль+среда ВД+нефть)	39,0±29,4	48,3±26,9
	5 (бактерии К6)	40,3±24,4	42,8±24,0
	6 (бактерии YN2)	40,5±19,8	53,5±18,6
	7 (бактерии P6-1)	55,8±17,5	59,0±16,9

Заключение. Влияние всех исследуемых штаммов бактерий при воздействии нефти на семена салата, дыни и овса привело к достоверному повышению энергии прорастания и всхожести семян. У кресс-салата и гороха наблюдается выраженная тенденция к увеличению энергии прорастания и

всхожести семян, что говорит о том, что внесенная доза нефти не оказывает существенного влияния на прорастание семян данных культур. Так же на основе проведенных опытов, из всех растений, горох оказался наиболее чувствительной к нефтезагрязнению культурой и самым подходящим тест-объектом.

Библиографический список

1. Волкова Е.Н., Спиридонова М.В. Биоремедиация нефтезагрязненной почвы //Сб.материалов XXVI международный БИОС форум и молодежная БИОС-олимпиада 2021. – г.Санкт-Петербург. – 2022. – С.148–150.

2. Шулаев Н.С., Пряничникова В.В., Быковский Н.А., Кадыров Р.Р. Изучение воздействия нефтяного загрязнения почв на развитие высших растений на примере рогоза широколистного//Успехи современного естествознания.– №2.–2016.– С.193–197.

3. Журавлева А.С., Волкова Е.Н., Галушко А.С. Термофильные аэробные органогетеротрофные бактерии антропогенно измененных территорий г.Санкт-Петербурга и Ленинградской области//Экологическая генетика. –т.19. – №1. – 2021. – С.47–58.

4. Журавлева А.С., Волкова Е.Н., Вертебный В.Е., Спиридонова М.В., Галушко А.С. Изучение нефтеразлагающих термофильных почвенных бактерий из грунтов свалки пригородного района г.Санкт-Петербурга//Агрофизика. – №3. – 2022. – С.26–33.

УДК 631.86:633.11

ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВОГО УДОБРЕНИЯ ЭКОБИОСФЕРА НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Зайцева Екатерина Сергеевна, студент 2 курса факультета агротехнологий, инженерии и землеустройства, E-mail: zauczewa.katya2018@yandex.ru

Федорова Зоя Степановна, к.с.х.н, доцент кафедры агрономии, mail: VitaF01@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева» Калужский филиал

Аннотация: В полевом опыте проводились испытания гуминового удобрения Экобиосфера в посевах яровой пшеницы. Внесение препарата в почву, обработка семян и 3-х кратная обработка вегетирующих растений привели к увеличению урожайности на 4,6 ц/га в сравнении с контролем.

Ключевые слова: яровая пшеница, урожайность, гуминовое удобрение Экобиосфера

Яровая пшеница является одной из важнейших сельскохозяйственных культур зерно которой содержит важные элементы для питания человека (белки, крахмал, сахар, витамины)[2]. Одной из особенностей сельскохозяйственного производства яровой пшеницы является высокая зависимость величины и качества урожая от почвенно-климатических и погодных условий [1]. Для повышения урожайности сельскохозяйственных культур в производстве используются биопрепараты. В научно-производственном центре «Экобиосфера» создан высококонцентрированный препарат гуминовых кислот, фульвокислот и физиологически-активных низкомолекулярных соединений. Главным достоинством препарата Экобиосфера следует считать «зрелость» и «качество» содержащихся в нем гуминовых и фульвокислот. Внесение гуминовых удобрений в почву стимулирует деятельность микроорганизмов и способствует более ускоренному разложению пестицидов в почве. Одновременно повышается устойчивость растений к действию данных химических препаратов, возрастает скорость разложения ядов в клетках самого растения. Значение корневой системы в жизни растения трудно переоценить. После обработки семян гуминовыми удобрениями у растения лучше развивается корневая система, сильнее ветвится, глубже проникает в почву [3].

Цель исследований: определить влияние гуминового удобрения Экобиосфера на урожайность яровой пшеницы сорта Канюк.

Исследования проводили на опытном поле Калужского филиала РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева в 2022 году. Почва в опыте дерново-подзолистая супесчаная с низким содержанием гумуса и калия, содержание фосфора высокое.

Согласно рекомендациям разработчиков препарата при посеве в опыте проводили обработку почвы и семян. Обработку вегетирующих растений раствором препарата Экобиосфера проводили в фазу кущения, в фазу колошения и молочной спелости. Контрольный вариант обрабатывали водой. В течение вегетации проводили фенологические наблюдения, определяли структуру урожая. Агрометеорологические условия различались по месяцам вегетации, так в мае месяце бы холодно, температура воздуха была ниже средних многолетних данных на 3,9⁰С, а осадков выпало почти в 2,5 раза больше обычного. Достаточно влажным был месяц июнь, осадков выпало в 2 раза больше при обычном температурном режиме. В июле месяце отмечалась прохладная погода с температурой воздуха ниже СМД на 1,4⁰С, а осадков выпало на 19% больше нормы. Август месяц был теплым и сухим с температурой выше нормы на 1,9⁰С и недостатком осадков. Фенологические наблюдения не выявили различий по вариантам опыта. Обработка растений препаратом Экобиосфера не повлияла на прохождение межфазных периодов и продолжительность вегетации яровой пшеницы сорта Канюк. Полные всходы появились на 10-ый день после посева культуры, а продолжительность вегетации составила 83 дня. При проведении анализа в фазу полной спелости выявили, что все показатели структуры урожая выше в варианте с обработкой гуминовым удобрением Экобиосфера в сравнении с контролем. Так высота растений пшеницы, обработанных препаратом Экобиосфера выше на 2,4 см, чем необработанных (табл.1). Масса зерен 10 колосьев больше на 1,4 г также обработанных растений в сравнении с не обработанными. Кроме того, показатели массы 1000 семян были выше на 2,3 г у обработанных растений в сравнении с контролем.

Таблица 1 -Структура урожая яровой пшеницы сорта Канюк (среднее по 10 побегам)

Варианты	Высота растений, см	Длина колоса, см	Масса колосьев, г	Масса зерен, г	Масса стеблей, г	Масса 1000 семян, г
Контроль (без обработки)	58,5	6,6	14,18	10,1	8,1	38,8
Яровая пшеница + Экобиосфера	60,9	6,7	14,71	11,4	8,6	41,4

Показатели структуры урожая повлияли на урожайность яровой пшеницы сорта Канюк. Внесение гуминового удобрения Экобиосфера при посеве в почву, обработка семян и 3-х кратная обработка вегетирующих растений положительно отразилась на урожайности культуры (табл.2). Достоверная прибавка урожайности в результате обработок составила 4,6 ц/га. В исследованиях ученых МГУ имени М.В. Ломоносова (2021) в лабораторных, вегетационных, полевых микроделяночных опытах на широком спектре тест-культур отмечается высокая эффективности гуминового удобрения Экобиосфера, дающего значительную прибавку урожая (по зерновым - 20-30 %; по овощным культурам - до 70 %; по кормовым травам - до 90 %) и улучшающего качество продукции [3]. В агроклиматических условиях вегетации 2022 в наших исследованиях прибавка урожайности на яровой пшенице сорта Канюк составила 12%.

Таблица 2 -
Урожайность яровой пшеницы сорта Канюк, ц/га

Варианты	Густота стеблестоя перед уборкой млн.шт./га	Масса зерен одного колоса, гр	Урожайность, ц/га
Контроль (без обработки)	4,0	1,01	40,4
Яровая пшеница + Экобиосфера	4,0	1,13	45,2
НСР ₀₀₅			4,6 ц/га

Заключение. Использование гуминового удобрения Экобиосфера в полевых условиях на яровой пшенице сорта Канюк на бедных по плодородию дерново-подзолистых супесчаных почвах положительно повлияло на показатели структуры и урожайность культуры. Достоверная прибавка урожайности составила 4,6ц/га, что на 12% выше, чем в контроле.

Библиографический список

1. Моисеенко Л.М., Клыков А.Г., Тимошинов Р.В., Тимошинова О.А., Богдан П.М./Технологическая и хлебопекарная оценка качества зерна сортов яровой и озимой пшеницы разного экологического происхождения /Л.М. Моисеенко, А.Г.Клыков, Р.В.Тимошинов, О.А.Тимошинова, П.М.Богдан//Вестник Российской Академии сельскохозяйственных наук.-2014,№2.-С.35-37
2. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.
3. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
4. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
5. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробиотехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBVTK.
6. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.

МОНИТОРИНГ РОЗАННОЙ ЦИКАДКИ В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПРИДОНЬЯ

Мурзина Мария Игоревна, аспирант, научный сотрудник лаборатории определения качества виноградо-винодельческой продукции, E-mail: mari.murzina.84@mail.ru

«Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия имени Я.И. Потапенко» - филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный Ростовский аграрный научный центр»

***Аннотация:** В статье приведены результаты полевых исследований по мониторингу розанной цикадки в условиях Нижнего Придонья в 2022 году.*

***Ключевые слова:** розанная цикадка, виноград, плотность популяции, степень распространения, метеорологические условия.*

Введение. Розанная цикадка в условиях Ростовской области является опасным вредителем, так как она способна переносить вирусные заболевания винограда. Повреждения, наносимые вредителем, отрицательно сказываются на количестве и качестве урожая. Уровень распространения популяции розанной цикадки, а также складывающиеся погодные условия в период вегетации винограда – это факторы, влияющие на потерю урожая текущего года [1]. Проведение и организация фитосанитарного мониторинга на виноградниках Дона имеют в настоящее время первостепенное значение с целью сокращения численности популяции вредителя и предотвращения возможного загрязнения окружающей среды [2]. В борьбе с розанной цикадкой проводится трехразовая химическая обработка с периодичностью - 14 дней [3]. **Цель.** В условиях Нижнего Придонья определить степень распространения и вредоносности розанной цикадки с помощью мониторинговых исследований. **Материалы и методы.** Исследования проводились в условиях Опытного поля ВНИИВиВ - филиал ФГБНУ ФРАНЦ (г. Новочеркасск). Объектами исследования являлись технические сорта Цветочный и Каберне северный. Полевой опыт по определению степени распространенности и вредоносности цикадки был заложен в соответствии с методическими рекомендациями [4; 5] по общепринятой методике [6].

Результаты и их обсуждение. В настоящее время растет число бросовых земель, с распространением на них сорной растительности, в связи, с чем создаются территории распространения вредителей и возбудителей болезней винограда.

Следовательно, происходит нарушение в агроценозе. И такой не характерный ранее для виноградников вредитель, как розанная цикадка (являющаяся полифагом) переселился на виноградные растения в поисках пропитания.

Ротовым аппаратом сосущего типа вредитель делает в листовой поверхности проколы, в результате чего образуются - белые точки в межжилковой зоне,

сливаясь между собой при множественных проколах, они образуют обесцвеченную поверхность листа. Что приводит к нарушению фотосинтеза и как следствие в дальнейшем к потере урожая.

В ходе мониторинговых исследований определялась частота встречаемости (относительное число выборок (участков), в которых встречается вид) розанной цикадки на поражаемых растениях винограда (табл.1).

Таблица 1 -Частота встречаемости розанной цикадки, 2022 г.

Вредитель	Повреждаемые части растений	Частота встречаемости, % / Сорт	
		Цветочный	Каберне северный
Розанная цикадка	листья	12	16

Наиболее часто особи вредителя встречались у сорта Каберне северный 16% - возможно, из-за более опушенной листовой поверхности. У сорта Цветочный частота встречаемости находилась на уровне в 12%. В конце мая появилось первое поколение розанной цикадки. В июне выявлены поражённые розаной цикадкой листья винограда. Второе не многочисленное поколение появилось в конце июня. Третье поколение розанной цикадки - наиболее многочисленное появилось в конце июля.

Заключение. Необходимо своевременно проводить фитосанитарный мониторинг численности популяции розанной цикадки, чтобы спрогнозировать и контролировать рост численности и необходимость применения средств защиты растений. В Новочеркаске в 2022 году развилось три поколения розанной цикадки: первое поколение появилось в конце мая, второе в конце июня, третье в конце июля.

Библиографический список

1. Бурдинская В.Ф. Сосущие вредители винограда/Защита и карантин растений. – 2007. №6. – с. 41-44.
2. Мурзина М.И. Розанная цикадка на винограде/М.И. Мурзина//Научная реальность и образы будущего в контексте междисциплинарных исследований. Материалы XXX/VIII Всероссийской научно-практической конференции. Ростов-на-Дону, 2021. С. 358-359.
3. Мурзина М.И. Эффективность защитных мероприятий против розанной цикадки в условиях Нижнего Придонья/М.И. Мурзина// Инновационные технологии-основа модернизации агропромышленного комплекса, посвященная 85-летию профессора Кривко Н.П. Материалы международной научно-практической конференции. пос. Персиановский. С. 82-84.
4. Юрченко Е.Г. Методические рекомендации по фитосанитарному мониторингу цикадок на винограде. - Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2012. – 50 с.
5. Талаш А.И. Защита винограда от болезней и вредителей (рекомендации). Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2009. 85 с.
6. Доспехов Б.А. Планирование полевого опыта и статистическая обработка данных. – М.: Колос, 1979. – 206 с.

МОНИТОРИНГ ВРЕДИТЕЛЕЙ ПЛОДОВОГО САДА В УСЛОВИЯХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Ерлыченко Иван Дмитриевич, студент 2 курса факультета агротехнологий, инженерии и землеустройства, E-mail: Sid2003.2385@gmail.com

Митюшев Илья Михайлович, к.б.н., доцент кафедры защиты растений, E-mail: mitushev@mail.ru

Федорова Зоя Степановна, к.с.-х.н., доцент кафедры агрономии, mail: VitaF01@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: *В плодовом саду в условиях Калужской области в 2022 г. проводили учет численности чешуекрылых вредителей при помощи феромонных ловушек. Низкая численность отмечалась у сетчатой и подкоровой листовертки, а высокая – у яблонной нижнесторонней минирующей моли. Сливовая плодожорка и яблонная нижнесторонняя минирующая моль развивались в двух поколениях.*

Ключевые слова: *сетчатая листовертка, Adoxophyes orana, подкоровая листовертка, Eparrtonia formosana, сливовая плодожорка, Grapholita funebrana, яблонная нижнесторонняя минирующая моль, Lithocolletis pyrifoliella, феромонный мониторинг*

Видовой состав вредителей в плодовом саду чрезвычайно разнообразен, растения могут повреждаться на всех стадиях развития: корневая система, штамбы и сучья, побеги, бутоны, листья, почки, плоды [1]. Одним из основных методов мониторинга вредителей в плодовом саду является применение клеевых феромонных ловушек [2, 3, 4, 5]. Исследования проводили в 2022 году на территории сада учебно-опытного поля Калужского филиала РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Площадь сада 2 га. В саду возделываются как молодые яблони 5-6 лет, так и 25-30-летние. Кроме того, в саду произрастает груша, слива, алыча, смородина. Цель исследований: изучение сообщества вредителей в условиях агроценоза плодового сада. Агрометеорологические условия различались по месяцам вегетации, так в мае было аномально холодно, температура воздуха была ниже средних многолетних данных на 3,9 °С, а осадков выпало почти в 2,5 раза больше обычного. Достаточно влажным был месяц июнь, осадков выпало в 2 раза больше при обычном температурном режиме. В июле месяце отмечалась прохладная погода с температурой воздуха ниже СМД на 1,4 °С, а осадков выпало на 19 % больше нормы. Август был теплым и сухим с температурой выше нормы на 1,9 °С и недостатком осадков. В период созревания плодов, в сентябре растениям не хватало тепла, так как температура воздуха была ниже средних многолетних данных на 3,2 °С с

количеством осадков немного выше нормы. В саду использовали феромонные клеевые ловушки дельтовидной формы типа «Аттракон А» с феромонными диспенсерами производства АО «Щелково Агрохим» [2, 3]. Отловленных вредителей отмечали каждые 7 дней [4]. В результате проведенных исследований установили численность сетчатой листовертки (*Adoxophyes orana*), подкоровой листовертки (*Enarmonia formosana*), сливовой плодожорки (*Grapholita funebrana*) и яблонной нижнесторонней минирующей моли (*Lithocolletis pyrifoliella*). Семейство листоверток включает множество многоядных видов, повреждающих преимущественно почки и листья. В год проведения исследований численность листоверток была невысокой, развивались они в одном поколении, максимальное их количество отмечалось в 1 декаде августа. Особей подкоровой листовертки было в 1,5 раза больше, чем сетчатой (Рисунок 1). Сливовая плодожорка повреждает преимущественно сливу, алычу, терн, абрикос, реже вишню. Гусеницы питаются мякотью плодов, разрушая и загрязняя их своими экскрементами. Поврежденные плоды преждевременно созревают и опадают [1]. В агрометеорологических условиях вегетации 2022 года Калужской области сливовая плодожорка развивалась в двух поколениях. Максимальная численность первого поколения приходилась на вторую декаду июля, а второго – на вторую декаду августа. Численность особей второго поколения была в 1,6 раза больше, чем первого. В год проведения исследований наибольшую численность отмечали у яблонной нижнесторонней минирующей моли (*Lithocolletis pyrifoliella*) (Рисунок).

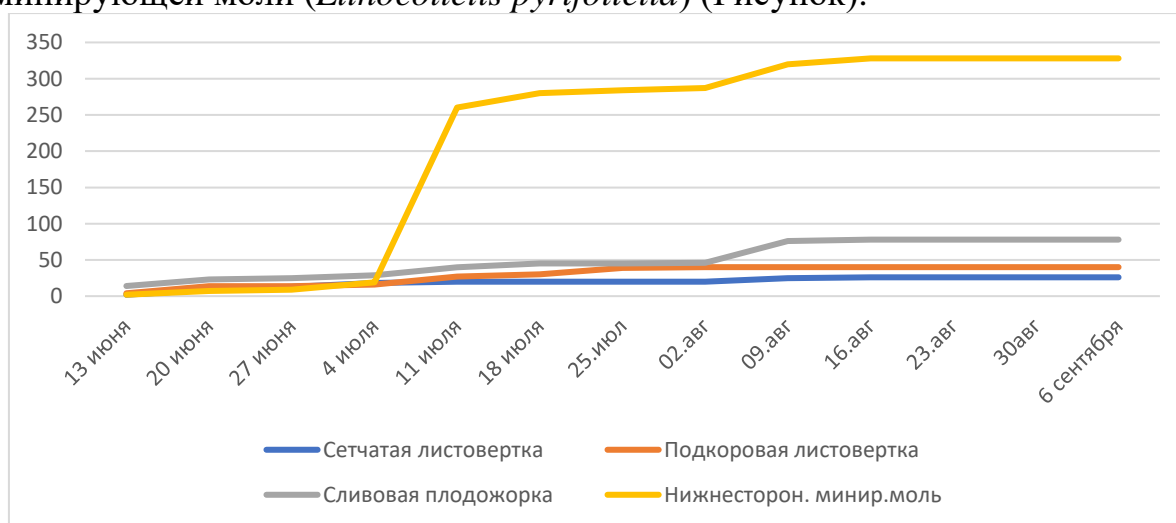


Рисунок 1. Динамика отлова вредителей в феромонные ловушки (нарастающий итог, экз.)

Предполагаем, что холодный май (температура была ниже средних многолетних данных почти на 4° С) повлиял на время массового лёта особей: он приходится на 1 декаду июля, а не на время окончания цветения яблони (цветение отмечалось в 3 декаде мая – 1 декаде июня). В течение четырех недель численность почти не изменялась. Теплая погода августа способствовала увеличению численности особей моли на 23 % в сравнении с первым поколением, и, начиная с середины августа, число особей не увеличивалось.

Проведенные исследования в саду с использованием феромонных ловушек позволили нам сделать следующие выводы:

Агрометеорологические условия вегетации способствовали развитию сетчатой листовертки (*Adoxophyes orana*), подкоровой листовертки (*Enarmonia formosana*), сливовой плодожорки (*Grapholita funebrana*) и яблонной нижнесторонней минирующей моли (*Lithocolletis pyrifoliella*).

Сетчатая и подкоровая листовертки развивались в одном поколении, интенсивность лёта была низкая.

Сливовая плодожорка и яблонная нижнесторонняя минирующая моль развивались в двух поколениях. Наибольшая численность особей отмечалась у яблонной нижнесторонней минирующей моли.

Библиографический список

1. Защита растений в питомнике и саду: Справочник / Л.А. Дорожкина, О.О. Белошапкина, И.М. Митюшев, А.Н. Неженец. – Казань, 2015. – 300 с.
2. Митюшев, И.М. Изучение влияния различных факторов на эффективность феромонного мониторинга яблонной плодожорки / И. М. Митюшев, Н. Н. Третьяков, Н. В. Вендило, В. А. Плетнев // Плодоводство и ягодоводство России. – 2012. – Т. 30. – С. 393-400.
3. Митюшев, И.М. Фольгапленовые диспенсеры – новая препаративная форма для феромонного мониторинга яблонной плодожорки / И.М. Митюшев, Н.Н. Третьяков, А.О. Савушкин [и др.] // Агро XXI. – 2008. – № 10-12. – С. 33-34.
4. Митюшев, И.М. Эффективность мониторинга яблонной и сливовой плодожорок в зависимости от состава феромонных диспенсеров и типа ловушек / И.М. Митюшев, Н.В. Вендило, В.А. Плетнев // Плодоводство и ягодоводство России. – 2013. – Т. 36. – № 2. – С. 41-47.
5. Сеницына, Е.В. Первые полевые испытания феромонных препаратов российского производства для мониторинга и борьбы с коричнево-мраморным клопом *Halyomorpha halys* Stal / Е.В. Сеницына, В.Е. Проценко, Н.Н. Карпун [и др.] // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 3. – С. 60-79.
6. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробиотехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBVTK.
7. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПабблишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUN.

ОПТИМИЗАЦИЯ ИММУНОФЕРМЕНТНОГО МЕТОДА АНАЛИЗА ОСТАТОЧНЫХ КОЛИЧЕСТВ СТРЕПТОМИЦИНА В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Галушко Дарья Павловна, студент, E-mail: gdp26032002@mail.ru;

Телегина Софья Александровна, студент, E-mail: telegina.sonya@mail.ru;

Нитяга Инга Михайловна, к.б.н., доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы и биологической безопасности, E-mail: inga99@mail.ru

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»

Аннотация: *Целью исследования явилось проведение валидации тест-системы RIDASCREEN® Streptomycin на основе иммуноферментного анализа для определения остаточных количеств стрептомицина в сырье и продуктах животного происхождения для введения ее в лабораторную практику.*

Ключевые слова: *стрептомицин, антибиотики, иммуноферментный анализ, пищевые продукты.*

Введение. Широкое применение антибиотиков в сельском хозяйстве порождает новые риски для здоровья людей. Одним из антибиотиков, подлежащих обязательному контролю в продуктах животного происхождения – молоке и молочных продуктах, является стрептомицин. Присутствие остаточных количеств стрептомицина в пищевых продуктах в малых количествах при длительном потреблении может вызывать неблагоприятные для здоровья последствия. Для этого должны разрабатываться современные скрининговые и подтверждающие методы, способные выявлять стрептомицин в нормируемых количествах [4, 5]. Для определения остаточных количеств стрептомицина в настоящее время используют различные методы: скрининговые – на основе иммуноферментного анализа (ИФА) и микробиологические с тест-культурой (МУ 3049-84; ГОСТ 31903-2012); подтверждающие – химические на основе высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрической детекцией (ВЭЖХ-МС/МС) (ГОСТ 32798-2014) [1,2,3]. Для рутинного контроля в лабораториях могут использоваться методы ИФА, например, с тест-системой RIDASCREEN® Streptomycin, на основе конкурентного ИФА, которая позволяет определить стрептомицин на низких уровнях в молоке, мясе, печени, почках, креветках, яблочном соке, меде.

Целью исследования явилась валидация тест-системы RIDASCREEN® Streptomycin, на основе иммуноферментного анализа, для определения остаточных количеств стрептомицина в сырье и продуктах животного и растительного происхождения для введения ее в лабораторную практику.

Для выполнения поставленной цели были определены следующие задачи: определение остаточных количеств стрептомицина в пищевых продуктах иммуноферментным методом с тест-системой RIDASCREEN® Streptomycin; определение остаточных количеств антибиотика в искусственно контаминированных стрептомицином пищевых продуктах; определение

метрологических параметров тест-системы: открываемость, сходимость, пределы определения.

Материалы и методы исследования. В соответствии с поставленными целями и задачами была разработана следующая схема проведения эксперимента:

1. Выбор объектов исследования: пищевые продукты, в которых контролируется содержание стрептомицина.
2. Проведение анализа на содержание стрептомицина в выбранных пищевых продуктах иммуноферментным методом с тест-системой RIDASCREEN® Streptomycin.
3. Контаминация продуктов стрептомицином в различных, ранее заданных, концентрациях.
4. Проведение анализа искусственно контаминированных пищевых продуктов иммуноферментным методом с тест-системой RIDASCREEN® Streptomycin.
5. Анализ и статистическая обработка результатов экспериментов.
6. Разработка рекомендаций по применению тест-системы RIDASCREEN® Streptomycin для анализа стрептомицина в пищевых продуктах в РФ

Объектами исследования были образцы продуктов питания: молоко цельное, детская молочная смесь; йогурты кисломолочный и сладкий, спред, творог, сыр, сметана, мясо птицы, печень куриная, соки яблочный и апельсиновый.

Исследования на стрептомицин проводили в соответствии с методическими указаниями к тест-системе RIDASCREEN® Streptomycin.

Для проверки чувствительности и степени извлечения, заявленной изготовителем тест-системы, необходимо исследовали содержание стрептомицина в искусственно контаминированных образцах. Искусственную контаминацию образцов осуществляли путем добавления к навеске продукта заданного количества раствора стрептомицина с определенной концентрацией антибиотика. Для контаминации использовали стандартный образец стрептомицина (ГСО с содержанием основного вещества 762 мкг/мг). Предварительно навеску сухого стрептомицина 10 мг растворяли в 7,61 мл дистиллированной воды и получали основной раствор с концентрацией 1000 мг/л, из которого готовили рабочие растворы №№ 1, 2, 3 с концентрацией: 0,1; 0,01 и 0,001 мг/см³, соответственно.

Все пробы исследовали не менее, чем в двух повторностях. Статистическую обработку проводили с использованием программы EXCEL.

Результаты исследований. Отобранные образцы пищевых продуктов были проверены на содержание стрептомицина методом ИФА с тест-системой RIDASCREEN® Streptomycin. Результаты обнаружения стрептомицина показали следующие значения: для молочных продуктов 0-0,05 мг/кг; для мяса и субпродуктов 0-0,038 мг/кг. Обнаруженные количества соответствуют заявленным изготовителем пределам обнаружения. На первом этапе в образцы не переработанных продуктов: молоко, мясо птицы, печень вносили стрептомицин, создавая концентрацию на уровне близком к нормируемому и ниже: в молоке – 0,02 и 0,02 мг/л, в птице 0,08 и 0,4 мг/л, в печени 0,08 и 0,4. При уровне искусственной контаминации 0,02 мг/кг в образцах молока выявлено 0,025 мг/кг; при уровне 0,04 мг/кг в куриной печени выявлено 0,06 мг/кг; при уровне 0,08 мг/кг в мясе птицы выявлено – 0,071 мг/кг, в куриной печени – 0,088 мг/кг.

При уровне 0,2 мг/кг в образцах молока выявлено 0,251 мг/кг; в мясе птицы при уровне контаминации 0,4–0,310 мг/кг, в печени– 0,406 мг/кг; в печени при уровне заражения 0,2 мг/кг – 0,249 мг/кг. При искусственной контаминации образцов не переработанных продуктов молока, мяса птицы и куриной печени, свободных от данного антибиотика, стрептомицин выявлялся в 100% образцов. Для молочной переработанной продукции были подобраны методики экстракции.

Экстракция йогурта: взвешивали 5 г пробы в центрифужную пробирку; прибавляли 4 мл 20 мМ PBS-буфера, перемешивали; приливали 0.5 мл Карреза I, перемешивали на вортексе; приливали 0.5 мл Карреза II, встряхивали 10 мин с переворотом; центрифугировали 10 мин/4000g/4 °С; переносили 2 мл супернатанта в новую пробирку; прибавляли 2 мл н-гексана и перемешивали, переворачивая 10 мин; центрифугировали 10 мин/2000g/4 °С; переносили 700 мкл нижней водной фазы в пробирку; разбавляли нижнюю водную фазу 1:10 (1+9) PBS-буфером. Для анализа использовали 50 мкл нижней водной фазы.

Экстракция творога и сметаны: к 2.5 г пробы прибавляли 7.4 мл PBS-буфера и перемешивали на вортексе в течение 1 мин; центрифугировали 15 мин /4000g/4 °С; снимали сливочный слой и перемещали 1 мл пробы в новую пробирку; прибавляли 1 мл н-гексана и перемешивали, переворачивая 10 мин; центрифугировали 10 мин/2000g/4 °С; переносили 700 мкл нижней водной фазы в пробирку; нижнюю водную фазу разбавляли PBS-буфером 1:5. Для анализа использовали 50 мкл нижней водной фазы.

Пробы кисломолочных продуктов перед экстракцией нейтрализовали до уровня рН=6,5±0,1 добавлением раствора гидроокиси натрия, после чего проводили экстракцию в соответствии с разработанной методикой определения. Результаты анализа представлены на Рисунок 2.

При уровне искусственной контаминации 0,02 мг/кг в образцах восстановленной детской молочной смеси выявлено 0,022 мг/кг; при уровне 0,04 мг/кг в йогурте выявлено 0,033 мг/кг; при уровне 0,06 мг/кг в сметане выявлено 0,076 мг/кг, в твороге 0,075; при уровне контаминации 0,03 мг/кг в сыре обнаружено 0,027 мг/кг, в спреде 0,05 мг/кг, в твороге 0,034.

При уровне искусственной контаминации 0,4 мг/кг в йогурте обнаружено 0,424 мг/кг; при уровне контаминации 0,6 мг/кг в сметане обнаружено 0,782 мг/кг, в твороге 0,594 мг/кг; при уровне контаминации 0,3 мг/кг в твороге выявлено 0,322 мг/кг, в сыре 0,265 мг/кг, в спреде 0,420 мг/кг.

Обсуждение результатов. В результате проведенных исследований установлено, что метод, основанный на конкурентном иммуноферментном анализе с тест-системой RIDASCREEN® Streptomycin, отвечает всем современным требованиям к анализу антибиотиков по специфичности. Для подтверждения пределов обнаружения использовали прием искусственной контаминации образцов пищевых продуктов стрептомицином в концентрациях, соответствующих нормируемому значению в пищевых продуктах – 0,2 мг/кг. Установлено, что при искусственной контаминации образцов не переработанных продуктов молока, мяса птицы и куриной печени, свободных от данного антибиотика, стрептомицин выявлялся в 100% образцов.

В образцах переработанной молочной продуктах стрептомицин также выявлялся в 100% случаях при искусственном заражении. В образцах пищевых продуктов стрептомицин был обнаружен в пределах чувствительности метода ИФА. Для переработанных молочных продуктов: детской молочной смеси, йогурта, сметаны и творога были разработаны и апробированы новые методы пробоподготовки, включающие стадии обезжиривания и осаждения белковых компонентов. Обобщение результатов позволяет констатировать, что метод ИФА с тест-системой RIDASCREEN® Streptomycin обладает высокой специфичностью к стрептомицину при обнаружении в пищевых продуктах; позволяет выявлять низкие уровни загрязнения – на порядок ниже установленных нормативов в продуктах животного происхождения и в продуктах растительного происхождения на уровнях, заявленных в описании тест-системы.

Библиографический список

1. ГОСТ 31903-2012. Межгосударственный стандарт продукты пищевые. Экспресс-метод определения антибиотиков.
2. ГОСТ 32798-2014. Продукты пищевые, продовольственное сырье. Метод определения остаточного содержания аминогликозидов с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором.
3. Методические указания по определению остаточных количеств антибиотиков в продуктах животноводства (утв. Заместителем Главного государственного санитарного врача СССР А.И. Заиченко 29 июня 1984 г. N 3049-84)
4. *Минаева Л.П., Шевелева С.А.* Антибиотики в сельском хозяйстве как фактор формирования антимикробной резистентности и источник контаминации пищевой продукции//Успехи медицинской микологии. 2019. Т.20. С.441-444.
5. Economou V., Gousia P. Agriculture and food animals as a source of antimicrobial-resistant bacteria //Infection and drug resistance. 2015. Т. 8. С. 49.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ВЫЯВЛЕНИЯ ХИНОЛОНОВ В СУБПРОДУКТАХ

Галушко Дарья Павловна, студент, E-mail: gdp26032002@mail.ru;

Телегина Софья Александровна, студент, E-mail: telegina.sonya@mail.ru;

Нитяга Инга Михайловна, к.б.н., доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы и биологической безопасности, E-mail: inga99@mail.ru

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»

Аннотация: Целью данной работы являлось усовершенствование метода выявления хинолонов в субпродуктах животных и птицы (печень говяжья, почки куриные, печень куриная, желудки куриные) с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором.

Ключевые слова: хинолоны, высокоэффективная жидкостная хроматография, антибиотики, противомикробные препараты.

Введение. Мировое потребление противомикробных препаратов в животноводстве оценивается в 63 151 ($\pm 1\ 560$) тонн в 2010 г. и, по прогнозам, вырастет на 67% до 105 596 ($\pm 3\ 605$) тонн к 2030 г. Две трети (66%) глобального прироста (67%) в потреблении противомикробных препаратов связано с растущим поголовьем животных, выращиваемых для производства продуктов питания. Оставшаяся треть (34%) связана с изменением методов ведения сельского хозяйства, при этом прогнозируется, что к 2030 году большая часть животных будет выращиваться в системах интенсивного земледелия. [1]. С пищевыми продуктами в организм человека поступает более 70 чужеродных веществ, значительная часть которых потенциально опасна даже в небольших количествах. К наиболее опасным с точки зрения распространения и влияния на здоровье загрязнителям пищевых продуктов относят токсичные металлы, радионуклиды, пестициды, их метаболиты и продукты метаболической деградации, нитраты, нитриты и N-нитрозамины, полициклические ароматические углеводороды (бензапирен, полихлорированные бифенилы, диоксины), стимуляторы роста сельскохозяйственных животных (гормоны, антибиотики) и другие соединения. Антибиотики хинолонового ряда появились в начале 1960-х годов, причем первые образцы обладали узким спектром действия с неблагоприятными фармакокинетическими свойствами. Со временем разработка новых хинолоновых антибиотиков привела к созданию усовершенствованных аналогов с расширенным спектром действия и высокой эффективностью [3, 5]. Количество хинолонов, используемых в животноводстве, различается в зависимости от страны и вида животных. Сегодня нет точной оценки их глобального использования в животноводстве. Данные об использованных количествах получены из систем активного эпиднадзора, в основном в развитых странах, при этом информация из стран с низким и средним

уровнем дохода является минимальной или вообще отсутствует. Отсутствие систематизированного отслеживания информации затрудняет определение количества и потенциальных рисков хинолонов для здоровья человека и животных. Этот недостаток информации особенно важен, когда речь идет о тех противомикробных препаратах, которые классифицируются как критически важные. Сохранение прослеживаемости будет иметь решающее значение для разработки политики, направленной на сокращение потребления и использования антибиотиков в качестве глобального ответа на угрозу устойчивости.

Целью данной работы являлось усовершенствование метода выявления хинолонов в субпродуктах животных и птицы (печень говяжья, почки куриные, печень куриная, желудки куриные).

Методы и принципы исследования. Для определения остаточного содержания хинолонов применялся ВЭЖХ-МС/МС анализ, в соответствии с ГОСТ 32797-2014 «Продукты пищевые, продовольственное сырье, метод определения остаточного содержания хинолонов с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором». Отбор проб проводился согласно ГОСТ 31467-2012 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы отбора проб и подготовка их к испытаниям». В соответствии с данными, полученными при анализе градуировочных растворов, проводили количественную обработку хроматограмм с использованием программного обеспечения.

Расчеты содержания хинолона X_i , мкг/кг, и площади пика выполняются системой обработки данных в автоматическом режиме в соответствии с формулой 1:

$$X_i = \frac{X_{ст} \cdot S_i}{S_{ст}}$$

Рисунок 1 - формула 1

где $X_{ст}$ - концентрация внутреннего стандарта, мкг/кг; S_i - площадь пика хинолона; $S_{ст}$ - площадь пика внутреннего стандарта хинолона.

За окончательный результат измерений содержания хинолонов принимают среднеарифметическое значение результатов двух параллельных определений, выполненных в условиях повторяемости, округленное до целого числа и выраженное в микрограммах на килограмм (мкг/кг).

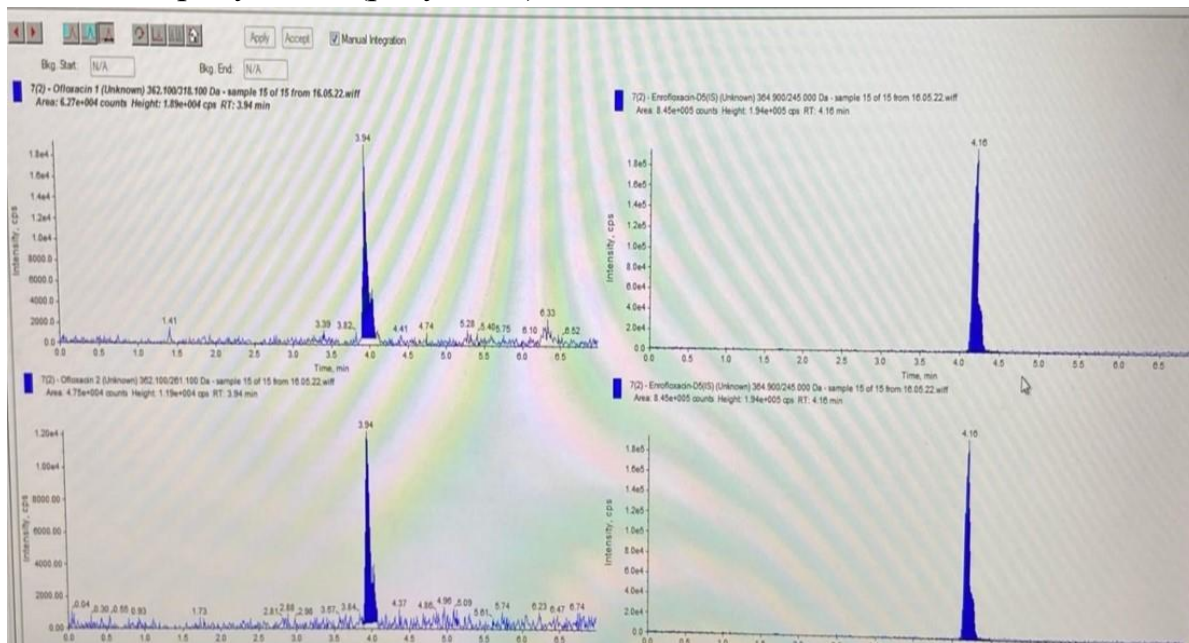
Основные результаты. Так как антибиотики влияют на внешний вид субпродуктов, то необходимо было провести исследование на органолептику. Органолептический анализ проводился по ГОСТ 32244-2013 «Субпродукты мясные обработанные». Согласно полученным данным все органолептические показатели исследуемых образцов соответствовали требованиям, установленным в ГОСТ 32244-2013. Отклонений выявлено не было.

В результате проведенных исследований ни в одном образце субпродуктов не было найдено превышение нормы антибиотиков хинолонов (таблица 1), что свидетельствует о надлежащем контроле и качестве выпускаемой продукции.

Таблица 1 - Результаты исследований выявления хинолонов

Номер образца	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7
Результат	Не обнаруж.	Не обнаруж.	Не обнаруж.	Не обнаруж.	Не обнаруж.	Не обнаруж.	Не обнаруж.

Однако, в результате исследования 7 образце был выявлен офлоксацин в количестве одной единицы, что является допустимым значением для данного вещества согласно техническому регламенту ТР ТС 021/2011 "О безопасности пищевой продукции" (рисунок 2).

**Рисунок 2 - Результаты выявления офлоксацина**

Для усовершенствования метода определения хинолонов мы сокращали количество навески образцов с 1г до 0,5г и реагентов в 2 раза. И выполняли пробоподготовку по тому же алгоритму. Далее приведены измененные части алгоритма. Для начала навешивали образцы по 0,5 г. Вносили в пробирку 0, 025 см³ рабочего раствора внутреннего стандарта вместо 0, 05 см³. Приливали ацетонитрил (1,5 см³) и 125 мм³ водного раствора гидроксид аммония. Надосадочные жидкости, полученные при экстракциях, объединяли, добавляя 1,5 см³ гексана, 1, 5 см³ этилового эфира и 125³ мм раствора хлорид натрия. Осадок переносили в микроцентрифужную пробирку, приливали подвижную фазу А до 0,5 см³ и помещали в центрифугу при 15000 об/мин в течении 15 мин при температуре 4 °С. Усовершенствованный метод определения также не выявил антибиотиков хинолонового ряда, выявив при этом офлоксацин. Усовершенствование было проведено аналогичным методом с аналогичной продукцией, результаты методов сопоставимы. Погрешность при исследовании усовершенствованным методом допустимая, обусловлена погрешностями при навеске образцов.

Заключение. Таким образом, в ходе проведения исследований превышения норм хинолонов в субпродуктах обнаружено не было. В результате исследований был

выявлен офлоксацин в пределах нормы согласно Техническому регламенту Таможенного союза "О безопасности пищевой продукции".

Предложен новый усовершенствованный метод выявления хинолонов в мясе и мясной продукции. Он был усовершенствован путем сокращения навески продукта и количества реагентов в 2 раза.

Библиографический список

1. Ван Бокель Т.П. Глобальные тенденции в использовании противомикробных препаратов в пищевых продуктах животного происхождения /Ван Бокель Т.П., Брауэр С., Гилберт М.// Протокол Natl Acad Sci U S. A. 2015. - Том 112. - Изд. - 18. – С. 5649-54.
2. Воз. Информационный бюллетень. Ноябрь 2018. Всемирная неделя правильного использования антибиотиков. Ноябрь 2018 г https://antimicrob.net/wp-content/uploads/VOZ-2016-Globalnyy-plan-deystviy-po-borbe-s-rezistentnostyu_russk.pdf?ysclid=l6qrpdnl3l250228106 (Дата обращения: 13.07.2022).
3. Громов И.Ю. Исследование степени загрязнения птицепродуктов остатками некоторых антибиотиков/Громов И.Ю., Горшкова И.В., Филиппова Г.В. //Птица и птицепродукты. 2020. - № 6. - С. 62-65.
4. Жаринов А.И. Антибиотики в мясе: вопросы и ответы /Жаринов А.И., Кузнецова О.В., Куликовский А.В. //Мясная индустрия. 2019. - № 9. - С. 41-45.
5. Чаплыгина О. С. Установление линейности метода высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором для определения остаточного содержания хинолонов в пищевой продукции. / Чаплыгина О. С., Подлегаева Т. В. // сборник избранных статей по материалам научных конференций ГНИИ «нацразвитие» 2020. - С. 138-140.

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Бригадиров Андрей Андреевич – студент 1 курса магистратуры института Агробиотехнологий ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Научные руководители: **Рудаков Валерий Олегович**, канд. биол. наук, фитопатолог ООО «АгроБиоТехнология»; **Кухаренкова Ольга Владимировна**, к.с.-х.н., доцент кафедры растениеводства и луговых экосистем, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева».

Аннотация: приводятся данные о влиянии биологических препаратов Алирин-Б, Ж (2,5%); Витаплан, СП; Стернифаг, СП на фитосанитарное состояние подсолнечника в условиях вегетационного опыта.

Ключевые слова: подсолнечник, биопрепараты, биологическая защита, биофунгицид, вегетационный опыт

Введение. С ростом устойчивости фитопатогенов к химическим фунгицидам [1,2] и расширением рынка органических продуктов питания [3] стратегии борьбы с болезнями постепенно смещаются в сторону более устойчивых, экологически чистых и экономически жизнеспособных вариантов. Стратегии борьбы с болезнями на биологической основе открывают широкие возможности. Биологические препараты могут быть важным компонентом устойчивых комплексных программ борьбы с болезнями.

Цель. Определить влияние биологических препаратов Алирин-Б, Ж; Витаплан, СП; Стернифаг, СП, на фитосанитарное состояние корневой системы и прикорневой части стебля подсолнечника.

Материалы и методика. Исследования проводили в условиях вегетационного опыта, заложенного в 8-кратной повторности на подсолнечнике сорта Добрыня. Средняя температура воздуха – 25 °С. Световой день – 12 часов. Необходимый уровень освещенности создавался люминесцентными фитолампами Fluora (36W, 1400 lm). Объём опытных вазонов 300 мл. Субстрат: 65% – чернозем; 20% – торф; 15% – песок. Дренаж – песок (2см). Опыт включал в себя 15 вариантов, которые можно разделить на 3 кластера: 1). Опрыскивание по листьям (Алирин-Б, Ж – 2,5% и Витаплан, СП – 40 г/га); 2). Внесение биопрепаратов в почву (Стернифаг, СП – 80 и 120 г/га, Витаплан, СП – 40 г/га и Стернифаг, СП – 80 г/га + Витаплан, СП – 40 г/га); 3) Внесение биопрепаратов в почву с последующим опрыскиванием. Контроль (без применения биопрепаратов, общий для всех вариантов). Биопрепараты вносили в почву в виде водных растворов за неделю до посева. Опрыскивание надземной части растений биопрепаратами проводили

в фазу двух пар настоящих листьев ручным опрыскивателем с добавлением ПАВ Твин 80 (0,5 мл/л). В фазе 4-х пар настоящих листьев провели анализ фитосанитарного состояния корней и прикорневой части стебля подсолнечника. Анализ фитосанитарного состояния вегетативных органов подсолнечника (корней и прикорневой части стебля) проводился методом высева частей растений на плотные питательные среды. В качестве среды использовался подкисленный (рН 5,5) агар Чапека. Стерилизация питательной среды проводилась под давлением 0,09807 МПа (1 атм) в течение 30 мин. В стерильные чашки Петри диаметром 10 см наливали 10 см³ простерилизованного подкисленного агара Чапека [4]. Растения аккуратно освобождали от субстрата и промывали струей воды под водопроводным краном, далее дезинфицировали 96%-ным спиртом. Затем промывали в стерильной воде и просушивали между листами стерильной фильтровальной бумаги. При помощи стерильного скальпеля и пинцета растения препарировали и закладывали части вегетативных органов в чашки Петри по 6 шт. Далее чашки Петри помещались в термостат, в котором поддерживалась температура 25°C. Разливку питательных сред в чашки и закладку частей вегетативных органов растений проводили в бактериологической камере (стерильном боксе). Раскладку частей вегетативных органов растений проводили на застывшую питательную среду пинцетом, периодически стерилизуя его обжиганием над пламенем спиртовки. Выросшие на агаре колонии микроорганизмов подсчитывали визуально. Для определения качественного состава грибов колонии в чашке группировали по культуральным признакам, далее из каждой колонии делали микробиологический препарат (раздавленная капля) и определяли родовую принадлежность по справочнику-определителю. Для оценки пораженности корней всходов подсолнечника и прикорневой части стебля была применена следующая 3-балльная шкала, в которой 0 – патоген не обнаружен, 1 – точечное поражение корня (стебля), 2 – сплошное поражение центрального и всех боковых корней (стебля). Далее рассчитывался средний балл и приводился в итоговой таблице.

Результаты и их обсуждение. В ходе проведения исследования фитосанитарного состояния вегетативных частей подсолнечника были обнаружены следующие возбудители болезней: *Ascochyta sp.*, *Fusarium sp.*, *Pythium sp.*, *Verticillium sp.* (риснок 1). В таблицах 1 и 2 приведены данные о развитии обнаруженных возбудителей болезней в вегетативных органах подсолнечника. Применение биологических препаратов во всех вариантах опыта способствовало снижению пораженности корней и прикорневой части стебля возбудителями болезней. При сравнении вариантов опыта первого кластера, было выявлено, что более интенсивное подавление развития возбудителей болезней было при использовании препарата Алирин-Б, Ж – средний балл поражения корней в опытном варианте по отношению к контролю снизился на 0,4-*Ascochyta sp.*, 0-*Fusarium sp.*, 0,7- *Pythium sp.*, *Verticillium sp.*- не обнаружен (таблица 1), а прикорневой части стебля соответственно на 0,5-*Ascochyta sp.*, 0,3-*Fusarium sp.*, 0,8- *Pythium sp.*, *Verticillium sp.* - не обнаружен (таблица 2).

Таблица 1– Развитие патогенов в корнях подсолнечника (в баллах)

Вариант опыта	В субстрат до посева патоген	Стернифаг, СП (80 г/га)	Стернифаг, СП (120 г/га)	Витаплан, СП (40 г/га)	Стернифаг, СП (80 г/га) + Витаплан, СП (40 г/га)	Контроль	
Опрыскивание в фазу 2-х пар настоящих листьев	Алирин-Б, Ж (2,5%)	<i>Ascochyta sp.</i>	1,0	0,5	0,3	1,0	1,3
		<i>Fusarium sp.</i>	1,0	0,6	1,0	1,0	2,0
		<i>Pythium sp.</i>	0,1	0,3	0,3	0,3	0,5
		<i>Verticillium sp.</i>	0	0	0	0	0
	Витаплан, СП (40 г/га=0,02%)	<i>Ascochyta sp.</i>	1,0	0,5	0,3	1,3	1,3
		<i>Fusarium sp.</i>	1,0	0,8	1,0	2,0	2,0
		<i>Pythium sp.</i>	0	0,2	0,2	0	0,7
		<i>Verticillium sp.</i>	0	0	0	0	0,7
	Опрыскивание водой	<i>Ascochyta sp.</i>	1,0	0,6	0,3	0,5	1,7
		<i>Fusarium sp.</i>	1,0	1,0	0,9	1,2	2,0
		<i>Pythium sp.</i>	0,2	0	0,1	0,2	1,2
		<i>Verticillium sp.</i>	0	0	0	0	0,5

Таблица 2– Развитие патогенов в прикорневой части стебля подсолнечника (в баллах)

Вариант опыта	В субстрат до посева патоген	Стернифаг, СП (80 г/га)	Стернифаг, СП (120 г/га)	Витаплан, СП (40 г/га)	Стернифаг, СП (80 г/га) + Витаплан, СП (40 г/га)	Контроль	
Опрыскивание в фазу 2-х пар настоящих листьев	Алирин-Б, Ж (2,5%)	<i>Ascochyta sp.</i>	0,7	0,3	0,3	1,0	1,3
		<i>Fusarium sp.</i>	1,0	0,6	1,0	1,0	1,7
		<i>Pythium sp.</i>	0,1	0,1	0,2	0,3	0,5
		<i>Verticillium sp.</i>	0	0	0	0	0
	Витаплан, СП (40 г/га=0,02%)	<i>Ascochyta sp.</i>	1,0	1,0	0,5	1,3	1,3
		<i>Fusarium sp.</i>	1,0	0,8	1,0	2,0	2,0
		<i>Pythium sp.</i>	0	0,2	0	0	0,7
		<i>Verticillium sp.</i>	0	0	0	0	0,2
	Опрыскивание водой	<i>Ascochyta sp.</i>	1,0	0,4	0,3	0,5	1,8
		<i>Fusarium sp.</i>	1,0	1,0	0,7	1,3	2,0
		<i>Pythium sp.</i>	0,2	0	0,1	0,2	1,3
		<i>Verticillium sp.</i>	0	0	0	0	0,5

При сравнении вариантов опыта второго кластера наиболее эффективными оказались варианты с применением препаратов Витаплан, СП в дозе 40 г/га (средний бал поражения корней снизился на 1,4-*Ascochyta sp.*, 1,1-*Fusarium sp.*, 1,1- *Pythium sp.*, *Verticillium sp.* – не обнаружен, а прикорневой части стебля на 1,5-*Ascochyta sp.*, 1,3-*Fusarium sp.*, 1,2- *Pythium sp.*, *Verticillium sp.* - не обнаружен) и Стернифаг, СП в дозе 120 г/га (средний бал поражения корней снизился на 1,1-*Ascochyta sp.*, 1-*Fusarium sp.*, *Pythium sp.* - не обнаружен, *Verticillium sp.* - не обнаружен, а прикорневой части стебля на 1,4-*Ascochyta sp.*, 1-*Fusarium sp.*, *Pythium sp.* - не обнаружен, *Verticillium sp.* - не обнаружен).

Стернифаг, СП в дозе 80г/га также дает снижение пораженности корней (на 0,7-*Ascochyta sp.*, 1-*Fusarium sp.*, 1-*Pythium sp.*, *Verticillium sp.* - не обнаружен) и прикорневой части стебля (на 0,8-*Ascochyta sp.*, 1-*Fusarium sp.*, 1,1-*Pythium sp.*, *Verticillium sp.* - не обнаружен). В варианте опыта с использованием двух препаратов – Стернифаг, СП (80 г/га) + Витаплан, СП (40 г/га) также наблюдается снижение пораженности корней (на 1,2-*Ascochyta sp.*, 0,8-*Fusarium sp.*, 1-*Pythium sp.*, *Verticillium sp.* - не обнаружен) и прикорневой части стебля (на 1,3-*Ascochyta sp.*, 0,7-*Fusarium sp.*, 1,1-*Pythium sp.*, *Verticillium sp.* - не обнаружен) по отношению к контролю.

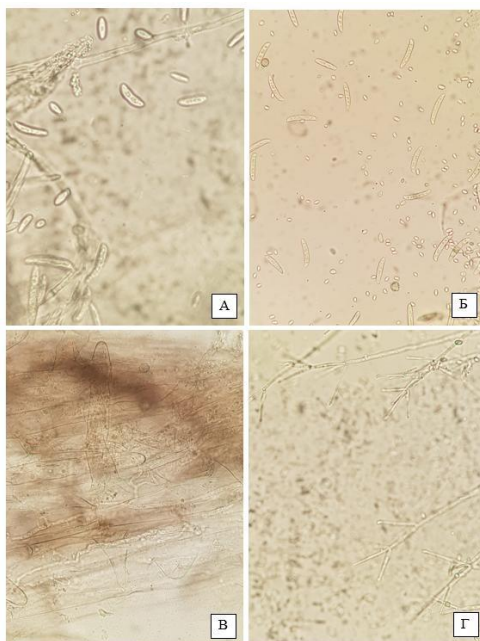


Рисунок 1 – Микрофотографии обнаруженных возбудителей болезней:

А) *Ascochyta sp.*, Б) *Fusarium sp.*, В) *Pythium sp.*, Г) *Verticillium sp.*

При сравнении вариантов опыта третьего кластера также обнаруживаются различия в поражённости корней и прикорневой части стебля. Все варианты опыта обеспечили снижение среднего балла поражения по отношению к контролю, а наибольшую эффективность показал вариант с внесением Стернифага, СП (120 г/га) в почву с последующим опрыскиванием по вегетации Алирином-Б, Ж (2,5%) – обеспечил снижение среднего балла пораженности корней на 1,2-*Ascochyta sp.*, 1,4-*Fusarium sp.*, 0,9-*Pythium sp.*, *Verticillium sp.* - не обнаружен, а прикорневой части стебля на 1,5-*Ascochyta sp.*, 1,4-*Fusarium sp.*, 1,2-*Pythium sp.*, *Verticillium sp.* - не обнаружен. В целом, все варианты опыта с внесением биопрепаратов обеспечили снижение среднего балла пораженности корней и прикорневой части стебля подсолнечника. Также следует отметить, что внесение биопрепаратов в почву с последующим опрыскиванием вегетативной массы дают лучшие результаты, чем только опрыскивание по вегетации или внесение в субстрат.

Заключение. Все варианты применения биологических препаратов оказывали обеспечивали снижение пораженности корней и прикорневой части стебля подсолнечника. Самый высокий результат по снижению среднего балла пораженности показал вариант с внесением Стернифага, СП при норме 120 г/га

в почву с последующим опрыскиванием биопрепаратом Алирин-Б, Ж (2,5%). Вариант обеспечил снижение среднего балла пораженности корней на 1,2-*Ascochyta sp.*, 1,4-*Fusarium sp.*, 0,9-*Pythium sp.*, *Verticillium sp.* - не обнаружен и прикорневой части стебля на 1,5-*Ascochyta sp.*, 1,4-*Fusarium sp.*, 1,2-*Pythium sp.*, *Verticillium sp.* - не обнаружен.

Библиографический список

1. Соколова Г. Д., Глинушкин А. П. Механизмы устойчивости к фунгицидам фитопатогенного гриба *Fusarium graminearum* // Микология и фитопатология. – 2020. – Т. 54. – №. 6. – С. 391-403.
2. Чекмарев В. В. УСТОЙЧИВОСТЬ ФИТОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ РОДА *FUSARIUM* К ХИМИЧЕСКИМ ПРЕПАРАТАМ // ПРИРОДНОЕ СЫРЬЕ В РАЦИОНЕ КУР-НЕСУШЕК. – 2012.
3. Серегина Т. А., Жильников А. А., Мажайский Ю. А. Ограничения и резервы развития органического земледелия // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – №. 5. – С. 109-116.
4. ГОСТ 12044-93 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения зараженности болезнями. Утвержден и введен в действие Постановлением Комитета Российской Федерации по стандартизации, метрологии и сертификации от 02.06.1994 № 160
5. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.
6. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPНВУХ.
7. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробиотехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBBTK.
8. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПабблишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUN.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ *FUSARIUM SPP.* НА РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ *CUCUMIS SATIVUS L.* НА РАННЕЙ СТАДИИ РАЗВИТИЯ

Каменева Алина Валерьевна, магистрант ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», E-mail: alina.malina1290@gmail.com

Слетова Мария Евгеньевна, к.с.-х.н., научный сотрудник ФГБНУ ФНЦО, E-mail: gvina@yandex.ru

Енгальчева Ирина Александровна .А.- к.с.-х.н., ведущий научный сотрудник ФГБНУ ФНЦО, E-mail: engirina1980@mail.ru

Аннотация: В статье приведены результаты лабораторных исследований изучения агрессивности и вирулентности патогенных штаммов грибов рода *Fusarium spp.* на культуре огурца в ювенильный период.

Ключевые слова: фузариоз огурца, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani*, *Cucumis sativus L.*, корневые гнили.

Введение. Фузариоз остаётся одним из экономически значимых заболеваний сельскохозяйственных культур и регулярно способствует потерям урожая до 30%. Грибы рода *Fusarium spp.* являются частью естественного почвенного консорциума, однако патогенные штаммы способны поражать культурные растения на всех стадиях развития. Основными возбудителями фузариоза тыквенных культур являются виды *Fusarium oxysporum* и *Fusarium solani*, источником распространения которых является почва, семенной материал, растительные остатки и заражённая вода [1]. Возбудители фузариоза поражают всех ценных для человека представителей семейства *Cucurbitacea*, включая такую востребованную культуру как огурец. Патогенные штаммы *Fusarium oxysporum* вызывают закупорку сосудов на любой стадии развития, приводящую к трахеомикозному увяданию и гибели растения. Гриб *F. solani* проявляет патогенные свойства на стадии проростков, вызывая значительные повреждения корневой системы, а впоследствии - гибель рассады [1, 2]. В связи с изменением климата, высокой миграции и хозяйственной деятельности человека не исключено появление новых высокоагрессивных и вирулентных штаммов рода *Fusarium spp.*, поэтому необходим постоянный мониторинг фитопатогенов. Известно, что устойчивость растения варьирует в зависимости от его стадии развития, а также может быть обусловлена динамикой роста, анатомическими, физиолого-биохимическими и прочими особенностями. Симптоматика болезни также во многом определяется характером внешней среды, наличием патогенной микрофлоры и условиями для проявления агрессивных и вирулентных свойств. Так, отбор на вертикальную устойчивость к фитопатогенам, паразитирующим на вегетативной массе растений, проводят на стадии проростков. Согласно исследованиям, устойчивость к влиянию патогенов на растения на стадии

проростков, как правило, коррелирует с полевой устойчивостью, что позволяет применять лабораторные методы исследований для изучения агрессивности и вирулентности грибов [3, 4].

С целью изучения влияния на биометрические параметры огурца изолятов грибов *F. oxysporum* и *F. solani* были проведены исследования на искусственном инфекционном фоне в лабораторных условиях.

Материалы и методы исследований. Материалом для исследования служили сорта огурца Изящный и Единство селекции ФГБНУ Федерального Научного Центра Овощеводства, а также изоляты грибов *F. oxysporum*, *F. solani* из коллекции лаборатории иммунитета и защиты растений ФГБНУ ФНЦО. Питательную среду, фильтровальную бумагу, дистиллированную воду и инструменты автоклавировали в течение 55 мин при температуре 121°C. Культивирование грибов *F. oxysporum* и *F. solani* осуществляли на агаризованной среде Чапека при температуре 24±2°C. Приготовление суспензии инокулята: из чистой 10-суточной культуры гриба в стерильных условиях металлическим сверлом диаметром 10 мм нарезали диски и помещали в стакан, растирали стеклянной палочкой и заливали стерильной водой. Суспензию настаивали 2 часа, затем фильтровали через марлю. Контроль – стерильная вода. Варианты опыта заложены в трёхкратной повторности по 10 семян в каждой. Перед испытанием семена огурца стерилизовали в течение 10 мин в 5% растворе гипохлорида натрия с последующим трёхкратным промыванием дистиллированной водой. Семена замачивали на 30 мин в полученном фильтрате, затем распределяли в чашки Петри с фильтровальной бумагой, смоченной той же суспензией инокулята. Семена проращивали в течение 10 суток при температуре 24±2°C. В динамике отмечали симптомы заболевания и проводили биометрические измерения. Учёт поражения корневой системы учитывали по шкале в баллах: 0 – нет поражения, 1 – слабое побурение центрального корешка в виде отдельных пятен, 2 – побурение центрального корешка, частичное побурение боковых корней, 3 – центральный корень поражен полностью, сильное поражение боковых корней, 4- гибель проростка [5]. Статистическая обработка проводилась по Доспехову Б.А. с пакетом Excel 2010.

Результаты и обсуждение. В результате проведённых исследований оба изолята грибов показали агрессивность и вирулентность в отношении проростков огурца. По литературным данным, патогенность *F. oxysporum* проявляется в закупорке проводящих сосудов, хлорозе, некрозе и увядании вегетативной массы. В нашем эксперименте с грибом *F. oxysporum* мы наблюдали на проростках *Cucumis sativus* L. потемнение гипокотилия, главного и придаточных корней с дальнейшей мацерацией и гибелью проростков (таблица). В контрольном варианте симптомы поражения отсутствовали. Доля проростков, подверженных влиянию *F. oxysporum*, с баллом поражения «4», составила 37% в обоих сортаобразцах. При инокуляции *F. solani* сорта поразились в меньшей степени: Изящный - 63% (1 балл) и 30% (0,5 балла), Единство - 77% (0,5 балла) и 13% (0 баллов). В опыте с *F. solani* фенотипически реакция проявилась в поражении зародышевого корешка и гипокотилия. По сравнению с контролем

различия в динамике роста корешка имела сортовую специфику. В варианте с сортом Изящный различия с контролем были статистически несущественны при 5% уровне значимости (Рисунок 1).

Таблица. Симптомы поражения фузариозом (10-е сутки).

Симптомы	Вариант опыта			
	Изящный		Единство	
	<i>F. oxysporum</i>	<i>F. solani</i>	<i>F. oxysporum</i>	<i>F. solani</i>
Потемнение корешка	+	+	+	+
Замедление роста и развития	+	-	+	-
Потемнение проводящей системы	+	-	+	-
Мацерация	+	-	+	-
% гибели проростков на 10е сутки	37	0	37	0

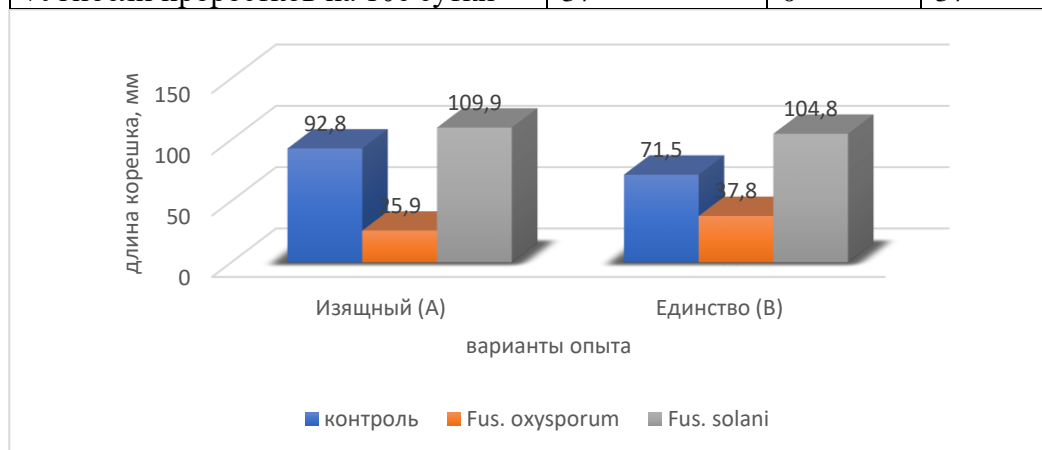


Рисунок 1. Влияние штаммов грибов *F. oxysporum* и *F. solani* на показатель «длина зародышевого корешка» на 10-е сутки НСР₀₅А=13,3, НСР₀₅В=9,2.

Влияние исследуемых штаммов грибов на сорте Единство имело другую тенденцию. Достоверное превышение интенсивности роста корешка свидетельствовало о стимулировании роста грибом. Проявляя свойства гембиотрофа *F. solani* на этапе проростков *Cucumis sativus* L., стимулировал рост гипокотилия, не проявляя явных патогенных свойств. Известно, что некоторые фитопатогены способны выделять ростостимулирующие вещества для развития растения-хозяина, а также сами развиваться бессимптомно в организме растения, снижая его защитные механизмы. Таким образом, патогены формируют для себя достаточный уровень питательных веществ перед началом разрушительной экспансии. Физиологический переход к некротрофной фазе наблюдается позднее к генеративной фазе [4].

Рост и развитие гипокотилия значительно варьировало в зависимости от инфекционного начала и сортовой специфики *Cucumis sativus* L. (Рисунок 2).

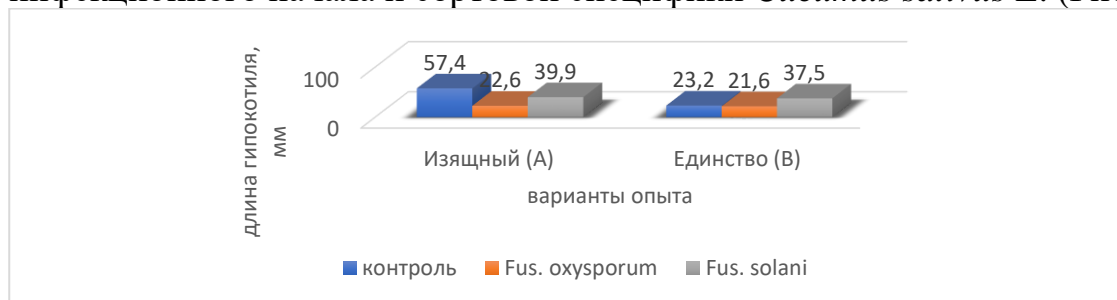


Рисунок 2. Влияние штаммов грибов *F. oxysporum* и *F. solani* на показатель «длина гипокотилия» на 10-е сутки НСР₀₅А=5,2, НСР₀₅В=2,6.

Если в варианте с сортом Изящный в целом наблюдалось угнетение по сравнению с контролем, то у сорта Единство - *F. solani* показывал стимулирующее действие, а *F. oxysporum*, напротив, проявлял патогенные свойства, снижая динамику роста hypocotyle.

В **заключении** необходимо отметить, что реакция на проникновение и развитие возбудителя имела сортовую специфику в отношении показателей «средняя длина корешка» и «средняя длина hypocotyle». Оба образца показали большую восприимчивость к *F. oxysporum*, чем к *F. solani*.

Изменение климатических условий, антропогенное влияние человека, включающее высокую миграцию и рост населения, выращивание монокультуры на значительных площадях и применение химических средств защиты растений стимулируют образование новых, экономически значимых рас возбудителей. При сохранении современных тенденций, мониторинг существующих штаммов патогенов рода *Fusarium spp.* на предмет их агрессивности и вирулентности является обязательным первичным этапом для ведения селекции сельскохозяйственных культур на устойчивость.

Библиографический список

1. Al-Fadhal et al. Isolation and molecular identification of *Rhizoctonia solani* and *Fusarium solani* isolated from cucumber (*Cucumis sativus* L.) and their control feasibility by *Pseudomonas fluorescens* and *Bacillus subtilis*. Egyptian Journal of Biological Pest Control (2019) 29:47
2. Šišić A, Baćanović J, Al-Hatmi AM, Karlovsky P, Ahmed SA, Maier W et al (2018) The 'forma specialis' issue in *Fusarium*: a case study in *Fusarium solani* f. sp. pisi. Sci Rep 8(1):1252.
3. Левитин М.М., Мироненко Н.В. Паразитизм фитопатогенных грибов. Москва, Национальная академия микологии, 2022. 104 с.
4. Фундаментальная фитопатология/под ред. Ю.Т. Дьякова. – М.: Красанд, 2012.-512с.
5. Методические указания к занятиям спецпрактикума по разделу «Микология. Методы экспериментального изучения микроскопических грибов» для студентов 4 курса дневного отделения специальности «G 31 01 01 – Биология» / Авт.-сост. В.Д. Поликсенова, А.К. Храмов, С.Г. Пискун. – Мн.: БГУ, 2004. – 36 с

АНАЛИЗ ОТЕЧЕСТВЕННОГО РЫНКА ИННОВАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ АПК

Сергеев Степан Иванович – студент 1 курса института экономики и управления АПК, E-mail: sstepan5725@gmail.com

Научный руководитель – Арзамасцева Наталья Вениаминовна, к.э.н., доцент кафедры политической экономики и мировой экономики, E-mail: narzamasceva@rgau-tsha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет –МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: *В современной геополитической ситуации Российской Федерации необходимо создать условия для уменьшения зависимости от импортных технологий из недружественных стран. В данной работе проанализированы крупнейшие российские производители в области цифровых решений для АПК.*

Ключевые слова: *дроны, БПЛА, точечное земледелие, информационные системы и технологии, сельское хозяйство.*

Введение. В условиях динамично-развивающегося мира, АПК сталкивается все с новыми вызовами. В 2010-х годах впервые была поставлена цель массовой цифровизации АПК, в которой важную роль играют компьютерные науки, интеллектуальный анализ, и обработка больших данных. В наши дни, помимо этой задачи появилась новая – импортозамещение. Согласно указу Президента Российской Федерации от 02.03.2022 №83 «О мерах по обеспечению ускоренного развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации» в стране реализуются различные меры поддержки ИТ сектора с целью снижения технологической зависимости от «недружественных» стран. В 2017 году Минсельхоз России поддержал инициативу внедрения точного земледелия, беспилотных летательных аппаратов и интернета вещей в российский АПК. С тех пор было создано множество успешных стартапов.

Цель. Проанализировать возможности российских производителей в области цифровых технологий для решения проблемы импортозамещения и эффективного развития сельского хозяйства.

Материалы и методы. Материалами выступили учебная литература и публикации различных авторов. Методами являются изучение разнообразных источников информации и анализ полученных данных.

Результаты и их обсуждение. Так, например, беспилотник Грифон-41, созданный в Санкт-Петербурге, способен выполнять широкий спектр задач: анализ почвы и грунта (БПЛА с помощью камер и инфракрасного датчика создаёт 3D карту сельхоз угодий); картографирование урожая (с помощью инфракрасных датчиков и камер, дрон собирает данные о текущем росте

растений); мониторинг скота (в режиме online фермер/пилот с помощью БПЛА способен отслеживать скот); отпугивание вредителей.

Дрон «Прометей» с высокой грузоподъемностью и дальностью с гибридной силовой установкой. Его спектр задач: посадка семян (на БПЛА устанавливается специальная система, которая разбрасывает семена в подготовленную почву); точечное опрыскивание (БПЛА может быть оборудован резервуарами, которые могут быть заполнены удобрениями и/или пестицидами); оросительные работы (БПЛА, оборудованный тепловизионными камерами может диагностировать места, где наблюдается обилие или недостаток влаги. На основе этих данных может быть улучшена дренажная система хозяйства).

Дрон «Альбатрос», собранный в г. Мытищи – специальный дрон для сельского хозяйства. Предназначен для опрыскивания сельскохозяйственных полей. Если во время полета жидкость для опрыскивания закончится, то аппарат автоматически возвращается на точку старта для дозаправки, а затем продолжает маршрут с того места, на котором он прервался. Имеет эффективная систему вместительностью до 10 литров и скоростью опрыскивания до 2 литров в минуту и диапазоном распыления 4 метра. Беспилотники, разработанные российскими компаниями представлены в таблице 1.

Таблица 1-Компании по производству и распространению БПЛА

1	GeosAero	г. Пенза	Цифровая картография с применением БПЛА.
2	Съемка с воздуха	г. Москва	Автоматизированная система управления процессом известкования почв
3	FLY&SEE	г. Краснодар	Биологическая защита растений с применением дронов
4	AGROFLY	г. Москва	Оказанию услуг по обработке урожаев с использованием агрокоптера
5	OPTIPLANE	г. Новосибирск	Измерение объемов и плотности биомассы, прогнозирование объемов урожая
6	Альбатрос	г. Мытищи	Опрыскивание сельскохозяйственных полей
7	SuperCAM	г. Москва	Осуществление мониторинга состояния растений по вегетации.
8	Геоскан	г. Санкт-Петербург	Инвентаризация сельхозугодий, создание электронных карт полей и кадастр.

От информационных технологий ожидается масштабная трансформация аграрного сектора в целом, снижение затрат на производство в этой сфере, рост инвестиций, автоматизация принятия решений и минимизация вмешательства человека в производственные процессы, а также увеличение количества рабочих мест и развитие экспорта:

SkyScout – сервис №1 для точного земледелия в рейтинге Россельхозбанка. Это приложение объединяет лучший функционал от западных конкурентов. А именно: помогает фермеру точно планировать посадки культур; учитывает анализ продуктивности каждого поля на основе многолетних данных спутниковой съемки; планирует севообороты; рассчитывает нормы внесения удобрений; помогает с выбором сортов и гибридов; планирует затраты на защиту

с учётом особенностей поля; способен оптимизировать бюджет; способен автоматизировать документооборот.

ООО «Инфобис» — саратовская IT-компания, разрабатывающая решения для цифровизации сельского хозяйства. Основной продукт — комплексная цифровая платформа управления агробизнесом АгроСигнал. За счет использования технологий интернета вещей (IoT) платформа в режиме онлайн фиксирует и обрабатывает данные с множества датчиков, установленных на сельхозтехнике и на рабочих местах: учет транспортных работ (ведение оперативных планов и графиков смен, создание индивидуальных и групповых отчетов, привязка информации о перевозимом грузе); мониторинг техники (контроль перемещений и результативности работ онлайн, статистика простоев, выявление несанкционированных выгрузок и сливов топлива); помощник агронома (контроль здоровья полей и растений: индекс вегетативности на основе снимков ndvi, дифференцированное внесение удобрений, мониторинг погоды, оцифровка обследований почвы). Платформы, разработанные российскими производителями представлены в таблице 2.

Таблица 2 -Компании, разрабатывающие системы управления для АПК

1	АгроМон	г. Москва	Программа и приложение для управления растениеводческим предприятием.
2	Геомир	г. Мытищи	Комплексная автоматизация, сельскохозяйственного предприятия
3	Геоскан	г. Белгород	Платформа которая помогает упростить взаимодействие органов власти и аграриев.
4	Агросигнал	г. Саратов	Комплексная цифровая платформа управления агробизнесом..
5	ExactFarmirg	г. Москва	Платформа, позволяющая эффективно управлять агробизнесом, снижая риски
6	Connectomeai	г. Москва	Внедрение решений в области компьютерного зрения (Computer Visior) и машинного обучения (Machine Learn'rg)
7	SmartAgro	г. Тамбов	Система эффективного управления агропредприятием
8	BumpTech	Сколково	Программно-аппаратный комплекс мониторинга состояния пчелиного улья.
9	Interra	г. Москва	Онлайн мониторинг полей, финансовый анализ фермы
10	Агросинтез	г. Чистополь (Татарстан)	Датчики для контроля температуры и влажности теплицы.

Помимо сложных и платных сервисов по анализу почв, диагностике заболеваний у растений и прогнозу урожайности, с каждым годом появляется всё больше отечественных прикладных сервисов, помогающих фермеру упростить тот или иной аспект в ведении своего хозяйства: Своё Родное – маркетплейс, разработанный Россельхозбанком, для сбыта фермерской продукции. Здесь можно продавать овощи, фрукты, мясо, молочную и другую продукцию. Привлечение клиентов маркетплейс берет на себя, а подключение и обслуживание продавцов бесплатно. Фактически фермер получает интернет-магазин со своей витриной. Доставка заказов производится на дом по всей России, можно настроить условие самовывоза из пунктов выдачи. Кроме того,

«Своё Родное» предоставляет возможности для продвижения агротуризма на фермах. SmartSeeds – цифровая логистическая платформа для сельского хозяйства, которая объединяет всех участников рынка и берет на себя сопутствующие процессы грузоперевозок: от рекомендации цены и поиска исполнителя на заявку до юридически значимого документооборота и финальных расчетов между участниками.

Заключение. Резюмируя всё вышесказанное, становится очевидно, что в Российской Федерации созданы все условия для появления и развития стартапов в области АПК. Так при поддержке Минсельхоза и Фонда развития интернет-инициатив создан ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство». «Майские» указы президента РФ В.В.Путина так же стимулируют создание стартапов и технологий для цифровизации сельского хозяйства. Однако, в Российской Федерации так же остро стоит проблема в массовом производстве технических средств и технологий для АПК. Более того, дополнительной проблемой для внедрения инноваций в АПК является большой технологический разрыв с другими странами, из-за чего должна проводится политика импортозамещения зарубежных комплектующих.

Библиографический список

1. Шаныгин С. В. О необходимости создания в России сельскохозяйственных роботов // Известия вузов. Машиностроение. 2013. -№1.- URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-neobhodimosti-sozdaniya-v-rossii-selskohozyaystvennyh-robotov> (дата обращения: 29.10.2022).
2. Арзамасцева Н.В., Прохорова Н.В., Хамидова Л.Л. Проблема достоверности и полноты информации о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения. // Известия ТСХА, выпуск 3, 2021.
3. Рахаева В. В., Арзамасцева Н.В., Мигунов Р.А. Микроэкономика: практикум. – Нальчик: Binding 2016, 2019.
4. Агирбов Ю.И., Мухаметзянов Р.Р., Корольков А.Ф., Платоновский Н.Г., Остапчук Т.В., Арзамасцева Н.В. Внешняя торговля плодово-ягодной продукцией в России В книге: Инновационные направления интеграции науки, образования и производства. Сборник тезисов докладов участников II Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Е.П. Масюткина. Керчь, 2021. -С. 500-506.
5. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробиотехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBVTK.
6. Растениеводство и луговоеводство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭйПиСиПабблишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.

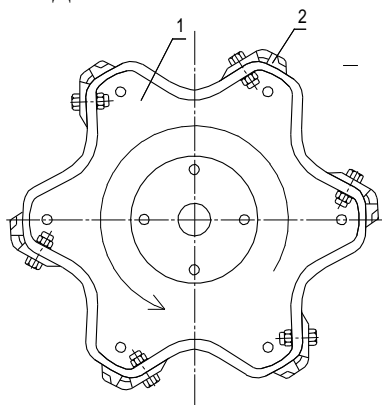
ПРОБЛЕМЫ МОЛОТИЛЬНОГО БАРАБАНА ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА, ВОЗНИКАЮЩИЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Крючков Александр Александрович студент 4 курса факультета механизации сельского хозяйства, E-mail: kaa4401_bl@mail.ru
ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет»

Аннотация: Износ – неотъемлемая часть, возникающая при эксплуатации деталей, механизмов и систем машинотракторных агрегатов приводящая к снижению функциональных качеств машины и нарушению агротехнических требований. В статье представлены результаты экспериментальных исследований зависимости состояния очищенной зерновой массы от износа бича молотильного барабана при соблюдении рекомендуемых параметров настройки и регулировки молотильно-сепарирующего устройства зерноуборочного комбайна.

Ключевые слова: зерноуборочный комбайн, молотильный барабан, исследования, износ бича.

Введение. Существует несколько этапов сепарации зерна количество и последовательность которых зависит от типа молотильно-сепарирующего устройства (МСУ). Независимо от конструкции сепарирующего устройства зерноуборочного комбайна (клавишного или роторного) молотильный барабан должен вымолачивать до 80% зерна. Бильный барабан конструктивно представляет собой вращающийся (Рисунок1) цилиндр, состоящий бичей с правым и левым наклоном рифов, прикрепленных по окружности по переменно на дисковые боковины.



1 – дисковая боковина, 2 - бич

Рисунок 1 – Бильный барабан

На барабан поочередно устанавливают бичи с правым и левым наклоном рифов. При установке важно, чтобы бичи были изготовлены из одного материала, а лучше из одного и того же прутка металла. Необходимо как можно более точно

подобрать массу двух бичей и располагать их в диаметральной позиции, друг напротив друга чтобы добиться более точной балансировки барабана и исключить его биение и повышенный износ подшипниковых узлов.

Основные дефекты молотильного барабана - забоины и заусенцы на рифах бичей износ, деформация в следствии попадания твердых предметов, стирание крепежных болтов (Рисунок 2).



Рисунок 2 – Виды дефектов молотильного барабана

После образования дефектов, в том числе износа молотильный барабан выполняет технологический процесс обмолота, но качество этого процесса значительно снижается.

Цель. Оценить состояние молотильного аппарата после наработки 1200 моточасов

Материалы и методы. В качестве исследований был принят зерноуборочный комбайн Claas Tucano 430. Экспериментальный комбайн отработал 1200 моточасов на уборке зерновых культур и сои в Амурской области. В результате оценки качества зерна сои установлено, что качество зерна в бункере не соответствует агротехническим требованиям, несмотря на соблюдение рекомендаций завода изготовителя по настройке и регулировке МСУ. Во время исследований были демонтированы все бичи с молотильного барабана. Определена масса каждого бича и высота рифа. Полученные значения сравнили с новыми, подготовленными для замены. В качестве материала были взяты шесть демонтированных бичей которые сравнивались с таким же количеством новых, принятых за эталон.

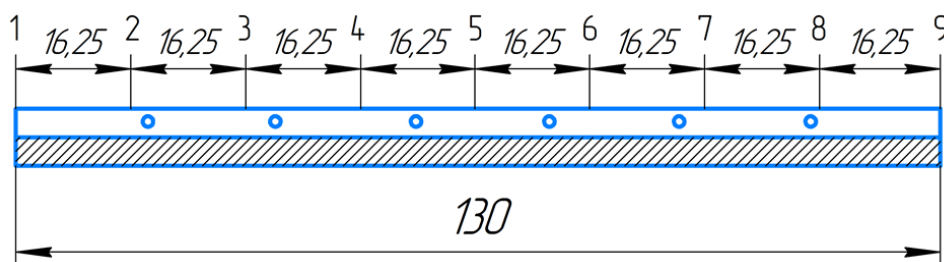


Рисунок 3 – Расположение точек измерений высоты рифов.

Для определения массы бича использовали электронные весы CAS PW-II-10 с наибольшим пределом взвешивания 10 кг. Определение высоты рифов производили при помощи цифрового штангенциркуля ADA Mechanic 150 PRO,

следующим образом. На биче (Рисунок 3) от молотильного барабана зерноуборочного комбайна CLAAS TUCANO 430 длиной 130 сантиметров наметили 9 точек с интервалом 16,25 сантиметров, количество точек для измерений было взято произвольно. В каждой из точек были выполнены замеры. **Результаты и их обсуждение.** В процессе исследований по износу бичей бильного барабана произведено исследование износа бичей по двум показателям – массе и высоте рифов. В таблице 1 представлены значения шести новых бичей принятых в качестве замены изношенным.

Таблица 1 – Параметры новых бичей бильного барабана

Высота рифов, мм.	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7
Масса, кг.	5,92	6,02	5,98	6,06	6,04	5,96

Демонтированные 6 бичей, на поверхности которых был визуально виден износ имели следующие параметры. Ширина рабочей поверхности бича - 4 см, самая верхняя рабочая точка находится на расстоянии 2 см от края рабочей поверхности бича. В намеченных точках с помощью штангенциркуля измерена высота рифов результаты занесены в таблицу.

Таблица 2 – Результаты измерений высоты рифов и массы бича после наработки

		Бич 1	Бич 2	Бич 3	Бич 4	Бич 5	Бич 6
Измеряемая точка	Масса, кг.	5,092	5,086	5,023	5,123	5,094	5,091
1		7,4	6,5	7,9	7,2	6,9	6,6
2		7,6	6,5	6,9	7,1	6,6	6,4
3		6,7	5,6	5,8	6,7	5,6	5,6
4		5,1	4,9	4,5	5,6	4,9	5
5		4,8	4,9	4,6	4,8	4,8	5,2
6		5,2	5,1	4,7	4,9	4,8	4,5
7		5,6	5,6	4,4	5	5,6	5,4
8		6,7	6,6	6,6	6,5	6,9	6,6
9		7,6	7,5	7,9	7	8	8

В результате исследований было выявлено что основной износ бича приходится на его среднюю часть куда поступает основная масса. Такая неравномерность износа приводит к недомолоту зерна на этом участке сепарации (Рисунок 4). Этот этап является основным и другие этапы не справятся с поставленной задачей, в следствии чего часть зерна будет отправляться на соломотряс, ветрорешётную очистку домолот или в бункер. Тем самым зерно загрязняется и имеет низкую цену чем зерно, которое было качественно вымолочено.



Рисунок 4 – Проба зерна сои из бункера комбайна с наличием дефектов молотильного барабана

Выводы. Необходимо качественно производить оценку состояния бичей молотильного барабана перед началом уборочных работ с целью повышения эффективности работы зерноуборочных комбайнов и сокращения затрат на последующие технологические приёмы по очистке зерна.

Необходимо также более качественно производить проверку готовности культуры к уборке (состояние стеблестоя, спелость). Причиной попадания в бункер недомолоченной массы может служить ее переувлажнение.

Вести постоянный контроль за техническим состоянием уборочной техники и проходить переподготовку и обучение.

Библиографический список

1. Кувшинов А.А., Бумбар И.В., Лонцева И.А. Совершенствование обмолота кукурузы зерноуборочным комбайном в условиях Амурской области // АгроЭкоИнфо. – 2018, №1. – http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2018/1/st_119.doc
2. Лонцева, И.А. Повышение эффективности работы зерноуборочных комбайнов на уборке зерновых и сои в условиях Амурской области с использованием систем точного позиционирования [Текст]: дис. канд. техн. наук: 05.20.01 защищена 02.03.12 утв. 22.11.12/Лонцева Ирина Александровна. – М., 2012. – 165с.
3. Lontseva, I., Sennikov, V. (2022). Improving the Efficiency of Combine Harvesters. In: Muratov, A., Ignateva, S. (eds) Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East (AFE-2021). AFE 2021. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 353. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-91402-8_47

РЕКОНСТРУКЦИЯ ПАРКА ИМ. Я. Г. ЧИРКОВА

Трофимова Татьяна Владимировна, студентка 4 курса факультета агротехнологий и лесного хозяйства, E-mail: beyn.step.xd@gmail.com

Данилко Анастасия Антоновна, студентка 4 курса факультета агротехнологий и лесного хозяйства, E-mail: nastya.danilko.2017@gmail.com
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»

Аннотация: *В статье изложена историческая справка парка, проведен анализ его современного состояния, а также приведены рекомендации по благоустройству территории парка.*

Ключевые слова: *памятник истории; парк; реконструкция; место отдыха.*

Городские парки – это особые островки в урбанизированных районах для развития столь необходимых жителям городов функций. Эти важнейшие системы необходимы для охлаждения и очистки воздуха, улавливания и хранения углерода, поглощения и очистки стоков, увеличения биоразнообразия и снижения потребления энергии [5]. Основным материалом зеленой инфраструктуры таких систем являются деревья и кустарники. Видовой состав, или ассортимент, древесных и кустарниковых растений определяет архитектурные качества насаждений, их санитарно-гигиенические свойства, долговечность и экономическую эффективность использования на различных объектах озеленения. По сумме показателей - устойчивости и долговечности вида в данных природных условиях и условиях конкретного объекта благоустройства (улицы, сквера, парка и др.), по декоративным качествам - породы, выращиваемые для озеленения, делятся на основной, дополнительный и ограниченный ассортимент [1,2,3]. Поэтому интерес к древесным растениям не случаен – древесные и кустарниковые породы играют важную роль в жизни человека. Каждое дерево, кустарник или лиана – уникальное творение природы. В парках и на бульварах, в скверах и на улицах деревья и кустарники не только украшают городскую среду, но и создают более комфортные условия для работы и отдыха людей, поддерживают чистоту воздуха. Роль городской растительности в борьбе с загрязнением воздуха считается одним из основных преимуществ, которые может обеспечить городская растительность [5]. Возрастает значение парков как мест повседневного и периодического массового отдыха, а также необходимых элементов природы в жизни человека, поэтому проблема реконструкции парка имени Я.Г. Чиркова становится актуальной, так как это основное место отдыха жителей села Магинск.

Парк расположен в Караидельском районе - на севере Республики Башкортостан. Большая часть района расположена на Уфимском плато, западнее - окраина Прибельской волнистой равнины. Район находится в пределах Башкирского свода. Территория подвержена карбонатному карсту, имеются месторождения

нефти, глины, строительного камня, щебня, песка и гравия. Климат умеренно-континентальный, прохладный. Преобладают ветры северного и северо-западного направлений. Среднегодовое количество осадков не превышает 500 мм. Преобладают дерново-карбонатные почвы, серые лесные почвы и оподзоленные черноземы. Широко распространены темнохвойно-широколиственные леса, частично сменяемые вторичными березняками и осинниками [1,4]. Это еще и исторический памятник, расположенный на живописном берегу, где малая река Бердяшка впадает в р. Уфа, на северо-западной окраине с. Магинск и занимает площадь 0,7 га.

Парк состоит из трех зон (рисунок 1): детской площадки, зоны отдыха и спортивной площадки.



Рисунок 1 – Зоны парка: 1) детская площадка 2) зона отдыха, 3) спортивная площадка

Основан в 1967 году в честь героя гражданской войны Якова Григорьевича Чиркова, по случаю 50-летия Советской власти. Я.Г. Чирков родился в деревне Спасская Караидельского района в крестьянской семье. Был призван в армию перед гражданской войной, учился в офицерской военной школе. В годы гражданской войны объединял партизанские отряды, позднее вступил в Чапаевскую дивизию. Был зверски убит предателями из Красной Армии. В возрасте 21 года (посмертно) ему было присвоено звание героя гражданской войны [1]. Ежегодно жители и обучающиеся Магинской СОШ очищают парк от старых листьев, сучьев и упавших веток. Парк является излюбленным местом отдыха взрослых и детей. В парке преобладают лиственные породы, такие как ясенелистный клен (*Acer negundo* L.) в количестве 68 шт., береза повислая (*Betula pendula* Roth) в количестве 57 шт., вяз мелколистный (*Ulmus parvifolia* Jacq.) в количестве 7 шт., тополь дрожащий (*Populus tremula* L.) в количестве 1 шт., липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.) в количестве 1 шт., дуб черешчатый (*Quercus robur* L.) в количестве 1 шт., но встречаются и хвойные: сосна обыкновенная (*Pinus Sylvestris* L.) в количестве 16 шт. и ель обыкновенная (*Picea abies* L.) в количестве 1 шт. Реконструкция парка – приспособление территории объекта к современным условиям с сохранением мемориально-ценных и исторических элементов планировки территории, древесно-кустарниковой растительности, цветочно-декоративного оформления, что является неотъемлемой частью современного садово-паркового строительства. Проект реконструкции парка, который будет включать укрепление берега реки (рисунок 2), ремонт сломанных фонарей, установку покрытия на детской площадке,

посадку газона, проектирование цветников и посадка цветов, будет направлен на улучшение качества окружающей среды, а также здоровья и благополучия людей. Проведенная реконструкция будет способствовать лучшему планированию и управлению зеленой инфраструктурой не только в парке, но и во всем селе.



Рисунок 2 – Берег реки Уфа

Библиографический список

1. Исследование рекреационного потенциала лесов / Юнусов Д.В., Шалямов Н.Г., Тимерьянов А.Ш. /В сборнике: Социально-экономические проблемы развития аграрной сферы экономики и пути их решения. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 85-летию Башкирского государственного аграрного университета. – 2015. – С. 418-421.
2. Лесомелиоративные насаждения в оптимизации агроландшафтов / Ишниязов Р.М., Тимерьянов А.Ш., Исяньюлова Р.Р. / В сборнике: Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК. материалы международной научно-практической конференции в рамках XXVII Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2017». Башкирский государственный аграрный университет. – 2017. – С. 45-49.
3. Тимерьянов А.Ш. Агролесомелиорация и биологическое земледелие / А.Ш.Тимерьянов /В сборнике: Актуальные проблемы сохранения и развития биологических ресурсов. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Уфа.– 2015. – С. 463-466.
4. Юнусов, Д.В., Исследование рекреационного потенциала лесов Караидельского района Республики Башкортостан/ Д.В. Юнусов, А.Ш. Тимерьянов // В сборнике: Аграрная наука в инновационном развитии АПК. материалы международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию Башкирского государственного аграрного университета, в рамках XXV Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2015». Башкирский государственный аграрный университет. – 2015. – С. 296-299.

РОЛЬ ИЗВЕСТКОВАНИЯ В УЛУЧШЕНИИ ПЛОДОРОДИЯ АЛЛЮВИАЛЬНОЙ ДЕРНОВОЙ ПОЧВЫ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Воровченко Татьяна Александровна, заведующая лабораторией почвенного плодородия почв, ФГБУ «Станция агрохимической службы «Томская», Email: sastom@mail.ru

Стравникова Ирина Сергеевна, агрохимик, ФГБУ «Станция агрохимической службы «Томская», Email: sastom@mail.ru

Аннотация: В статье представлены результаты исследования полевого производственного опыта за 2019-2022 года по влиянию доломитовой муки в дозе 5,6 т/га на основные агрохимические свойства аллювиальной дерновой почвы и урожайность сельскохозяйственных культур (пшеница, картофель).

Ключевые слова: доломитовая мука, известкование, аллювиальная дерновая почва, картофель, яровая пшеница, плодородие почвы, урожайность.

Введение. Аллювиальные (пойменные) почвы отличаются высоким естественным плодородием, благоприятными свойствами для создания сельскохозяйственных угодий (сенокосов, пастбищ, травопольных овощных севооборотов) и возможностью получения на них стабильных и высоких урожаев. Исследуемые аллювиальные дерновые почвы формируются на незаливаемых паводками высоких, хорошо дренированных равнинах центральной части поймы реки Томи в зоне подтайги. В этих почвах наблюдается постепенный «сброс» азональных и «накопление» зональных признаков – развитие дернового и подзолообразовательного процессов. Грунтовые воды находятся за пределами почвенного профиля 1,8-3 м. Почвы характеризуются средне и слабо кислой реакцией среды [1-2]. Кислотность почвы — один из основных показателей уровня плодородия почв для большинства сельскохозяйственных культур, так как она является своего рода интегральным показателем целого комплекса свойств почвы. Кислая реакция среды почв препятствует получению высоких урожаев большинства сельскохозяйственных культур: снижается доступность фосфора растениям, ухудшается азотный режим почв, накапливается патогенная микрофлора, снижается емкость катионного обмена почв, ухудшаются некоторые водно-физические характеристики. Дополнительное подкисление почвенного раствора происходит при поверхностном внесении физиологически кислых минеральных удобрений почвы. Встает вопрос о необходимости известкования [3]. Аллювиальные дерновые почвы центральной поймы р. Томи не затопляются, и внесение извести станет эффективным приемом повышения плодородия почв.

Цель – изучить влияние известкования на основные показатели плодородия аллювиальной дерновой почвы и урожайность сельскохозяйственных культур.

Задачи:

- заложить производственный опыт с внесением доломитовой муки в рекомендуемой дозе (5,6 т/га), рассчитанной с учетом показателя обменной кислотности, типа и гранулометрического состава почвы, а также показателей качества, вносимого мелиоранта (влажность, суммарная массовая доля карбонатов);
- установить особенности взаимодействия доломитовой муки с почвой на незатопляемых пойменных почвах;
- изучить действие доломитовой муки в динамике по годам, агрохимическим показателям и урожайности сельскохозяйственных культур.

Материалы и методы. Для изучения влияния известкования в 2019 году в хозяйстве ООО «Колпаков» был заложен производственный полевой опыт с внесением доломитовой муки в рекомендуемой дозе (5,6 т/га) в центральной части поймы р. Томи на аллювиальной дерновой почве, которая широко используется в сельском хозяйстве под овощные и зерновые культуры. Известковый материал вносился в апреле 2019 года. Пахотный слой исследуемой почвы до внесения известкового мелиоранта характеризовался среднекислой реакцией среды, среднегумусированный с низким содержанием нитратного азота, очень высоким – подвижного фосфора и средним – подвижного калия.

Схема:

1. Контроль (без внесения мелиоранта).
2. Доломитовая мука – 5,6 т/га.

Площадь опыта – 63,15 га, на 20 га внесена доломитовая мука.

В 2019 году выращивался – картофель, сорт «Гала»; в 2020 году – яровая пшеница, сорт «Ирень»; в 2021 году – картофель, сорт «Гала»; в 2022 году – яровая пшеница, сорт «Ирень». Обработка почвы – классическая. Перед посадкой картофеля вносились сложные удобрения – диаммофоска (320 кг/га), под пшеницу – кальциевая селитра (100 кг/га). Доза известкового материала в расчете на CaCO_3 определена с учетом показателя обменной кислотности, типа и гранулометрического состава почвы, а также показателей качества, вносимого мелиоранта: влажность, суммарная массовая доля карбонатов. В качестве известкового материала использовалась доломитовая мука «Минерал-ресурс» Свердловской области. Доломитовая мука в МКР (ГОСТ 14050-93). Коэффициент перевода из действующего вещества в физический вес – 1,12. При этом доза известкового материала составила 5,6 т/га. Полевые и лабораторные исследования выполнялись по методике Б.А. Доспехова, агротехника соответствует зональным рекомендациям. Результаты исследований статистически обработаны методом дисперсионного анализа с использованием программы SNEDECOR. Агрохимические исследования проведены по общепринятым методикам и ГОСТам.

Результаты и их обсуждение. Влияние доломитовой муки за 4 года (2019-2022гг.) произвело положительное воздействие на свойства почвы и продуктивность сельскохозяйственных культур. Быстрое взаимодействие мелиоранта с почвой зависит от того: насколько химически активный мелиорант, от тонины помола, равномерного распределения в толще пахотного слоя, и особенно от свойств исследуемой почвы и погодных условий [4].

Проведенные исследования показали, что нейтрализующее действие доломитовой муки на рН почвы проявилось наиболее существенно на 2 год после внесения. Степень кислотности на 2 год – после внесения извести возросла на 0,3 единицы, по сравнению с контролем, а в последующие годы происходит постепенное уменьшение рН_{сол.}, наблюдается подкисление почвенного раствора. В контрольном варианте без применения извести рН_{сол.} практически осталась без изменения (табл.1). Ряд авторов [4-7] отмечают, что максимальное действие извести проявляется на исследуемых почвах на 2-3 год, а затем постепенно эффективность уменьшается. По данным автора А.В. Литвинович [4], действие доломитовой муки идет более медленно, чем известковой муки, и максимум достигается на 5-6 год. Исследования будут продолжены, пока же наблюдается максимум влияния доломитовой муки на 2 год после внесения.

Таблица 1 -Динамика степени кислотности рН_{сол.} в пахотном слое 0-20см

Вариант опыта	2019 картофель	2020 пшеница	2021 картофель	2022 пшеница
1. Контроль - без внесения мелиоранта	5,05	5,1	5,1	5,1
2. Доломитовая мука - 5,6 т/га	5,15	5,30	5,20	5,17

Применение известкового материала повлияло на величину гидрологической кислотности. После внесения доломитовой муки гидролитическая кислотность уменьшилась с 2,9 до 2,3 мМоль/100г, на второй год до 2,1 мМоль/100г. В последующие годы произошло повышение гидролитической кислотности до 3,6 мМоль/100г, что связываем с неблагоприятными погодными условиями (превышение суммы осадков за 2021-2022гг, ГТК=1,1-1,4, высокое накопление от средней многолетней суммы эффективных температур), что привело к подкислению почвенного раствора. Наибольшее увеличение обменного кальция произошло в первый год после внесения доломитовой муки и достигало 17,63 мг-экв/100 г почвы, затем наблюдается постепенное снижение, что отразилось на сумме обменных оснований и степени насыщенности почв основаниями. Сумма обменных оснований увеличилась до 26 мМоль/100г в первый год при внесении мелиоранта, с последующим снижением. Степень насыщенности почв основаниями также уменьшилась с 92% до 89% за период 2019-2022г, на контроле составляет 87%. Действие доломитовой муки постепенно снижается, но показатели суммы обменных оснований остаются на высоком уровне, что в свою очередь показывает, что ППК насыщен кальцием. Содержание обменного магния увеличилось в первый год внесения, по сравнению с контролем на 7,2%, и составляет 2,97 мг-экв/100г почвы. В 2022 году величина обменного магния составила 2,76 мг-экв/100 г почвы. Можно утверждать, что внесение доломитовой муки повлияло на содержание гумуса. В первые два года содержание гумуса достигало 3,33-3,30% в верхнем горизонте, на 3 год - увеличение гумуса до 4,1%. На участке с внесением мелиоранта отмечается тенденция увеличения подвижных форм фосфора и калия. Существенное повышение подвижных форм фосфора, вероятно обусловлено частичным переходом труднорастворимых фосфатов в более растворимые формы. В первый год внесения, величина подвижных форм фосфора составила 276,17 мг/кг, на 4

год исследования фосфор увеличился до 340,17 мг\кг. Ежегодно в хозяйстве применяются сложные удобрения – диаммофоска, в которое входит фосфор, возможно в связи с этим на контроле произошло увеличение фосфора по сравнению с вариантом, где применен мелиорант, но по данным статистической обработки различие не существенно значимо. Калий является важным макроэлементом для производства картофеля. В 2019 и 2021 годах выращивался картофель, в эти годы и отмечается уменьшение подвижного калия в почвах (по годам), но по сравнению с контролем динамика по калию – положительная.

Таблица 2 -Урожайность сельскохозяйственных культур с 2019 по 2022 гг, з.ед.\га

Вариант опыта	2019г	2020г	2021г	2022г	средняя
Контроль	38,6	45,0	40,0	40,0	40,9
Доломитовая мука - 5,6 т/га	46,4	51,0	50,9	53,5	50,45
Коэффициент перевода для картофеля 0,25 (2019 и 2021гг)				НСР ₀₅	2,61

Обработка результатов опыта показала, что в сумме за 4 года (2019 по 2022 год), получена статистически достоверная прибавка урожая и в среднем составила – 9,55 з.ед.\га в варианте с внесением доломитовой муки. Урожайность повысилась на 23,6% по сравнению с контролем. Наибольшая урожайность получена в 2022 году на пшенице (табл.2).

Заключение. Результаты исследования показали, что внесение доломитовой муки на аллювиальной дерновой почве под сельскохозяйственные культуры, такие как пшеница и картофель, оказывает многогранное, положительное влияние на основные показатели плодородия почвы и урожайность. Действие мелиоранта проявляется в первый год и последующие годы исследований, о чем свидетельствует изменение содержания кальция в верхнем слое, степень кислотности, сумма обменных оснований и урожайность.

Доломитовая мука положительно влияет на основные агрохимические показатели почвы: обогащает кальцием и магнием, способствует накоплению гумуса, повышает содержание подвижного фосфора и калия. Наибольший положительный эффект получен по данным урожайности. За счет естественного плодородия получена урожайность культур в среднем 40,9 з. ед./га, в варианте с внесением мелиоранта – 50,45 з. ед./га.

Библиографический список

1. Хромых В. С., Хромых В. В., Хромых О. В. Пойменные почвы и их роль в динамике ландшафтов // Отражение био-, гео-, антропоферных взаимодействий в почвах и почвенном покрове: сборник материалов IV всероссийской конференции с международным участием, посвященной 125-летию со дня рождения Р. С. Ильина. Томск: Издательский Дом ТГУ, 2016. – С. 252-256.
2. Шишов Л.Л., Тонконогов В.Д., Лебедева И.И., Герасимова М.И. Классификация и диагностика почв России. Смоленск: Ойкумена, 2004. – 342 с.
3. Сорокин И.Б., Сиротина Е.А. Известкование – один из факторов повышения плодородия почв Томской области// Агрохимический вестник, 2019, №1. – С. 7-10.

4. Литвинович А.В., Небольсина З.П. Продолжительность действия известковых мелиорантов в почвах и эффективность известкования // *Агрохимия*, 2012, № 10, – С. 79–94.
5. Иванов А.И., Конашенков А.А, Воробьев В.А., Ж.А. Иванова, А.А. Вязовский, И.И. Петров. Актуальные вопросы известкования кислых почв Нечерноземья// *Агрохимический вестник*, 2019, №6. – С. 3-9.
6. Сиротина Е.А., Сорокин И.Б. Влияние разных доз на агрохимические показатели серой оподзоленной почвы и урожайность сельскохозяйственных культур// *Агрохимический вестник*, 2019, № 4. – С. 19-23.
7. Яворская Т.А. Динамика плодородия кислых почв Томской области при известковании // Труды международной научной онлайн-конференции «Агронаука-2020» (Новосибирск, 5-6 ноября 2020): Сборник статей/Сибирский федеральный научный центр агробιοтехнологий Российской академии наук, Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения Российской академии наук, Новосибирский государственный аграрный университет. Новосибирск: Издательство ГПНТБ СО РАН, 2020. – С. 130-134.

УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОГО ОВСА ПРИ ДВУУКОСНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ

Ноздрина Наталья Александровна, магистр, nata.nozdrina@mail.ru

Научный руководитель: доктор.с.-х.наук, профессор кафедры растениеводства, селекции и семеноводства Байкалова Лариса Петровна, kos.69@mail.ru

ФГБОУ ВО Красноярский государственный аграрный университет

Аннотация: *В статье приведены результаты урожайности зеленой массы и зерна сортов ярового овса при двуукосном использовании за 2022г.*

Ключевые слова: *сорта ярового овса, урожайность, двуукосное использование, одноукосное использование.*

Системообразующая роль зернового хозяйства в АПК России проявляется в том, что именно это отрасль является центральным звеном при переходе к адаптивной интенсификации сельского хозяйства и наиболее масштабной сферой эффективного сельскохозяйственного природопользования. По данным ФАО, в 1996-2000 гг. валовое производство зерна и зернобобовых культур в мире составило в среднем 2133 млн. т. при средней урожайности 28,1 ц/га. Из этого количества около 810- 850 млн. т. приходилось на фуражное зерно. Следовательно, только за счет зерновых культур можно прокормить более 9 млрд. человек. Однако, чтобы обеспечить полноценным питанием все население Земли в 2050 г. необходимо увеличить урожайность зерновых культур до 46,4 ц/га, из валового сбора которых около 40% будет использовано на фуражные цели. Согласно имеющимся расчетам, в период 2000-2030 гг. прирост продовольственных товаров в мире составит не более 9 млн. т. в год, при 12 млн. в 1985-1995 гг. и 30 млн. т. в 1950-1985 гг. Положение дел усугубится и в связи с повышением цен на сельскохозяйственную продукцию в ближайшие 20 лет: на 30-66%. Одновременно необходимо учитывать и то, что в мире происходит постоянное истощение природных, в том числе сельскохозяйственных ресурсов [2,3]. Уже в настоящее время около 40% пашни нуждается в рекультивации, более 1 млрд. человек страдают от недостатка питьевой воды [2,5]. В наше время, когда общество все больше и больше следит за своим здоровьем, правильным питанием, является необходимым производить продукты с наиболее высокими показателями содержания питательных веществ. Овес является важной зерновой культурой, так как из его зерна можно получать продукты, полезные в питании человека. В Сибири наибольшее распространение получили пленчатые формы овса как более засухоустойчивые и урожайные. Основная масса зерна овса в частности в Красноярском крае, а также в Сибири в целом, идущего на кормовые цели, зерно пленчатых сортов. Зерно традиционного, пленчатого овса – прекрасный концентрированный корм для лошадей, диетический корм для

молодняка крупного рогатого скота. Зерновка покрыта легко-отделяющимися пленками. В пленках содержится много клетчатки, мало протеина и жира. По общей питательности они близки к соломе, поэтому при оценке качества овса, большое значение придают пленчатости [2,3,4]. Питательная ценность его зависит от соотношения массы зерновки и пленок. Зеленую массу применяют на травяную муку, сено, силос, брикеты, как в чистом виде, так и с бобовыми культурами. В северных регионах мира иногда замораживают зеленую массу для зимнего вскармливания скота. В настоящее время овса в Сибири производится в 3 раза меньше потребности в нём, потенциал урожайности серых хлебов в Сибири реализуется на 30-50%. Особую актуальность представляет собой анализ урожайности ярового овса при ресурсосберегающей технологии как двуукосное использование. Двуукосное использование сортов ярового овса позволяет повысить урожайность за счет роста биологической составляющей, благодаря двум укосам можно получить двойной урожай за один вегетационный период [2,3,4,5]. Вариант повторного использования посева стрawnенного или скошенного в фазе трубкования для получения второго урожая в виде зерна представляется весьма интересным. Такие исследования были на сортах ярового ячменя проведены А.А Грязновым в засушливых условиях Северного Казастана и на сортах яровой пшеницы В.В. Новохатиным в Тюменской области. Данных по двуукосному использованию сортов овса мы не встречали. Цель исследования – оценить урожайность зеленой массы и зерна сортов ярового овса при двуукосном использовании. Исследования проводились в 2022 г. на опытном поле кафедры растениеводства, селекции и семеноводства в УНПЦ «Борский» Сухобузимского района Красноярского края, расположенном в зоне лесостепи. Почва опытного участка представлена выщелоченным черноземом. Коэффициент вариации гумуса по годам был очень низким, содержание гумуса в пахотном слое 6,9-7,6 %, рН = 6,5-6,8. Обработка почвы осуществлялась согласно требованиям зональных систем земледелия и общепринятых рекомендаций для зоны. Закладка опыта проводилась во вторую-третью декаду мая. Площадь каждого варианта опыта 75 - 112 м², (длина гона – 35 - 70 м, ширина делянки – 1,6 м) способ посева – рядовой, сеялкой ССНП-1,6. Технология возделывания в опыте – общепринятая, зональная для серых хлебов. Перед посевом проведена предпосевная обработка почвы: лущение в 2 следа: вдоль и поперек (ЛДГ-10), культивация с одновременным боронованием (Агратор–4,8). После высева семян было произведено прикатывание кольчатыми катками (ККШ-6А). Предшественниками в опытах служили пар и зерновые культуры в полевом севообороте. Удобрения в опытах не применяли. Коэффициент высева сортов овса составлял 5,5 млн. всх. зерен/га. Уборку и учет урожая зеленой массы проводили вручную, с последующим взвешиванием на электронных весах, учет урожая зерна – прямым комбайнированием на площади 10 м². Повторность – четырехкратная. Скашивание на зеленую массу осуществляли в фазу выхода в трубку, на зерно – в фазу восковой - полной спелости [4,5]. Для исследования были выбраны сорта овса Ужурский, Тубинский, Саян, Сиг, Краснообский, Половес и Урал 2. В качестве контроля при оценке урожайности зерна брали одноукосное использование, при оценке по урожайности зеленой массы – сорт

Тубинский. Тубинский сорт включен в государственный реестр сортоиспытания по Красноярскому краю. Статистическая обработка результатов проведена по методикам Б.А. Доспехова, а также с использованием пакета статистических программ Д.У. Снедекор методом однофакторного дисперсионного анализа. Анализ погодных условий проведен по данным Архива погоды и Агроклиматических ресурсов [1]. Характеристика средней температуры воздуха вегетационного по сравнению с нормой показана на рисунке 1. Среднемноголетние данные температуры воздуха за период с мая по сентябрь составили: май – 11,7 °С, июнь – 15,9 °С, июль – 16,7, °С, август – 13,9 °С, сентябрь – 7,9 °С, за период вегетации – 13,2 °С. Весна наступает в третьей декаде апреля, когда дневные температуры устойчиво положительные и начинается быстрое разрушение снежного покрова. Май и июнь 2022 год был жарким, так как прослеживалось увеличение температуры воздуха в эти месяцы. Июль, август и сентябрь были более прохладным в сравнении со средними многолетними величинами (Рисунок 1).

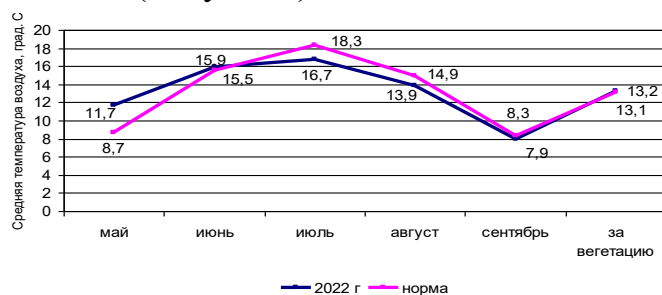


Рисунок 1 – Средняя температура воздуха вегетационного периода года исследований, °С

По температурному режиму рассматриваемого года есть существенные различия в сравнении с нормой, так же есть существенные различия по увлажнению. Годовая сумма осадков составляет около 230 мм. Максимальное количество осадков приходится на август и составляет 93 мм. За вегетационный период среднее - 230,0 мм, норма – 247,1 мм. Минимальное количество осадков выпало в июле 13,0 мм (Рисунок 2).

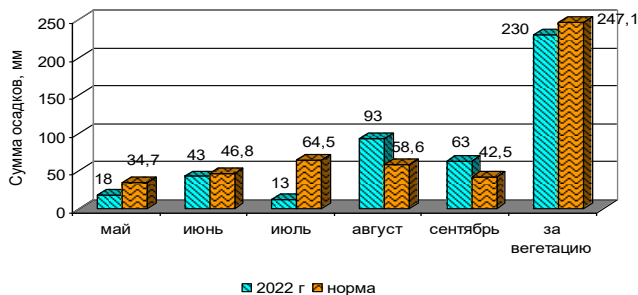


Рисунок 2 – Динамика сумм осадков периода вегетации, мм

По величине гидротермического коэффициента (ГТК) можно с большой долей вероятности охарактеризовать степень увлажнения за определенный период: показатель более 1,6 подтверждает избыточное увлажнение, 1,4-1,6 – достаточное, 1,2-1,4 – умеренное, 1,0-1,2 – недостаточное и менее 1,0 – характеризует засушливые условия. Для периода активной вегетации этот

показатель по многолетним данным метеостанции Сухобузимо составляет 1,24, в 2022 году – 1,14, что характеризует год как недостаточно увлажненный.

В целом 2022 год по температурному режиму соответствовал норме, был засушливым в июле и избыточно увлажненным в августе, с неравномерным распределением осадков за период вегетации, что считается менее благоприятным для выращивания овса по сравнению с годами, увлажнение вегетационного периода в которые равномерное.

На урожайность зеленой массы культуры повлияли биологические особенности сортов. Рассмотрим динамику урожайности зеленой массы, как по - разному реагируют сорта ярового овса при двуукосном использовании. Урожайность зеленой массы зависит от предшественника и особенностей сорта. Среднее значение показателей у сорта Тубинский – по пару – 18,16 по зерновым – 23,75; Урал 2 – 17,72 по пару, а по зерновым – 8,94, здесь наоборот; Саян по пару – 29,00 по зерновым – 18,59; Половес по пару – 35,84 по зерновым – 18,81.

Анализируя влияние способа использования на урожайность зерна сортов ярового овса по паровому и зерновому предшественнику, исследования показывают, что по пару сорт Половес превышает контрольный Тубинский на 17,68 т /га, а по зерновым по контрольный сорт Тубинский превзошел все остальные сорта, Саян на 5,16 т/га, Половес на 4,84 т/га, Урал 2 на 15,21 т/га.

Рассмотрим влияние одного укоса по отношению в двум укосам на урожайность зерна сортов ярового овса по пару и по зерновым. Таблица 1 и 2 показывают влияние способа использования на урожайность зерна сортов овса.

Таблица 1 – Влияние способа использования на урожайность зерна сортов овса, по пару, 2022 г.
т/га

Сорт	Способ использования		± к одноукосному использованию т/га
	один укос	два укоса	
1.Тубинский	12,73	4,94	-7,79
2.Ужурский	5,09	1,94	-3,15
3.Сиг	6,08	4,88	-1,2
4.Краснообский	9,87	4,28	-5,59
5.Урал 2	4,06	2,38	-1,68
6.Саян	10,98	3,71	-7,27
7. Половес	4,74	2,70	-2,04
НСР ₀₅	2,09	3,16	

Сорта овса совершенно по-разному формируют урожайность зерна при одноукосном и двуукосном использовании, но, тем не менее, двуукосное использование положительно влияет на урожайность зерна всех сортов. Все сорта в условиях Красноярской лесостепи способны отрастать и формировать второй урожай в виде зерна и при возделывании по пару, и при возделывании по предшественнику зерновые (табл. 1, 2). По полученным данным по пару лучшими по урожайности при одном укосе показали сорта контроль Тубинский – 12,73 т/га, Краснообский – 9,87 т/га и Саян – 10,98 т/га. При двух укосах лучшими показателями урожайности зерна обладали сорта Тубинский – 4,94 т/га, Сиг – 4,88 т/га, Краснообский – 4,28 т/га, Саян – 3,71 т/га. Данные по зерновому предшественнику показывают, что лучшую урожайность зерна при одном укосе показали сорта Саян – 10,50 т/га, Тубинский – 5,54 т/га и Половес –

4,89 т/га. При двух укосах лучшая урожайность зерна была у сортов Тубинский – 5,63 т/га, Половес – 6,94 т/га, Урал 2 – 2,69 т/га (см. табл. 2).

Таблица 2 – Влияние способа использования на урожайность зерна сортов овса, по зерновым, 2022 г. т/га

Сорт	Способ использования		± к одноукосному использованию
	один укос	два укоса	т/га
1.Тубинский	5,54	5,63	0,09
2.Урал 2	2,94	2,69	-0,25
3.Саян	10,50	2,03	-8,47
4. Половес	4,89	6,94	2,05
НСР ₀₅	0,12	0,09	-0,03

Выводы. Двуукосное использование в Красноярском крае позволяет получить два урожая с одного посева – урожай зеленой массы и урожай зерна. Урожайность сортов ярового овса зависела от предшественника, биологических особенностей сортов и от числа укосов. При возделывании по пару достоверно превышали контроль по урожайности зеленой массы сорта Ужурский, Сиг, Саян и Половес. При возделывании по зерновому предшественнику лучшим по урожайности зеленой массы был сорт Тубинской. Стабильно высокую урожайность зерна при одноукосном использовании обеспечивал сорт Саян – по паровому предшественнику она составляла 10,98 т/га и незначительно меньше по зерновому предшественнику – 10,5 т/га. При двуукосном использовании лучшими по урожайности зерна были сорта Тубинский и Половес. По зерновому предшественнику при двуукосном использовании урожайность зерна сорта Половес была выше, чем при одноукосном на 2,05 т/га. Более высокую урожайность при двуукосном использовании по зерновым сформировал так же сорт Тубинской, прибавка которого к одному укосу была 0,09 т/га. Таким образом, лучшими для двуукосного использования в Красноярском крае являлись сорта ярового овса Тубинской и Половес, для одноукосного – сорт Саян.

Библиографический список

1. Архив погоды в Сухобузимском районе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rp5.ru>
2. Байкалова Л.П., Кривоногова Д.В., Едигеичев Ю.Ф. Ресурсосберегающие технологии производства кормов из многолетних трав в Красноярском крае // Вестник ИрГСХА. – 2017. – № 79. – С. 18–24.
3. Байкалова Л.П., Едигеичев Ю.Ф., Колесников В.А., Машанов А.И. Пути интенсификации кормопроизводства в Красноярском крае // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 5. – С. 102-108.
4. Байкалова, Л.П. Яровой овес в Сибири: монография / Л.П. Байкалова, А.В. Бобровский, С.В. Васюкевич и др. – Красноярск: изд-во КрасГАУ. 2012. 293 с.
5. Косяненко, Л.П. Влияние агротехнических факторов на формирование семенных качеств овса в лесостепи Приенисейской Сибири / Л.П. Косяненко, А.В. Бобровский // Аграрная Россия. – 2012. – № 3. – С. 25-27.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ОЦЕНКИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ

*Антропова Надежда Александровна, студентка 2 курса магистратуры зооинженерного факультета, E-mail: antropova.nadia@gmail.com
ФГБОУ ВО «Ижевский государственный аграрный университет»*

Аннотация: *В статье приведен сравнительный анализ оценки по качеству потомства и геномной оценки быков-производителей АО «Удмуртское» по племенной работе».*

Ключевые слова: *быки-производители, оценка, геномная оценка, оценка по качеству потомства, генетика.*

Введение. Основа селекции — это высокопродуктивные животные. А молочная продуктивность растёт за счёт отбора, интенсивности использования высокоценных быков, которые оказывают значительное влияние на повышение продуктивного потенциала [3, 4].

Сейчас, в условиях прогресса оценка быков имеет важное значение, так как в условиях крупномасштабной селекции возникает вопрос об ускорении процесса воспроизводства и создании животных, которые имеют высокие продуктивные значения и хорошо приспособлены к инновационным технологиям.

Для того, чтобы отобрать животных, которые будут учувствовать в дальнейшем воспроизводстве стада, используют различные оценки.

Оценка быков по качеству потомства используется в практике уже с XIX века и применяется во смогших странах до сих пор, и является неотъемлемым атрибутом отбора производителей на племя. Но несмотря на это в мире все ещё нет единой методики по оценке быков-производителей по качеству потомства, используются различные метода иногда имеющие существенные различия [1].

Геномная оценка также различается в разных странах. Тем, от показателей она зависит и сколько какой показатель весит в этой оценке. Например, в оценке от США - ТРА около 45 % отведено на молочную продуктивность, в российской же около 56 %.

На данный момент в молочном скотоводстве наиболее широкое применение нашли методы BLUP (Best Linear Unbiased Prédiction, метод наилучшего линейного несмещенного прогноза) и МСС (метод сравнения со сверстницами), в которых предусматривается ряд поправок на количество учтённых дочерей и сверстниц, сезон их лактации, номер лактации и другие показатели, что увеличивает надёжность прогноза племенной ценности пробанда [2].

Цель исследования - дать сравнительный анализ оценки по потомству и геномной оценки быков-производителей.

Материалы и методы. Исследование проводилось на базе предприятия АО «Удмуртское» по племенной работе» город Ижевск. В работе участвовали быки

голштинской породы. За основу бралась оценка быков-производителей по качеству потомства и сравнивалась с их геномной оценкой. Для этого использовали «Картотека быков» ООО «РЦ Плинонор», каталог по оценке по потомству методом BLUP от ФГБНУ ВНИИПЛЕМ и данные результатов геномных оценок разных ДНК лабораторий.

Результаты и их обсуждение. АО «Удмуртское» по племенной работе» является организацией по искусственному осеменению и базируется в городе Ижевск. На племпредприятии 25 голов основных быков-производителей. Имеется запас семени от 73 быков, 40 из которых имеет оценку по потомству от 2021 года.

Геномная оценка есть у более 90 % быков от 73. В геномной оценке факторами оценки служат продуктивность, функциональные качества и долголетие, здоровье и воспроизводство.

В таблице 1 предоставлены оценки быков-производителей по качеству потомства и геномная оценка.

Таблица 1 -Оценка быков-производителей по качеству потомства и геномная оценка быков-производителей

Быки	Тип оценки	Удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %	Категория/ Страна
Маргал 142819	BLUP	+651,4	+0,07	+0,04	АЗБ1
	Ген. оценка	+951	-0,04	-0,002	Россия
Ярослав 11508035	BLUP	+704,2	-0,02	-0,02	АЗБ3
	Ген. оценка	+695	+0,17	+0,07	Канада
Ральф 142399	BLUP	+738,4	+0,09	+0,01	АЗБ1
	Ген. оценка	+599	-0,06	-0,01	Россия
Диксон 1776	BLUP	+563,1	-0,03	+0,01	Б3
	Ген. оценка	+873	+0,12	+0,13	Канада
Космос 142753	BLUP	+467,5	-0,10	-0,01	Н
	Ген. оценка	+1067	-0,09	+0,001	Россия
Листик 10355233	BLUP	+439,9	-0,03	-0,03	Б3
	Ген. оценка	+402	+0,04	+0,002	Россия
Сабонис 11591475	BLUP	+701,3	-0,02	-0,03	АЗБ3
	Ген. оценка	-183	+0,42	+0,08	Канада

Как видно из таблицы, геномные оценки разных стран различаются. Канадская оценка дала всем быкам положительные прогнозы, русская же быкам Маргал 142819, Ральф 142399, Космос 142753 дала отрицательные показатели по МДЖ и по МДБ. Маргал 142819 получил полностью положительную оценку по потомству и категорию АЗБ1, по геномной оценке он даёт минусы по МДЖ и МДБ на 0,04 % и 0,002 % соответственно. Ярослав 11508035 имеет категорию

АЗБЗ, но имеет минусы по МДЖ и МДБ на 0,02 % и 0,02 % соответственно. По геномной же оценке заложен рост показателей. Ральф 142399 обладает категорией АЗБ1. И его оценка по потомству лучше его оценки по геному по удою на 139,4 кг, по МДЖ на 0,15 % и МДБ на 0,02 %. Диксон 1776 имеет хорошую геномную оценку, и также хорошую оценку по потомству - категория БЗ. Но также дает минус МДЖ на 0,03 % в оценке по качеству потомства. Космос 142753 получил нейтральную оценку по потомству, но по геномной оценке он хорошо увеличивает удои на 1067 кг. Листик 10355233 с категорией БЗ имеет почти одинаковые показатели по оценкам по удою, показатели МДЖ и МДБ различаются на 0,01 процентных пункта и 0,028 процентных пункта соответственно. Сабонис 11591475 по геномной оценке делает минус в удое, а по МДЖ и МДБ даёт плюс. С оценкой дело обстоит наоборот, удои увеличивает, а показатели жира и белка уменьшает. У Сабониса 11591475 категория АЗБЗ. Такие результаты могли получиться из-за разных причин. Но, возможно, повлияли хозяйства, где проводилась оценка по потомству. Потому что везде разные условия и показатели продуктивности.

Заключение. В процессе исследования было выявлено, что лучше опираться на оценку по геному. Геномная оценка помогает выбрать бычков с потенциалом, тех кто подойдёт для использования как быки-производители. Оценка же по качеству потомства дает понимание как бык-производитель ведёт себя на той или иной генерации. Также оценка по потомству имеет значительные недочеты на сегодняшний день и ее нужно дорабатывать.

Библиографический список

1. Назарченко О.В., Евшиков С.С., Денисов С.А. Оценка и влияние быков-производителей на молочную продуктивность их дочерей // Вестник КрасГАУ. 2022. № 3. С. 121-126. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-3-121-126.
2. Иванов В.А., Попов Н.А., Марзанов Н.С., Сравнительный анализ результатов оценки быков-производителей с использованием разных методов // Проблемы биологии продуктивных животных, 2016, 4: 69-80.
3. Карымсаков Т.Н., Абугалиев С.К., Баймуканов Д.А. Оценка племенной ценности быков-производителей по геномному анализу // Аграрная наука. 2019. № 10. С. 40 - 42.
4. Исупова Ю.В., Ямщиков А.П., Ломаева А.А. Влияние быков-производителей различной селекции на молочную продуктивность коров // Интеграционные взаимодействия молодых учёных в развитии аграрной науки: матер. национ. науч.-практич. конф. молодых учёных. Ижевск, 2020. С. 208 -214.

ОЦЕНКА ПОВРЕЖДАЕМОСТИ РАССАДЫ КАПУСТЫ ПОСАДОЧНЫМИ МЕХАНИЗМАМИ РАССАДОПОСАДОЧНЫХ МАШИН

*Фадеев Владимир Леонидович, аспирант третьего года обучения кафедры эксплуатации и ремонта машин, E-mail: fadeevv1990@mail.ru
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет»*

***Аннотация:** В статье проведен анализ конструкции посадочных механизмов рассадопосадочных машин и их влияние на повреждаемость рассады капусты при посадке. Представленный анализ проведен на основе исследования таких факторов как: траектория движения рассады, высвобождение рассады из посадочного механизма и высота свободного падения рассады.*

***Ключевые слова:** повреждаемость рассады, посадочный механизм, свободное падение рассады, траектория.*

Введение. Повреждаемость рассады на стадии высадки в открытый грунт приводит к гибели растения и снижению урожайности. Повреждения рассады капусты можно разделить на три основных типа: биологические, механические и почвенно-климатические. Биологические повреждения связаны с воздействием на рассаду вредителей, болезней. Минимизировать биологические повреждения возможно за счет применения соответствующих препаратов, например фунгициды, инсектициды, и др. Почвенно-климатические повреждения обусловлены гранулометрическим и химическим составом почвы, условиями микроклимата. Снизить такой тип повреждения возможно введением севооборота, внесением макро- и микроэлементов в почву, другими агрономическими приемами. Механические повреждения возникают в результате воздействия на рассаду внешней силы или реакции силы (обрыв, замятие, защемление, излом и т.д.) на основные части рассады: листья, верхушечная почка, стебель, корневая система. Механическая повреждаемость рассады при посадке формируется за счет взаимодействия рассады с руками человека при загрузке рассады в посадочный аппарат (пикировка) и механизмами рассадопосадочной машины, когда происходит перемещение рассады согласно технологического процесса – от посадочного механизма до прикапывающих колес. Оценить повреждаемость рассады человеком при пикировке достаточно сложно ввиду физиологических особенностей человека и отношения человека к процессу. В связи с этим такой фактор в данном исследовании рассматриваться не будет. Одним из основных способов снижения повреждаемости при механизированной высадке является применение автоматизированных посадочных комплексов, а также согласованное взаимодействие посадочных механизмов с другими частями машины: рассадопровод, сошник.

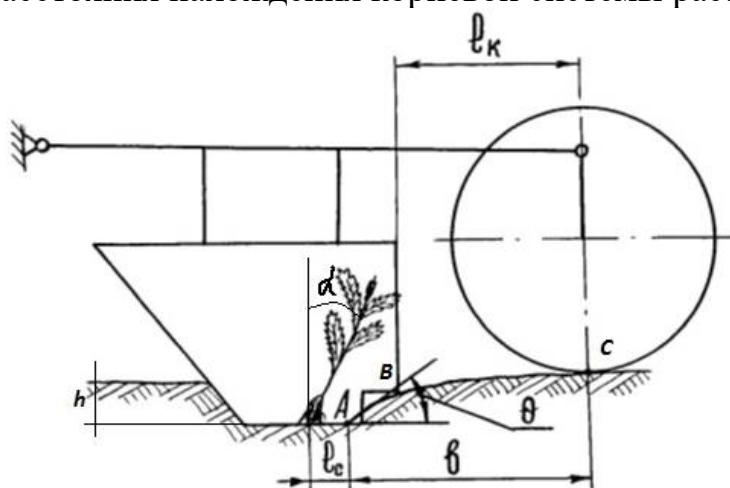
Повреждение рассады посадочными механизмами формируется, прежде всего, за счет перемещения или взаимодействия растения с различными механическими частями рассадопосадочной машины. Перемещения при посадке можно разделить на три этапа: с посадочным аппаратом, вне посадочного аппарата и под воздействием почвы при заделке. Предложенная функционально-морфологическая модель сошника для высадки рассады овощных культур обозначает основные функции и связи, влияющие на повреждаемость рассады[5]. Из представленных в функционально-морфологической модели следует выделить наиболее значимые, влияющие на повреждаемость рассады: перемещение рассады при движении от высаживающего аппарата к сошнику относительно поверхности почвы; высота свободного падения рассады в борозду. Проведенный анализ не учитывает вопроса траектории и скорости движения рассады в зависимости от используемого посадочного механизма

Цель исследования: оценить влияние различных типов посадочных механизмов рассадопосадочных машин на повреждаемость рассады капусты.

Материалы и методы. Ученые Удмуртского ГАУ под руководством Касимова Н.Г. в ходе исследования приводят классификацию посадочных аппаратов[4]. Выделяют основные типы посадочных аппаратов: ротационные (лучевые и дисковые), рычажные (с качающимся и перемещающимся по сложной кривой захватами), конвейерные (ременные, цепные) и револьверный, которые в зависимости от вида и назначения посадочного материала применяются на рассадопосадочных машинах. Оценим влияние траектории движения рассады в посадочном аппарате и скорости рассады относительно почвы на ее повреждаемость в момент перемещения в борозду. В дисковых посадочных аппаратах рассада движется по кривой, характерной для семейства циклоидных [1]. Конкретный вид циклоиды будет зависеть от соотношения рабочей скорости агрегата V_m и произведения угловой скорости ω на радиус R_d диска посадочного аппарата. При $V_m > \omega R_d$ рассада будет двигаться по удлинённой циклоиде и растение будет подаваться в почву с наклоном вперед по ходу движения агрегата, при $V_m < \omega R_d$ рассада движется по укороченной циклоиде и наклонена назад, при $V_m = \omega R_d$ рассада движется по нормальной циклоиде и имеет вертикальное положение. Условие $V_m = \omega R_d$ является основным при выборе скоростного режима посадочного аппарата. Однако, вследствие различной удаленности точек рассады от центра вращения диска, данное условие невыполнимо для всех точек растения одновременно. Следовательно, достичь требуемого условия работы посадочного аппарата на практике практически невозможно. Следовательно, существует высокая вероятность того, что рассада перемещается в борозду с некоторой скоростью относительно почвы. В четырехзвенных (рычажных) посадочных аппаратах рассада движется по циклоиде. Однако, в отличие от дисковых посадочных аппаратов, рассада в данном случае в любой момент времени находится под определенным углом относительно почвы и все ее точки имеют равные скорости. Это позволяет установить такой режим работы посадочного аппарата, при котором все точки рассады имеют нулевую скорость относительно почвы.

В цепочно-конвейерных посадочных аппаратах, рассада движется в начальном промежутке времени по прямой, затем по циклоиде и вновь по прямой. Посадка происходит в момент, когда растение движется по прямой и все ее точки имеют равные скорости. Следовательно, в указанных посадочных аппаратах существует режим работы, позволяющий создать нулевую скорость всех точек рассады относительно почвы. В ленточных посадочных аппаратах рассада движется по закону прямой и все точки имеют скорость ленты. Следовательно, в приведенных посадочных аппаратах также существует режим работы, обеспечивающий нулевую скорость рассады относительно почвы. Нулевая скорость рассады относительно почвы позволяет уменьшить повреждаемость рассады за счет ее вертикальной ориентации в борозде. На втором этапе перемещения рассады вне посадочного аппарата возможны следующие случаи[3].

1. Растение освободилось от захвата и достигло дна бороздки (без свободного падения). Возможны три варианта движения рассады в зависимости от расстояния нахождения корневой системы растения от зоны осыпания почвы:



**Рисунок – Схема перемещения растения после освобождения из захвата
- расстояние**

l_c больше нуля – растение совершает вращение относительно корневой системы на дне бороздки до тех пор, пока не начнет засыпаться почвой. Если указанное расстояние соизмеримо с высотой растения, то почва не успевает зафиксировать растение, и оно падает на дно бороздки и засыпается в ней;

- расстояние l_c равно нулю – растение сразу фиксируется почвой. Этот вариант наиболее оптимален для снижения повреждаемости рассады. Однако вследствие колебания параметров зоны осыпания почвы и режимов работы машины он трудновыполним.

- расстояние l_c меньше нуля (растение подается в зону осыпания почвы) – рассада не заделывается в почве, а выносится на поверхность.

2. Растение освободилось от захвата несвоевременно и дна бороздки достигает за счет свободного падения. В этом случае рассада дезориентирована в пространстве (совершает полет) и, как следствие, происходит удар корневой системы о дно бороздки. При таком виде движения рассада получает дополнительные повреждения, связанные с ударом о дно бороздки. В результате удара повреждаются периферийные корни, происходит осыпание питательного субстрата с торфяно-почвенного кубика, возможны надломы стебля.

Дальнейшее движение рассады будет аналогично движению, рассмотренного выше.

Возникновение подобных случаев связаны с рассогласованностью работы посадочного аппарата с другими механизмами рассадопосадочных машин, а также неправильно выбранной скоростью агрегата.

3. Растение еще не освободилось от захвата, а уже начало засыпаться почвой. Данный вариант является самым неблагоприятным, так как ведет к искривлению растения и большим отклонениям угла посадки от агротехнических требований. Движение рассады на третьем этапе перемещения зависит от характера перемещения частиц почвы при заделке. Этот процесс не является предметом изучения в рамках данного исследования.

Еще один параметр, оказывающий существенное влияние на повреждаемость, высота свободного падения рассады. Основные типы посадочных аппаратов предполагают доставку рассады непосредственно в бороздку, исключая свободное падение, при согласованной работе посадочного аппарата с другими частями машины и верно выбранной скорости агрегата. Исключение составляют посадочные аппараты револьверного и распределительно-высаживающего типа. Револьверный механизм располагается относительно высоко от поверхности почвы (выше уровня сидения сажальщика, на высоте примерно 0,8-1,5 м). Следовательно, рассада, двигаясь по рассадопроводу, теряет часть полезного грунта на корнях почвенно-торфяного кубика и повреждает периферийные корни растения[2]. На сегодняшний день отсутствуют исследования о повреждениях рассады при движении по рассадопроводу от револьверного посадочного аппарата до бороздки, а также об ударе рассады о дно борозды. Для ограничения скорости свободного падения рассады по рассадопроводу многие производители рассадопосадочных машин предусматривают различные дополнительные механизмы (доводочные устройства, заслонки, упоры и т.п.), которые усложняют конструкцию машин.

В работе Константинова В.И. приведен анализ повреждаемости рассады при высадке рассадопосадочной машиной с распределительно-высаживающим типом посадочного аппарата[1]. Указывается, что минимальная повреждаемость рассады достигается при высоте свободного падения $h = 0,09$ м при обоснованной скорости агрегата $V_m = 0,55$ м/с и агротехнической глубине посадки $l = 0,08$ м. Однако не учтены и требуют уточнения следующие основные параметры: влажность почвы, плотность дна борозды, геометрические параметры почвенно-торфяного кубика с рассадой и др.

Результаты и их обсуждение. На механическую повреждаемость рассады влияют следующие основные параметры: скорость рассады относительно почвы в момент ее перемещения в бороздку, высота свободного падения рассады, согласованность работы посадочного аппарата с другими частями машины, обоснованно выбранная скорость агрегата.

Механические повреждения рассады возникают в результате перемещения и взаимодействия рассады с механизмами рассадопосадочной машины. Перемещение рассады в посадочных механизмах может быть представлено совокупностью отрезков, на которых происходит перенос растения к бороздке,

полет растения, удар корневой системы о дно бороздки, вращение относительно корневой системы на дне бороздки.

Заключение. Минимизировать повреждения рассады капусты при ее высадке различными типами посадочных аппаратов возможно при соблюдении следующих условий:

1. посадочный аппарат должен обеспечить нулевую скорость рассады относительно почвы в момент ее перемещения в борозду;
2. растение при выходе из посадочного механизма должно сразу достигать дна борозды и фиксироваться почвой (свободное падение рассады недопустимо);
3. дальнейшие исследования будут направлены на изучение согласованной работы посадочного аппарата с другими частями рассадопосадочной машины и обоснование выбора рабочей скорости агрегата.

Библиографический список

1. Константинов, В.И. Обоснование параметров рабочих органов и режимов функционирования машины для посадки рассады капусты : спец. 05.20.01 «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» : дис. ... канд. техн. наук / В. И. Константинов. – Ижевск, 2019. 156 с.
2. Патент 2606792 Российская Федерация, МПК А01С 11/02. Рассадопосадочная машина: № 2014149532/14: заявл. 08.12.2014: опубл. 10.01.2017 / Касимов Н.Г., Константинов В.И., Ботин А.В. [и др.]; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. 5 с.: ил.
3. Посевные и посадочные машины (теория рабочих процессов): учебное пособие для обучающихся по инженерным направлениям подготовки / сост.: Е. В. Денисов [и др.]. Петрозаводск: Издательство ПетрГУ, 2018. 65 с.
4. Разработка функционально-морфологической модели машины для посадки рассады капусты / Н.Г. Касимов, В.И. Константинов, Р.Р. Шакиров [и др.] // Вестник НГИЭИ. 2019. № 8 (99). С. 5-17.
5. Разработка функционально-морфологической модели сошника для высадки рассады овощных культур / В.Л. Фадеев, Н.Г. Касимов, П.В. Дородов [и др.] // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2022. №3(35). С. 97 – 108.

ВЛИЯНИЕ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА НА БИОМАССУ КОРНЕЙ *TARAXACUM KOK-SAGHYZ* В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO*

Мартиросян Левон Юрьевич, аспирант 4 курса ФГБУН Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля Российской академии наук, E-mail: levon-argro@mail.ru

Мяжкова Евгения Романовна, магистрант 1 курса института агробиотехнологии ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», E-mail: myagkovaevg@yandex.ru

Филатова София Игоревна, магистрант 1 курса института агробиотехнологии ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», E-mail: sofa.fil7@yandex.ru

Аннотация: В работе приведены результаты исследований влияния наночастиц серебра на рост и накопление каучука и инулина в корнях кок-сагыза *in vitro*.

Ключевые слова: *Taraxacum kok-saghyz*, кок-сагыз, наночастицы, серебро, каучук, инулин

Введение. Натуральный каучук – стратегически важный и ценный биополимер, востребованный для изготовления более 50 000 видов резиновых изделий [1,5]. Несмотря на то, что процесс получения натурального каучука более дорогостоящий и трудоёмкий, современная промышленность не может полностью заменить его искусственным аналогом, что было подтверждено на заседании Европейской комиссии 13 сентября 2017 года [2]. Натуральный каучук обладает уникальными свойствами, такими как износостойкость, ударопрочность, эффективное рассеивание тепла, эластичность и устойчивость по отношению к изменениям температуры [1,5]. Основным коммерчески значимым источником натурального каучука в мире является гевея бразильская (*Hevea brasiliensis*). Однако важной проблемой выращивания данного каучуконоса является угроза массовой гибели плантаций из-за поражения различными грибами-аскомицетами. Наиболее опасным из них является фитопатогенный гриб *Microcyclus ulei*, вызывающий – южноамериканский фитофтороз (South American leaf blight, SALB). Эта болезнь уже привела к почти полному прекращению производства каучука на территории Южной Америки и представляет большую угрозу для плантаций Западной Африки и Юго-Восточной Азии [1,5]. Альтернативным источником натурального каучука, пригодным для промышленного выращивания на территории России, является одуванчик кок-сагыз (*Taraxacum kok-saghyz*) [1]. В корнях дикорастущих растений накапливается от 4 до 12% каучука и от 10 до 50 % ценного запасяющего углевода инулина [1,3]. В настоящее время активно ведутся работы по увеличению содержания целевых веществ в корнях кок-сагыза с

использованием современных био- и нанотехнологий. Использование наночастиц в качестве стимуляторов роста и индукторов вторичного метаболизма является перспективным методом повышения рентабельности сельскохозяйственных культур [4], в том числе и кок-сагыза.

Цель. Цель данной работы заключается в изучении влияния наночастиц серебра на рост биомассы корней кок-сагыза в культуре *in vitro* и накопления в них каучука и инулина.

Материалы и методы. В качестве питательной среды для выращивания выровненных растений кок-сагыза *in vitro* была использована среда Кворина-Лепуавра (QL), в которую после автоклавирования добавлялись наночастицы серебра Ag-20 и Ag-40 с размером 20 и 40 нм, соответственно, в различных концентрациях. Спустя 30 дней оценивали такие показатели, как длина наибольшего корня и масса всей корневой системы. Был также проведён анализ на содержание в корнях каучука и инулина. Реакцию растений на воздействие наночастиц и коллоидного раствора серебра оценивали по особенностям накопления активных форм кислорода (АФК). Кончики корней (4-5 мм) 30-дневных растений кок-сагыза отделяли и помещали в раствор флуоресцентного красителя carboxy-H₂ DCFDA (Химмед) на 30 минут с последующей трехкратной промывкой в дистиллированной воде. Затем корни помещали на предметное стекло в каплю воды и анализировали с помощью флуоресцентного микроскопа Olympus BX51 (Olympus corporation, Токио, Япония) с увеличением $\times 10$ при длине волны 490 нм. Изображения были получены с помощью цифровой камеры Color View II (Soft Imaging System, Мюнстер, Германия).

Результаты и их обсуждение. Результаты действия наночастиц серебра на параметры корневой системы растений кок-сагыза представлены в таблице 1.

Таблица 1-Влияние различных концентраций наночастиц серебра на параметры корневой системы *T. kok-saghyz*

Наночастицы	Концентрация, %	Длина наибольшего корня, см	Масса корней, мг
контроль	-	4,55±0,55	133±0,5
Ag-20	0,001	4,68±0,74	151±0,4
	0,002	4,83±0,39	156±0,4
	0,003	4,83±0,43	140±0,4
Ag-40	0,001	4,70±0,55	112±0,3
	0,002	4,83±0,63	0,7±0,2
	0,003	5,34±0,86	0,4±0,2

Исходя из результатов таблицы 1, можно сделать вывод, что внесение наночастиц серебра в питательную среду положительно сказывается на длине корней кок-сагыза. Максимальная длина корней наблюдалась при добавлении в среду частиц Ag-40 в концентрации 0,003%. Однако при изучении влияния наночастиц серебра на массу корней можно сделать вывод, что Ag-40 негативно сказывается на её росте. Наночастицы Ag-20 положительно влияют на прирост биомассы, наибольших результатов можно добиться, используя их в концентрации 0,002%. Результаты действия наночастиц серебра на содержание каучука и инулина в корнях кок-сагыза представлены в таблице 2.

Таблица 2 -Влияние различных концентраций наночастиц серебра на содержание каучука и инулина в корнях *T. kok-saghyz*

Наночастицы	Концентрация, %	Каучук, %	Инулин, %
контроль	-	3,4±0,6	6,6±0,4
Ag-20	0,001	4,6±0,3	17,3±0,6
	0,002	4,8±0,5	17,5±1,2
	0,003	4,8±0,7	18,3±0,4
Ag-40	0,001	5,4±0,7	19,5±0,9
	0,002	6,1±0,7	18,2±0,7
	0,003	6,4±1,1	18,1±0,1

Анализ показал благоприятное воздействие всех форм серебра на содержание каучука и в особенности инулина, во всех вариантах его количество превышало контроль более чем в 2 раза. Наибольшее содержание каучука наблюдалось при использовании частиц Ag-40 в концентрации 0,003%, наибольшее содержание инулина – в концентрации 0,001%.

Известно, что наночастицы способны вызывать у растений стресс, в результате которого образуются АФК. Исходя из результатов анализа можно сделать вывод, что наиболее интенсивное окрашивание АФК наблюдается в зоне корневого чехлика (рисунок 1).

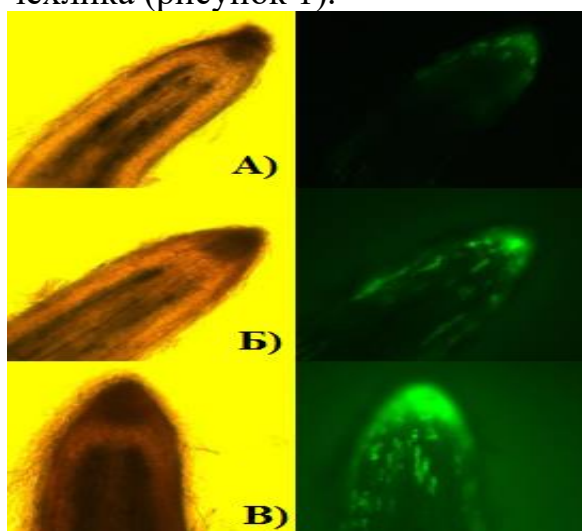


Рисунок 1. Влияние наночастиц серебра на содержание АФК в клетках корней кок-сагыза: А) контроль; Б) Ag-20; В) Ag-40

Также можно отметить, что использование наночастиц Ag-40 вызывает более активное накопление АФК в корнях кок-сагыза.

Заключение. Хотя о влиянии наночастиц на клетки растений и растительные организмы известно немного, и эти данные бывают противоречивы, по результатам работы можно сделать вывод о положительном влиянии наночастиц серебра на накопление целевых веществ в корнях кок-сагыза. Добавление в питательную среду наночастиц серебра Ag-40 в концентрации 0,003% приводило к увеличению содержания каучука до 6,4%, в концентрации 0,001% – к повышению содержания инулина до 19,5%.

При этом на рост биомассы корней благоприятнее влияет серебро с меньшим размером наночастиц – Ag-20 в концентрации 0,002% увеличивало массу корней до 156 мг.

Однако, нельзя отрицать того, что воздействие наночастиц на растения кок-сагыза вызывает у них окислительный стресс и в дальнейшем необходимо подробнее изучить их влияние на различных уровнях организации растительных организмов.

Исследования выполнены при поддержке гранта РФФИ, проект № 20-316-90032\20.

Библиографический список

1. Америк А. Ю. и др. *Parthenium argentatum* A. Gray, *Taraxacum kok-saghyz* L.E. Rodin и *Scorzonera tau-saghyz* Lipsch. et Bosse Альтернативные источники натурального каучука: нужны ли они нам? // *Сельскохозяйственная биология*. 2022. Т. 57. № 1. С. 3-26.
2. Борейко Н.П., Папков В.Н., Комаров Е.В. Предпосылки для разработки государственной программы создания искусственного аналога натурального каучука // *Каучук и резина*. 2019. Т. 78, №. 6. С. 380-383.
3. Arias M., Herrero J., Ricobaraza M. et al. Evaluation of root biomass, rubber and inulin contents in nine *Taraxacum koksaghyz* Rodin populations // *Industrial Crops and Products*. 2016. Vol. 83. P. 316-321.
4. Landa P. Positive effects of metallic nanoparticles on plants: Overview of involved mechanisms // *Plant Physiology and Biochemistry*. – 2021. – Т. 161. – С. 12-24.
5. Salehi M., Fakhimi A., Shahverdi H.R. et al. Natural rubber-producing sources, systems, and perspectives for breeding and biotechnology studies of *Taraxacum kok-saghyz* // *Industrial Crops and Products*. 2021. Vol. 170. P. 113-667.

ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕЦИКЛИНГА РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

*Неменуцкая Людмила Алексеевна, ст. науч. сотрудник, E-mail:nela-21@mail.ru
ФГБНУ «Росинформагротех»*

***Аннотация:** В статье приведены характеристики различных видов сорбентов, изготовленных из растительных отходов с помощью технологий рециклинга, для устранения загрязнений от нефти, нефтепродуктов, составляющих сточных вод.*

***Ключевые слова:** рециклинг, растительные отходы, сорбент, органические загрязнители*

Введение. По данным Росприроднадзора, каждый год в стране появляется 5 млрд тонн отходов, из которых только около 7% перерабатываются [1]. Такая ситуация при постоянно ухудшающейся экологии недопустима, объем переработанных отходов необходимо увеличивать, чему будет способствовать внедрение технологий рециклинга. Это процесс - разновидность переработки отходов, заключающийся в повторном использовании сырья, подразумевающий возврат отходов производства и потребления в производственный цикл.

По определению ГОСТ Р 54098-2010: «отходы производства и потребления являются вторичными материальными ресурсами (ВМР)», «вторичное сырье – это «вторичные материальные ресурсы», которые при определенных технологических процессах могут повторно использоваться в качестве продукта». Также, к категории вторсырья можно отнести отработавшие продукты (отходы), но при этом следует исключить те продукты (отходы), которые образуются в основном технологическом процессе и которые целесообразно и возможно восстановить для дальнейшего использования в качестве сырья [2]. По происхождению вторичное сырьё делят на биологическое (древесина, пищевые отходы, сельскохозяйственные отходы, макулатура) и технологическое (всё остальное).

Цель. Цель исследований – выявление перспективных направлений рециклинга растительного сырья.

Материалы и методы исследования. Объектом исследования являлась технологическая обеспеченность переработки растительных отходов, вторичных материальных ресурсов, перспективные технологические решения, разработанные научными и производственными организациями.

Задачами исследования являлось: установить тенденции и перспективы рециклинга растительных отходов; обозначить основные характеристики сорбентов, изготовленных из растительных отходов; выбрать разработки производственных и научных учреждений в области рециклинга, позволяющие улучшить экологическую ситуацию в пищевой и перерабатывающей

промышленности. В качестве материалов исследования были использованы информационные материалы и интернет-ресурсы профильных российских и зарубежных научных организаций и промышленных компаний. Исследование проводилось с помощью информационно аналитического мониторинга, анализа и обобщения открытых информационных источников о перспективных технологиях рециклинга растительных отходов.

Результаты и обсуждение. В статье проведен сравнительный анализ технологий рециклинга сельскохозяйственных растительных отходов с целью получения сорбентов органических загрязнителей, таких как нефть, нефтепродукты, составляющие сточных вод. Эффективные и экологически чистые методы очистки от них природных объектов очень актуальны. В рассматриваемых технологиях соединяются сразу несколько положительных для экологии моментов – перерабатываются отходы, очищаются загрязненные объекты, а сорбенты с поглощенными нефтепродуктами, после специальной обработки можно еще раз использовать в качестве топлива [3]. Среди методов реализации такого вида сорбции в основном применяются рассыпание сорбента на поверхности загрязнения, либо фильтрация загрязненного объекта через сорбент [4]. Рассмотрим основные виды и характеристики сорбентов из растительных отходов, которые показаны в таблице [3-8].

Таблица -Виды и характеристики перспективных сорбентов из растительных отходов

Название технологии	Характеристика	Особенности
Получение сорбента для очистки сточной воды от нефти Полоцкий государственный университет им. Е. Полоцкой, г. Новополоцк, Беларусь	Синтез сорбента из кукурузных початков и скорлупы грецкого ореха в режиме температуры 400 и 500 °С в интервале времени 30 и 60 мин. Исследования эффективности сорбентов оценивались для воды, загрязненной нефтью с концентрацией 10,8 мг/л.	По результатам для скорости 6 мл/мин наиболее эффективно применение активированных углей и сорбентов из скорлупы грецкого ореха (ГО). Для скорости 15 мл/мин сорбентом из ГО также достигается результат очистки ниже уровня ПДК. То есть эффективность сравнима с использованием эталонного активированного угля марки БАУ, очищающего загрязненную воду до уровня ПДК (0,05 мг/л).
Получение сорбентов для ликвидации проливов нефтепродуктов, Полоцкий государственный университет им. Е. Полоцкой г.	Получение сорбентов из околоплодника редьки масличной, хвоща полевого, шелухи гречихи, ячменя и арахиса. Полученные образцы можно отнести к объемно-пористым сорбентам, среди них наиболее развита пористость поверхности шелухи ячменной. Наилучший температурный диапазон применения сорбентов по отношению к исследуемой нефти: -5-40 °С.	Тяжелые нефтепродукты (вакуумный дистиллят) поглощаются всеми образцами значительно эффективнее, чем легкие (керосин). Сорбенты пригодны для сбора проливов нефти и нефтепродуктов как в необработанном (нативном) виде, так и подвергнутые обработке дистиллированной и водопроводной водой, слабым раствором щелочи и замораживанием. Экономически эффективная сорбционная способность сорбентов в нативном состоянии установлена для

Новополоцк, Беларусь		хвоща полевого и шелухи ячменной. Значения нефтеемкости исследуемых образцов не уступают показателям некоторых промышленных сорбентов на основе торфа («Белнефлесорб - экстра», «Питсорб», «Турбоджет», «Сибсорбент», «Экограннефторф» и др.).
Получение углеродных адсорбентов, Московский химико-технологический институт им. Д.И. Менделеева, г. Москва	Переработка скорлупы кокоса, рисовой шелухи, оболочек семян манго и слив, стебли и корневища хлопковых растений, части древесины. Методы получения - пиролиз и активация водяным паром, полученных карбонизатов.	Все адсорбенты в виде порошков показали эффективность в сборе нефтепродуктов, а ряд адсорбентов в виде зерен, обеспечивает глубокую очистку от органических примесей многокомпонентных сточных вод, рекуперацию паров органических растворителей из их смеси с воздухом. Например, активированный уголь из оболочек семян манго обеспечил 98% осветляющую способность.
Получение абсорбента для сточных вод загрязненных нефтепродуктами, Наманганский государственный университет, Институт общей и неорганической химии, Республика Узбекистан, г. Ташкент	Синтезируется на основе скорлупы грецкого ореха и миндаля. Сырье нагревали до 800°C со скоростью 10°C/мин в пиролизной установке в бескислородной среде и выдерживали в течение 1 ч. Адсорбцию проводили при 25°C. Масса адсорбента 7 г; объем раствора 50 мл, концентрация рабочих водных растворов: 7 мг/л, время адсорбции 30 мин. Применяемые установки компактны, просты в оформлении и управлении процессом.	Позволяют очищать воду от широкого спектра загрязнителей с высокой эффективностью до величины ПДК и глубже, обеспечивают возможность выделения ценных продуктов из загрязненной воды. При добавлении 2,5 мг/л адсорбента степень очистки воды, сильно загрязненной органическими веществами и маслами, повысилась до 95,3%. Для глубокой очистки сточных вод нефтеперерабатывающих и маслозаводов процесс адсорбции с помощью активированного угля, полученного на основе скорлупы грецкого ореха и миндаля при концентрации 2,5 мг/л показал значительную эффективность.
Получение сорбентов для очистки жиросодержащих сточных вод, ФГБОУ ВО Кубанский государственный технологический университет, г. Краснодар	Получают на основе стержней кукурузных початков. Сорбент относится к целлюлозосодержащему сырью, имеет губчатую пространственно-каркасную структуру.	Обладает высокой гидрофобностью и при контакте с жирной пленкой на поверхности воды, происходит избирательное впитывание только жира. Отработанный сорбент не требует затрат на регенерацию, после очистки объекта, может быть использован в составе зерноотрубных кормосмесей в качестве источника клетчатки, наполнителя премиксов и т. д.

<p>Способ переработки углеродсодержащих отходов растительного происхождения ФГБОУ ВО Тверской государственной университет, г. Тверь</p>	<p>Перерабатывают отходы с размером фракции не более 1 мм. Термическая переработка сырья при $t\ 598\div 602^{\circ}\text{C}$ в течение 2 с без доступа кислорода в вертикальном шнековом реакторе. Технология дополнительно включает подачу сырья в реактор пиролиза, очистку летучих продуктов с помощью циклона. Термокаталитическая очистка проводится с использованием катализатора на основе кобальта, импрегнированного в матрицу цеолита ZSM-5 (содержание кобальта - 2 мас.%).</p>	<p>Для генерации электрической и тепловой энергии и получения углеродных сорбентов. Обеспечивает увеличение КПД переработки исходного сырья и повышение качества жидких и газообразных продуктов.</p>
---	--	---

Заключение. Как показал анализ информационных источников, переработка растительных отходов в сорбенты перспективна, результаты исследований подтверждают конкурентоспособность и востребованность данной продукции. Производство сорбентов с использованием сельскохозяйственных растительных отходов, благодаря экологической чистоте, практически неограниченным ресурсам, высоким адсорбционным, ионообменным и фильтрационным свойствам, низкой стоимости, большому резерву работы позволит расширить ассортимент поглотителей различных органических загрязнений, снизить нагрузку на окружающую среду и получить значительный экономический эффект. Технологические характеристики сорбентов из растительных отходов дают возможность эффективного их применения для очистки природных объектов от широкого спектра загрязнителей и стимулируют дальнейшие исследования, направленные на получение новых адсорбционно-активных материалов из растительного сырья.

Библиографический список

1. Рециклинг: что это такое, какие методы используются, виды вторичного сырья, отличие от переработки и утилизации отходов. Электронный ресурс URL: <https://cleanbin.ru/terms/recycling?ysclid=la0r0a9zc0233136134> (дата обращения: 30.09.2022).
2. Косенкова С.В., Уланова И.А., Васильев А.К., Чурсина М.Е., Нагайцева Ю.М. Рециклинг: методология перевода отхода производства в продукт (сырьё) // Интернет-журнал «Отходы и ресурсы», 2020. №1., Электронный ресурс URL: <https://resources.today/PDF/13ECOR120.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI:10.15862/13ECOR120 (дата обращения: 30.09.2022).
3. Майорова Е.И., Булавка Ю.А., Якубовский С.Ф. Модификация нефтяных сорбентов из растительного сырья // Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. 2018. № 1 (9). С. 275-277.

4. Темирханов Б.А., Султыгова З.Х., Ужахова Л.Я. Синтез сорбентов из отходов растительного сырья с целью очистки сточных вод от нефти // Теоретические и прикладные аспекты современной науки. 2015. № 7-1. С. 77-81.
5. Мьинт С.В., Сое Н.Л., Мое З., Тху М., Тху М.М., Нистратов А.В., Клушин В.Н. Термический рециклинг растительных отходов Мьянмы с получением углеродных адсорбентов // Башкирский химический журнал. 2020. Т.27. №1. С.61-67.
6. Убайдуллаева Н.Н., Салиханова Д.С., Дехконов Р.С. Исследование угольного адсорбента композиции на основе местного растительного сырья для очистки сточных вод // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2022. 7(100). Электронный ресурс URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/14070> (дата обращения: 30.09.2022).
7. Пирузян А.В., Боковикова Т.Н., Найденов Ю.В. Перспективный сорбент на основе отходов растительного сырья для очистки жиросодержащих сточных вод // Современные проблемы науки и образования. – 2008. – № 10.; Электронный ресурс URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=3859> (дата обращения: 03.11.2022).
8. Сульман Э.М., Луговой Ю.В., Чалов К.В., Тихонов Б.Б., Косивцов Ю.Ю., Молчанов В.П. Способ переработки углеродсодержащих отходов растительного происхождения // Патент на изобретение RU 2644895 С2, 14.02.2018. Заявка № 2016130700 от 27.07.2016.

ТЕНДЕНЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

*Кибальников Алексей Александрович, магистрант,
Пахомов Александр Алексеевич, профессор, д-р техн. наук, E-mail:
deathcore75@mail.ru
ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»*

Аннотация: *сегодня возобновляемые источники энергии (ВИЭ) занимают весомую часть в производстве электроэнергии в мире. Зелёная энергетика имеет свои особые достоинства, но также обладает и недостатками. В статье авторы проанализировали особенности различных возобновляемых источников энергии, таких как: ветроэнергетика, солнечная энергетика, геотермальная энергетика, энергия биомасс, волновая энергетика, гидроэнергетика, энергия приливом и отливов с целью использования в сельском хозяйстве.*

Ключевые слова: *альтернативные источники энергии, ветроэнергетика, солнечная энергетика, геотермальная энергетика.*

Начиная с самых общих мировых проблем, в одном ряду с обеспечением питьевой водой и продовольствием, производство и поставка электроэнергии является объективной задачей, которую необходимо решать, как в глобальном масштабе, так и в аспекте реализации прикладных задач: в рамках национальной экономики регионов, а также в рамках частных хозяйств. С точки зрения решения задач по обеспечению энергетическими ресурсами аграрного сектора в целом и, в частности, подотраслей сельского хозяйства возобновляемые источники энергии имеют двойное значение: с одной стороны, они могут быть источником дохода в качестве альтернативного продукта производства продовольственных товаров, с другой – они являются важным фактором развития инфраструктуры сельских территорий, а также одним из инструментов защиты окружающей среды. Формирование современных моделей технологий сохранения и использования биоресурсов на базе возобновляемых источников энергии представляется основой обеспечения диффузии инноваций, экологической и техногенной безопасности и устойчивого развития территорий сельскохозяйственного назначения (региона) в условиях климатических изменений. Альтернативные источники энергии изучают многие специалисты, которые предлагают инновационные решения и разрабатывают методы получения «зеленой» энергии. Но эта сфера изучена еще недостаточно и многие задачи только предстоит решить [5]. В разных регионах нашей страны интегрируется практическое использование следующих возобновляемых источников энергии:

Солнечная энергия. Самая большая трудность – это законодательное и финансовое обеспечение станций, собирающих солнечную энергию. Наибольший потенциал такого способа получения энергии сосредоточен в южных регионах, а также на севере – в Якутии и Магаданской области.

Гидроэнергетика. ГЭС после АЭС занимают 2 место по способам производства электроэнергии, и перспективы у этого метода достаточно большие.

Геотермальная энергетика. Геотермальные ресурсы России в 10 раз богаче, чем залежи нереализованного угля. Самый перспективный край – Камчатка, где на глубине чуть больше 3 км заложен пар температурой 200 градусов. Большим потенциалом в этой сфере также обладает Кавказ и Краснодарский край.

Биогаз. Активно развивающаяся отрасль энергетики, востребованная в России. Есть даже предприятия, которые начали производство установок.

Приливная и волновая энергетика. Наиболее перспективны города, расположенные на побережье.

Ветроэнергетика. На территории России ветрогенные установки используются со времен СССР: на территории Калининграда, в заполярье, Башкортостане и Чувашии. Потенциал у этого метода в РФ обширен, поэтому ветроэнергетика активно развивается. [3]

Основные особенности возобновляемых источников энергии представлены на рисунке.

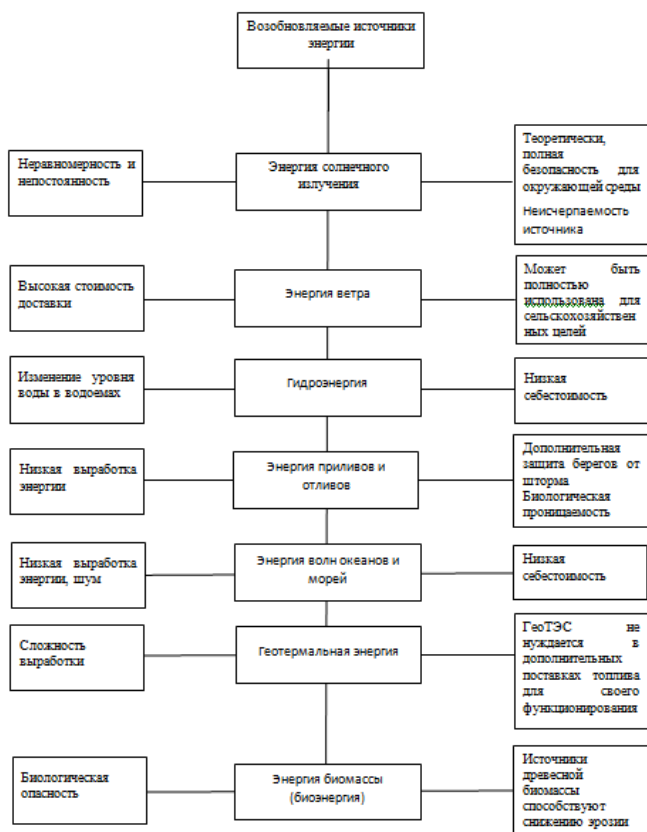


Рисунок. Минусы и плюсы возобновляемых источников энергии

К 2024 году 4,5% электроэнергии в России должно производиться за счет альтернативных источников генерации.

Волгоградский регион поддерживает тренд на движение в сторону «зеленой» энергетики. В регионе с 2018 года действует 5 солнечных электростанций (СЭС). На территории Волгоградского нефтеперерабатывающего завода для обеспечения электроэнергией предприятия запущена первая СЭС мощностью 10 МВт. В настоящее время продолжается строительство второй очереди солнечной электростанции, производительность которой составит 20 МВт, что позволит увеличить суммарную мощность СЭС до 30 МВт. Прошлый год оказался более продуктивным - введены в эксплуатацию три СЭС общей мощностью 65 МВт: две с названиями «Лучистая» и «Светлая» по 25 МВт каждая в Светлоярском районе и одна – СЭС «Астерион» мощностью 15 МВт в Палласовском районе. [4]. Совсем скоро в Даниловском районе должна появиться солнечная электростанция «Медведица» мощностью 25 МВт. Получаемая электроэнергия будет обеспечивать частные домовладения, социальные учреждения и предприятия района. Работы выполняются по программе перспективного развития электроэнергетики Волгоградской области на 2020-2024 годы. Развитие альтернативной энергетики позволяет не только повысить надежность и качество поставок электроэнергии в дома жителей региона, но и снизить нагрузку на окружающую среду. В ближайшие два года будут построены еще две ветроэлектростанции. Новоалексеевская ВЭС планируется к вводу в 2022 году, Ольховская – в 2023 году. Суммарная электрическая мощность этих объектов будет 396 МВт, а общий объем инвестиций составит 40 миллиардов рублей. Один из основных игроков в ветроэнергетике в России - Фонд развития ветроэнергетики (совместный проект «Фортума» с «Роснано»), который реализует на территории нашего региона проект по строительству ветроэлектростанции мощностью 88 МВт в Котовском муниципальном районе. В результате целенаправленной работы, за последние несколько лет создана отечественная нормативно-правовая база для экологического нормирования. Внесенные изменения в федеральный закон «Об охране окружающей среды», целый ряд постановлений и распоряжений правительства России, приказы федеральных органов исполнительной власти, новые отраслевые стандарты и другие документы создают хорошие предпосылки для успешного перевода отечественной промышленности на принципы наилучших доступных и энергосберегающих технологий. АПК России в полном объеме располагает необходимой базой для внедрения возобновляемых источников энергии с потенциалом полного энергообеспечения отрасли. Использование ВИЭ в АПК позволит эффективнее выполнять производственные планы (снизить себестоимость продукции и уменьшить убытки от перерывов в энергоснабжении). Удвоение доли возобновляемых источников энергии в мировом энергетическом балансе до 2030 г. может внести до 50% требуемых сокращений по выбросу парниковых газов. Вместе с повышением энергоэффективности, развитие возобновляемой энергетики позволит удержать рост средней глобальной температуры в пределах 2°C до 2100 г. и предотвратить катастрофическое изменение климата. [2]. Следуя Парижскому соглашению в рамках Рамочной конвенции ООН об изменении климата 2015 г., к 2030 году Россия должна снизить количество выбросов парниковых газов до 70 % от

уровня 1990 года. Разработан план, который на 80% основан на мерах по повышению энергоэффективности в национальной экономике, которые дополняются внедрением ВИЭ в том числе в сельском хозяйстве.

Библиографический список

1. Григораш О.В. Возобновляемые источники электроэнергии / О.В. Григораш, Ю.П. Степура, Р.А. Сулейманов и др. – Краснодар: КубГАУ. – 2012. – 272 с.
2. Амерханов Р.А. Возможности использования возобновляемых источников энергии / Р.А. Амерханов, Э.Г. Армаганын, В.В. Дворный и др. // Альтернативная энергетика и экология. – 2015. – № 13-14. – С. 12-25.
3. Андреевко Т.И., Киселева С.В., Рафикова Ю.Ю. комплексный анализ распределения ресурсов биоэнергетики для территории волгоградской области. Альтернативная энергетика и экология (ISJAEE). 2017;(7-9):49-59. <https://doi.org/10.15518/isjaee.2017.07-09.049-059>
4. Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 № 7-ФЗ (последняя редакция). Интернет источник «Консультант плюс» http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823.
5. Распоряжение Правительства РФ № 1715-р «Энергетическая стратегия России на период до 2030 года» от 13.11. 2009 г www.base.consultant.ru

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ПИТОМНИКОВОДСТВА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Мананова Алина Ахатовна, студентка 2 курса института Садоводства и Ландшафтной архитектуры, E-mail: hramyato@yandex.ru

Научный руководитель – Арзамасцева Наталья Вениаминовна, к.э.н., доцент кафедры политической экономики и мировой экономики, E-mail: narzamasceva@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет-МСХА имени К.А. Тимирязева»

***Аннотация:** в данной статье проанализированы проблемы российского питомниководства. Выявлены перспективы и возможности развития питомниководства в современных условиях экономики.*

***Ключевые слова:** питомниководство, рынок посадочного материала, питомник, селекция.*

Введение. В последнее время наблюдается тенденция стремительного роста и развития аграрной отрасли на отечественном рынке. Увеличивается количество садовых и приусадебных участков. Но для подсобного хозяйства, фермера, хозяйства, агрохолдинга требуется качественный посадочный материал. Спрос растет, а, следовательно, появляются всё новые питомники.

Цель. Изучить рыночную конъюнктуру и особенности производственных процессов в питомниках. Выявить проблемы и перспективы развития отечественных питомников в целях импортозамещения и продовольственной безопасности.

Материалы и методы. Материалами выступили учебная литература и публикации различных авторов. Методами являются изучение разнообразных источников информации и анализ полученных данных.

Результаты и их обсуждение. Развитие питомников в РФ сопряжено с трудностями:

1. *Сложности с подбором персонала.* Допустим, вы, открывая питомник, уже купили участок, определились со своей специализацией и, казалось бы, остается всего лишь набрать кадры, но в этом и кроется первая задача. В данной сфере необходимы умения, например, обрезки плодовых деревьев в промышленных масштабах и других агрономических приемов. Безусловно требуются знания видового, сортового разнообразия и специфики посадочного материала, который вы будете реализовать. Для некоторых владение той или иной сельскохозяйственной техникой. Сезонность и большой объем работы – к этому не каждый готов. Компетентный специалист потребует соответствующую зарплату. Поскупившись на сотрудников, можно потерять намного больше. В условиях промышленного масштаба производства, когда счет идет на десятки и

сотни любая систематическая ошибка будет губительна. Например, возьмем этап высадки растений в контейнеры – неправильная посадка по неопытности приведет к увяданию или полной потери посадочного материала [1].

2. *Обеспеченность оборудованием.* Ладно, штат сотрудников набран, но производство растёт, требуется техника. Тут тоже проблема: российский рынок не может покрыть весь спрос. Многую желаемую технику придется приглядывать за границей: дополнительные расходы на оплату всех пошлин, транспортировку. Ее обслуживание так же проблематично: лишь малая часть специалистов ознакомлена с ней, ремонт длителен и затрунителен.

3. *Климат и Селекция.* По сравнению с Западом наши зимы более суровы, вегетационный период растений короче. К примеру, обрезка гортензии на древесное черенкование проводится в конце марта-начало апреля, но в этот период в полях еще лежит снег. И как ее проводить? По сугробам? А повторные заморозки? Сколько после них гибнет посадок. Назревает первый запрос к селекционерам – зимоустойчивость и морозостойкость новых сортов. Но природа дарит нам не только сложности с климатом, на подходе болезни и вредители. С каждым годом они привыкают к уже существующим мерам защиты, как и к химическим, так и к естественным, вырабатываемым самим растением. Требования снова больше, чем их реализация от селекционеров, в особенности отечественных [1].

4. *Адаптация.* Для некоторых питомников обычное дело – закупка европейского посадочного материала для доращивания и дальнейшей реализации. Удобно: нет затрат на собственное производство с нуля, а это значит отсутствие расходов на закупку маточных насаждений, постройку теплиц, зарплаты дополнительному персоналу для работы с вегетативным размножением, и так далее. В этом проявляется зависимость от импорта. Виды и сорта, которые ввозятся таким образом не имеют достаточного уровня адаптации к нашим условиям. В случае суровой зимы будут крайне отрицательные последствия. Снова убытки, но заметьте, по своей же неосторожности.

5. *Отсутствие структуры рынка.* В России единство рынка посадочного материала практически отсутствует. Да, возможность закупки того или иного товара питомниками друг у друга существует, но не всегда в требуемом количестве. И что же делать? Два пути: организация собственного производства или вновь приобретение за рубежом. Там же единство рынка господствует: существует своя номенклатура, заняты ниши всех позиций – по возрасту саженцев, размеру, видам. Кто-то занимается только хвойными, кто-то только кустарниками; кто-то только укорененными черенками, а кто-то их закупает и уже доращивает до двух-трехлетнего возраста.

6. *Открытая корневая система или закрытая?* Говоря о реализации товара, будет удобнее закрытая. У нее нет зависимости от посадочного сезона, имеет более презентабельный внешний вид, растение лучше приживается после посадки, легче идет транспортировка. Звучит чудесно, но кто посчитает дополнительные затраты на закупку контейнеров для посадки, грунта, удобрений, работу сотрудника (посадка, дополнительный уход), так еще при транспортировке компактность низкая, меньше влезет. Растения с открытой

корневой системой более требовательны к условиям при хранении (невозможность реализовать в сетевых магазинах), имеют определенные периоды посадки (весенний и осенний), менее презентабельный вид, сильно зависят от уже дальнейшей посадки покупателем (любитель не всегда профессионал). В свою очередь плюсы — это компактность при транспортировке, дешевизна по сравнению с закрытой корневой системой.

7. *Деградация знаний.* Не все питомники открыты людьми, имеющими надлежащее образование в садоводческой сфере. Многие недобросовестные продавцы вводят в заблуждение клиента. Ответы на элементарные вопросы по развитию растения не могут быть даны в силу отсутствия знаний. Предлагают чудо сорта, суперрастения со сказочными характеристиками (конечно, большинства нет даже в госреестре). Покупатель верит, покупает, но чудо не случается, лишь оказывается, что побольше яблок к дереву просто прифотошопили ради красивой картинки в интернет-магазине [2,3]. И что в худшем случае, у него не обещанная яблоня, а груша, причем кислая. Раньше покупатели ориентировались на статьи ведущих учёных в области садоводства, которые публиковались миллионными тиражами. Сейчас главным источником знаний стал Интернет.

8. *Качество.* На фоне деградации идет его стремительное ухудшение. Например, ситуация с отсутствием сортосоотношения. Характеристики написаны одни, а растение дает совершенно другие. Идет обман покупателя, так и самообман питомника. Пересорт уже теряет свою ценность и дешевеет. Преобладание устаревших сортов более склонных к болезням, покупатель просто не знает новых. Лучше уж купить проверенное годами. Вновь присутствие импорта. Рассмотрим ситуацию: добросовестный питомник продает туи, уже адаптированные (они ведь с «детства» в таких погодных условиях), но за счет климата они имеют окраску бледнее, чем туи, привезенные с Польши, которые реализует садовый центр [4]. Выбор очевиден – туи с Польши. А что от польских останется после сильных заморозков? Правильно, почти ничего. И это не всем объяснишь.

9. *Конкуренция.* Самая больная точка. 2/3 российского рынка представлена перекупщиками, садовыми центрами, которые совершенно не думают о качестве реализуемого товара. За счет этого цены ниже, чем в питомниках, где это качество хотя бы частично контролируется.

Заключение. Пути решения данных проблем:

Все больше молодых людей начинают присматриваться к аграрному образованию. Большая востребованность в новых квалифицированных кадрах обеспечит рабочее место сразу после окончания ВУЗа.

Говоря об оборудовании, эта ниша тоже начинает восполняться. Производство налаживается, улучшается качество техники и растет ее специализация. Например, компания «Сидтек», Волжский завод технологического оборудования «ИРВИН» занимаются производством технологического оборудования для питомников, тепличных хозяйств и садовых центров, а Дилерский Центр ЮНИСОО не только осуществляет предоставление широкого ассортимента техники, но и ее обслуживанием.

Что касается проблемы единства рынка, его структуры, то уже 14 год существует Ассоциация Производителей Посадочного Материала- некоммерческая организация, созданная по инициативе владельцев частных питомников растений. Главная цель Ассоциации - развитие рынка посадочного материала, повышение качества продукции, производимой питомниками и доли отечественного производителя. Достичь этой цели возможно при координации усилий членов АППМ и взаимной поддержке выдвигаемых инициатив. К настоящему времени в АППМ 256 участников: 179 российских питомника из 42 субъектов РФ (у некоторых членов АППМ имеется по два и более питомника), а также питомники Беларуси – 4, Казахстана – 1, Узбекистана - 1 и 71 организации - партнеров, деятельность которых напрямую связана с питомниководством (садовые центры, поставщики материалов и оборудования для питомников, поставщики специализированной техники, агрохимической продукции, поставщики семян, профильные учебные и научные заведения). АППМ обеспечивает выход каталогов и другой научной литературы от профессионалов. Перспективы развития питомников в РФ связаны с импортозамещением и продовольственной безопасностью страны. Задача государства создать благоприятные условия для дальнейшего развития отечественных питомников [5].

Библиографический список

1. <https://www.ruspitomniki.ru/article/pitomnikovodstvo-kak-biznes.html/id/157>
2. Рахаева В. В., Арзамасцева Н.В., Мигунов Р.А. Микроэкономика: практикум. – Нальчик: Binding 2016, 2019.
3. Малышева, Н.В. Земельная рента как основа налога на землю сельскохозяйственного назначения: специальности 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством», 08.00.01 «Экономическая теория»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук /Наталья Вениаминовна Малышева; Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева.- Москва, 2005.-20с.
4. Арзамасцева Н.В., Прохорова Н.В., Хамидова Л.Л. Проблема достоверности и полноты информации о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения. // Известия ТСХА, выпуск 3, 2021.
5. Агирбов Ю.И., Мухаметзянов Р.Р., Корольков А.Ф., Платоновский Н.Г., Остапчук Т.В., Арзамасцева Н.В. Внешняя торговля плодово-ягодной продукцией в России В книге: Инновационные направления интеграции науки, образования и производства. Сборник тезисов докладов участников II Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Е.П. Масюткина. Керчь, 2021. -С. 500-506.
6. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробиотехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBVTK

РОЛЬ ОТДАЛЕННЫХ ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ФОРМ В СЕЛЕКЦИИ НА КАЧЕСТВО РИСА

*Чухирь Николай Петрович, младший научный сотрудник группы исходного материала, E-mail: chukhir.nik@mail.ru
ФГБНУ «Федеральный научный центр риса»*

***Аннотация:** В статье приведены результаты скрещивания и изучения сортообразцов риса отечественной и зарубежной селекции разных эколого-географических групп.*

***Ключевые слова:** рис, исходный материал, качество риса, экологические группы, гибридизация, гибридная комбинация.*

Введение. Культура рис возделывается более чем в 115 странах мира, но главным центром рисоводства по-прежнему остаются Восточная, Юго-Восточная и Южная Азии, для народов которых рис - главная пища на столе, основа для приготовления множества блюд и одна из главных составляющих экспорта. В экономически развитых рисопроизводящих государствах, таких как Япония, Корея посев риса механизирован, однако в большинстве регионов мира эту культуру продолжают возделывать вручную. Одним из основных и важных направлений использования риса является производство крупы. Достижения в мировой селекции риса обусловлены национальными традициями стран и рыночной конъюнктурой, при этом во всех странах актуальна селекция на повышение качества зерна. Большую долю в общем объеме производства риса, выращиваемого как в России, так и в Краснодарском крае, долгие годы составляли короткозерные сорта. В последние годы в нашей стране отмечается спрос на рисовую крупу более высокого качества с разным типом зерна: крупнозерный и длиннозерный [1]. Для повышения конкурентоспособности отечественных сортов по сравнению с зарубежными, необходимо вести селекцию по направлениям: повышенная устойчивость к абиотическим и биотическим факторам среды, высокая урожайность, соответствие высшим стандартам качества (выход крупы, вкусовые и т.д.). Многие сорта иностранной селекции обладают высоким качеством и могут быть донорами ценных признаков. Поэтому актуальным является создание нового исходного материала для расширения генетической основы современных кубанских сортов риса, которые не будут уступать при этом зарубежным [1,3].

Признаки качества риса (технологические, биохимические) зависят от генетической природы сорта, почвенно-климатических условий, технологии выращивания и уборки, сроков уборки и ряда других внешних факторов. **Селекция и генетика** на современном этапе, обеспечивают широкие возможности создания высококачественного зерна. В селекции на качество

важным является генетическое разнообразие культуры, накопленный генофонд в УНУ «Коллекция ФНЦ риса» представлен генотипами *Oryza s.L.* различного эколого-географического происхождения индийского и японского подвидов. Настоящая работа направлена на создание исходных форм растений, сочетающих высокие технологические, биохимические признаки качества зерна (крупнозерность, длиннозерность, стекловидность, содержание амилозы) и оптимальный морфотип растения для юга России. Для решения этой задачи необходим поиск перспективных родительских форм различного эколого-географического происхождения и включение их в гибридизацию [3].

Цель исследований: на основе комплексной оценки подобрать родительские формы из коллекции происхождения: из европейской, азиатской и восточной экологических групп, включить в скрещивания и создать новый исходный материал с высоким качеством, различной формы, крупности зерна и типа метелки.

Материал и методы. С целью создания нового исходного материала в качестве родительских форм были выбраны коллекционные образцы из 10 рисосеющих стран с высоким потенциалом качества: Наутилус, Партнер, Урано, Маре, Велпаталиф, АА33873/07JR, 92046-TR1431, Ipsala, WJ 1, WJ 16, Толмас, Тинмивуе, JAP3127. Исследования были проведены на базе группы исходного материала в лабораторных условиях, в камерах искусственного климата. Гибридизация выполнена с помощью пневмокастрации и опыления «твел»-методом, разработанным в «ФНЦ риса» [2,4, 5]. Выращивание родительских форм для гибридизации и процесс скрещивания проводили в камерах искусственного климата (КИК), где поддерживался температурный режим: днём + 28-30 °С, ночью + 24 °С, продолжительность фотопериода 12 часов, освещённость - 30 тыс. люксов. В период проведения скрещиваний утром, с 8 до 10 часов температуру воздуха понижали до + 20 °С. Этот температурный режим используется для того, чтобы высокая температура (+ 30 °С) не провоцировала цветение материнских форм во время кастрации цветков риса. Родительские формы высеваются в 3 - 4 срока, по ½-1 сосуду в каждый срок для правильной координации цветения. Выращивание, уход и фенологические наблюдения за растениями родительских форм проводили согласно Методике опытных работ по селекции и семеноводству [2].

Результаты исследований. В процесс гибридизации в качестве родительских форм были включены и изучены сортообразцы происхождения из стран: Россия – Наутилус, Партнер, Аметист, Патриот; Италия – Урано, Маре; Франция – Велпаталиф; Таиланд – АА33873/07JR; Турция – 92046-TR1431, Ipsala; Вьетнам – WJ 1, WJ 16; Узбекистан – Толмас; Корея – Тинмивуе; Япония – JAP3127; Китай – Kendao 34, Longgeng 31, Hejang 20, Liaojing 168. К Восточной экологической группе относятся страны – Корея, Япония и Китай; к Европейской группе – Россия, Франция, Италия; к Азиатской группе – Вьетнам, Таиланд, Турция, Узбекистан. Родительские формы различались по продолжительности вегетационного периода (таблица 1). По вегетационному периоду сорта дифференцированы от раннеспелых (от 103-105 дней) образец

Longgeng 31 (Китай), до очень позднеспелых (141- 143 дня) образец AA33873/07JR (Таиланд).

Таблица 1-Характеристика родительских форм

Название сорта/ сортобразца	Регион происхождения	Вегетационный период в условиях Краснодарского края, дней
Наутилус	Россия	113-115
Партнёр	Россия	115-118
Аметист	Россия	123-125
Патриот	Россия	120-125
Urano	Италия	115-117
Mare	Италия	123-125
Belpatalif	Франция	118-120
AA33873/07JR	Таиланд	141-143
92046-TR1431	Турция	113-115
Ipsala	Турция	123-125
WJ 1	Вьетнам	133-135
WJ 16	Вьетнам	125-128
Толмас	Узбекистан	121-123
Tinmibyeo	Корея	134-136
JAP3127	Япония	118-120
Kendao 34	Китай	108-110
Longgeng 31	Китай	103-105
Hejang 20	Китай	114-118
Liaojing 168	Китай	126-129

Таблица 2 -Результаты внутривидовой гибридизации

№п/п	Название гибридной комбинации	Кол-во полученных зерновок, штук	Процент завязываемости	Кол-во прижившихся зерновок, штук
1	Urano / AA33873/07JR	12	24,0	7
2	Наутилу с/ Belpatalif	5	12,5	5
3	Партнер / JAP3127	3	6,0	0
4	Наутилус /92046-TR1431	2	5,3	0
5	Партнер /92046-TR1431	3	8,3	0
6	Наутилус / WJ 16	40	60,6	33
7	Партнер / WJ 1	21	65,5	15
8	Партнер / Ipsala	9	27,3	5
9	Толмас / Ipsala	11	27,5	4
10	Наутилус / Tinmibyeo	0	0	0
11	Mare / Belpatalif	33	55,0	30
12	Аметист / Kendao 34	15	37,5	11
13	Аметист / Longgeng 31	22	50,0	19
14	Наутилус / Hejang 20	18	37,5	14
15	Патриот / Liaojing 168	17	25,8	12
16	Наутилус / Ipsala	35	70,0	29
17	Наутилус / JAP3127	6	30,0	0
18	Толмас / AA33873/07JR	12	17,9	5
19	Mare/ Ipsala	3	7,5	0

Из числа изучаемых образцов были составлены гибридные комбинации, 19 родительских пар, различающихся географическим происхождением и по нескольким признакам: вегетационный период, высота растения, тип метелки, крупности и стекловидность зерна. В результате гибридизации были получены гибридные зерновки у 18 гибридных комбинаций, процент завязываемости составил от 5,3 до 60,6 %

Заключение. Для скрещивания сортообразцов различного эколого-географического происхождения подобраны родительские пары, проведена внутривидовая гибридизация и получены гибридные зерновки по 18 гибридным комбинациям. Наибольший процент завязываемости получен при скрещивании отечественных сортов Партнер с вьетнамскими сортами, сорта Наутилус с вьетнамскими и турецкими сортами, сорта Аметист с китайскими сортами. Низкий процент завязываемости отмечен между сортами из России, Японии и Кореи.

Библиографический список

1. Папулова Э.Ю. Характеристика исходного материала на этапах селекционного процесса создания новых сортов под энергосберегающие технологии / Э.Ю. Папулова, Н.Г. Туманян, Т.Б. Кумейко, .К.Ольховая, О.А. Москаленко // Colloquium-journal. 2019. №1-8(25). С.60-62
2. Сметанин, А.П. Методика опытных работ по селекции, семеноводству, семеноведению и контролю за качеством семян риса /А.П. Сметанин, В.А. Дзюба, А.И. Апрод. – Краснодар, 1972. – 186 с.
3. И.Н. Чухирь. Создание нового исходного материала на основе интродукционных образцов / Чухирь И.Н. - Материалы Международной научно-практической конференции «Приоритетные направления научного обеспечения отраслей агропромышленного комплекса России и стран СНГ»-Краснодар-2018г. С.130-132.
4. Чухирь И. Н. Количественные признаки риса контролирующие урожайность и их наследование / И.Н. Чухирь, Л.В. Есаулова, Н.П. Чухирь // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2019. № 151. С. 15-23.
5. Чухирь И. Н. К методике проведения гибридизации риса / И.Н.Чухирь, Л.В. Есаулова, Н.П. Чухирь // Материалы Международной научно-практической конференции с элементами школы молодых ученых «Научные приоритеты адаптивной интенсификации сельскохозяйственного производства». 2019. С. 77-80.

УДК: 633.18: 631.524.6: 631.526.31

ФЕНОТИПИРОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ РИСА ПО БИОХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ ЗЕРНА ДЛЯ ИННОВАЦИОННОЙ СЕЛЕКЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Юрченко Семен Александрович, аспирант, научный сотрудник группы УНУ, E-mail: mr.senya.yurchenko@mail.ru

Коротенко Татьяна Леонидовна, к.с.-х.н., ведущий научный сотрудник группы УНУ

*Мухина Жанна Михайловна, д.б.н., главный научный сотрудник лаборатории биотехнологии и молекулярной биологии
ФГБНУ "Федеральный научный центр риса"*

Аннотация: В статье приведены результаты анализа зерна по биохимическим признакам различных сортов мирового разнообразия из коллекции риса. Оценка качественного состава зерна (содержание амилозы, белка и жирных кислот) проведена инструментальным методом на инфракрасном экспресс анализаторе. Выделены перспективные образцы с повышенной пищевой ценностью в целевую коллекцию и включены в гибридизацию.

Ключевые слова: рис, коллекция, селекция, качественный состав зерна, пищевая ценность, экспресс-анализ

Введение. Полированный белый рис содержит более 80 % крахмала в эндосперме и до 10 % белка и служит основной пищей для половины населения мира. Рис – это уникальная культура, которую готовят и употребляют как диетическую крупу шлифованную, так и в виде цельного шелушенного зерна. Большинство людей во всем мире используют в блюдах белый рис, но жители некоторых азиатских стран потребляют пигментированные сорта, такие как красный, коричневый, черный, фиолетово-черный и красновато-коричневый рис [1]. Различные сорта риса также используются в медицинских, церемониальных или других специальных целях [2]. Переработка зерна и приготовление крупы вносят изменения не только в химический состав риса, но и текстурный и питательный его профиль. Белково-энергетическое недоедание является одной из существенных проблем в развивающихся странах. Шелушенный рис обладает дополнительными улучшенными свойствами, ввиду содержания слоя отрубей с биологически активными компонентами: полифенолы, антиоксиданты, витамины и минералы. Биохимический состав пигментированных сортов риса демонстрирует более высокие уровни биологически активных соединений по сравнению с традиционными белыми сортами [3, 4]. Урожайность и качество рисового зерна являются двумя основными задачами селекции риса. Понятие «качество риса» комплексное и его очень трудно определить с точностью, поскольку вкусовые предпочтения потребителей в отношении качества крупы варьируют от страны к стране. Различаются и стандарты кулинарной оценки

риса, при этом некоторые характеристики качества зерна, требуемые производителем и переработчиками могут быть одинаковыми. В настоящее время качество зерна риса классифицируется стандартами разных стран на 4-5 типов по его физическим, кулинарным и сенсорным характеристикам. Ученые из стран, где основным продуктом питания является рис, уделяют большое внимание в своих исследованиях пищевым свойствам. В рисе питательные, вкусовые и кулинарные параметры – это содержание белка, амилозы, амилопектина, липидная составляющая, температура желатинизации. Эти генетически регулируемые метаболиты синтезируются в зерне во время налива, однако их накопление зависит и от условий окружающей среды, и от технологии культивирования. Соответственно, питательные качества риса стали приоритетными для производителей и селекционеров. К примеру, китайские ученые, изучив профили питательных нутриентов в зерне 251 образца современной зародышевой плазмы, установили, что в среднем общее количество пищевых волокон составляет 5,22 г/100 г, золы – 13%, белка – до 11,0 %, жирных кислот – до 15%, при этом значительная вариабельность наблюдалась в содержании амилозы и микроэлементов [5]. Для обеспечения продовольственной безопасности России, здоровья и долголетия нации актуально создание сортов нового поколения, обладающих комплексом заданных признаков. Селекционные программы "агротехнологий будущего" предусматривают создание новых сортов с повышенным содержанием биохимических элементов. Наличие разнообразия зародышевой плазмы культуры важно для эффективного использования образцов в селекции. В мире насчитывается около 1750 генетических банков растений, где собрано более 420 тыс. зародышевой плазмы риса – незаменимых источников специфических признаков в изменяющихся условиях окружающей среды. В России коллекция культуры рис в ФГБНУ «ФНЦ риса» (г. Краснодар) насчитывает – более 7,3 тыс. образцов риса. Доля отечественных сортов с повышенным содержанием белка, амилозы и жирных кислот невысока, поэтому в научном центре решается первоочередная задача по формированию генколлекции, а в рамках проекта РНФ – создание на ее основе селекционных ресурсов с улучшенными пищевыми характеристиками зерновки риса разной окраски.

Цель исследования – скрининг генетического разнообразия риса экспресс-методами для выделения исходных форм с повышенным содержанием амилозы, белка и свободных жирных кислот и подбора перспективных форм для реализации инновационной селекционной схемы создания сортов нового поколения с высоким пищевым качеством риса.

Материалы и методы. Полевые исследования проведены в 2022 гг. на экспериментальном орошаемом участке ФГБНУ «ФНЦ риса» Краснодарского края, а лабораторные – на базе группы УНУ «Коллекция генетических ресурсов риса». В Биоресурсной коллекции сохраняются образцы *Oryza sativa* L. двух подвидов 82 ботанических разновидностей. В данном эксперименте изучены 121 сорт риса с разной формой, размерами и окраской зерновки: от белой до темно-фиолетовой (почти черной). В качестве стандарта использовали

высокоурожайный сорт кубанской селекции Флагман с неокрашенным перикарпом зерновки. Генотипы риса из 16 стран фенотипировали по биологическим свойствам растений, признакам качества и биохимическому составу зерна [6]. Измеряли влажность зерна, массу 1000 зерен, содержание крахмала, амилозы, протеина и жирных кислот. Пробу зрелого зерна каждого генотипа, собранного индивидуально вручную с делянки, когда влажность была ниже 14 %, пропускали для измерения биохимических показателей в ближнем инфракрасном диапазоне на «Универсальном инфракрасном экспресс анализаторе MultiCheck Plus» неразрушающим методом. По признаку «содержание амилозы» сорта риса классифицируются на глютинозные (0 %), очень низкоамилозные (от 2 до 9 %), низкоамилозные (от 10 до 20 %), среднеамилозные (21 - 25 %), умеренно высокоамилозные (26 - 27 %) и высокоамилозные (выше 27 %). По содержанию белка в зерне риса шкала оценки следующая: содержание низкое – < 8,0 %, среднее – 8,1 - 10 %, высокое – 10,1 - 12,0 % и более. Обработку данных проводили в программе Excel.

Результаты и обсуждение. С использованием генетического разнообразия селекционерами «ФНЦ риса» создано более 130 сортов риса, районировано 68. В Госреестре охраняемых сортов РФ на 2021 г. включено 45 сортов, в том числе эксклюзивные: длиннозерные Ласточка, Злата, Шарм, Австрал; глютинозный Вита; ароматный Аромир; краснозерные Марс, Рыжик, Рубин; чернозерные Южная ночь, Гагат, Мавр. На рисунке показаны сорта риса с разной окраской перикарпа зерновки под номерами коллекции.



Кураж, № 04670 Red-Blastonik, № 04795 Khaw sri nin, №19-16

Рисунок – Эксклюзивные сорта риса: длиннозерный, краснозерный и черный

Известно, что пищевая ценность риса определяется процентным соотношением в нем белковых и липидных композиций, а кулинарные свойства - амилозы и амилопектина. В крупе традиционных отечественных сортов риса содержание амилозы варьирует от 15 до 24 %, процент белка в зерне не превышает 9,0%, а наличие жиров – практически не изучалось. В числе исследуемых 121 образца риса - короткозерные сорта подвида японика длиннозерные подвида индика, с периодом вегетации от 90 до 134 дней. В таблице представлена характеристика ряда сортообразцов коллекции, различающихся биохимическим составом зерна.

Таблица - Сортообразцы риса с контрастным содержанием биохимических веществ в зерне

№ по каталогу	Наименование сорта / страна	Период вегетации, дней	Амилоза, %	Сырой протеин, %	Свободные жирные кислоты, %	Примечание
04668	Фаворит , Россия	110	19,1	8,60	14,30	стандарт
62-06	Weiyon-77, Индия	120	17,3	11,08	16,15	уст. к стрессу
17-17	IR 12 L 355, Филиппины	120	17,8	10,41	16,33	засухоустойч.
243-06	Yinyoagin 99, Китай	120	17,8	11,49	18,81	холодостойкий
04795	Red-Blastonik, Россия	115	16,7	9,8	25,82	краснозерный
05064	Альянс, Россия	118	18,2	11,7	18,50	продуктивн.
05014	Диг ло-2327-10, Россия	100	16,4	11,7	27,22	краснозерный
05133	Светлана, Россия	105	24,3	13,9	21,24	длиннозерный
04882	Злата, Россия	125	21,9	7,8	16,61	длиннозерный
04474	Марс, Россия	115	13,5	11,0	24,20	краснозерный
05081	дигап. ло/76-270/4	105	15,1	11,0	23,90	краснозерный
05060	Эльбрус, Россия	116	21,3	8,2	17,25	продуктивный
04793	Red-Хазар, Россия	116	16,2	8,7	23,32	краснозерный
04523	Star	118	22,9	9,8	16,62	выс.качество
45-18	КМ -1713, Корея	110	23,0	7,5	15,05	холодостойкий
к-7868	Sokan, Непал	125	14,9	11,6	25,50	краснозерный
8201	Dular, Филиппины	120	12,5	12,6	27,61	выс.жизнеспос
8051	Kharekagga, Индия	130	23,0	11,2	22,37	краснозерный
8161	Sankharika, Непал	126	11,7	12,6	25,62	выс.жизнеспос
40-13	IRBLT-K59, Филиппины	105	14,9	9,4	27,71	уст. к пирикул.
9-13	IR 28, Филиппины	134	22,5	10,3	18,22	длиннозерный
16-01	Дон 7113	90	23,9	10,5	17,33	длиннозерный
04292	Tai Bonnet	128	27,6	8,12	16,88	длиннозерный
04122	Хазар	110	18,1	9,14	17,54	продуктивный
04813	CRLB 1	110	26,8	9,61	16,50	длиннозерный
50-09	IVRON ANJALI	125	30,7	8,72	16,47	длиннозерный

По результатам скрининга зерна у набора сортов риса на экспресс-анализаторе мы наблюдали существенную генотипическую вариабельность по биохимическому составу: белок – 6,8-13,8 %, амилоза – 12,5-30,7 %, свободные жиры – 12,7-27,7%, что позволяет отобрать исходные формы с требуемыми параметрами. Поскольку варенная рисовая крупа с чрезмерно высоким

содержанием амилозы имеет низкую липкость, высокий процент набухания, твердую текстуру каши после охлаждения и плохие вкусовые качества, то предпринимают усилия по селекционному улучшению сортов риса с умеренным содержанием амилозы. Для инновационной селекционной технологии по повышению питательной ценности риса, включая молекулярно-генетический подход, выделен ряд образцов белого и красного фенотипа с высокими показателями и переданы в гибридизацию. Проводимый скрининг генплазмы, является инструментарием для оперативного формирования предселекционных ресурсов риса по направлению селекции на качество зерна.

Заключение. Из генофонда риса выделены источники, обладающие хорошими качествами и богатыми питательными веществами для разработки здоровой пищи, подходящей для населения всех возрастов. При этом отмечено, что краснозерные сорта превосходят белые по содержанию белка и жирных кислот, но показывают меньший процент амилозы в зерне. У длиннозерных сортов риса – существенно выше процент амилозы. Из числа исследуемых сортов составлены гибридные комбинации и вовлечены в селекционный процесс: CRLB 1 / Фаворит; Tai Bonnet / Хазар; Хазар / CRLB 1; Злата / CRLB 1; Марс / Tai Bonnet; Хазар / IVRON ANJAJI; IVRON ANJAJI / Tai Bonnet; Red-Blastonik/ Альянс; Диг. ло-2327-10 / Альянс.

Благодарности: Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда: <https://rscf.ru/> «Инновационная селекционная технология для создания сортов риса с высоким пищевым качеством зерна» / № 22-16-20015».

Библиографический список

1. Saikia S., Dutta H., Saikia D., Mahanta C.L. Quality characterisation and estimation of phytochemicals content and antioxidant capacity of aromatic pigmented and non-pigmented rice varieties / Food Research International. – V.46(1). – 2012. – P. 334-340, <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.12.021>.
2. Зенкова А.Н., Панкратьева И.А., Политуха О.В. Рис - продукт питания более половины населения планеты: [учебное пособие] / А. Н. Зенкова [и др.] / Москва: Изд-во РГАУ - МСХА им. К. А. Тимирязева, 2012. - 83 с.
3. Wu G.Y. Dietary protein intake and human health / Food Funct. – V. 7(3). - 2016. - pp. 1251-1265. DOI: 10.1039/c5fo01530h
4. Mbanjo E.G., Kretschmar T., Jones H., et al. Genetic Basis and Nutritional Benefits of Pigmented Rice Grain / Frontiers in Genetics. - 2020. – V. 11. – P.229.
5. Yibo C., Zhidong W., Chongrong W. et all. Comparisons of Metabolic Profiles for Carbohydrates, Amino Acids, Lipids, Fragrance and Flavones During Grain Development in indica Rice Cultivars / Rice Science.- V.29 (2) – 2022. – P.155-165 <https://doi.org/10.1016/j.rsci.2022.01.004>
6. Natsuga M., Watanabe M., Kawabata T., Katahira M. A preliminary study of rice quality determination using a portable instrument. Protein and moisture content determination of rice using near-infrared spectroscopy / J.Japan. Soc. Agr.Mach. - 2013. - Vol.75.- N 6. - P. 393-402.

СОЗДАНИЕ КОЛЛЕКЦИИ КЛЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР НА ПРИМЕРЕ ШЛЕМНИКА БАЙКАЛЬСКОГО, АРАЛИИ СЕРДЦЕВИДНОЙ И ГАРДЕНИИ ЖАСМИНОВИДНОЙ

Данилова Александра Артёмовна, магистр 2-го года обучения, ассистент кафедры промышленной технологии лекарственных препаратов, инженер лаборатории аддитивных технологий, E-mail: shmarova.aleksandra@pharminnotech.com

Некрасова Дарья Алексеевна, аспирант 2-го года обучения, м.н.с. лаборатории культуры растительных клеток, E-mail: nekrasova.darya@pharminnotech.com

Бугаев Артём Сергеевич, магистр 1-го года обучения, E-mail: artem.bugaev@spcpi.ru

*ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский химико-фармацевтический университет
Министерства здравоохранения РФ*

***Аннотация.** Изучены особенности введения в культуру *in vitro* растительных клеток шлемника байкальского, аралии сердцевидной и гардении жасминовидной, исследованы особенности культивирования указанных объектов на питательных средах различного состава.*

***Ключевые слова:** культуры растительных клеток, шлемник байкальский, аралия сердцевидная, гардения жасминовидная, каллусные культуры, суспензионная культура, вторичные метаболиты, иридоиды, флавоноиды, тритерпеноиды.*

Введение. Лекарственные растения играют большое значение для фармацевтической промышленности в виду продуцирования широкого спектра биологически активных веществ (БАВ) - соединений вторичного метаболизма, которые могут быть использованы в технологии создания фитопрепаратов, лечебно-косметических средств и биологически активных добавок (БАД) [1]. Рассматриваемые в рамках данной работы виды (шлемник байкальский (*Scutellaria baicalensis* Georgi), аралия сердцевидная (*Aralia cordata* Thunb.) и гардения жасминовидная (*Gardenia jasminoides* Ellis)) отличаются высоким содержанием вторичных метаболитов. Например, в составе подземных органов шлемника байкальского обнаружены полифенольные соединения (байкалеин и байкалин), ингибирующие репликацию коронавируса [2]. Наличие в составе гардении жасминовидной таких соединений, как иридоидные гликозиды (генипин, генипозид, гарденозид), опосредует противовоспалительное, гепатопротекторное и антидепрессивное действие [3]. Вторичные метаболиты аралии сердцевидной обладают адаптогенным, противодиабетическим, гепатопротекторным, противоопухолевым и кардиотоническим эффектом [4]. Однако, одной из существенных проблем, ограничивающих использование шлемника байкальского, гардении жасминовидной и аралии сердцевидной,

становится тенденция деградации фитобиоценозов, связанная с влиянием антропогенного фактора, изменением климатических и экологических условий. Стоит отметить, что *S.baicalensis*, *A. cordata* и *G. jasminoides* имеют ограниченный естественный ареал, а культивирование данных растений традиционными способами является трудоемким процессом. С целью удовлетворения интересов государственной политики в области природосбережения и научно-исследовательских изысканий предлагается создание банка клеточных культур *in vitro*, в частности, шлемника байкальского, аралии сердцевидной и гардении жасминовидной.

Материалы и методы. Материалом для исследований служили экспланты, полученные из органов интактных растений *S.baicalensis*, *A. cordata*, *G. jasminoides*. Стерилизацию эксплантов проводили путем обработки 5% раствором гипохлорита натрия для уничтожения эпифитной микробиоты, а затем 70% спиртом этиловым для удаления липидного слоя [5]. Остатки стерилизующих агентов удаляли трехкратной промывкой водой очищенной. Для индукции каллусогенеза на пластинки наносили раневые линии. После экспланты помещались на агаризированные питательные среды различного состава (табл.1). Культивирование проводили в темноте и на свету при температуре $26 \pm 1^\circ\text{C}$. По прошествии 15 суток (для гардении и шлемника) и 30 суток (для аралии) светлые участки первичного каллуса в субкультивировали на свежую питательную среду.

Введение клеток шлемника байкальского в суспензионную культуру предполагало перенос рыхлого каллуса в конические колбы, заполненные жидкой питательной средой. Выращивание биомассы проводилось в условиях непрерывного перемешивания на качающейся платформе (скорость 100 ± 5 об/мин.).

Для определения оптимального срока культивирования полученной культуры в течение всего ростового цикла отбирались пробы. На основании полученных данных рассчитывали показатели индекса роста и удельной скорости роста для *S.baicalensis*, *G. jasminoides*. Подбор оптимальных условий для культивирования каллуса *A.cordata* подбирали эмпирически, визуально оценивая прирост биомассы.

Анализ БАВ осуществляли методом высокоэффективной тонкослойной хроматографии (ВЭТСХ) с использованием системы CAMAG HPTLC PRO SYSTEM (Швеция). Образцы извлечений (2 мкл) наносили на пластины HPTLC Silica Gel 60 F254 (Merck KGaA, Германия) с помощью аппликатора полуавтоматического *Linomat 5* (CAMAG AG, Швейцария). Опыты проводились в трехкратной повторности.

Результаты и их обсуждение. В результате исследований получены каллусные культуры *A. cordata*, *G. jasminoides*, а также каллусная и суспензионная культуры клеток *S.baicalensis*.

Для культуры аралии сердцевидной наибольший прирост биомассы наблюдался при использовании питательной среды Линсмайера-Скуга с добавлением 1,5 мг/л 2,4-Д и 0,25 мг/л кинетина и среды ВТ с использованием 2 мг/л 2,4-Д, 1 мг/л кинетина. При этом, цикл роста каллуса составил 30 дней.

Ростовые показатели культур *S. baicalensis*, выращенных на плотной питательной среде и на жидком субстрате примерно сопоставимы

Таблица 1 - Условия получения и культивирования каллусных культур *S.baicalensis*, *A. cordata* и *G. jasminoides*

Растение	Экспланты	Тип культуры in vitro	Место произрастания	Питательная среда
<i>S. baicalensis</i>	микрочеренки из семян интактного растения	каллусная, суспензионная	пос. Лемболово (Ленинградская обл.)	MS (стандартная пропись); MS с добавлением 0,5 мг/мл гидролизата казеина и 1 мг/л 6-бензиламинопурина (6-БАП), среда Шенка-Хильдебрандта (SH).
<i>A. cordata</i>	части листьев интактного растения	каллусная	Ботанический институт имени В.Л. Комарова Российской академии наук (БИН РАН)	MS с добавлением 0,5 мг/мл 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты (2,4-Д) и 0,5 мг/мл кинетина; MS с добавлением различных фитогормонов: 1,0 мг/л 2,4-Д, 1,0 мг/л кинетина и 0,5 мг/л α-нафтилуксусной кислоты (НУК); WPM с добавлением 0,5 мг/л кинетина, 0,5 мг/л 6-БАП; BT с внесением 2 мг/л 2,4-Д, 1 мг/л кинетина; Среда Линсмайера-Скуга с добавлением 1,5 мг/л 2,4-Д и 0,25 мг/л кинетина
<i>G. jasminoides</i>	листовые пластинки	каллусная	пос. Лемболово (Ленинградская обл.)	MS с добавками 6 мг/л НУК, 2 мг/л кинетина, 0,5 мг/л гидролизата казеина.

В течении 30 суток суспензионного культивирования в колбе выход по сухой биомассе составляет $7,9 \pm 0,5$ г/л. При выращивании клеток в виде каллусной ткани сухая биомасса ($7,2 \pm 0,4$ г/л) нарабатывается лишь к 35 дню культивирования. По рассчитанным данным установлено, что оптимальным является модифицированный состав MS с добавлением 0,5 мг/мл гидролизата казеина и 1 мг/л 6-БАП. Срок культивирования большинства каллусов гардении жасминовидной составляет 3-4 недели со стационарной фазой на 20 сутки. Установлено, что каллусная культура *G. jasminoides* относится к долгорастущим из-за позднего наступления фазы стационара. Выявлено, что свет оказывает ингибирующее действие на ростовые свойства биомассы. Качественный анализ БАВ позволил выявить в составе клеточных культур присутствие ряда ценных вторичных метаболитов: флавоноидов, тритерпеноидов и иридоидных гликозидов (табл.2).

Таблица 2 -Результаты качественного анализа сухой биомассы культур шлемника байкальского, гардении жасминовидной и сырой биомассы аралии сердцевидной

Культура	Система растворителей	Идентифицируемые соединения
<i>S.baicalensis</i>	этилацетат : муравьиная кислота : уксусная кислота : вода (10:1,1:1,1:2,5)	лютеолин (Rf = 0.72), рутин (Rf = 0.56)
<i>A. cordata</i>	хлороформ : этилацетат : метанол : вода (15:40:22:9)	гингенозиды Rb ₂ (Rf = 0,25), Rd (Rf = 0,43)
<i>G. jasminoides</i>	этилацетат : метанол : вода (77:15:8)	генипин (Rf =0,704)

Заключение. В рамках проведенных исследований в культуру *in vitro* удалось ввести клетки шлемника байкальского, гардении жасминовидной и аралии сердцевидной. Установлены условия, обеспечивающие рост клеточной биомассы как на плотных питательных средах для *S.baicalensis*, *A. cordata*, *G. jasminoides*, так и в объеме жидкой среды для *S.baicalensis*. В настоящее время наблюдается прирост каллусной ткани без участков некротизации и гипергидрации, что может свидетельствовать об оптимальном составе подобранных питательных сред. Клетки в суспензионной форме также обнаруживают склонность к увеличению количества биомассы. Однако, при суспензионном культивировании сокращаются сроки наработки клеточной массы. Предварительный фитохимический анализ полученных биомасс позволил установить присутствие таких соединений, как флавоноиды (рутин, лютеолин) в культуре *S.baicalensis*, гингенозиды (Rb₂ и Rd) в культуре *A. cordata* и иридоидные гликозиды (генипин) в культуре *G. jasminoides*. В связи с этим, открываются перспективы дальнейших исследований качественного и количественного содержания вторичных метаболитов в культурах растительных клеток с целью получения эффективных лекарственных препаратов с ценными фармакологическими свойствами.

Библиографический список

1. Demeke C. A., Woldeyohanins, A. E., & Kifle, Z. D. (2021). Herbal medicine use for the management of COVID-19: A review article / C. A. Demeke, A. E. Woldeyohanins & Z. D. Kifle // *Metabolism Open*. 2021 - No 12. P. 100141. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.metop.2021.100141>
2. Zhao T. et al. *Scutellaria baicalensis* Georgi. (*Lamiaceae*): a review of its traditional uses, botany, phytochemistry, pharmacology and toxicology / T. Zhao, H. Tang, L. Xie, Y. Zheng, Z. Ma, Q. Sun, X. Li // *Journal of Pharmacy and Pharmacology*. - 2019. - V. 71, Iss. 9. P. 1353–1369. DOI: <https://doi.org/10.1111/jphp.13129>.
3. Chen L. et al. *Gardenia jasminoides* Ellis: Ethnopharmacology, phytochemistry, and pharmacological and industrial applications of an important traditional Chinese medicine / L. Chen, M. Li, Z. Yang [и др.] // *Journal of Ethnopharmacology*. 2020. – V. 257. – P. 112829. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2020.112829>
4. Племенков В. В., Тевс О. А. Медико-биологические свойства и перспективы терпеноидов (изопреноидов) / В.В. Племенков, О.А. Тевс // *Химия растительного сырья*. - 2014. - №4. – с. 5-20. DOI: 10.14258/jcprm.201404225.
5. Костюк М. А. Стерилизация эксплантов в технологии производства оздоровленного посадочного материала сливы домашней / М. А. Костюк, Л. Л. Бунцевич // *Плодоводство и виноградарство Юга России*. – 2017. – Т. 286, № 44. – С. 186-194.

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ПОДАЧИ И ПОГРЕШНОСТИ ДОЗИРОВАНИЯ КОМБИКОРМА ДИСКОВЫМ ДОЗАТОРОМ

*Лялин Евгений Александрович, к.т.н., доцент кафедры сельскохозяйственных машин и оборудования, E-mail: shm@pgatu.ru
ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова»*

Аннотация: Работа посвящена совершенствованию механизации в кормлении животных сухими и рассыпными концентрированными кормами. Предложен дисковый дозатор, способ регулировки дозы корма которого осуществляется по числу оборотов ведущей звездочки. Экспериментальным путем определена зависимость подачи Q корма от числа оборотов звездочки.

Ключевые слова: дозирование, комбикорм, дисковый дозатор, точность выдачи.

Введение. В настоящее время дисковые дозирующие устройства нашли широкое применение в кормоприготовительных линиях и кормораздатчиках. Это объясняется тем, что они могут обеспечить отмеривание или взвешивание определенного количества корма [3] с высокой точностью и обладать при этом простой и надежной конструкцией. Процесс их работы может происходить в дискретном режиме работы в горизонтальном положении [1]. В настоящее время многие из дисковых дозаторов, которые применяются на кормозаготовительных линиях, обладают рядом недостатков. Ими являются [1, 2] повышенная металлоемкость, энергоемкость, а также сложность привода рабочих органов и неточность в дозировании малосыпучих кормовых материалов из-за особенностей их физико-механических свойств [4, 5].

Методика. Для устранения указанных недостатков предлагается использовать дисковый дозатор (рисунок) комбикормов, позволяющий увеличить точность дозирования без снижения подачи дозатора.

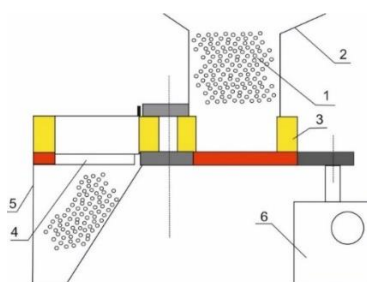


Рисунок – Конструктивно-технологическая схема экспериментального дозатора: 1 – дозируемый материал; 2 – бункер; 3 – дозирующий диск с ячейками; 4 – выгрузное окно; 5 – направляющий кожух; 6 – привод

Таблица - Определение подачи дозатора и погрешности выдачи комбикорма

Масса		комбикорм Ø 10 мм						комбикорм Ø 5 мм						комбикорм рассыпной					
		6 яч			4 яч			6 яч			4 яч			6 яч			4 яч		
		1 диск	2 диска	3 диска	1 диск	2 диска	3 диска	1 диск	2 диска	3 диска	1 диск	2 диска	3 диска	1 диск	2 диска	3 диска	1 диск	2 диска	3 диска
1 кг	V _{мтеор}	990	1260	1080	930	1488	1395	1081	1222	1269	1001	1386	1386	1050	1176	1323	1008	1024	1008
	m _{рас}	1012	1036	976	1010	1008	910	1035	988	1026	988	1044	1068	1000	1008	1008	1008	1024	969
	m _{ср}	955	1099	889	1027	1053	938	1073	1000	1066	934	1108	1139	1012	995	1020	989	1003	996
	ΔS, %	5,6	6	8,9	1,7	4,5	3,1	3,7	1,2	3,9	5,5	5,9	6,6	1,2	1,3	1,2	1,9	2,1	2,8
	v, %	7,64	5,42	7,24	2,50	0,91	1,69	7,20	2,83	5,27	9,27	8,03	14,39	0,36	0,52	0,60	1,99	0,56	2,04
	n, об	22	14	8	10	8	5	23	13	9	13	9	6	50	28	21	36	16	12
	T _{сек}	39,6	25,2	14,4	27	21,6	13,5	41,4	23,4	16,2	35,1	24,3	16,2	90	50,4	37,8	97,2	43,2	32,4
	N _{Вт}	34,1	36,8	39,7	35,2	37,7	40,1	34,1	36,8	39,7	35,2	37,7	42,5	33,8	34,9	36,4	33,6	35,7	37,4
1,5 кг	V _{мтеор}	1485	1800	1620	1395	2232	2232	1551	1880	1833	1540	2002	1848	1575	1764	1953	1512	1472	1512
	m _{рас}	1518	1480	1464	1515	1512	1456	1485	1520	1482	1520	1508	1424	1500	1512	1488	1512	1472	1494
	m _{ср}	1447	1581	1348	1547	1564	1490	1529	1468	1534	1441	1576	1506	1521	1484	1519	1485	1449	1520
	ΔS, %	4,7	6,9	7,9	2,1	3,4	2,3	3	3,4	3,5	5,2	4,5	5,8	1,4	1,8	2,1	1,8	1,6	1,7
	v, %	4,01	0,67	3,57	2,59	2,84	1,95	2,27	1,83	2,67	2,64	2,51	2,79	0,69	1,05	2,03	1,77	2,09	1,48
	n, об	33	20	12	15	12	8	33	20	13	20	13	8	75	42	31	54	23	18
	T _{сек}	59,4	36	21,6	40,5	32,4	21,6	59,4	36	23,4	54	35,1	21,6	135	75,6	55,8	145,8	62,1	48,6
	N _{Вт}	34,1	36,8	39,7	35,2	37,7	40,1	34,1	36,8	39,7	35,2	37,7	42,5	33,8	34,9	36,4	33,6	35,7	37,4
2 кг	V _{мтеор}	1935	2430	2160	1860	2976	3069	2115	2444	2538	2002	2618	2541	2100	2352	2646	1988	1984	2016
	m _{рас}	1978	1998	1952	2020	2016	2002	2025	1976	2052	1976	1972	1958	2000	2016	2016	1988	1984	1992
	m _{ср}	1889	2125	2087	2077	2084	1953	2077	2058	1981	1879	2051	2053	2029	1984	1975	2023	1961	1966
	ΔS, %	4,5	6,4	6,9	2,8	3,4	2,5	2,6	4,1	3,5	4,9	4	4,9	1,5	1,6	2	1,7	1,20	1,3
	v, %	2,70	5,33	3,56	0,22	1,29	2,13	2,44	4,10	3,71	9,87	6,69	2,64	1,27	0,71	1,06	0,77	1,24	3,50
	n, об	43	27	16	20	16	11	45	26	18	26	17	11	100	56	42	71	31	24
	T _{сек}	77,4	48,6	28,8	54	43,2	29,7	81	46,8	32,4	70,2	45,9	29,7	180	100,8	75,6	191,7	83,7	64,8
	N _{Вт}	34,1	36,8	39,7	35,2	37,7	40,1	34,1	36,8	39,7	35,2	37,7	42,5	33,8	34,9	36,4	33,6	35,7	37,4
2,5 кг	V _{мтеор}	2430	3060	2835	2325	3720	3906	2632	3102	3102	2541	3388	3234	2625	2898	3276	2492	2496	2520
	m _{рас}	2484	2516	2562	2525	2520	2548	2520	2508	2508	2508	2552	2492	2500	2484	2496	2492	2496	2490
	m _{ср}	2360	2664	2718	2451	2593	2461	2587	2419	2596	2379	2701	2634	2459	2533	2553	2457	2528	2455
	ΔS, %	5	5,9	6	2,9	2,9	3,4	2,7	3,5	3,5	5,1	5,8	5,7	1,6	2	2,3	1,4	1,3	1,4
	v, %	1,79	2,95	0,96	1,74	2,07	1,67	3,33	2,64	0,97	0,84	0,61	1,12	2,14	1,65	2,05	2,12	2,10	2,52
	n, об	54	34	21	25	20	14	56	33	22	33	22	14	125	69	52	89	39	30
	T _{сек}	97,2	61,2	37,8	67,5	54	37,8	100,8	59,4	39,6	89,1	59,4	37,8	225	124,2	93,6	240,3	105,3	81
	N _{Вт}	34,1	36,8	39,7	35,2	37,7	40,1	34,1	36,8	39,7	35,2	37,7	42,5	33,8	34,9	36,4	33,6	35,7	37,4
3 кг	V _{мтеор}	2925	3690	3375	2790	4464	4464	3149	3760	3666	3080	4004	3927	3150	3486	3969	2996	3008	3024
	m _{рас}	2990	3034	3050	3030	3024	2912	3015	3040	2964	3040	3016	3026	3000	2988	3024	2996	3008	2988
	m _{ср}	2812	3227	3237	3126	2936	3015	3095	3139	3065	2867	2806	3205	3059	2923	2949	3038	2968	2943
	ΔS, %	5,7	6,4	6,1	3,2	2,9	3,5	2,7	3,3	3,4	5,7	7	5,9	2	2,2	2,5	1,4	1,3	1,5
	v, %	5,88	2,31	1,90	3,92	2,01	2,10	1,10	4,32	1,76	7,46	11,71	4,77	1,94	2,36	3,47	1,95	1,26	2,09
	n, об	65	41	25	30	24	16	67	40	26	40	26	17	150	83	63	107	47	36
	T _{сек}	117	73,8	45	81	64,8	43,2	120,6	72	46,8	108	70,2	45,9	270	149,4	113,4	288,9	126,9	97,2
	N _{Вт}	34,1	36,8	39,7	35,2	37,7	40,1	34,1	36,8	39,7	35,2	37,7	42,5	33,8	34,9	36,4	33,6	35,7	37,4

Процесс работы экспериментального дозатора (Рисунок1.) заключается в следующем: комбикорм 1 из загрузочного бункера 2 под действием силы тяжести поступает в загрузочную горловину и попадает на ведомое колесо, заполняя ячейку диска 3, который, в свою очередь, перемещается с помощью временной передачи за счёт малой шестерни на электродвигателе 6 по направлению к выгрузному окну 4. Данный цикл повторяется до определённой дозировки материала. За полное вращение малой шестерни дозирующий диск проходит одну ячейку. Объём дозировки можно изменить за счёт смены ячеек диска и его количества. Для любого дозатора основным технологическим параметром является подача. В исследуемом дозаторе подача находится в зависимости от средней массы материала в ячейке и количества оборотов диска. Средняя масса зависит от размера ячейки, объёмной масса материала и коэффициент уплотнения. Единственным фактором, остающимся без контроля, является уплотнение материала. Он зависит от вида корма и возникающих динамических характеристик. Поэтому этот фактор всегда является различным. Для определения подачи дозатора провели серию экспериментов с выдачей дозы массой 1; 1,5; 2; 2,5; 3 кг. При этом фиксировали массу выдаваемой дозы, количество оборотов двигателя, продолжительность работы дозатора и потребляемый ток, при стабильном напряжении.

Результаты и их обсуждение. Эксперименты проведены для 2 типов дисков (4 и 6 ячеек) при различной высоте дозирующего диска ($h = 15, 30$ и 45 мм) и трех видов кормов (комбикорм $\varnothing 10$ мм, $\varnothing 5$ мм и рассыпной). Результаты представлены в таблице.

Анализируя данные таблицы 1 можно отметить, что погрешность дозирования комбикорма с гранулами $\varnothing 10$ мм увеличивается с увеличением высоты диска и на диске с 6 ячейками превышает 5%, то есть выходит за пределы зоотехнических допусков. На диске с 4 ячейками на всех режимах мы укладываемся в допуски. При дозировании комбикорма в гранулах $\varnothing 5$ мм, можно заметить несколько иные результаты. Здесь погрешность дозирования выше на дисках с 4 ячейками, причем при любой высоте диска и она изменяется от 4 до 7%. Анализируя данные экспериментов на отрубях, можно заметить, что подача дозатора заметно снижается и для выдачи одного и того же количества корма необходимо в два раза больше оборотов диска (так как насыпная масса их значительно ниже). Зато погрешность дозирования на всех режимах укладывается в допуски и не превышает 3%. Это объясняется стабильным заполнением ячеек данным видом корма.

Заключение. Согласно произведенным расчетам оптимальными вариантами применения исследуемого дозатора при дозировании компонентов и материалов в пределах дозы от 1000...1500 г. можно порекомендовать использовать диск с количеством ячеек 4 и высотой $h = 30$ мм, при выдаче порции корма от 1500...2000 г. более эффективно применять диск с 4 ячейками и высотой $h = 15$ мм, для порции корма от 2000...2500 г. лучше подойдет диск с 6 ячейками и высотой $h = 30$ мм, при дозировании корма массой от 2500...3000 г. и выше так же лучше применять диск с 6 ячейками и высотой $h = 45$ мм.

Библиографический список

1. Виноградов В.Н. Современные подходы к использованию концентрированных кормов / В.Н. Виноградов, М.П. Кирилов, С.В. Кумарин // Зоотехния. – 2016. – №6, с. 10 – 11.
2. Морозков, Н.А. Система полноценного кормления черно-пестрого скота на комплексах по производству молока, обеспечивающая повышение молочной продуктивности и улучшение качества молока. – Пермь, 2015. – 74 с.
3. Савиных, П.А. Теоретические исследования питающего и выгрузного транспортеров / Савиных П.А., Алешкин А.В., Соболева Н.Н., Сычугов Ю.В. // Достижения науки и техники АПК. 2009. № 3. С. 61-64.
4. Сизова, Ю. В. Кормление коров по кормовым классам // Вестник НГИЭИ. 2012. №6. С.61-67.
5. Лялин, Е. А. Повышение точности дозирования концентрированных кормов спирально-винтовым дозатором / Е. А. Лялин, М. А. Трутнев // Сельский механизатор. – 2018. – № 1. – С. 26-27. – EDN YRPGSG.

К ВОПРОСУ УТИЛИЗАЦИИ ПОМЕТА МЕТОДОМ ПИРОЛИЗА

Лялин Евгений Александрович, к.т.н., доцент кафедры сельскохозяйственных машин и оборудования

ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова»

Аннотация: *Обоснована необходимость утилизации помета. Предложена технология пиролизной подготовки сырья при утилизации помета, позволяющая снизить объем вредных выбросов, получить дополнительный эффект за счет использования жидкого топлива, синтез-газа от процесса пиролиза и использования получаемых продуктов в технологии сжигания.*

Ключевые слова: *помет, пиролиз, технология, жидкое топливо, синтез-газ.*

Введение. Актуальность утилизации помета на птицефабриках не вызывает сомнений. На крупных птицефабриках ежедневно образуются тонны помета, который нежелательно вносить в почву без предварительной подготовки. Способов утилизации помета более десятка, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки [1-4].

Методика, состояние вопроса. Одним из недооцененных способов утилизации является его сжигание. Для прямого сжигания помета необходимо наличие наполнителей в помете, таких как торф, древесные опилки, солома. При этом необходимо соблюдать необходимые параметры по влажности сырья для поддержания процесса горения и повышения эффективности процесса утилизации. Вторым способ – это газификация помета, которая протекает при ограниченном количестве кислорода воздуха. Для газификации помета его подвергают сушке и нагреву до температур свыше 1000 °С за счет образования горючих газов в процессе газификации. Для того чтобы утилизировать помет в настоящее время выпускаются пиролизные установки, способные вырабатывать газообразный и жидкий горючие продукты из практически любого углеродосодержащего сырья, в том числе и из помета. Процесс пиролиза представляет собой нагрев сырья в условиях отсутствия доступа кислорода при температурах от 300 до 700 °С. В производственных условиях пиролизная установка включает в себя герметичный барабан, который вращается с небольшой скоростью в камере, которая подогревается за счет образующихся пиролизных газов или пиролизного топлива. Для использования полученного топлива без загрязнения окружающей среды необходима очистка продуктов от вредных примесей.

Результаты и их обсуждение. На основании анализа исследований процесса пиролиза куриного помета получают три основных компонента: газ, жидкость и угольный остаток. Фракционный состав зависит от вида сырья, добавок,

режимов пиролиза и ряда других факторов. Схема низкотемпературной пиролизной подготовки для сжигания помета представлена на рисунке 1.

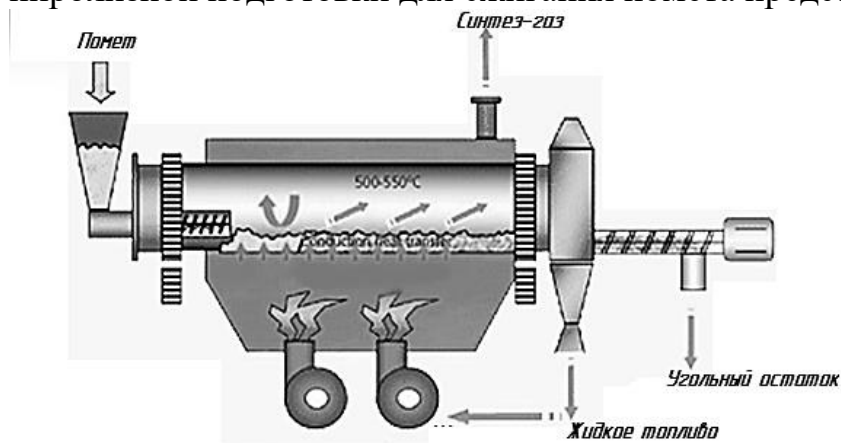


Рисунок 1 – Пиролизная установка

При температурной утилизации помета выделяют три фазы термического распада. Первая фаза наступает при 200...300 °С, при этом разлагаются некоторые органические соединения и уничтожается патогенная микрофлора. Вторая фаза 300...450 °С при которой происходит распад органических полимеров. Третья фаза наступает при температуре более 450 °С. Происходит термический распад трудноразлагаемых компонентов [1, 3].

При быстром нагреве происходит смешивание данных фаз, а также при повышении температуры свыше 600 °С начинают происходить процессы вторичного пиролиза, нагрев до температуры свыше 900 °С способствует процессам полимеризации с образованием сажи. Для того чтобы получить жидкое топливо полученные газы конденсируют [4].

Угольный остаток можно направлять в твердотопливные котлы или на установки непрерывного сжигания [4] (рисунок 2).

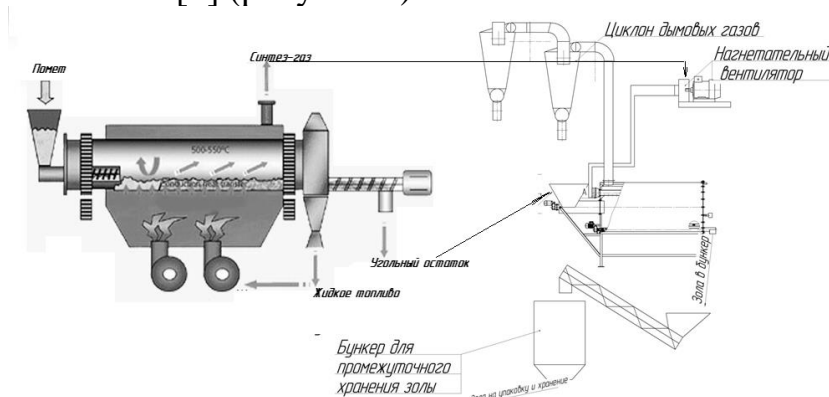


Рисунок 2 – Технология утилизации помета с процессом пиролиза

Для интенсификации процесса горения и снижения вредных выбросов можно часть синтез-газа или жидкого топлива направлять в топку твердотопливного котла.

Заключение

1. Технология пиролизной утилизации углеводородного сырья в условиях энергетического кризиса становится актуальной темой исследования.

2. Процесс получения горючих продуктов из помета способствует снижению энергоемкости процесса получения готовой продукции и уменьшению количества отходов, но для качественного проведения процесса пиролиза помета и сжигания твердого остатка необходимы экспериментальные исследования.

Библиографический список

1. Лавренов, В.А. Двухстадийная пиролизическая конверсия различных видов биомассы в синтез-газ / В.А. Лавренов, О.М. Ларина, В.А. Синельщиков, Г.А. Сычев // ТВТ. - 2016. - Т. 54. - № 6. - С. 950-956.
2. Ларина, О.М. Экспериментальные исследования особенностей пиролизической переработки органических отходов жизнедеятельности в синтез-газ: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / О.М. Ларина, М.: ФГБУ науки Объединенный институт высоких температур РАН, 2017. – 156с.
3. Суховеркова, В.Е. Способы утилизации птичьего помета, представленные в современных патентах / В.Е. Суховеркова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета №9 (143), 2016. С.45-55.
4. Трутнев, Н.В Установка для непрерывного автоматизированного сжигания помета: постановка цели исследования /Н.В. Трутнев, С.Г. Гурьянов, Е.А. Лялин, Ю.Н. Мазеин // Агротехнологии XXI века: стратегия развития, технологии и инновации», Всероссийская науч.-практическая конф. (16-18 ноября; 2021; Пермь). Всероссийская научно-практическая конференция «Агротехнологии XXI века: стратегия развития, технологии и инновации», 16-18 ноября 2021 г. / науч. ред. кол. Э.Ф. Сатаев [и др.]. – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2021. – С.231-234.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ БИОХИМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КУЛЬТУРАЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ ЧАЙНОГО ГРИБА

Прокопов Максим Анатольевич, магистрант кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством, E-mail: m.prokopov@rgau-msha.ru

Михайленко Ангелина Викторовна, аспирант кафедры метеорологии и климатологии, E-mail: mikhailenko@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: *Определение и изучение биохимических характеристик культуральной жидкости чайного гриба необходимо для разработки технологической схемы производства функционального напитка, технологических режимов обработки сырья и хранения готовой продукции.*

Ключевые слова: *комбуча, культуральная жидкость, чайный гриб, биохимические показатели чайного гриба, брожение, функциональные напитки*

Введение. Исследуемые биохимические показатели произведенного функционального напитка определены различными методами на кафедре Технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева, описанными в Методических указаниях. Полученные данные необходимы для проведения дальнейших исследований в сегменте производства функциональных напитков на основе чайного гриба.

Цель. Исследование и изучение биохимических характеристик культуральной жидкости чайного гриба (S.C.O.B.Y.-культуры).

Материалы и методы. Объектом исследования является культура чайного гриба, возраст которого составил 2 недели. Гриб находится в взвешенном состоянии непосредственно в жидкой питательной среде, которая представляет собой настой черного чая с сахаром. Для приготовления питательной среды были взяты следующие пропорции: 110 г тростникового сахара и 10 г чая на 1 литр воды, что в процентном содержании от общего количества воды составило – 11% и 1% соответственно. Используя рефрактометрический способ, было определено содержание растворимых сухих веществ. Способ основан на измерении величины показателя (коэффициента) преломления (рефракции) исследуемой жидкости. Принцип заключается в том, что лучи света при переходе из одной среды в другую преломляются. Показатель (коэффициент) преломления зависит от длины волны падающего света, температуры среды и концентрации растворённых веществ. Для определения титруемых кислот применяли титриметрический метод с использованием для титрования 0,1 н раствор щелочи. Данный метод основан на нейтрализации кислот, которые содержатся в

продукте, раствором гидроокиси натрия в присутствии индикатора фенолфталеина [3].

Наиболее известный химический метод количественного определения сахаров основан на способности редуцирующих сахаров окисляться солями тяжелых металлов (меди, ртути), ферроцианидом и йодом в щелочной среде. Именно данным методом мы пользовались при определении содержания сахаров в исходном сырье. Он отличается быстротой и достаточной точностью. В основе его - способность редуцирующих сахаров при нагревании в щелочной среде восстанавливать железосинеродистый калий (ферроцианид) по следующему уравнению:



Принцип метода в том, что щелочной раствор $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ определенной концентрации подвергают титрованию раствором сахара в присутствии метиленовой сини как индикатора. Конец титрования устанавливают по обесцвечиванию метиленовой сини. Обесцвечивание наступает потому, что в кипящем щелочном растворе избыток сахара восстанавливает метиленовую синь в бесцветное соединение [1,3]. После прекращения нагревания метиленовая синь опять окисляется и придает жидкости сине-фиолетовую окраску, но это уже не принимают во внимание. Витамин С (аскорбиновая кислота) довольно широко распространён в природе. У большинства плодово-ягодных растений в зрелых плодах содержится 6–30 мг% аскорбиновой кислоты; в малине и красной смородине 20–40 мг%; в землянике и цитрусовых 40–70 мг%; в черной смородине 100–400 мг%, в шиповнике 1000–4000 мг%. Для большинства овощей содержание аскорбиновой кислоты составляет 10–60 мг%, а в цветной капусте, перцах, укропе и петрушке - до 100–200 мг%. Важная роль аскорбиновой кислоты-участие в окислительно-восстановительных процессах и дыхании. Характерной особенностью является способность легко окисляться и восстанавливаться [1]. Метод определения содержания аскорбиновой кислоты основан на способности ее восстанавливать в кислой среде синюю краску 2,6-дихлорфенолиндофенол (реактив Тильманса) до бесцветной лейкоформы, при этом витамин С окисляется в дегидро-форму (реакция Тильманса). Раствор 2,6-дихлорфенолиндофенола действует и как индикатор, меняя свою окраску при разной величине рН среды от синего цвета в щелочной среде, до бледно-красного в кислой среде [3]. Характерный терпкий и вяжущий вкус плодов обусловлен наличием в них конденсированных форм дубильных веществ, которые являются полимерами и сополимерами катехинов и лейкоантоцианов. Их содержание в плодах и ягодах в зависимости от условий выращивания и может изменяться довольно в широких пределах. Кроме дубильных веществ, в плодах и ягодах содержится свободные флавоноидные соединения – катехины, обладающие р-витаминной активностью. Наиболее богаты дубильными веществами айва (до 1%), кизил (до 0,6%) и особенно терн (до 1,6%). Сравнительно много их в плодах диких яблонь и грушах некоторых сортов. Большинство же плодов и ягод содержит 0,1—0,2% дубильных веществ. Еще меньше их находится в овощах. Эти вещества придают вяжущий, терпкий вкус. Дубильные вещества участвуют в образовании аромата продуктов, определяют привлекательность

окраски продуктов переработки, удлиняют сроки их хранения, так как обладают бактерицидными свойствами [1,3]. Для определения дубильных веществ (качественная реакция) используют их свойство давать с солями железа синее или зеленоватое окрашивание. Красящие вещества (пигменты) обуславливают цвет пищевых продуктов, который является одним из важнейших показателей качества плодов и овощей. Метод количественного определения дубильных и красящих веществ основан на их способности окисляться марганцовокислым калием. Так как данный реактив активно действует с некоторыми другими веществами, сначала окисляют все вещества, а затем дубильные и красящие вещества отделяют с помощью их свойств адсорбироваться животным или активированным древесным углем, и снова проводят окисление. По разности количества $KMnO_4$ пошедшего на окисление в первый и второй раз, определяют содержание дубильных и красящих веществ [1].

Результаты и их обсуждение: определение химического состава культуральной жидкости чайного гриба. Полученные данные представлены в таблице 3.1.

Таблица 1 -Химический состав культуральной жидкости чайного гриба

Содержание растворимых сухих веществ, %	Титруемая кислотность, %	Содержание витамина С, мг %	Содержание дубильных и красящих веществ, %	Содержание редуцирующих сахаров, %	Сахарокислотный индекс
2,5±0,5	0,13±0,05	0,7±0,1	0,05±0,01	4,4±1,0	34,8

Общей характеристикой биохимических показатели культуральной жидкости чайного гриба является содержание растворимых сухих веществ, составившее 2,5%. Титруемая кислотность продукта невелика и составляет 0,13%. Культуральная жидкость не отличается высоким содержанием витамина С – 0,7 мг%. Это можно объяснить тем, что в период роста гриба синтез аскорбиновой кислоты не происходит, а ее содержание обуславливается количеством, присутствовавшим в сырье – в чайной базе. Содержание дубильных и красящих веществ в культуральной жидкости составило 0,05%. Это фенольные соединения, обуславливающие вкусоароматические характеристики чайной базы. Содержание редуцирующих сахаров в жидкости составило 4,4%. Если учесть, что исходная концентрация сахара составила 11%, то можно предположить, что гриб за 14 дней роста израсходовал более 50% от его исходного содержания. Сахарокислотный коэффициент жидкости, составившей 34,8 характеризует явное преобладание сахаров и смещение вкусовых характеристик в сторону сладкого вкуса.

Выводы. Общей характеристикой биохимических показатели культуральной жидкости чайного гриба является содержание растворимых сухих веществ, составившее 2,5%. Титруемая кислотность продукта невелика и составляет 0,13%. Культуральная жидкость не отличается высоким содержанием витамина С – 0,7 мг%. Содержание дубильных и красящих веществ в культуральной жидкости составило 0,05%. Содержание редуцирующих сахаров в жидкости составило 4,4%. Сахарокислотный коэффициент жидкости, составил 34,8 из-за преобладания сахаров в субстрате.

Библиографический список

1. Гунар Л.Э. Биохимия растительного сырья/ Л.Э. Гунар – М. 2016. – 98 с.
2. Радионова, И.Е. Технология производства безалкогольных напитков и кваса: Учеб. пособие. / И.Е. Радионова СПб.: Университет ИТМО, 2015. – 105 с.
3. Kaashyar M. MICROBIAL DIVERSITY AND CHARACTERISTICS OF KOMBUCHA AS REVEALED BY METAGENOMIC AND PHYSICOCHEMICAL ANALYSIS / N. Mantri, M Cohen - The Pangenomics Group, School of Science, RMIT University. 2021. V.13. №12. P. 4446-4451.
4. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
5. Агробιοтехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
6. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробιοтехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBVTK.
7. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭйПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.

КОНТРОЛЬНО-КАССОВАЯ ТЕХНИКА КАК ИНСТРУМЕНТ НАЛОГОВОГО И ФИНАНСОВОГО КОНТРОЛЯ

Дубовик Алексей Сергеевич, студент 1 курса магистратуры института экономики и управления АПК, elem-1703@mail.ru

Научный руководитель – Мизюрёва Вера Владимировна, к.э.н., доцент, доцент кафедры бухгалтерского учета, финансов и налогообложения, vmizyury@rgau-tsha.ru

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация: *Осуществление финансового и налогового контроля направлено на защиту интересов граждан и на предупреждение нарушения прав, тем самым – выявления и пресечения нарушений. В данной статье будет рассмотрена контрольно – кассовая техника как инструмент налогового и финансового контроля.*

Ключевые слова: *контрольно-кассовая техника, налоговая инспекция, контроль, надзор, покупатели, касса.*

Контрольно – кассовая техника (далее по тексту ККТ) представляет собой устройство, предназначенное для совершения расчётов. ККТ следует разделить на пять основных видов: автономные кассы – кассовое оборудование, созданное для сферы услуг; фискальные регистраторы – оборудование представляют собой важный элемент кассового узла, но не является индивидуальным кассовым оборудованием; смарт-кассы – кассовое оборудование в виде планшета с сенсорным экраном; POS-системы – набор взаимодействующих устройств, каждое из которых выполняет своё предназначение по кассовым операциям; облачные кассы – планшетное оборудование, оснащённое, камерой для распознавания штрих - кодов, принтером и сенсорным экраном. Стоит отметить, что УФНС России согласно ФЗ [1] является федеральным органом, осуществляющим функции по налоговому и финансовому контролю, а именно: за соблюдением законодательства по применению ККТ; за объективностью учета выручки; за соблюдением платежными агентами обязанностей по сдаче денежных средств для зачисления на банковский счет; по применению специальных счетов для реализации расчетов. Налоговая служба согласно п. 1 ст. 7 ФЗ № 54- ФЗ осуществляет надзорные полномочия следующего характера [2]: осуществляет анализ расчетов с применением ККТ; ведёт наблюдение за использованием ККТ; осуществляет надзорные действия в отношении применения ККТ, а также полноты учета выручки; осуществляет проверку по оформлению кассовых чеков, бланков строгой отчетности, в том числе оплату товаров и услуг; получает необходимые пояснения и справки, а также имеет открытый доступ к ККТ проверяемого лица; осуществляет проверку правильности учета наличных денежных средств при применении ККТ; в случае

выявленных нарушений налагает штрафы на юридические лица и ИП. Налоговая инспекция осуществляет контроль за кассовой дисциплиной двумя методами: оперативный контроль - выездная проверка по месту расположения компании; удаленный мониторинг - сбор и оценка сведений о применении ККТ. Как показывает практика в отношении применения ККТ, при осуществлении расчетов выявлено пренебрежительное отношение правонарушителей к исполнению своих обязанностей. Так, принятый в 2016 году ФЗ [3] внес весомые изменения в редакцию закона, а также позволил применять дистанционные методы надзорных действий за применением ККТ и полнотой учета выручки. Стоит также отметить, что на практике применение ККТ нового образца выявлен ряд проблем в отношении применения контрольной техники, в первую очередь, – это особенности сфер деятельности, где применение контрольной техники не является целесообразным. В результате был разработан законопроект, направленный на порядок осуществления расчетов, а именно: Освобождение от применения контрольной техники отдельных категорий налогоплательщиков: кредитные организации, вендинговая торговля, муниципальные предприятия, предприятия, осуществляющие торговлю питьевой водой, налогоплательщики при торговле газетами. Оптимизация требований осуществления расчетов и выдачи кассовых чеков при осуществлении определенных видов деятельности. Уточнение терминов, влекущих, в том числе, применение контрольной техники в отдельных сферах деятельности: расчеты с применением электронных средств платежа. Оптимизация порядка выдачи чека при осуществлении расчетов в безналичном порядке, исключающих возможность взаимодействие покупателя с пользователем ККТ. Здесь стоит отметить, что пользователи ККТ должны осуществлять передачу чека покупателю одним из способов: в электронной форме посредством электронной почты или абонентского номера; на бумажном носителе. Дополнение обязательных реквизитов за счёт «QR» - кода». Стоит отметить, что граждане, чей телефон имеет доступ к сети Интернет, имеют возможность скачать разработанное налоговой инспекцией приложение «Проверка чеков». Также покупатель имеет возможность проверить чек на сайте налоговой службы или получить его посредством электронной почты, которое направляет продавец на номер мобильного устройства. Проверить чек возможно и с помощью стационарного компьютера, имеющего доступ к сети «Интернет» с применением услуги проверки чека. На основании вышеизложенного следует сделать вывод, что ККТ представляет собой устройство, предназначенное для совершения расчётов и денежных операций. За последние несколько лет система применения ККТ имела свои преобразования. Хотелось бы отметить, что данные преобразования направлены на законность, доступность и удобство пользования со стороны налогоплательщиков и удобства проверки со стороны налоговой инспекции.

Библиографический список

1. Федеральный закон РФ «О налоговых органах Российской Федерации» от 21.03.1991 № 943-1 (последняя ред.) // СПС КонсультантПлюс.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КВАЛИМЕТРИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ КАЧЕСТВА МОЛОКА

Василевский Николай Владимирович, к.б.н., ст.н. сотр. ВНИИ физиологии, биохимии и питания животных - филиал ФИЦ животноводства - ВИЖ им. Л.К. Эрнста, Боровск Калужской области, Российская Федерация

Аннотация: Рассмотрена возможность и различные варианты квалиметрирования качественных и биохимических показателей молока коров с целью оценки их физиологического статуса и метаболического профиля организма.

Ключевые слова: Квалиметрирование, биохимический анализ молока, референсный интервал.

Введение. Современные системы нормированного кормления крупного рогатого скота основаны на усредненных оценках потребностей организма в питательных веществах, что создает известные трудности при их использовании в индивидуальном нормировании высокопродуктивных животных. Успешное решение проблемы противоречия индивидуальных особенностей метаболизма конкретного высокопродуктивного животного и усредненных норм потребности в питательных веществах может быть решено путем создания универсальной системы корректировки питания. Построение такой системы должно базироваться на определении оценки текущего физиологического состояния метаболических процессов в организме [1]. Наиболее распространенным способом оценки состояния метаболических процессов в организме является биохимический анализ крови животного. Вместе с тем, существенным препятствием является трудность регулярного забора и анализа образцов крови в существующих производственно-технологических условиях молочных ферм. Для проведения оперативной корректировки кормления лактирующих коров в первой трети лактации необходимо регулярное, достаточно частое обновление информации о состоянии их метаболизма, в идеальном варианте – ежедневно. Отбор образцов крови с такой частотой в существующих производственно-технологических условиях молочных ферм достаточно проблематичен, в то же время контроль за удоем на современном доильном оборудовании осуществляется дважды в сутки, а на роботизированных предприятиях даже чаще. В этой связи, разработка системы оценки текущего физиологического состояния организма на основе показателей молока имеет существенные преимущества по сравнению с таковой на основе крови. Кроме проблем с отбором образцов, преимущества молочного способа контроля обусловлены принципиальными различиями в предназначении для организма этих сред. Молоко, кроме питательной функции для потомства, может рассматриваться как

один из каналов сброса во внешнюю среду части продуктов метаболизма из организма матери. Это проявляется в параллельной динамике концентраций мочевины, кетоновых тел, ферментов и некоторых гормонов в молоке и крови коров, обнаруживаемой в настоящее время во многих работах. По-видимому, это происходит вследствие частичной диффузии из плазмы крови через секреторные клетки вымени в молоко указанных продуктов метаболизма и эндокринной системы, а вполне возможно и некоторых других веществ, до настоящего времени не установленных. Наличие некоторых из указанных веществ в молоке можно было бы оценивать как негативный фактор для здоровья потомства, однако, следует учитывать, что мочевина и кетоны являются традиционными метаболическими компонентами для жвачных и поступают они не напрямую во внутреннюю среду теленка, а в пищеварительный тракт, где подвергаются вначале ферментационному воздействию симбиотической микрофлоры.

Таким образом, разработка методов определения в молоке продуктов метаболизма, ферментов и регуляторных компонентов гуморальной системы, позволила бы проводить оценку физиологического статуса организма лактирующей коровы без забора образцов крови и с той периодичностью, которая необходима для своевременной корректировки рациона кормления.

Цель работы. Оценить перспективы и методологию квалитетической обработки результатов качественного и биохимического анализа молока для оценки физиологического статуса коров.

Материалы и методы. К широко распространенным показателям качества молока, определяемым большинством современных аналитических экспресс-систем относятся: содержание жира, белка, лактозы, соматических клеток, а также точка замерзания, кислотность и сухой остаток. Прямой связи статуса метаболической системы организма коровы и этих показателей за исключением соотношения жир-белок к настоящему времени установить не удастся. Вместе с тем, разработка методов интегральной оценки показателей качества молока по аналогии с таковыми для биохимических параметров крови [2,3] может быть выполнена в настоящее время, с последующим включением в такие системы оценки новых показателей, в том числе и биохимических параметров молока.

Суть предлагаемого метода состоит в том, что среднему референсному значению каждого показателя ставится в соответствие максимальное значение квалитетического индекса - 100%, а крайние референсные значения принимаются равными нулевому значению квалитетического индекса. По выбранным таким путем трём точкам рассчитывается уравнение параболического тренда. Значения параметра, полученное в результате анализа, подставляется в полученное уравнение параболического тренда и таким образом происходит квалитетическое преобразование параметра из физико-химических единиц концентрации в процентные единицы относительной нормальности - квалитетический индекс.

Результаты и их обсуждение. Такой алгоритм может быть использован для квалитетирования содержания жира, белка, лактозы, точки замерзания, кислотности и сухого обезжиренного молочного остатка. Для содержания соматических клеток применение референсного интервала некорректно,

поскольку максимальное значение квалитетического индекса теоретически должно достигаться при нулевом значении этого показателя, а не как среднее значение 95% диапазона разброса результатов его определения. По нашему мнению, выбор нулевого значения квалитетического преобразования содержания соматических клеток в молоке может быть сделан на основе максимально допустимых значений этого параметра в соответствии с ветеринарными или санитарными нормативами. Уравнение может быть получено как линейный тренд по двум вышеозначенным точкам, либо как половина параболы, симметричной относительно оси ординат. Показатель кислотности молока, определяемый как логарифм концентрации ионов водорода (рН), либо в градусах Тернера - количестве мл 0,1 N раствора NaOH, пошедших на титрование 100 мл молока (с фенолфталеином), может быть использован в качестве квалитетической оценки физиологического состояния животного только в случае его определения непосредственно в свеженадоенном молоке. Поскольку данный показатель в большей степени разрабатывался для оценки продолжительности и условий хранения молока, то для его использования в качестве маркера состояния метаболизма коровы необходимо определение соответствующего референсного интервала именно для свеженадоенного молока. Поскольку молоко является полидисперсной системой, содержит коллоидные растворы, эмульсии и суспензии, то имеются различные физические параметры, характеризующие эту систему. В настоящее время физические параметры молока как полидисперсной системы, такие как средний размер коллоидных частиц и эмульсионных сфер, размеры и напряженность поля ионных оболочек и т.п., не используются в распространенных анализаторах качества молока. В то же время нет информации ни о связи физических параметров молока и физиологического статуса организма, ни об их отсутствии. Вполне возможно предположить, что стабилизация сложной полидисперсной системы осуществляется за счет ионного и белкового компонентов. Основными минеральными компонентами молока являются кальций и фосфор, содержание которых может достигать 120 мг% и 100 мг%, соответственно. Ионы натрия, калия, магния, железа, йода, хлора, ортофосфорной, угольной, серной и лимонной кислот также присутствуют в некоторых количествах в молоке. Однако диапазоны референсных интервалов для этих ионов определены недостаточно полно и, что самое главное, мало изучены вопросы связи колебаний в содержании этих ионов и метаболического статуса организма коровы. Из белков молока наиболее детально изучен казеин, основной функцией которого является снабжение потомства аминокислотами. Альбумины, глобулины и иммуноглобулины выполняют транспортные и защитные функции, а нуклеопротеиды – информационные. В настоящее время отсутствуют данные о взаимосвязи уровня этих компонентов в молоке и состояния метаболических процессов в теле коровы. Небелковые азотсодержащие вещества составляют 20 – 35 мг% и представлены мочевиной, аминокислотами, креатином, аммиаком и гормонами. В некоторых современных тест-системах содержание мочевины и аммиака является индикатором полноценности белкового питания организма коровы, что, несомненно, может быть использовано для квалитетической

оценки молока. В молоке обнаруживаются большинство жирорастворимых и водорастворимых витаминов, однако их содержание рассматривается с точки зрения питательной ценности продукта. В то же время, полноценность питания организма коровы вполне может быть оценена и по этому параметру. Роль пигментов – каротина, хлорофилла и лактофлавина так же не вполне ясна, как в отношении питательной ценности молока, так и в качестве маркеров метаболического профиля организма коровы. Лактоза является основным энергетическим компонентом молока для питания потомства и ее содержание может колебаться в достаточно узком диапазоне. Связь этих изменений с метаболическим статусом организма коровы неоднозначна и до настоящего времени до конца не определена. Наиболее информативным, с точки зрения оценки физиологического статуса организма коровы, может являться содержание в молоке ферментов. Для некоторых из них в настоящее время выявлены коррелирующие закономерности с содержанием в крови [4].

Заключение. С помощью квалитрирования качественных и биохимических показателей молока возможно проводить оценку текущего состояния метаболического профиля организма коровы с необходимой для коррекции рациона питания частотой и без применения трудоемкой и мало поддающейся автоматизации процедуры отбора образцов крови. Существенным препятствием для разработки такой системы является недостаточный уровень разработки вопроса референсных интервалов показателей качества и биохимических параметров молока.

Библиографический список

1. Василевский Н.В., Елецкая Т.А. Размер частиц пищи как показатель ее структурности и ключевой аспект развития парадигмы теории питания. // Сельскохозяйственная биология. 2020. Т. 55. № 4. С. 714-725. DOI: 10.15389/agrobiology.2020.4. rus
2. Василевский Н.В., Черепанов Г.Г. Применение квалитрического анализа при оценке и мониторинге физиологического статуса животных. // Проблемы биологии продуктивных животных 2022. Т. 2. С. 90-98.
3. Василевский Н.В. Уточнение референсных интервалов показателей биохимического состава крови у коров с учетом стадий репродуктивно-лактационного цикла // Проблемы биологии продуктивных животных 2022. Т. 3. С. 83-91. DOI 10.25687/1996-6733.prodanimbiol.2022.3.83-91
4. Józwiak A., Strzałkowska N., Bagnicka E., Grzybek W., Krzyżewski J., Poławska E., Kołataj A., Horbańczuk J.O. Relationship between milk yield, stage of lactation, and some blood serum metabolic parameters of dairy cows. Czech J. Anim. Sci., 57, 2012 (8): 353–360

ОЦЕНКА ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ГИДРОФИТОВ НА СТАРИЧНЫХ ОЗЁРАХ ПРИХОПЁРЬЯ

Содомцева Анастасия Владимировна, студентка 3 курса института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н.Костякова, x554L@mail.ru
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация: в работе представлены материалы полевых исследований выполненных на трех озёрах- старицах Хопёрского государственного природного заповедника. В ходе работы велись наблюдения за настоящими водными растениями – гидрофитами, определялись жизнеспособность и обилие редких растений. В результате определен процент сходства видового разнообразия на озерах.

Ключевые слова: гидрофиты, видовое разнообразие, мониторинг, пробная площадка.

Введение. Объектом исследования стали настоящие водные растения (гидрофиты)[4], в том числе редкие виды, занесенные в Красную книгу Воронежской области - сальвиния плавающая (*Salvinia natans* L.), чилим плавающий (*Trapa natans* L.), кувшинка чисто-белая (*Nymphaea candida* C. Presl.). Местом изучения растений и сбора полевого материала стали 3 пойменных водоёма – старицы Прихопёрья- Большое Голое озеро (БГО), Малое Голое озеро (МГО), Ульяновское озеро (УО). Представлены исследования 2015 и 2018 годов.

Цель исследования: оценить видовое разнообразие гидрофитов на озерах Прихопёрья.

Задачи исследования:

1. Провести визуальную оценку водоемов (рекогносцировочное описание), дать физико-географическую характеристику;
2. Провести учет растений, включающий описание всех видов с выделением редких;
3. Определить состояние редких видов;
4. Сравнить видовой состав растений.

Материалы и методы исследования. Рекогносцировка водоемов проходила маршрутно-визуальным методом. Оценка физико-географического положения (далее ФГП) изучаемых водоемов проходила по методическому пособию под редакцией Т.Я.Ашихминой [3];

1. Растительность изучалась путем маршрутных описаний (с использованием плавающего средства) методом УП. Закладка УП проводилась речным квадратом 1м×1м, в местах наличия *Trapa natans* L., *Salvinia natans* L., *Nymphaea candida* C. Presl., по всей акватории водоема (по методике В.В. Алехина (1938).

Выбор УП являлся типическим. Определение видового состава растительности проводилось с помощью определителей настоящих водных растений [4] и консультации специалистов.

2. Определение состояния редких видов проводилось по шкале Ж. Браун-Бланке - обилие, жизненность по Воронову (1973). Данные вносились в таблицу.

3. С помощью коэффициента Жаккара производилось сравнение видового состава.

$$C_j = \frac{c}{a + b - c}$$

где:

a – число видов в первой биоте,

b – число видов во второй биоте,

c – число видов, общих для обеих биот.

Результаты и их обсуждение. ФГП пойменных озер среднего течения р.Хопёр. Водоёмы: БГО, МГО, УО расположены в непосредственной близости от пос. Варварино (от 30 м до 1500 м) Новохоперского района, Воронежской обл. Максимальное антропогенное воздействие испытывает оз. Ульяновское – фактически находящееся в ведении Новохопёрского лесхоза. За годы исследования можно проследить, как изменялась антропогенная нагрузка на каждое из озер.

1. Общее количество видов настоящих водных растений на озерах -23. (данные за 2015 год)

Водокрас лягушачий (*Hydrocharis morsus-ranae* L.), водяной орех плавающий (*Trapa natans* L.), кубышка желтая (*Nuphar lutea* (L.) Smith), кувшинка белоснежная (*Nymphaea alba* L.), многокоренник обыкновенный (*Spirodela polurhiza* (L.) Schleid), наяда большая (*Najas major* All.), рогоз широколиственный (*Typha latifolia* L.), роголистник погруженный (*Ceratophyllum demersum* L.), рдест блестящий (*Potamogeton lucens* L.), рдест курчавый (*Potamogeton crispus* L.), рдест плавающий (*Potamogeton natans* L.), ряска трехдольная (*Lemna trisulca* L.), стрелолист обыкновенный (*Ceratophyllum demersum* L.), сусак зонтичный (*Butomus umbellatus* L.), тростник южный (*Pragmites australis* (Car.) Trin. Ex Steud), телорез алоэвидный (*Stratiotes aloides* L.), элодея канадская (*Elodea Canadensis* Rich. et Mchk.), рогоз узколистный (*Typha angustifolia* L.), пузырчатка обыкновенная (*Utricularia vulgaris* L.), Вех ядовитый (*Cicuta virosa* L.), ежеголовник всплывший (*Sparganium emersum*), ряска малая (*Lemna minor* L.), хвощ приречный (*Equisetum hyemale* L.).

Количество видов на БГО - 20 видов, на МГО - 22 видов, на УО - 15 видов [2].

За годы исследования отчетливо прослеживается снижение численности изучаемых гидрофитов, хотя их присутствие в разные годы отмечено на исследуемых озерах. На водоемах-старицах в каких-то случаях прослеживается флуктуация растений, поэтому количество учетных площадок различно по годам[1].

2. Определено состояние редких видов (2018), где **О** – обилие, **Ж** – жизненность.

Состояние *Nymphaea candida* C. Presl. на озерах Прихопёрья.

БГО: Ж- 3а; О-4

УО: Ж- 3а; О- 3

Состояние *Trapa natans* L. на озерах Прихопёрья.

БГО: Ж- 3б; О - 4

МГО: Ж – 3б; О- 4

УО: Ж – 3а; О- 3

Состояние *Salvinia natans* L. на озерах Прихопёрья

МГО: Ж – 3а; О – 4

УО: Ж – 3а; О - 3

3. Процент сходства видового разнообразия представлен в таблице 1,2.

Таблица 1 -Сравнение видового состава озера Прихопёрья за 2015 год

Объекты исследования	Объекты исследования		
	Большое Голое озеро	Малое Голое озеро	Ульяновское озеро
Большое Голое озеро	-	83	75
Малое Голое озеро	83	-	61
Ульяновское озеро	75	61	-

Таблица 2-Сравнение видового состава озера Прихопёрья за 2018 год

Объекты исследования	Объекты исследования		
	Большое Голое озеро	Малое Голое озеро	Ульяновское озеро
Большое Голое озеро	-	64	58
Малое Голое озеро	64	-	45
Ульяновское озеро	58	45	-

Выводы.

1. Физико-географическое положение озера (близость к населенному пункту, экотуризм и т.д.) стало причиной усиления фактора антропогенного воздействия на прибрежно-водные растения в целом и на редкие гидрофиты в частности. Вдоль береговой линии идет процесс вытеснения прибрежных растений. Рекогносцировка показала, что изменилось распределение растений на озерах, особенно на УО;

2. Из редких видов водяной орех является стабильно встречающимся на всех трех водоемах, кувшинка белая стабильна на двух водоемах: МГО и БГО, сальвиния плавающая проявляет четкую флуктуацию на УО.

Расчет проективного покрытия и встречаемости видов показал, что наиболее значимыми видами в 2015 году стали в БГО: кубышка желтая (*Nuphar lutea* (L.) Smith), тростник южный (*Pragmites australis* (Car.) Trin. Ex Steud), в МГО: водокрас лягушачий (*Hydrocharis morsus-ranae* L.), кубышка желтая (*Nuphar lutea* (L.) Smith), на УО: кубышка желтая (*Nuphar lutea* (L.) Smith), тростник южный (*Pragmites australis* (Car.) Trin. Ex Steud);

По флористическому составу из трех озер особо выделяется МГО, несмотря на то, что имеет небольшие размеры, оно стало местом расселения большого количества видов растений. Несмотря на высокую плотность зарастания, растения чувствуют себя комфортно по внешним признакам.

3. За годы исследования отчетливо прослеживается снижение численности изучаемых гидрофитов, хотя их присутствие в разные годы отмечено на

исследуемых озерах. На водоемах-старицах в каких-то случаях прослеживается флуктуация растений, поэтому количество УП различно по годам. На оз. Малое Голое уменьшилось количество УП, где присутствовал чилим плавающий (с 6 до 2 УП). На оз. Ульяновское количество УП с кувшинкой чисто-белой остается неизменным. Отмечено увеличение кувшинки чисто-белой (с 7 до 10 УП). На оз. Большое Голое уменьшилось количество УП чилима плавающего.

4. Озеро Ульяновское имеет наибольший показатель бета-разнообразия, так как имеет наименьшее количество общих видов в сравнении с другими водоемами.

Библиографический список

1. Головков А.В., Карпов Н.А., Марченко Н.Ф., Нескрябина Е.С. «О факторах и угрозах негативного воздействия на природные комплексы Хоперского заповедника». Труды Хоперского государственного заповедника [Текст] / [под ред. Н.А. Карпова]; – Воронеж : Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2014. – Вып.9. – С.44-56.
2. Содомцева А.В. Электронная база данных о местах нахождения и состоянии редких гидрофитов Прихопёрья. Сборник материалов XX Международного Биос-форума и Молодёжной Биос-олимпиады. Составители: профессор А.И.Шишкин, доцент А.В.Епифанов, И.В.Антонов, к.б.н. Ю.Н.Быстрова – СПб.:СПбНЦ РАН,ВВМ; СПб.:Любавич,2019, -387-392с.
3. Экологический мониторинг: учебно-методическое пособие /Т.Я.Ашихмина [и др.].. –Москва: Академический Проект, 2020. -415с.
4. Садчиков, А. П. Гидробиология: прибрежно-водная растительность : учебное пособие для вузов / А. П. Садчиков, М. А. Кудряшов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 254 с. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/473332> (Дата обращения: 02.10.2022).
5. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHVYX.
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
7. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробиотехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBVTK.
8. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПабблишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУРДЮЧНЫХ ОВЕЦ ПО ПРОДУКТИВНОСТИ В ТОО «САНА-АГРО»

*Клуниченко Вероника Сергеевна, магистр 1 курса, направление подготовки 36.04.02 Зоотехния, E-mail: vera_22092000@mail.ru
ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»*

Аннотация: Проводили исследование на предприятии ТОО «Сана-Агро», для этого провели сравнительную характеристику курдючных пород овец по продуктивности. Изучили уникальность двух пород Гиссарской и Эдильбаевской. От Гиссарской породы получили высококачественное мясо, а от Эдильбаевской хороший настриг шерсти.

Ключевые слова: овцы, курдючные породы, Эдильбаевская порода, Гиссарская порода, мясная продуктивность, шерстная продуктивность, молочная продуктивность.

Введение. Одна из важных отраслей животноводства Казахстана – это овцеводство. Отрасль сосредоточена на увеличении производства качественной баранины, поэтому актуальным является выращивание здоровых высокопродуктивных животных, обеспечивающих население качественными и экологически чистыми продуктами. Овцеводство в Республике Казахстан - это наиболее древняя и развитая отрасль животноводства. В настоящее время в Казахстане разводят свыше 20 племенных пород овец. К ним относятся: эдильбаевская, цыгайская, дегересская, гиссарская, каракульская и ряд других пород [4, 5]. Данные породы начали разводить для получения мяса и шерсти. По мясной продуктивности лучшей является Гиссарская порода, а для получения шерсти Эдильбаевская. Способ содержания скота определяет объём затрат на строительство помещений, на выбор средств механизации, основных и вспомогательных технологических процессов, таких как кормление, поение, системы доения, уборки навоза, обеспечения санитарно-ветеринарных и зоогигиенических условий [1, 2, 3].

Цель: дать сравнительную характеристику курдючных овец по продуктивности на предприятии ТОО «Сана-Агро».

Задачи:

1. изучить продуктивность эдильбаевской породы;
2. изучить продуктивность гиссарской породы;
3. сравнить данные породы по продуктивности.

Материалы и методы. Проводили собственное исследование между двумя породами овец. Для этого мы использовали, методические указания норм кормления курдючных пород овец и составили таблицу по суточному привесу. Хотелось убедиться, что Гиссарская и Эдильбаевская порода овец имеют небольшие отличия между собой.

Выбрав из стада 5 овец Гиссарской породы и 5 Эдильбаевской породы овец для того, чтобы узнать, насколько они отличаются друг от друга по характеристике и по продуктивности.

Результаты и их обсуждение. Гиссарская и Эдильбаевская породы относятся к мясно-шерстным и мясо-сальным, имеют хорошую мясность. В ТОО «Сана-Агро» лучшего качества баранину и сало производят Эдильбаевская и Гиссарская породы. Курдючные овцы имеют хороший выход мяса и жира. В таблице 1 и 2 представлены данные суточного привеса Эдильбаевской и Гиссарской пород.

Таблица 1-Показатели суточного привеса Эдильбаевских овец за 3 месяца

№ животного, пол	Живая масса, кг	Август	Сентябрь	Октябрь	Конечная, набранная масса, кг
		Среднесуточный прирост, г			
1 самка	50	254	286	361	73,806
2 самка	55	255	305	375	80,877
3 самец	70	282	384	389	99,245
4 самец	75	291	391	393	105,605
5 самец	80	292	392	395	112,125

Таблица 2 - Показатели суточного привеса Гиссарских овец за 3 месяца

№ животного, пол	Живая масса, кг	Август	Сентябрь	Октябрь	Конечная набранная, масса, кг
		Среднесуточный прирост, г			
1 самка	56	259	261	355	81,116
2 самка	65	259	282	365	91,009
3 самец	77	284	297	387	104,841
4 самец	79	293	302	393	107,390
5 самец	82	295	303	392	110,453

Из данных таблиц мы видим, что Гиссарская порода имеет больший показатель в суточном приросте, чем Эдильбаевская. У Эдильбаевских овец количество жира в курдюке может составлять у взрослого барана примерно 14 кг, у молодняка 4 кг. От Гиссарской породы можно получить 20-45 кг сала с курдюка.

По продуктивности шерсти курдючных овец относят к грубошерстным. Окрас шерсти Эдильбаевской породы черный или всевозможных рыжих оттенков. Диаметр шерсти достигает 10-15 см. Стрижка шерсти должна проводиться как можно чаще, большинство овец стригут 1-2 раза в год. У Гиссарской породы шерсть грубая, низкого качества, для тонкой выделки не подходит. Из шерсти производят войлок, который используется для утепления, в качестве подстилки и для пожаротушения и обивки. Их грубая шерсть состоит из пуха, ости и переходного волоса. По данным исследований по стрижке с 10 голов шерсти Эдильбаевских и Гиссарских овец можно сказать, что Эдильбаевская порода превосходит Гиссарскую по продуктивности шерсти, так как стрижка Эдильбаевских овец была с 5 голов - 11 кг 200 г, а Гиссарской породы от 5 голов - 6 кг 200 г. По молочной продуктивности матка Эдильбаевской породы способна давать от 120 до 180 литров. Доеение может происходить в течение 4-х месяцев. От овец Гиссарской породы можно получить до 120 литров молока за весь период лактации (4-5 месяцев).

Заключение. Согласно наших исследований Эдильбаевская порода овец характеризуется довольно мощной конституцией, правильным телосложением и хорошо развитым курдюком. Эта порода скороспелая и имеет отличную энергию роста. Живая масса этой породы составляет в среднем самцов 99 кг, а самок 73 кг. Имеется хорошая шерстная продуктивность из-за этого признака, они превосходят иных курдючных овец, которые имеют грубую шерсть. Настриг шерсти составляет 1 кг с одной особи. Гиссарская порода относится к грубошерстным, мясо-сального направления. Самая крупная порода в мире. В среднем живая масса самок 81 кг, а самцов 110 кг. Данная порода является одной из лучших по качеству мяса и сала. Гиссары используются для улучшения скороспелости и качества мяса других пород.

Библиографический список

1. Вильвер М.С. Анализ разведения лошадей башкирской породы в СХПК «Черновской» / М.С. Вильвер, О.А. Власова, Е.Л. Заболоцкий // Актуальные вопросы биотехнологии и ветеринарных наук: теория и практика: материалы национальной научной конференции Института ветеринарной медицины. - Троицк: Изд-во Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2019. - С. 24-29.
2. Власова О.А. Влияние сезона года на технологические свойства молока коров чёрно-пёстрой породы в хозяйстве ООО «Бородулинское» Сысертского района Свердловской области / О.А. Власова, Е.А. Шабурникова // От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение развития животноводства и биотехнологий: сборник материалов международной научно-практической конференции "От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение АПК". - Екатеринбург: Издательство Уральского ГАУ, 2020. - С. 54-56.
3. Власова О.А. Органолептическая оценка качества объёмистых кормов, используемых для повышения продуктивности дойных коров / О.А. Власова // Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве: материалы Международной научно-практической конференции. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2019. - С. 283-287.
4. Клуниченко В.С. Особенности содержания и кормления курдючных овец в ТОО «Сана-Агро» / В.С. Клуниченко, О.А. Власова // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве : материалы XVII Международной научно-практической конференции, Великие Луки, 07 апреля 2022 года. – Великие Луки: Великолукская государственная сельскохозяйственная академия, 2022. – С. 82-87.
5. Клуниченко В.С. Сравнительная характеристика гиссарской и эдильбаевской пород овец на предприятии ТОО «Сана-Агро» / В.С. Клуниченко, О.А. Власова // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК : Материалы всероссийской студенческой научно-практической конференции. В IV томах, Иркутск, 17–18 февраля 2022 года. Том III. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2022. – С. 63-68.

ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДНЫХ ОБРАБОТОК НА ЧИСЛЕННОСТЬ ВИДОВОГО СОСТАВА СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ

Бабушкин Денис Дмитриевич^{1,2}, аспирант, младший научный сотрудник отдела кукурузы и зернобобовых культур.

Башинская Оксана Сергеевна², к.с.-х.н., заведующий отделом кукурузы и зернобобовых культур.

Левкина Альбина Юрьевна², к.с.-х.н., научный сотрудник отдела кукурузы и зернобобовых культур.

Маслова Галина Андреевна², младший научный сотрудник отдела кукурузы и зернобобовых культур.

1. Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н. И. Вавилова

2. ФГБНУ Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы «Россорго», город Саратов.

E-mail: denchik241088@gmail.com

***Аннотация:** В данной статье показаны результаты анализа видового состава сорной растительности, а так же влияние химических обработок на её численность видового состава.*

***Ключевые слова:** кукуруза, сорные растения, распространенность, гербициды*

Введение. Проблема фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур – одна из наиболее актуальных в современной земледелии. Кукуруза не является исключением, поскольку реализация генетического потенциала культуры в регионах с коротким вегетационным периодом возможна только при соблюдении требований интенсивной технологии: внедрения в производство скороспелых гибридов, точности выполнения операций в определенные сроки и т.п. Технология также должна включать надежную систему защиты растений от вредных объектов, прежде всего от сорняков[1,3].

Цель. Показать влияние применяемых препаратов на динамику численности видового состава сорных растений в посевах кукурузы.

Методика. Исследования проводились в 2021 г. в ФГБНУ РосНИИСК «Россорго». Исследования проводились по общепринятым методикам. Для закладки опыта участок разбивается в горизонтальном и вертикальном направлении.

Учеты проводятся перед применением гербицида, через один месяц после обработки и перед уборкой. Учитывается видовой состав сорных растений, их число в расчете на учетную площадку. Размер учетной площадки зависит от

уровня засорения. На пропашных культурах в качестве учетной площадки выделяют 0,5 или 1 погонный метр ряда

Схема посева 5м*2,6м агротехнические мероприятия общепринятые для интенсивной технологии возделывания кукурузы. Глубина посева кукурузы 4-6см[4].

В данном опыте для борьбы с сорной растительностью в посевах кукурузы применялись такие химические препараты как: Ранголи-Тиран, ВДГ (250 г/кг) в смеси с 200 мл/га Неон 99 (800 г/л оксиэтилированных алкилфенолов), Аминопелик, ВР (600г/л).

Результаты. Анализ видового состава сорной растительности показал, что на посевах присутствуют как многолетние, так и однолетние сорные растения.

На опытном участке обнаружены сорные растения 5 ботанических семейств: Мятликовые (Poaceae) – Щетинник сизый (мышей сизый) (*Setaria glauca* (L.) Beauv) Мальвовые (Malvaceae) – Канатник Теофраста (*Abutilon theophrasti*), Амарантовые (Amaranthaceae) – Амарант запрокинутый(щирица обыкновенная) (*Amaranthus retrofléxus*), Астровые (Asteraceae) – Осот полевой (*Sonchus arvensis*), Вьюнковые (Convolvulaceae) – Вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*).

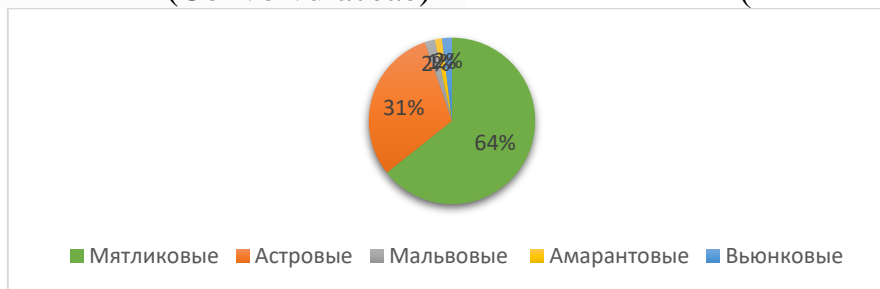


Рисунок 1. – Распространённость сорных растений по ботаническим семействам в посевах кукурузы.

Результаты показали, что препарат Аминопелик, ВР справился с представителями семейств: Мальвовые, Амарантовые и Вьюнковые на 100%. В борьбе с сорными растениями семейства Мятликовые, препарат справился на 73%, до обработки численность растений достигала в среднем 22 шт/м², после обработки в заключительный учет 6 шт/м². С семейством Астровые гербицид показал свою эффективность на 80%, численность сорных растений данного семейства достигала 10 шт/м², после обработки в заключающий учет численность была 2 шт/м². По таблице 2 видно, что второй препарат также эффективно справился с сорняками семейств: Мальвовые, Амарантовые и Вьюнковые на 100%, но это связано с тем, что представителей данных семейств были зафиксированы в малых количествах. С семейством Мятликовые препарат справился на 91%, среднее количество достигало до обработки 22 шт/м², после обработки в заключительный учет 2 шт/м². С представителями семейства Астровые гербицид дал показатель эффективности в 27%, среднее количество достигало до обработки 11 шт/м², после обработки в заключительный учет 8 шт/м².

Таблица 1.-Влияние обработки препаратом Аминопелик, ВР на видовой состав сорных растений

Название ботанических семейств сорных растений	Повторность	Количество сорных растений в посевах кукурузы			Биологическая эффективность примененного препарата, %.	
		Учет до обработки	Учет через 30 дней после обработки	Заключительный учет	Учет через 30 дней после обработки	Заключительный учет
Мятликовые (Poaceae)	1	24	6	7	75	71
	2	16	4	5	75	69
	3	26	6	7	77	73
	Ср.	22	5	6	77	73
Мальвовые (Malvaceae)	1	–	–	–	–	–
	2	1	0	0	100	100
	3	1	0	0	100	100
	Ср.	0,7	0	0	100	100
Амарантовые (Amaranthaceae)	1	–	–	–	–	–
	2	–	–	–	–	–
	3	1	0	0	100	100
	Ср.	0,3	0	0	100	100
Астровые (Asteraceae)	1	8	2	2	75	75
	2	13	2	3	85	77
	3	10	1	1	90	90
	Ср.	10	1,7	2	83	80
Вьюнковые (Convolvulaceae)	1	1	0	0	100	100
	2	–	–	–	–	–
	3	–	–	–	–	–
	Ср.	0,3	0	0	100	100

Таблица 2.-Влияние обработки препаратом Ранголи – Тиран, ВДГ на видовой состав сорных растений

Название ботанических семейств сорных растений	Повторность	Количество сорных растений в посевах кукурузы			Биологическая эффективность примененного препарата, %.	
		Учет до обработки	Учет через 30 дней после обработки	Заключительный учет	Учет через 30 дней после обработки	Заключительный учет
Мятликовые (Poaceae)	1	13	0	0	100	100
	2	18	1	3	94	83
	3	34	2	3	94	91
	Ср.	22	1	2	95,5	91
Мальвовые (Malvaceae)	1	1	0	0	100	100
	2	1	0	0	100	100
	3	–	–	–	–	–
	Ср.	0,7	0	0	100	100
Амарантовые (Amaranthaceae)	1	1	0	0	100	100
	2	–	–	–	–	–
	3	1	0	0	100	100
	Ср.	0,7	0	0	100	100
Астровые (Asteraceae)	1	16	9	11	44	31
	2	7	4	5	43	71
	3	10	4	7	60	30
	Ср.	11	7	8	36	27
Вьюнковые (Convolvulaceae)	1	2	0	0	100	100
	2	1	0	0	100	100
	3	–	–	–	–	–
	Ср.	1	0	0	100	100

Заключение. Исследования показали, что гербициды, применяемые в посевах кукурузы, по-разному влияют на сорную растительность и на изменение ее численности. Наибольшее количество сорных растений было насчитано

семейства Мятликовых, в среднем 22 шт/м². Наибольшую эффективность показал препарат Аминопелик, ВР, который справился на 100% с Мальвовыми, Амарантовыми и Вьюнковыми. С Мятликовыми, препарат справился на 73%, а с семейством Астровые на 80%.

Препарат Ранголи – Тиран, ВДГ, также оказался эффективным препаратом в борьбе с сорными растениями, но дал показатели чуть ниже.

Библиографический список

1. Веневцев, В.З. Защита посевов кукурузы на зерно от сорной растительности в условиях Рязанской области/ В.З. Веневцев, М.Н. Захарова, Л.В. Рожкова// Владимирский земледелец.- №4.- 2016.- С. 15-18
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М. Колос, 1968.
3. Веневцев В.З., Захарова М.Н., Рожкова Л.В. Влияние химических методов борьбы с сорной растительностью на фитосанитарное состояние и продуктивность агрофитоценозов кукурузы / Научное обеспечение АПК Евро-Северо-Востока России: материалы науч.-практ. конф. (20-22 июля 2010). - Саранск, 2010 - С. 259-260
4. Методические указания для проведения лабораторно-практических занятий по теме: «Изучение ассортимента пестицидов». Составили: Доцент Е.Ю. Веретельник – 2012. – 20 с.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДВУХ СХЕМ СИНХРОНИЗАЦИИ В ОСЕННЕ-ЗИМНИЙ И ВЕСЕННЕ-ЛЕТНИЙ ПЕРИОД

Луканина Виктория Александровна, младший научный сотрудник, ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К.Эрнста», г.о. Подольск Московской обл., Россия;

Аннотация: В статье приведены результаты исследования по синхронизации полового цикла у овец-реципиентов в период естественного прихода в охоту и весенне-летний период в течении 2020-2021 гг.

Ключевые слова: мелкие жвачные животные, овцы, синхронизация охоты, эструс, репродуктивная функция, овариальный цикл

Репродуктивная физиология овец отличается от других сельскохозяйственных животных. Ягнята становятся половозрелыми в возрасте 6-9 месяцев, таким образом, они могут приступить к размножению. Овцы имеют особые экологические потребности: питание, температура окружающей среды, фотопериод и т.д., которые могут повлиять на сексуальную активность. Согласно циклической функции яичника, овцы являются сезонными животными с полиэструсом. Их цикл длится 16-17 дней. Проявление течки зависит от активности лютеиновой кислоты в предыдущем цикле. Период беременности у овец составляет 143-157 дней, в среднем 150 дней. Правильный подбор схемы синхронизации позволяет более грамотно использовать поголовье для организации эффективного воспроизводства и применения различных биотехнологий.

Эстральный цикл определяется, как количество дней между началом двух разных периодов течки. Эстральный цикл контролируется сложной регуляторной системой, включающей ряд гормонов (Рисунок1). Гипоталамус посылает гонадотропин-рилизинг-гормон в гипофиз, который посылает лютеинизирующий гормон и фолликулостимулирующий гормон в яичники, побуждая яичники к росту фолликулов [1].

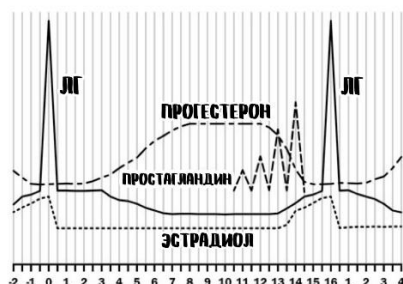


Рисунок1 Эстральный цикл

По мере роста фолликулов они вырабатывают эстрадиол, который поступает обратно в мозг и вызывает у овцы течку. Количество эстрадиола, поступающего в мозг, увеличивается по мере увеличения размеров созревающих фолликулов.

Когда фолликулы достигают 0,5-1 см в диаметре, концентрация эстрадиола в крови достигает максимума, и мозг выделяет большое количество лютеинизирующего гормона, что вызывает овуляцию. После наступления овуляции фолликул, в котором находилась яйцеклетка, разрушается и образует желтое тело, которое выделяет прогестерон.

Это увеличение прогестерона сообщает гипоталамусу о снижении выработки гонадотропин-рилизинг-гормона, это приводит к снижению роста фолликулов, что приводит к подавлению течки и овуляции до тех пор, пока уровень прогестерона остается высоким. Если беременность не установлена (что позволило бы поддерживать высокий уровень прогестерона), матка будет выделять гормон простагландин F_{2a}. Этот гормон вызывает отмирание желтого тела и снижает уровень прогестерона. В результате гипоталамус начинает вырабатывать гонадотропин-рилизинг-гормон, и цикл начинается снова.

Продолжительность периода, в течение которого большинство овцематок находятся в течке, обычно составляет 24-36 часов [2].

Средняя продолжительность цикла, используемого для овец, составляет 17 дней (диапазон 14-19 дней). Началом эстрального цикла считается момент, когда происходит овуляция. Окончание цикла происходит непосредственно перед следующей овуляцией.

Овцы - сезонные животные. Естественный половой сезон устанавливается таким образом, чтобы ягнята родились весной, когда погода более теплая и трава доступна.

Продолжительность сезона размножения варьируется от одной породы к другой. У пород, выведенных ближе к экватору, как правило, более длительные периоды размножения, чем у пород, выведенных дальше на север.

Каждый год у овец есть естественный сезон размножения и период анэструса. Овцы размножаются в периоды уменьшения продолжительности дня. Сезон имеет тенденцию меняться в зависимости от самого короткого дня. Осенью, в дни, когда световой день уменьшается, у овцематок начинается сезон размножения. Зимой, когда дни становятся длиннее, овцы беременны. Ягнение приходится на весну, так как дни становятся длиннее, а летом у них начинается эструс, и цикл повторяется на следующий год [3].

Овец можно подготовить к определенной стадии цикла вне сезона с помощью применения различных способов синхронизации полового цикла. Существует множество способов, начиная от введения прогестероном с последующим введением сывороточного гонадотропина беременной кобылы, заканчивая применением силиконовых спиралей («CIDR» системы). Все зависит от предпочтения и возможностей хозяйств. Чтобы получить хорошие результаты, требуется грамотный подбор дозировок и периода введения препарата. Некоторые исследовательские проекты также приводили овец к циклу вне сезона с обработкой прогестероном с последующим внезапным введением барана (эффект барана) [4].

Цель настоящего исследования показать эффективность подобранных схем синхронизации в осенне-зимний период (время естественного прихода в охоту)

и в весенне-летний период с дальнейшим использованием животных для пересадки эмбрионов.

Исследование было проведено на группе половозрелых овец реципиентов в период с сентября по июнь. Использовались животные породы романовская и катадин (n=99). Перед началом исследования овцы были отобраны, осмотрены, вакцинированы и получили антипаразитарные препараты. Все животные получали концентрированные корма и сено, в соответствии с нормами кормления. Минеральные добавки в виде кормовой соли – лизунец и вода были не ограничены. Животные на момент эксперимента содержались в открытых вольерах, приблизительно по 20 голов. Овцы были разделены по группам в зависимости от выбранной схемы синхронизации (схема № 1 n=75, схема № 2 n=24). Первый протокол включал две инъекции простагландина на первый и двенадцатый дни с последующим выявлением охоты. Второй протокол состоял из инъекции гонадотропина на первый день, инъекции простагландина на восьмой день и последующего выявления охоты по прошествии 24-48 часов. Для выявления охоты использовали вазэктомированного барана пробника.

Было подобрано 2 протокола синхронизации (Рисунок2). Первый протокол включал две инъекции простагландина в первый день и в двенадцатый с последующим выявлением охоты (24-48 часов после последней инъекции). Второй протокол состоял из инъекции гонадотропина в первый день и последующей инъекции на восьмой день простагландина и так же последующее выявление охоты по прошествии 24-48 часов.

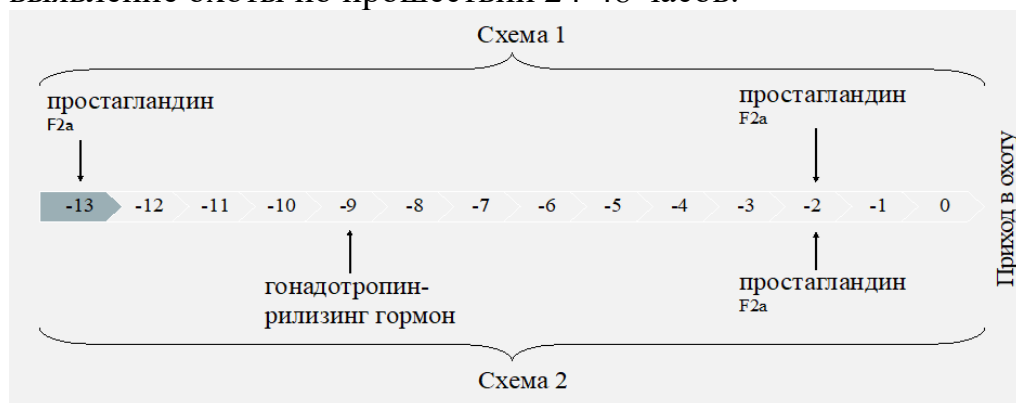


Рисунок2 Применяемые схемы в нашем эксперименте.

Выявление охоты происходило с помощью барана пробника (сделанного бесплодным либо вазэктомией, либо эпидидимэктомией).

1 Схема				
Сезон	Всего жив.	Эструс +	Эструс -	%
Осень-зима	31	30	1	96,8
Весна-лето	44	23	21	52,3
2 Схема				
Сезон	Всего жив.	Эструс +	Эструс -	%
Осень-зима	14	9	5	64,3
Весна-лето	10	5	5	50

В результате проведенных исследований было установлено, что первая из подобранных нами схем оказалась более эффективной (приход в охоту был зарегистрирован у 96,8% животных в период осень-зима и 52,3% весна-лето), по

сравнению со второй (приход в охоту был в 64,3% случаев в период осень-зима и в 50% - весна-лето).

Таким образом, проведенные нами исследования показали, что для синхронизации полового цикла поместных овец-реципиентов пород романовская и катадин целесообразно использование двух последовательных (за 13 и 2 дня до предполагаемой охоты) инъекций простагландина.

Библиографический список

1. Ahmad Pampori, Z., Ahmad Sheikh, A., Arif, O., Hasin, D., & Ahmad Bhat, I. (2020). Physiology of reproductive seasonality in sheep– an update. *Biological Rhythm Research*, 51, 586–598. doi:10.1080/09291016.2018.1548112
2. Davendra Kumar, Kalyan De, Veerasamy Sejian & S. M. K. Naqvi (2017). Impact of Climate Change on Sheep Reproduction. *Sheep Production Adapting to Climate Change*, 71-93. doi:10.1007/978-981-10-4714-5_3
3. Martinez-Ros, P., & Gonzalez-Bulnes, A. (2019). Efficiency of CIDR-based protocols including GnRH instead of eCG for estrus synchronization in sheep. *Animals*, 9, 146–156. doi.org/10.3390/ani9040146
4. Rutigliano H.M., Adams B.M, Jablonka-Shariff A, Boime I, Adams TE (2014) Effect of time and dose of recombinant follicle stimulating hormone agonist on the superovulatory response of sheep. *Theriogenology* 82(3):455–460. doi:10.1016/j.theriogenology.2014.05.010
5. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ЦИФРОВЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ПЕРСОНАЛА И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА В ОРГАНИЗАЦИЯХ АПК

Дубовик Алексей Сергеевич, студент 1 курса магистратуры института экономики и управления АПК, elem-1703@mail.ru

Научный руководитель – Романова Анастасия Алексеевна, ассистент кафедры бухгалтерского учета, финансов и налогообложения, romanovargaymsha@mail.ru

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация: *Раскрыта сущность управленческого учета в организациях АПК, связанная с анализом внутренней бухгалтерской и финансовой информации, природных и биологических факторов, натуральных показателей и др. В результате приводится вывод о том, что цифровые компетенции персонала определяют скорость сбора и качество подготавливаемой управленческой информации, используемой руководителем при принятии управленческих решений.*

Ключевые слова: *управленческий учет, компетенции персонала, цифровые компетенции, организация агропромышленного комплекса, цифровизация экономики.*

В условиях цифровизации экономики вопросы повышения эффективности управления приобретают особую актуальность и значимость. Реализация функций управленческого учета, связанного со сбором массивов данных на уровне организаций агропромышленного комплекса за счет применения информационных систем и алгоритмов, становится одной из первостепенных задач управленческой системы предприятия. Обуславливаются данные процессы тем, что в условиях цифровизации экономики, когда увеличивается количество поступающей и обрабатываемой информации, возникает противоречие между необходимостью её структуризации и отсеиванием излишков, не несущих за собой значимость с точки зрения практики принятия управленческих решений. Качество принимаемых управленческих решений во многом диктуется полнотой и достоверностью, предоставленной руководителю информации. Актуальность темы исследования определяется тем, что цифровизация экономики обусловила необходимость повышения квалификации персонала, развития цифровых компетенций, неразрывно связанных с возможностью подготовки информации для принятия эффективных управленческих решений за счет использования цифровых инструментов управленческого учета в организациях агропромышленного комплекса. В связи с этим вопросы развития цифровых компетенций персонала приобретают главенствующую роль в повышении эффективности реализации основных процедур управленческого учета.

Цель статьи – произвести теоретический анализ вопросов влияния цифровых компетенций персонала на эффективность управленческого учета в организациях агропромышленного комплекса. Цифровизация экономики предоставляет множество преимуществ, связанных с преобразованием традиционных моделей построения бизнес-процессов при увеличении общего количества располагаемой аналитической информации. Вместе с тем внедрение цифровых инструментов при реализации функций управленческого учета закономерно повышает выдвигаемые к персоналу требования, связанные со владением инструментарием сбора, обработки и анализа данных на основе применения цифровых технологий, автоматизированных систем, специализированного программного обеспечения и многих других [4]. Для предприятий агропромышленного комплекса переход на использование цифровых аналитических систем установил необходимость обеспечения снижения временной задержки между наступлением определенных событий и принятием управленческого решения, нацеленного на оперативное реагирование и изменение состояния данного события. Например, в условиях недостижения плановых показателей или снижения выработки продукции управленческий учет позволяет собрать необходимый пласт информации о внутренних производственных процессах, выявить причины и последствия произошедших изменений.

На прикладном уровне процесс управленческого учета неразрывно связан с реализацией функций бухгалтерского учета. Причем на последний вид сбора информации возлагается ключевая роль, неразрывно связанная с определением экономической эффективности и общих результатов функционирования. По мнению Е.А. Шелухиной, с целью организации системы агропромышленного комплекса, формирование информационной базы для принятия управленческих решений предполагает сбор необходимой информации о природных и биологических факторах, прямо влияющих на характер производственных процессов [5]. Таким образом, для предприятия агропромышленного комплекса выстраивается следующая система учетно-аналитической информации: – бухгалтерские данные, в том числе включая финансовые результаты деятельности и др.; – данные о биологических и природных факторах, неразрывно связанных с производственной деятельностью; – открытые рыночные (в том числе данные на основе сети Интернет и др.) и прочие статистико-экономические данные, служащие дополнительным инструментом обоснования принятия управленческих решений. В условиях реализации управленческого учета на базе организаций агропромышленного комплекса перед руководителем возникает острая необходимость в оперативном получении достоверной и полезной информации, которая позволит осуществлять тактическое и стратегическое управление состоянием производства продукции. Цифровые технологии в современных реалиях становятся, по мнению А.Е. Белолипецкой и её соавторов, ключевым элементом обновления специфических особенностей и содержания рабочего процесса [1]. Кроме того, именно цифровые технологии и инструменты цифровизации бизнес-процессов в целом позволяют осуществлять оперативный сбор необходимой информации,

управлять ею и использовать в качестве инструмента повышения эффективности принятия решений. Обеспечение функционирования цифровых систем требует вовлечения в процессы сбора, обработки, анализа и хранения данных широкого числа сотрудников. При этом ключевым вопросом становится определение оптимального состава внутренних элементов цифровой компетенции и способов её формирования. В исследовании Т.Я. Герчикова, Н.И. Дягтерева и В.В. Кириленко приводится пять обобщающих кластеров, характеризующих состав цифровых компетенций (рисунок 1) [2]:

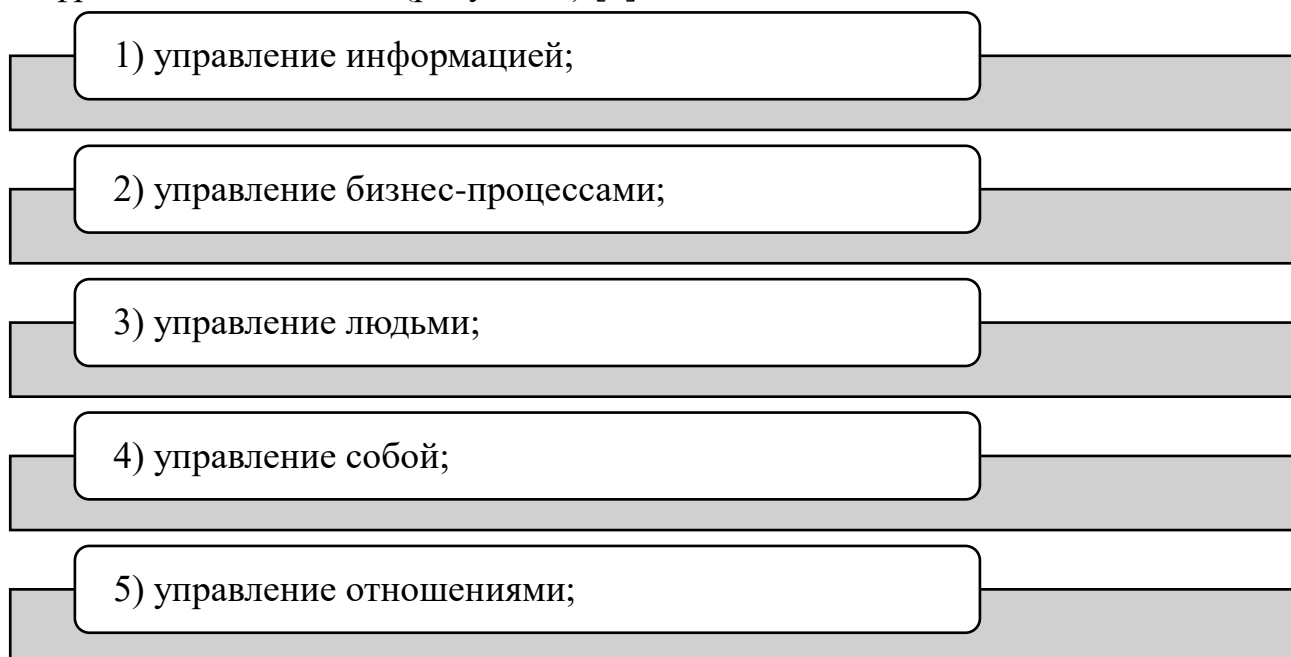


Рисунок 1 - Состав цифровых компетенций персонала организации [2]

Рисунок 1 показывает, что управление информацией в составе цифровых компетенций персонала приобретает главенствующее значение. Под управлением информацией понимается возможность организации её обработки и анализа, а также моделирования простейших связей между данными на основе установления корреляции. Таким образом, управленческий учет, связанный со сбором информации о характере деятельности организации агропромышленного комплекса, требует от персонала (с учетом реализации основ цифровой компетенции) возможности реализации следующих процедур:

1. Сбор информации из внутренних источников (бухгалтерские данные, производственный процесс, предыдущий опыт управления и др.);
2. Сбор информации из внешних источников (опыт других предприятий агропромышленного комплекса, открытые статистические данные, научные исследования и др.);
3. Обобщение информации в единый информационный источник;
4. Исключение неполной, недостоверной, незначимой и неэффективной информации с точки зрения принятия определенного управленческого решения.
5. Анализ оставшейся информации, вычленение простых связей и установление корреляции между различными факторами.

б. Предоставление собранных и обработанных массивов в виде систематизированного отчета, становящегося главным информационным источником руководителя при принятии управленческих решений.

Реализация данной структуры требует от персонала сформированных цифровых компетенций в области управления информацией, строящихся на: – наличии теоретических знаний об источниках и основных способах получения информации; – отработанных умениях и навыках использования теоретических знаний в практической деятельности; – освоенном опыте работы с внутренней и внешней информацией организации агропромышленного комплекса; – наличии ценностного отношения к выполняемой задаче [3].

Вместе с тем персонал должен обладать компетенциями в области использования специализированного программного обеспечения, персонального компьютера, интернет-сервисов и многих других инструментов работы с информацией и реализации функций управленческого учета. Все это характеризует цифровую компетенцию как сложную и комплексную систему знаний, умений, навыков, опыта и др., совокупно интегрирующихся в возможность осуществления типовых аналитико-систематизирующих операций с информацией как в открытом, так и закрытом (конфиденциальном) видах. Развитие цифровых компетенций персонала строится на применении моделей: наставничества, прямого руководства, стажировках, прохождении курсов повышения квалификации и др.

Таким образом, по результатам проведенного исследования можно сделать выводы:

1. В условиях цифровизации деятельности организаций агропромышленного комплекса владение цифровой компетенцией со стороны персонала приобретает ключевое значение, связанное с повышением качества принимаемых управленческих решений.

2. В области реализации функций управленческого учета за счет воспроизводства содержания цифровой компетенции персоналу необходимо осуществлять первичный сбор, анализ, систематизацию и преобразование открытой и закрытой информации.

3. Наличие цифровых компетенций обуславливает возможности по оптимизации процесса подготовки информации для руководителя с целью её последующего использования при принятии управленческих решений.

Таким образом, уровень цифровых компетенций персонала при реализации функций управленческого учета непосредственно сказывается на скорости сбора, качестве подготавливаемой управленческой информации, используемой руководителем при принятии управленческих решений.

Библиографический список

1. Белолипецкая А.Е., Поповичева Н.Е., Варламов Н.В. Цифровые компетенции персонала и их влияние на развитие кадрового менеджмента организаций // Среднерусский вестник общественных наук. 2019. № 4. С. 56-70.

2. Герчикова Т.Я, Дегтярёв Н.И., Кириленко В.В. Развитие цифровых компетенций персонала // Экономика труда. 2021. Т. 8. № 6. С. 585-600. doi: 10.18334/et.8.6.112185.
3. Соколова А.П., Морозов Д.С., Эсеккуева А.А. Компетенции персонала в условиях трансформации российской экономики // Вестник Академии знаний. 2022. № 3 (50). С. 312-317.
4. Шаповал Е.В., Хапугина Н.В. Роль и назначение управленческого учета на предприятиях // Вестник университета. 2014. № 1. С. 174-177.
5. Шелухина Е. А. Управленческий учет в современной системе информационного обеспечения АПК // Пространство экономики. 2008. № 2-3. С. 224-228.
6. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробиотехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBBTK.

ИСТОРИЯ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ЛЮЦЕРНЫ, ЕЕ ВИДЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Ершова Элина – студентка 2 курса института садоводства и ландшафтной архитектуры, E-mail: lina2211e@mail.ru

Дикарева Светлана Александровна – аспирант кафедры растениеводства и луговых экосистем, E-mail: phd@rgau-msha.ru

Научный руководитель – Запивалов Сергей Александрович, ассистент кафедры растениеводства и луговых экосистем

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

*Аннотация: В статье рассмотрены история, виды, перспективы и современное использование ценной кормовой культуры Люцерна (*Medicago L.*).*

*Ключевые слова: виды люцерны, *Medicago sativa L.*, *Medicago varia Mart.*, *Medicago falcata L.*, применение люцерны, история люцерны, перспективы люцерны.*

Введение. Многолетние травы очень важны, так как именно из них получают самые питательные, дешевые, полноценные и хорошо усваиваемые корма. Среди прочих кормовых культур люцерна известна тем, что объединяет ценные качества и свойства, предъявляемые к кормовым растениям, и при огромном множестве положительных качеств практически не имеет негативных.

Цель. Целью работы было поставлено изучение видов, получивших распространение в сельскохозяйственном производстве, более подробное знакомство с люцерной, как с важной кормовой культурой, изучение биологических особенностей культуры и ее перспективы использования.

Материалы и методы. При выполнении работы был использован метод литературного анализа материалов на обозначенную тему.

Результаты и их обсуждение. Люцерна широко используется в мировом травосеянии и возделывается во всех земледельческих зонах земного шара. Общая посевная площадь люцерны в мире - свыше 40 млн. га. По данным Росстата в 2022 г. общая посевная площадь под кормовые в РФ составила 12,9 млн. га., посевные площади люцерны составляют около 2,3-2,5 млн. га. На основании этих данных можно сказать, что люцерна занимает примерно 18% от посевов кормовых. В РФ наибольшие посевные площади люцерны сосредоточены в Центрально-Черноземном, Поволжском, Северо-Кавказском регионах. Высокая зимостойкость и долголетие люцерны делают ее перспективной для Центрального района Нечерноземной зоны. [3] Еще с древних времён кормовая культура Люцерна (*Medicago L.*) известна своими ценными питательными свойствами. Самое раннее возделывание люцерны на корм лошадям было ещё до нашей эры. [2] Название роду *Medicago* дал

французский ботаник и путешественник Жозеф Питтон де Турнефор и разделил его на 146 видов. Карл Линней разделил род *Medicago* на 21 вид. Существенный вклад в систематику рода внесли отечественные ученые: А.А. Гроссгейм, Е.Н. Синская, П.А. Лубенец, и А.И. Иванов. Основные признаки, учитываемые при определении видового состава люцерны: окраска венчиков; величина, форма, число оборотов, наличие шипов и опушенность бобов; количество хромосом. В настоящее время одобрение ботаников, селекционеров и растениеводов получила классификация видов люцерны, введенных в культуру и получивших наибольшее распространение в земледелии разных стран мира в зависимости от количества хромосом, объединенных в 21 вид, которые представлены в таблице 1. В сельскохозяйственном производстве различных стран мира наибольшее распространение получили 4 вида люцерны: Синяя, или посевная, люцерна (*Medicago sativa* L.); Обладает высокой потенциальной урожайностью, быстрым отрастанием весной и после укосов. В южных районах при орошении способна давать до 7 укосов за вегетацию. В посевах держится до 10 лет и более, наилучшего развития достигает на 2-3-й год жизни. Не выносит кислых почв, требовательна к плодородию почв, влаголюбива. Желтая, или серповидная (*Medicago falcata* L.); Отличается высокой зимостойкостью, засухо- и солеустойчивостью, долголетием по сравнению с другими видами. Медленно отрастает и дает 1-2 укоса за вегетацию, поэтому урожайность у нее средняя или низкая. Может расти на солонцах.

Таблица 1 - Виды люцерны

Диплоидные	Тетраплоидные	Гексаплоидные
✓ Люцерна северная	✓ Люцерна посевная,	✓ Люцерна решетчатая,
✓ Люцерна	или синяя	или сетчатая
серпообразная	✓ Люцерна	✓ Люцерна каменистая,
✓ Люцерна железистая	серповидная, или желтая	или щербнистая
✓ Люцерна румынская	✓ Люцерна изменчивая,	
✓ Люцерна	или средняя	
южноказахстанская		
✓ Люцерна голубая		
✓ Люцерна		
полуциклическая		
✓ Люцерна Трауфеттера		
✓ Люцерна полуторная		
✓ Люцерна Комарова		
✓ Люцерна ворсинчатая		
✓ Люцерна		
джавахетская		
✓ Люцерна простертая		
✓ Люцерна		
дагестанская		
✓ Люцерна скальная		
✓ Люцерна приморская		

Изменчивая, или средняя, люцерна (*Medicago varia* Mart.); Сорты получены скрещиванием синей и желтой. Их разделяют на 3 группы. Синегибридные сорта теплолюбивы и влаголюбивы. Желтогибридные - засухоустойчивы. Пестрогибридные - отличаются зимостойкостью, хорошей облиственностью,

долголетием, высокой урожайностью. Голубая люцерна (*Medicago coerulea* Less.) Вид характеризуется высокой соле-, жаро- и засухоустойчивостью. Нетребователен к почвенному плодородию, устойчив к затоплению, к стравливанию и вытаптыванию животными. Наиболее распространенные виды, возделываемые в различных районах выращивания люцерны в РФ: люцерна изменчивая (*Medicago varia* Mart.), люцерна посевная (*Medicago sativa* L.), люцерна серповидная (*Medicago falcata* L.). [3] Люцерна - многолетнее многоукосное травянистое растение. Корневая система представлена мощным тонким корневищем, имеется коронка (зона побегообразования). Стебли ветвистые, в поперечном сечении круглые, иногда четырехгранные, голые или в верхней части волосистые, высотой 40-100 см. Листья - сложные, тройчатые, с эллиптическими или продолговатыми листочками. Средний листочек прикреплен к верхушке стебля, а боковые - на более коротких черешках расположены ниже. Соцветие - многоцветковая кисть. Расположены на цветоносах, образующихся из пазухи листьев. Цветки - мотылькового типа в укороченной, иногда почти головчатой кисти. Плод - многосемянной боб, спирально закрученный в 2-3 оборота. Семена имеют почковидную или фаселевидную форму светло-желтой или желтой окраски. Масса 1000 шт. изменяется от 1,3-1,5 г у желтой до 2-2,3 г у синей и изменчивой люцерны.

Отношение люцерны к внешним факторам:

➤ Почва. Произрастает на всех типах почв. Предпочитает плодородные, рыхлые и окультуренные известкованные дерново-подзолистые, хорошо аэрируемые черноземные, каштановые, серые лесные почвы. Может расти на песчаных, глинистых и солонцеватых почвах. Плохо переносит каменистые и хрящеватые почвы. Не переносит сильно кислые почвы. Оптимальные значения кислотности при pH 6,5-7. Характеризуется солеустойчивостью.

➤ Влага. Засухоустойчивое растение, органы которого довольно хорошо приспособлены переносить кратковременную и длительную засуху. Имеет сильно развитую корневую систему, проникающую глубоко в нижние слои почвы, откуда в засушливый период поглощается вода и питательные вещества. Люцерна - влаголюбивое растение, но не переносит близости грунтовых вод, заболачивания почвы, длительного застоя поверхностных вод. При избытке влаги, без применения мелиорации, растения слабо развиваются, желтеют и выпадают из травостоя.

➤ Свет. Светлюбивое растение длинного дня. Особенно повышенную потребность имеет к свету в начальный период роста. При беспокровном посеве люцерна зацветает в 1-ый год жизни, при посеве под покровную культуру - только на 2-ой год. Загущенные посевы покровной культуры сильно угнетают молодые растения, а при полегании губят их. В пасмурную и облачную погоду, при слабой интенсивности света, опыление семенной люцерны не происходит, из-за чего резко снижается семенная продуктивность культуры.

➤ Тепло. Растение зимостойкое, то есть способное противостоять неблагоприятным условиям зимовки. Отрицательно на люцерне сказываются неблагоприятные условия в осенне-зимний и ранний весенний период (гололедица, резкие переходы температур от холода к оттепели и наоборот),

приводящие к выпиранию из почвы корневой шейки у растений, возобновлению вегетации. На корневой системе люцерны, в верхнем слое почвы 0-29 см поселяются бактерии *Rizobium meliloti* или *Bacterium radicola*. При благоприятном сочетании факторов люцерна может накапливать в год до 150-300 кг/га азота. Корневая система извлекает из глубоких слоев почвы и частично локализует в пахотном горизонте такие элементы питания как Ca, Mg и др., чем значительно улучшает физико-химические свойства почвы, восстанавливает ее структуру. Выдающийся советский ученый, академик В.Р.Вильямс раскрыл сущность взаимоотношений между растениями и почвой, показав роль многолетних трав, в частности люцерны, в восстановлении и создании прочной комковатой структуры почвы [4]. Из люцерны получают разнообразные зеленые корма, различные виды сена, травяную муку, сенаж, комбинированный силос, кормовые брикеты, протеиновые концентраты. Сено из люцерны - стратегический продукт для России, что обусловлено постоянно растущей потребностью предприятий в доступных и качественных кормах, высоким экспортным потенциалом. Люцерна считается инсектарией и предложена как полезная, защитная для других культур, если они пересекаются, так как люцерной питаются хищные и паразитические насекомые. Проведенный ряд исследований в США показал, что люцерна позволяет обезвреживать канцерогены в органах пищеварения и помогает их выведению из организма, что позволяет снизить вероятность возникновения злокачественных опухолей. Еще люцерна позволяет: выводить из организма человека различные токсины и шлаки; нормализовать состояние кровеносной системы; повысить содержание гемоглобина в крови; улучшить функционирование сердечно-сосудистой системы; укрепить зубную эмаль и костную ткань. Люцерна, наряду с другими отечественными сельскохозяйственными культурами, весьма перспективна в пищевом производстве. Химический состав семян люцерны отличается повышенным содержанием сложных углеводов, белка, клетчатки, витаминов (А, В3, В5, В9, Е, К, D), макро- (К, Са, Mg, Na, Р) и микроэлементов (Fe, Mn, Cu, Zn, F). На основании исследований сделаны выводы, что семена люцерны являются перспективным сырьем для замещения животных белков, обогащения малопитательных растительных белков, регулирования химического состава продуктов общественного питания, создания аналогов пищевых продуктов и разработки специализированных продуктов детского питания. [1] Люцерна - хороший медонос. Мед имеет различные оттенки - от бесцветного до янтарного, при кристаллизации становится белым с густой кремообразной консистенцией. Наиболее ценны для пчеловодства 2 сорта - желтая и посевная. Цветение желтой люцерны начинается с начала лета и может продолжаться до середины осени. Медопродуктивность - от 30 до 300 кг с 1 га. Цветение посевной люцерны начинается в первой половине лета. Медопродуктивность - от 20 до 100 кг с 1 га, но при благоприятных условиях возможно собрать до 300 кг. Люцерна - культура не только с долгой историей, но и с неплохими перспективами:

1) В ходе визита Президента РФ Владимира Путина в Китай в феврале 2022 г. был подписан Протокол между Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору РФ и Главным таможенным управлением КНР.

Документом установлены санитарные и фитосанитарные требования к экспортируемой люцерне. Благодаря технологии искусственной сушки экспорт разрешен даже из карантинных регионов РФ. Для допуска продукции к экспорту предприятия должны пройти аккредитацию на соответствие требованиям Протокола и получить регистрацию с китайской стороны.

2) Исследователи Университета штата Айова (США) решили изучить вопрос выращивания растений в марсианском грунте. По мнению исследователей, первым растением, выращиваемом на Марсе, должна стать люцерна. В рамках эксперимента был создан грунт, по характеристикам максимально похожий на марсианский. Согласно предыдущим исследованиям, марсианский реголит, состоящий преимущественно из базальта, содержит множество макро- (С, Н, О и др.) и микроэлементов (Mn, Cr, Ni). Лабораторные опыты показали, что люцерне не требуется для выживания в такой почве никаких дополнительных удобрений. Тем не менее результаты опытов еще не говорят о том, что человек уже готов заниматься земледелием на Марсе, поскольку сперва нужно будет решить проблему отсутствия пресной воды.

Заключение Люцерна является наиболее ценной бобовой кормовой культурой, которую человек начал возделывать на кормовые цели и до настоящего времени она является самой распространенной. Люцерна обладает огромным количеством полезных свойств для человека и имеет хорошие перспективы для развития в различных сферах.

Библиографический список

1. Алексеева Т.В., Калгина Ю.О., Евлакова В.С., Малакова Л.А. Перспективы применения семян люцерны в производстве пищевой продукции специального назначения // Вестник ВГУИТ. 2017. №3 (73). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-primeneniya-semyan-lyutserny-v-proizvodstve-pischevoy-produktsii-spetsialnogo-naznacheniya> (дата обращения: 09.11.2022).
2. Нигмятулина А. Р., Курылева Н. Е. КОРМОВАЯ КУЛЬТУРА ЛЮЦЕРНА: ЕЁ ПРОИСХОЖДЕНИЕ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ // Аграрная наука и образование: проблемы и перспективы: Сборник. – 2021. – С. 252.
3. Писковацкий Ю. М. и др. Агротехника возделывания сортов люцерны селекции ВНИИ кормов им. ВР Вильямса на семенные и кормовые цели. – 2008.
4. Симбиотическая фиксация азота многолетними бобовыми травами в луговых агрофитоценозах / Н. Н. Лазарев, О. В. Кухаренкова, С. М. Авдеев [и др.] // Кормопроизводство. – 2022. – № 2. – С. 20-28. – EDN ВРНМZE.
5. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробиотехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBВTK.
6. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПабблишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUN.

«КРАСНАЯ СТРЕКОЗА» ТАЙВАНЯ – ЭНДЕМИЧНЫЙ ВИД КИНОА (*CHENOPodium FORMOSANUM* KOIDZ.)

Подвальнова Дарья Сергеевна – студент 2-го курса Института зоотехнии и биологии, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А.Тимирязева»

Научный руководитель – *Куренкова Евгения Михайловна*, к.с.-х.н., ассистент кафедры растениеводства и луговых экосистем, E-mail: ekurenkova@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: Растения-эндемики зачастую являются основным видом пищи среди малочисленных народов, живущих на труднодоступных территориях. Тайваньская красная киноа – яркий пример экзотической культуры, богатой питательными веществами и не уступающей по ценности «классическим» культурам.

Ключевые слова: эндемик, тайваньская киноа, *Chenopodium formosatum Koidz*, *Formosan quinoa*, племенная промышленность

История киноа насчитывает более 4000 тысяч лет, эта культура являлась важным продуктом питания не только для аборигенных народов Андских регионов, но и для аборигенного населения Тайваня. Точная ботаническая классификация Тайваньской киноа не известна. Одни причисляют это растение к виду Марь гигантская (*Chenopodium giganteum* D. Don), а другие выделяют в отдельный вид. Официальное название Тайваньской киноа *Chenopodium formosatum* Koidz, растение относится к семейству амарантовые (*Amaranthaceae*), роду (*Chenopodium*). Название произошло от топонима Формоза (порт. Ilha Formosa – «прекрасный остров»), во времена прихода завоевателей в Тайвань в картографии преобладало португальское название Тайваня, поэтому эндемичные виды растений и животных начали называть формозскими. Имеют распространение такие названия этого вида, как: *Formosan quinoa*, *Hung Hom* – Хун Хом, «Красная стрекоза», «Красный рубин в мире кулинарии».

Ботаническая характеристика: стебель прямой, сильно разветвленный с молодыми побегами, наполненными ярко выраженными амарантово-фиолетовыми и плотно облеченными мучнистыми везикулярными волосками. Листья крупные, широко ромбическо-яйцевидные, в основном клиновидные у основания и закругленные на вершине. Соцветие – обширная метелка с многочисленными расщепленными цветочным кластерами 2-3 мм в диаметре. Цветы зелёные или красноватые. Семена чёрные, блестящие, около 1-1,2 мм в диаметре

Хозяйственное использование. В настоящее время Formosan quinoa коренные народы возделывают в трех провинциях: в Пинтуне, в Тайтунге, в Хуаляне. При этом тайваньская киноа в каждой провинции носит свое название (рисунок).

Pingtung Hung Hom разновидность Тайваньской киноа, возделываемой в Пинтуне. Ассоциация округа Пинтун для содействия сельскому хозяйству коренных народов была создана под инициативой Центрального комитета по делам национальностей Китайской Народной Республики и администрацией округа Пинтун. В результате был представлен проект по выращиванию киноа с применением особой технологии, помогающей восстанавливать рН почвы с помощью шелухи киноа после обработки.

Taitung Hing Hom соответственно выращивается в регионе Тайтунг. В 2015 году появился бренд «Красная лебеда Тайтунг». Службой почвосбережения Юаня киноа Тайтунга была выращена как образец качественного сырья местного рынка.

Hualien Hung Hom получила, как сорт, наиболее удачное развитие. В провинции Хуалянь в округе Ихуа были выбраны 23 деревни, в которых выращивали данный сорт под конкретные нужды коренных народов, что способствовало развитию племенной промышленности. Работники офиса посёлка Сау Лам (первый из 23 посёлков) собрали драгоценные семена оригинальных видов Тайваньской киноа и организовали 300-ю выставку по данной теме. **Агротехника.** Высевают данную культуру между ноябрем и декабрем, собирают урожай в феврале-апреле. Молодые растения нуждаются в обильном поливе, при этом после созревания избыток влаги губительно действует на них. После сбора урожая необходимо высушить растения, удалить сменную оболочку, потому что она твёрдая и имеет горький вкус, и повторно высушить. Обычно для удаления семенной оболочки используют специальную технику, но, если киноа растёт не в производственных масштабах, можно обойтись ручным трудом. Из-за климата насыщенность цвета зерна может меняться. Все виды киноа имеют примерно одинаковую пищевую ценность (таблица).

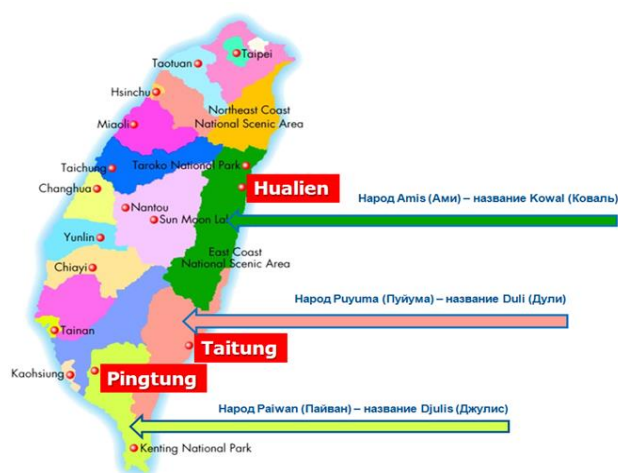


Рисунок – Провинции Тайваня, в которых возделывается киноа

Таблица – Химический состав и энергетическая ценность Тайваньской киноа

Калорийность (кКал/100г)	399
Белки (г/100г)	16,5
Жиры (г/100г)	6,3
Углеводы (г/100г)	69,0
Железо (мг/100г)	13,2
Цинк (мг/100г)	4,4

Киноа активно используется в рационе питания коренных народов Тайваня, из культуры делают каши, из неё делают муку для макаронных изделий и выпечки, киноа добавляют в супы, салаты и десерты. Зерна используют сразу после вымачивания или выпаласкивания содержащихся в них сапонинов. Из семян получают масло. При смешивания масла из семян киноа с соком и водой получают нектароподобный продукт. Также в киноа добавляют сахар и воду, получая при этом прохладительный напиток.

Библиографический список

1. Institute of Ecology and Evolutionary Biology, NTU. [Электронный ресурс]: *Chenopodium formosanum* Koidz, URL: <http://tai2.ntu.edu.tw/Specimen/specimen.php?taiid=211826>
2. Taitung County Government. [Электронный ресурс]: 臺灣藜 / URL: <http://fresh.ownlines.com/inside.php?oi=38> (дата обращения 15.10.21).
3. *The Plant List* is a working list of all known plant species. [Электронный ресурс]: *Chenopodium formosanum* Koidz / URL: <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/kew-2717330> (дата обращения 14.10.21).
4. Yuan Agriculture Executive Committee. [Электронный ресурс]: Introduction to Advances in the Development and Application of Taiwan Quinoa / URL: <https://web.archive.org/web/20140813010758/http://www.coa.gov.tw/view.php?catid=2164> (дата обращения 15.10.21).
5. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
7. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробиотехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBВTK.
8. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.

КОПОРСКИЙ ЧАЙ (*CHAMAENERION ANGUSTIFOLIUM* (L.) SCOP.) ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

Кащеева Дарья Викторовна – студент 2-го курса Института зоотехнии и биологии,

Научный руководитель – Куренкова Евгения Михайловна, к.с.-х.н., ассистент кафедры растениеводства и луговых экосистем, E-mail: ekurenkova@rgau-tsha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева»

Аннотация – До того, как на Руси впервые появился чай, наши предки пили травяные настои. Особой популярностью пользовалась трава Иван-чай, сведения о полезных свойствах которой даже вошли в историю: совершенно точно известно, что приготовленный настой подавали к княжескому столу и в засушенном виде отправляли за границу.

Ключевые слова: копорский чай, *Chamaenerion angustifolium*, ферментация, Иван-чай.

История. Напиток из кипрея на Руси был известен с давних пор и имел спрос у самых широких слоёв общества. С конца 18 века даже производился промышленным образом и назывался Копорским чаем по названию села Копорье, где было впервые организовано такое производство. В конце 19 века производство напитков из Иван-чая резко сократилось и перешло на кустарный домашний уровень по историческим причинам, никак не связанным с его потребительскими свойствами.

Экспорт прекратился после клеветнической акции, организованной Ост-Индской компанией, которая видела в русском чае сильного конкурента, и распустила слухи, что при изготовлении чая используется вредная для здоровья белая глина. Это сильно повредило репутации русского чая и выдвинуло на первое место в Европе индийский лист. В России же с ним активно боролись отечественные чаоторговцы, так как иван-чай часто подмешивали в китайский или просто выдавали за этот гораздо более дорогой импортный продукт, значительно снижая таким образом доходы купцов.

Репутация копорского чая оставалась невысокой и в XX веке. Так, в популярном советском журнале отмечалось: Хотя по виду копорский чай нередко был похож на китайский, но он был неприятен на вкус, его настой имел зеленоватый, грязно-жёлтый цвет и оставлял на стенках стакана тёмный осадок. (Природа. — 1944. — № 4. — С. 64.) Поскольку в те времена с напитками из иван-чая Советском Союзе уже мало кто был знаком, эти выводы, скорее всего, делались по тем же «заказным» материалам дореволюционной эпохи.

В результате в сегменте массового потребления иван-чай был практически полностью вытеснен напитком из Камелии Китайской, привычного для нас традиционного чайного куста. В Советском Союзе практически весь чай производился из сырья, произрастающего в Краснодарском крае, Грузии и Азербайджане. В настоящее время большая доля сырья для производства данного чая в нашей стране имеет импортное происхождение.

Морфология. Иван-чай имеет характерный внешний вид, по которому его всегда можно отличить от большинства других растений (рисунок). Максимальная высота, которой может достигать Иван-чай, составляет 2 метра, однако в большинстве случаев в естественной среде обитания этот показатель составляет от 0,5 до 1,5 метра. Растение обладает хорошо развитой и сформированной корневой системой. Корневище обычно плотное и массивное, обладает кожурой с достаточно твердой структурой, цвет желтовато-



Рисунок – Иван-чай (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.)

коричневый. Для него характерно быстрое образование почек, поэтому клубни очень часто используют для размножения Иван-чая и посадке на дачных участках или в садах. Стебель является прямым, обладает круглой формой. Листья обильно покрывают стебель и побеги. Черешки короткие, но сами листья достаточно длинные, их размеры обычно варьируются от 4 до 12 см. Форма обычно является ланцетоподобной, обладают острым окончанием. Края листьев могут быть разными: встречаются как прямые, так и с большим количеством мелкозубчатых зубцов. Цвет верхней поверхности листовой обычно темно-зеленый, а нижняя часть может обладать сизыми, красноватыми, а в отдельных случаях и розовыми оттенками. Размер цветков можно быть разными, обычно диаметр составляет около 3 см. Цвет может варьироваться от бледных розовых оттенков до ярких красных и лиловых оттенков. Иногда встречаются растения с белыми цветками, но это считается крайне редким явлением. Цветки собираются в крупные соцветия в форме кистей, которые могут вырастать в длину до 35-40 см. Плоды имеют форму коробочек-стручков, в них происходит вызревание семян. Посадочный материал обычно разносится ветром на большие расстояния, что обеспечивает быстрое распространение Иван-чая.

Распространение. Произрастает по всему Северному полушарию. На территории России преимущественно в нечернозёмной полосе. Огромные площади занимает на Урале и Алтае. Растёт на хорошо освещённых местах: опушки смешанных и хвойных лесов, осушенные болота, железнодорожные насыпи, берега карьеров, оврагов и лесных ручьёв.

Характерен для мест лесных вырубок и гарей, где растёт до 10 лет, затем вытесняется малиной и таволгой.

Хозяйственное значение. Основной мёдонос в таёжной зоне Сибири способный давать до 600 кг кипрейного мёда, но с возрастом мёдопродуктивность растения быстро падает, а к концу жизни сходит на нет. Один цветок даёт до 15 мг нектара, а единичные (как правило, первые) до 26 мг. При прохладных ночах и теплых днях выделяется наибольшее количество нектара. Продуцирование нектара повышается по мере продвижения на север, и достигает максимума в Красноярском крае и Якутии. В нектаре преобладают глюкоза и фруктоза. Сахаристость нектара сильно зависит от погодных условий: при высокой температуре и средней относительной влажности воздуха (самые благоприятные условия) содержание сахара в нектаре составляет от 4 до 6 мг, при прохладной погоде и высокой влажности падает до 1,3—2,3 мг сахара с одного цветка. Мёд прозрачный с лёгким зеленоватым оттенком (за счёт ярко-зелёной пыльцы), со слабо выраженным вкусом и ароматом немного пряный. Кристаллизуется вскоре после откачивания крупной белоснежной крупкой. Молодые листья пригодны для салатов и супов. Из корней кипрея на Кавказе делали муку и выпекали хлеб; при сбраживании она давала спиртовой напиток. Молодые побеги, корни и листья в свежем виде пригодны для приготовления витаминных салатов, варёными их можно употреблять в пищу вместо спаржи или капусты. Кипрейным пухом набивают подушки. В давние времена кипрейный пух пряли и вязали платки, а из волокон стебля делали верёвку. Является кормом для скота (в свежем и силосном виде).

Химический состав. Иван-чай отличается богатым химическим составом, в который входят фосфор, калий, марганец, кальций, титан, цинк, натрий, медь, магний, селен, железо, молибден, бор. Элементы, содержащиеся в этой душистой траве, тонизируют организм, делают кости и зубную эмаль крепче, уменьшают вероятность появления судорог, оптимизируют процессы кроветворения, способствуют укреплению позвоночника, предупреждают сердечные заболевания.

Ферментация – процесс брожения листьев растения, используемого для приготовления напитка. Сок чайных листьев вступает в реакцию с кислородом, и под воздействием полезных микроорганизмов, которыми насыщены листья, начинается брожение. Чай бывает разного цвета – от светло-зеленого до угольно-черного. Именно степень брожения определяет цвет листа, комплекс его полезных свойств и вкус: чем больше окислен сок, тем лист более темный, а вкус напитка – более терпкий и густой. На процесс становления сорта влияют условия ферментации: влажность, температура и длительность процедуры. От того, насколько правильно проведен и завершен процесс ферментации чая, зависит, каким получится напиток. Поэтому производство чая – всегда таинство. Процедура выполняется в период от нескольких часов до нескольких суток.

Если процесс брожения не остановить вовремя, то листья растения могут заплесневеть. Поэтому завершается ферментация сушкой при невысокой температуре. Эта процедура также очень ответственная, поскольку недосушенные листья могут испортиться в упаковке, пересушенные приобретут

горелый привкус. Важность ферментации Иван-чая - Кипрей содержит в себе множество полезных веществ, но в большинстве своем, они имеют нерастворимую структуру. Ферментация поможет превратить их в растворимые, легко усваиваемые организмом. Для получения качественного напитка необходимо правильно выполнить следующие этапы: Собрать листья (верхние) после исчезновения росы. Цветы собираются отдельно, добавляются в уже прошедшие ферментацию листья. Подвялить их в темном месте, разложив на хлопчатобумажной ткани слоем не более 4 сантиметра при постоянном перемешивании. Подвяленные листья должны гнуться, а не ломаться. Выделить из них сок одним из способов. Произвести процедуру ферментации. Высушить листья. Важно! Листья Иван-чая после сбора не моют, поскольку с них могут удалиться полезные микроорганизмы, участвующие в ферментации.

Сравнение с неферментированным: если заварить сорванный и высушенный лист, то не почувствуется ни вкус, ни аромат кипрея. Помимо этого, не раскроются все полезные вещества, заложенные природой в этом растении. Ферментация меняет структуру, что способствует улучшению его характеристик.

В отличие от традиционного напитка, в Копорском чае (еще одно название Иван-чая) нет кофеина, но содержатся полезные вещества, необходимые для здоровья организма. К ним относится, например, ситостерон – гормон, необходимый для пожилых людей. Также в кипрее содержится большое количество витамина В.

Библиографический список

1. Даников, Н.И. Целебный иван-чай / Н. И. Даников // ООО «Издательство «Эксмо». – 2016. – С. 105
2. Знаменский, А., Иван-чай, /А. Знаменский /. – 1987. – С. 576
3. Иван – чай, кратко о главном [электронный ресурс] / URL: <https://kofetut.com/a188427-ivan-chaj-korotko.html> (дата обращения 08.10.2021)
4. Иван – чай полезные свойства [электронный ресурс] / URL: <https://awesomeworld.ru/zhivaya-priroda/mir-rastenij/ivan-chay.html> (дата обращения 08.10.2021)
5. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробиотехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBVTK.
6. Растениеводство и луговодство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.

ЛЮЦЕРНА – ВАЖНЕЙШАЯ КОРМОВАЯ КУЛЬТУРА

Акпантаева Лязат Сериковна – студент 4-го курса Института агrobiотехнологий, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Научный руководитель – Лазарев Н.Н., д.с.-х.н., д.с.-х.н., профессор кафедры растениеводства и луговых систем ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: В статье приведен обзор российских и зарубежных научных трудов по выращиванию люцерны на кормовые цели. Показано, что люцерна является наиболее важной кормовой культурой во многих странах мира, благодаря её высокой продуктивности, засухоустойчивости, отавности и длительному продуктивному долголетию.

Ключевые слова: люцерна посевная, люцерна серповидная, люцерна изменчивая, устойчивое кормопроизводство, кормовая культура.

Люцерна введена в культуру более 8 тысяч лет назад (Russelle, 2001) и в мировом травосеянии занимает наибольшие площади – 30 млн га (Dennis, 2009). Она возделывается на всех континентах в 80 странах мира (Radović, Sokolović, Marković, 2009).

Люцерна имеет огромное значение в системе устойчивого кормопроизводства. Она обеспечивает получение высокопитательных кормов для животных - сена, силоса, сенажа, зеленого корма. Люцерна является также источником для получения энзимов, мёда, биотоплива, а семена – проростков, используемых в пищу. Высокая отавность люцерны позволяет даже в Нечерноземье ежегодно получать по три укоса зеленой массы с содержанием в сухом веществе 14-24% сырого протеина. Новые сорта люцерны изменчивой Селена, Агния, Пастбищная 88 способны формировать устойчивые урожаи на относительно небогатых дерново-подзолистых почвах. Люцерна может произрастать на одном месте длительное время, тем самым экономя затраты на перезалужение травостоев. Высокая экономическая эффективность возделывания люцерны обеспечивается тем, что она не требует внесения азотных удобрений. Она сама пополняет содержание азота в почве на 45-200 кг/га. Ежегодная биологическая фиксация азота в надземной массе в условиях Нечерноземья достигает 150 кг/га. Благодаря мощной корневой системе и высокой густоте травостоев, она хорошо защищает почву от эрозии. Среди кормовых бобовых трав люцерне нет равных по засухоустойчивости, поэтому в условиях увеличения засушливости климата настоящей необходимостью является расширение её посевов в северных регионах страны.

Исследования ученых, в основном, российских, показывают, что в засушливые годы преимущество по урожайности имеют одновидовые посевы, а

в сухие – травосмеси со злаковыми травами. В настоящее время благодаря использованию биологических препаратов имеется возможность приготавливать из люцерны не только сенаж, сено и искусственно высушенные корма, но и силос. Сейчас в культуре наиболее широко выращиваются три вида люцерны: посевная (синяя), изменчивая и серповидная (желтая). Люцерна посевная имеет мощный стержневой корень, проникающий в почву на глубину 3-5 метров и более (Putnam et al., 2001). Для неё лучше всего подходят южные регионы нашей страны с плодородными и хорошо дренированными почвами. Сорты люцерны посевной не замедляют рост в осенний период, что может отрицательно сказаться на их зимостойкости. Люцерна серповидная имеет более разветвленную корневую систему, распластанный куст; она вступает в период покоя в осенний период и превосходит другие бобовые травы по зимостойкости и морозостойкости, выдерживая даже в условиях Якутии морозы до -50°C (Осипова, Лазарев, 2010). Однако она уступает люцерне посевной по отавности и урожайности, поэтому выращивается на ограниченных площадях. Скрещивая люцерну посевную и люцерну серповидную, получают сорта люцерны изменчивой, способные формировать устойчивые агрофитоценозы на небогатых дерново-подзолистых почвах. Люцерну относят к группе трав со средней продолжительностью жизни, но её долголетие может изменяться в зависимости от условий выращивания. Современные сорта люцерны (Пастбищная 88 и др.) отличаются высокой фитоценотической устойчивостью, в том числе при частом скашивании, и даже на 8-13 годы жизни дают 5,7-6,7 т/га сухой массы (Лазарев и др., 2014). Люцерна обладает высокой способностью к фиксации атмосферного азота. В надземной массе она накапливает до 200 кг/га азота ежегодно (Лазарев и др., 2015). В почве под люцерной за три года выращивания остается от 45 до 200 кг/га азота (Putnam et al., 2001). Для повышения фиксации атмосферного азота необходимо проводить инокуляцию семян перед посевом (Лазарев, Стародубцева, 2018). Количество фиксируемого азота при инокуляции клевера и люцерны эффективными, комплементарными штаммами может достигать 400-600 кг/га. Продвижение люцерны в северные регионы страны, благодаря её высокой устойчивости к засухе, является весьма актуальной задачей. Длительные исследования показывают, что во все годы люцерна обеспечивала получение трех укосов за сезон, достигая фазы бутонизации – начала цветения (Лазарев, Кухаренкова, Куренкова, 2018). Люцерна не переносит кислых почв. Её рекомендуется высевать на почвах с рНКС1 не ниже 5,8 (Писковацкий, Ненароков, Степанова и др., 2002). Также для неё не подходят почвы с близким залеганием грунтовых вод (Гончаров, Лубенец, 1985). Формируя высокие урожаи, люцерна требует внесения повышенных доз фосфорных и калийных удобрений. По мере старения люцерны в травостоях происходит накопление болезней, которые ослабляют растения и вызывают их изреживание. В то же время люцерна довольно устойчива к поражению вредителями и не требует ежегодных пестицидных обработок как другие культуры. Молодые посевы люцерны благодаря сильному росту успешно противостоят внедрению сорных трав в её травостой (Putnam et al., 2001).

Заключение. Люцерна является важной культурой в системе устойчивого кормопроизводства, благодаря её высокой продуктивности, засухоустойчивости, отавности и длительному долголетию. В условиях потепления климата и увеличению его засушливости необходимо расширять посевы люцерны в северных регионах страны.

Библиографический список

1. Гончаров П.Л., Лубенец П.А. Биологические аспекты возделывания люцерны / П.Л. Гончаров, П.А. Лубенец // Новосибирск: Наука (Сиб. отд.). - 1985. – 253 с.
2. Лазарев Н.Н., д.с.-х.н, Кухаренкова О.В., к.с.-х.н, к.с.-х.н, Куренкова Евгения Михайловна, к.с.-х.н., Урожайность козлятника восточного и люцерны изменчивой при долголетнем использовании //Международный сельскохозяйственный журнал. – 2018. – №. 2. – С. 56-58
3. Лазарев Н. Н., Стародубцева А. М. Влияние инокуляции на продуктивность различных сортов люцерны изменчивой и клевера лугового //Кормопроизводство. – 2018. – №. 1. – С. 25-28.
4. Осипова В. В., Лазарев Н. Н. Продуктивность люцерны серповидной и люцерны изменчивой в условиях Якурии //Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2010. – №. 1.
5. Писковацкий Ю. М. и др. Новые направления в селекции люцерны и создание экологически дифференцированных, различающихся по типу использования сортов //Адаптивное кормопроизводство: проблемы и решения. – 2002. – С. 294-308. Dennis, 2009
6. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHVYX.
7. Агробιοтехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
8. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробιοтехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBVTK.
9. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.

СУПЕРФУДЫ – МИФ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ?

Марзиева Амина Магомедовна – студентка

Научный руководитель – Куренкова Евгения Михайловна, к.с.-х.н., ассистент кафедры растениеводства и луговых экосистем, E-mail: ekurenkova@rgau-tsha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: Суперфуды стали популярны в России вскоре после того, как в стране начала закрепляться мода на здоровый образ жизни. Маркетологи сообщают, что тот или иной продукт содержит в своем составе высокую концентрацию полезных веществ, благодаря чему он обладает уникальными полезными свойствами.

Ключевые слова: Суперфуды, «Superfood», полезные вещества, витамины, антиоксиданты, продукты, здоровье, пищевые добавки, калорийность, маркетинговые кампании.

Точного определения понятия «Superfood» нет. Если говорить обобщенно, то это продукты (чаще всего растительного происхождения) с высокой питательной ценностью. Такая концентрация витаминов в «суперфуде» достигается за счёт содержания в нём большого количества антиоксидантов – природных антиоксидантов; «ловушка» для радикалов, которая нейтрализует образованные ими химические процессы.

Впервые понятие «Superfood» появилось в начале 20-го века, когда United Fruit Company инициировала активную рекламную кампанию по продвижению импорта бананов. Изначально компания рекламировала практичность бананов в ежедневном рационе – дешевые, питательные, легко усваиваемые и т.п. Однако популярность этого термина резко возросла после того, как его одобрили в медицинских журналах, так как врачи опубликовали свои выводы о банановой диете для лечения таких состояний, как глютеновая болезнь и диабет. Американская медицинская ассоциация объявила, что бананы в детском рационе могут облегчить или вылечить целиакию (глютен еще не был обнаружен как истинный виновник). Вскоре бананы стали символом здоровья. Суперпродукты = Суперпродажи. В 21-м веке информация распространяется подобно вирусу. В презентациях данных продуктов есть все необходимое для того, чтобы заинтересовать потенциального покупателя: научные исследования по конкретным продуктам питания, броские заголовки из популярной прессы, а также рекламные ролики и маркетинговые кампании вовлеченных предприятий пищевой промышленности. Суперпродукты часто превращаются в суперпродажи. Согласно исследованию Nielson, потребители готовы платить больше за продукты, которые считаются полезными для здоровья. Опрос также

показывает, что около 80% респондентов рассматривают «пищу как лекарство» и употребляют определенные продукты для предотвращения таких проблем со здоровьем, как ожирение, диабет, гипертония и высокий уровень холестерина. Пищевая промышленность, безусловно, имеет стимул продвигать продукт как суперпродукт, что увеличивает продажи. Согласно исследованию Mintel, в 2015 году в мире на 36% увеличилось количество продуктов питания и напитков, которые были помечены как «Superfood».

Список суперфудов на сегодняшний день велик: семена чиа, киноа, кейл, какао-бобы, ягоды Годжи, черника, спирулина, маточное молоко, авокадо, гороховый белок, имбирь, куркума, матча, овес, ячмень и нут и т. д.

Superfoods or Superhype? «Роскачество» проверило суперпищу в своей лаборатории и выяснило, что большей «суперсилой» обладают и отечественные, более доступные по цене продукты. Вместе с диетологами официальный оператор российского «Знака качества» рассказал, что же содержится в суперпище и какую альтернативу можно найти на прилавках.

Ягоды годжи. Дереза обыкновенная, или Дереза берберов (*Lycium barbarum* L.) – растение рода Дереза семейства Паслёновые. Произрастает в Китае: Ганьсу, Хэбэй, Внутренняя Монголия, Шаньси, Сычуань, Синьцзян. Плоды напоминают барбарис, в Россию приезжают в засушенном виде.

Что обещают. Эликсир молодости и долголетия. Помогают снизить вес, бороться с сахарным диабетом.

Что содержат. Четыре полисахарида, 21 минерал, 18 аминокислот, 6 моносахаридов, 6 каротиноидов, бета-каротин, витамины В, Е, С, флавоноиды. Последние, обладая антиоксидантным действием, помогают выводу лишнего жира из сосудов печени. Однако годжи не рекомендуется есть людям, имеющим аллергию на продукты красного цвета.

Чем заменить. По мнению диетологов, по своей полезности годжи уступают клюкве, бруснике и чернике. Однако в ней повышенное содержание полифруктозанов, которые способствуют растворению жирных кислот и регулируют состав микрофлоры кишечника. Четверть апельсина содержит столько же витамина С, сколько и 30 граммов этой ягоды.

Семена чиа. Чиа белая, или Шалфей испанский (*Salvia hispanica* L.) – растение рода Шалфей семейства Яснотковые. Родина растения — Центральная и Южная Мексика, а также Гватемала, где оно произрастает на высотах 1800—2600 м над уровнем моря. В настоящее время чиа культивируется также во многих странах Южно Америки и в Австралии.

Что обещают. Придают бодрость, дарят энергию, благотворно влияют на сердечно-сосудистую систему, способствуют снижению аппетита, поддерживают правильную работу ЖКТ.

Что содержат. Много клетчатки, растительный белок (21%), магний, железо, антиоксиданты, большое количество полиненасыщенных кислот Омега-3 (17 г на 100 г), витамины А, В, В2, РР, кальций и фосфор (по последним показателям превосходят молоко). Но надо помнить о том, что они очень калорийные (500 ккал на 100 гр), так что в день можно съесть лишь 5-15 г семян,

иначе их поедание приведет к расстройству ЖКТ и проблемам с усвоением питательных веществ.

Чем заменить. По содержанию железа 15 г чиа равны 19 орехам фундука. Из кунжута можно получить такое же количество кальция, а рыба и орехи содержат больше Омега-3.

Спирулина. *Arthrospira Sitzenbergeri* ex Gomont – род цианобактерий (синезелёных водорослей) класса Cyanophyceae. Человеком употребляются в пищу в основном два вида: *Arthrospira platensis* и *Arthrospira maxima*, имеющие коммерческое название «Спирулина». Встречается в тропических и субтропических озёрах, вода которых обладает высоким рН и концентрацией карбонатов и бикарбонатов. *Arthrospira platensis* встречается в Африке, Азии и Южной Америке, ареал *Arthrospira maxima* ограничен Центральной Америкой. Крупнейшие коммерческие производители спирулины расположены в США, Таиланде, Индии, Тайване, Китае, Бангладеш, Пакистане, Мьянме, Греции и Чили.

Что обещают. Способствуют омоложению кожи, снижению веса, помогают бороться с диабетом и ожирением.

Что содержит. Белок (54%), минералы, железо, тиамин, аскорбиновую кислоту, бета-каротин, витамины группы В, Е, А, антиоксиданты. Суточная доза – 7 граммов.

Чем заменить. Мясо, рыба, птица, соя (содержат больше белка в меньшем количестве продукта), чечевица (железо). По мнению диетологов, практически полным аналогом спирулины могут стать другие водоросли.

России выгоднее покупать ламинарию (*Laminaria J.V.Lamour.*) и фукус (*Fucus L.*). Эти водоросли практически идентичны, но наши более доступные. В 100 граммах ламинарии (морской капусты) содержится двухсуточная норма йода, фосфор, магний, марганец, железо, альгиновая кислота (аналог фруктового пектина, помогает функционированию кишечника), белок, клетчатка, 16 аминокислот, витамины группы В, А, Е, С, антиоксиданты, калий, бор, цинк и медь. Она помогает поддерживать кислотно-щелочной баланс, предотвращает множество костных заболеваний, в том числе остеопороз. Способствует расщеплению токсинов, укрепляет иммунитет, содействует оздоровлению кожи (благодаря антиоксидантам), положительно влияет на работу щитовидной железы.

Бурые водоросли фукус, помимо всего перечисленного, богаты фукоиданом (полисахарид, балансирует уровень холестерина и сахара), фитогормонами, ламинарином, витаминами D и K.

Ягоды асаи. Эвтерпа овощная (*Euterpe oleracea Mart.*), растение рода Эвтерпа семейства Пальмовые. Распространена в Бразилии. Плоды похожи на голубику и чернику. К нам приезжают в виде экстракта или порошка.

Что обещают. Способствуют похудению, уменьшают риск развития онкологии.

Что содержат. Моно- и полиненасыщенные жирные кислоты, бензойную кислоту, витамины D, B1, B2, B3, B6, А, Е, магний, цинк, медь, кальций, железо,

фосфор, калий, натрий, антиоксиданты, антоцианы (снижают уровень свободных радикалов). Переесть их не стоит, так как содержат фруктозу.

Чем заменить. Свекла (по содержанию витамина А), клюква и брусника (бензойная кислота), черника (антиоксиданты), бананы (калий), орехи, рыба и авокадо (полиненасыщенные жирные кислоты). А клетчатки гораздо больше в яблоках.

О полезных и целебных свойствах суперфудов можно говорить много, но стоит отметить, что ажиотаж вокруг них создан в основном усилиями маркетинга. У людей создаются завышенные ожидания, что эти продукты защитят от хронических заболеваний и что употребление одного-двух из них компенсирует вред нездоровой диеты. Поэтому многие специалисты стараются избегать термина «суперфуд».

С другой стороны, некоторые продукты действительно могут быть полезнее других. Помимо необходимых витаминов и питательных веществ, многие фрукты, овощи, орехи и семена содержат в себе химические соединения, полезные для здоровья.

Суперфуд хороши как часть разнообразной диеты – разные источники клетчатки помогают повысить уровень бактерий кишечника и сделать микробиоту более стабильной. Однако, несмотря на такие потрясающие показатели, стоит помнить, что такие продукты не могут сделать человека здоровее, моложе, энергичнее. Суперфуды – лишь дополнение к здоровому образу жизни.

Библиографический список

1. Кайрос Н. Пробиотики и ферменты—суперфуд XXI века. – «Издательский дом» «Питер», 2012.
2. Атлас Блог. [Электронный ресурс] / Что такое суперфуды и полезны ли они URL: <https://atlas.ru/blog/poliezny-li-supierfudy/> (дата обращения 17.10. 2021 г.)
3. MKRUSанкт-Петербург. [Электронный ресурс] / Мифы и правда о суперпродуктах из рекламы. URL: <https://spb.mk.ru/social/2020/03/11/mify-i-pravda-o-superproduktakh-iz-reklamy.html> (дата обращения 18.10. 2021 г.)
4. Harvard T.H. Chan School of Public Health [Электронный ресурс] / The Nutrition Source. <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/superfoods/> (дата обращения 19.10. 2021 г.)
5. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
6. Агробιοтехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ТРИТОРДЕУМ – ЗОЛОТОЙ ЗЛАК БУДУЩЕГО

Васильев Алексей Георгиевич – студент

Научный руководитель – Кухаренкова Ольга Владимировна, к.с.-х.н., доцент кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет-МСХА им. К. А. Тимирязева»

Аннотация: В статье рассматриваются результаты трудов отечественных и зарубежных ученых по созданию пшенично-ячменных гибридов. Самым успешным среди них является испанский гибрид тритордеум, обладающий рядом значительных преимуществ над пшеницей, делающих его перспективной культурой для возделывания в засушливых регионах и органического сельского хозяйства.

Ключевые слова: тритордеум, пшенично-ячменные гибриды, органическое сельское хозяйство, засухоустойчивость.

Успех тритикале, гибрида пшеницы и ржи, породил интерес к разработке новых амфиплоидных гибридов между пшеницей и ячменем. Целью исследователей являлось объединение лучших свойств ячменя (высокая побегообразующая способность, солеустойчивость, скороспелость, засухоустойчивость, многолетний образ жизни у некоторых диких видов, повышенное содержание лизина, устойчивость к желтой карликовости) с большой урожайностью и высоким качеством зерна пшеницы.

Попытки скрещивания были начаты с 70-х годов в разных странах, включая и нашу страну. Наибольшую известность получили ученые Института цитологии и генетики СО РАН. Созданные ими пшенично-ячменные гибриды стали объектом полевых исследований в 2010-2012 гг. в Донском зональном научно-исследовательском институте сельского хозяйства. По сравнению со стандартом (сорт пшеницы Крестьянка), ячменно-пшеничные гибриды показали меньший урожай зерна, который был ниже урожая пшеницы в среднем на 28.4%. Гибриды обладали меньшим числом зерен в колосе и были в большей степени подвержены мучнистой росе и бурой ржавчине. Однако качество зерна у гибридов было незначительно выше (по содержанию клейковины, стекловидности, числу падения)[1].

Из зарубежных гибридов пшеницы и ячменя наибольшую известность имеет тритордеум, созданный учеными Университета Кордовы во главе с Антонио Мартином, отцом тритордеума. Разработка гибрида началась в конце 70-х годов, после чего перешла в Институт устойчивого сельского хозяйства (IAS-CSIC, Испания). Название гибрида представляет собой комбинацию названия его родительских семян на латыни: *Triticum durum* (Твердая пшеница) и *Hordeum chilense* (Дикий ячмень). Благодаря более высокой хромосомной

стабильности, гексаплоидный гибрид стал приоритетным для дальнейшего разведения. В апреле 2013 года, после 30 лет исследований, Agrasys, компания из Барселоны запустила тритордеум на рынок. Важно отметить, что тритордеум был создан с помощью традиционной селекции и никак не связан с генно-модифицированными организмами (ГМО): данная культура может быть представлена на рынках стран, где ГМО-продукты находятся под запретом [2].

К настоящему времени Agrasys располагает 3 сортами тритордеума: Genesis, Falado и Aucan. Тритордеум – молодая культура: компания Agrasys стремится увеличить ее популярность среди фермеров и производителей за счет развития преимуществ нового гибрида над более привычной пшеницей.

При меньшей урожайности, чем у пшеницы, Тритордеум обладает более высоким качеством зерна: он содержит меньше неперевариваемого белка глиадина (что важно для людей с непереносимостью глютена), у него выше качество клейковины и усвояемости. По содержанию лютеина новый гибрид превосходит пшеницу в 10 раз, в нем больше олеиновой кислоты, мононенасыщенных жирных кислот и пищевых волокон.

Одним из главных преимуществ тритордеума является меньшее потребление воды, чем у пшеницы, что особенно важно в регионах с недостатком влаги и сухим жарким климатом (согласно исследованию 2021 года Института почвоведения и растениеводства в Польше, тритордеум вдвое меньше расходует воду, чем пшеница) [5]. Новый гибрид также обладает большей устойчивостью к засухе, высоким температурам и болезням.

Также итальянские ученые обнаружили интересную особенность тритордеума: данная культура лучше приспособлена к органическому земледелию, благодаря морфологическим особенностям длинной корневой системы и созданию более благоприятных условий для развития полезных почвенных бактерий. Опыты показали, что это позволяет тритордеуму более эффективно использовать питательные элементы почвы, что положительно влияет на урожайность и качества зерна. Следует отметить, что на данный момент около 50% от общего объема производства тритордеума основано на органическом сельском хозяйстве [4].

Благодаря вышеперечисленным полезным свойствам, тритордеум завоевывает все большую популярность: площадь возделывания этой культуры в 2016 году составила 1300 гектаров. Наибольшая доля этой площади (450 га) приходится на Испанию, родину тритордеума, следом идет Турция (250 гектаров). Число мукомольных компаний, работающих с тритордеумом в Европе, выросло с 9 в 2015 г. до 13 в 2016 г., среди них есть турецкие, швейцарские, французские и немецкие заводы.

Подводя итоги, можно сделать вывод, что генетическое разнообразие используемых человеком сельскохозяйственных культур может и должно быть расширено за счет создания новых гибридов и сортов. Ярким примером нового успешного гибрида является тритордеум, обладающий рядом важных свойств, делающих его привлекательным для создания высококачественной хлебобулочной продукции, возделывания в засушливых регионах и использования в органическом сельском хозяйстве. Исходя из успешного опыта

испанских коллег, предлагается продолжить работу над совершенствованием отечественных пшенично-ячменных гибридов для последующего использования в южных регионах России и экспорта в другие страны.

Библиографический список

1. Вертий Н.С. Характеристика ячменно – пшеничных гибридов и возможности их использования в селекции новых сортов зерновых культур в условиях приазовской зоны ростовской области: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Всероссийский научно-исследовательский институт риса. Краснодар, 2016. – 170 с.
2. Agrasys [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.agrasys.es/en/> (дата обращения 10.10.21)
3. Carmen M. Ávila, Cristina Rodríguez-Suárez, Sergio G. Atienza. Tritordeum: Creating a New Crop Species—The Successful Use of Plant Genetic Resources / *Plants* 2021, 10, 1029
4. Giovanna Visioli, Marta Lauro, Teofilo Vameralli, Cristian Dal Cortivo, Anna Panozzo, Silvia Folloni, Cristina Piazza, Roberto Ranieri. A Comparative Study of Organic and Conventional Management on the Rhizosphere Microbiome, Growth and Grain Quality Traits of Tritordeum / *Agronomy* 2020, 10, 1717
5. Marcin Różewicz, Marta Wyzińska. Characteristics of Tritordeum and evaluation of its potential for cultivation in Poland, with considerations for the nutritional and fodder value of the grains/ *Polish Journal of Agronomy* 2021, 44, 15–21
6. Performance of Six Genotypes of Tritordeum Compare to Bread Wheat under East Mediterranean Condition / *Sustainability* 2020, 12, 9700
7. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробиотехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBVTК.
8. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.

КИНОА (*CHENOPODIUM QUINOA* WILLD.) КАК КОРМОВАЯ КУЛЬТУРА

Чудотворова Валерия Николаевна – студент 2-го курса Института зоотехнии и биологии, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А.Тимирязева»

Научный руководитель – Куренкова Евгения Михайловна, к.с.-х.н., ассистент кафедры растениеводства и луговых экосистем, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

E-mail: ekurenkova@rgau-msha.ru

Аннотация: В последнее время киноа набирает популярность ввиду таких ценных свойств как высокая экологическая пластичность, а также высокая пищевая ценность. Благодаря данным качествам она может быть успешно использована в качестве кормовой культуры.

Ключевые слова: киноа, *Chenopodium quinoa* Willd., псевдозерновая культура, *Pseudocereal*, кормовая ценность, минеральный баланс кормов, белок, зерно, сено, силос, зеленая масса, сапонины.

Киноа, или квиноа (*Chenopodium quinoa* Willd.) – псевдозерновая культура (англ. Pseudocereal), однолетнее растение рода Марь (*Chenopodium*) семейства Амарантовые (*Amaranthaceae*). Родина – на берега высокогорного озера Титикака в Южной Америке. Киноа имеет древнее происхождение и богатую историю как одной из важнейших продовольственных культур для коренного населения этого региона. Киноа используется местным населением для кормления сельскохозяйственных животных. Некоторые исследования показали, что квиноа может иметь высокое кормовое значение для молочных ферм в качестве силосной культуры (Podkowka et al., 2018).

Высокая экологическая пластичность и устойчивость квиноа к абиотическим стрессам позволяет возделывать данную культуру в различных агроэкологических условиях (Куренкова и др., 2021).

Зерно квиноа обладает высокой питательной ценностью и отличается уникальным химическим составом: имеет высокое содержание белка, в состав которого входят важнейшие аминокислоты, оно не содержит глютен, богата полиненасыщенными маслами, витаминами и минеральными веществами (Щеколдина, 2016).

Белки. Содержание которых колеблется от 13,81 до 21,9 % в зависимости от сорта. Киноа богата лизином и аминокислотами серы, в то время как белки злаков испытывают дефицит этих аминокислот. По своему уникальному аминокислотному составу киноа превосходит средние показатели пшеницы, риса и кукурузы. Например, содержание лизина в киноа составляет 5,6 грамма

аминокислоты по сравнению с рисом, в котором содержится 3,2 г, и пшеницей, в которой содержится 2,8 г.

Жиры. Высокое содержание жиров делает киноа потенциальной масленичной культурой. Исследования, проведенные в Перу для определения содержания жирных кислот в киноа, показали, что самый высокий процент жирных кислот в этом масле составляет Омега-6 (линолевая кислота), 50,24 %, что очень похоже на значения, обнаруженные в масле зародышей кукурузы, которое имеет диапазон от 45 до 65 %. Омега 9 (олеиновая кислота) занимает второе место по количеству, составляя 26,04 % масла киноа. Кроме того, была также обнаружена небольшая доля жирных кислот, таких как стеариновая кислота и эйкозапентаеновая кислота.

Углеводы. Углеводы семян киноа содержат от 58 до 68 % крахмала и 5 % сахара, что делает его идеальным источником энергии, которая медленно выделяется благодаря высокому содержанию клетчатки. Крахмал этой культуры обладает высокой устойчивостью к замораживанию/оттаиванию и ретроградации.

Минеральные вещества. Минеральный баланс кормов – важный показатель при кормлении животных. Недостаток минералов в кормах приводит к различным заболеваниям. Гипомагниемическая тетания (пастбищная тетания, гипомагниемия, травяная шаткость) – заболевание, характеризующееся повышенной возбудимостью, клоническими и тетаническими судорогами, вследствие снижения содержания магния в крови. Основной причиной развития заболевания является пониженное содержание магния в кормах. Гипокальциемия (молочная лихорадка) является одной из наиболее распространенных патологий послеродового периода коров. По данным различных авторов, 50% высокопродуктивных коров страдают от низкого уровня кальция после отела. По сравнению с пшеницей, кукурузой, рисом, ячменём, овсом и рожью, киноа выделяется высоким содержанием кальция, магния и цинка. Кальций: содержание в 4 раза больше, чем в кукурузе, почти в 3 раза больше, чем в рисе и пшенице. Железо: содержание в 3 раза больше, чем в пшенице, в 5 раз больше, чем в рисе, в то время как кукуруза полностью лишена этого минерала. Калий: содержание в 2 раза больше, чем в пшенице, в 4 раза больше, чем в кукурузе и в 8 раз больше, чем в рисе. Цинк: почти в 2 раза больше, чем содержится в пшенице и в 4 раза больше, чем в кукурузе, в то время как рис не содержит этого минерала. • Магний: также содержится в гораздо больших количествах, чем в трех других культурах. Марганец: только пшеница превосходит киноа по содержанию марганца, в то время как рис содержит $\frac{1}{2}$, а кукуруза всего $\frac{1}{4}$.

Витамины. Зерно киноа богато витаминами (мг/100г сухого вещества): витамин А (каротины) 0.12 – 0.53; Витамин Е 4.60 – 5.90; Тиамин 0.05 – 0.60; Рибофлавин 0.20 – 0.46; Ниацин 0.16 – 1.60; Аскорбиновая кислота до 8.50. Учеными из Италии было исследовано зерно киноа на пригодность для кормления птицы в системе органического сельского хозяйства (Tufarelli et al., 2018).

Остатки растений после сбора зерна. Ученые из Эквадора исследовали поедаемость остатков киноа, их переваримость и набор массы тела у овец (Torres et al., 2018). Был сделан вывод, что остатки киноа можно включать в рацион овец в размере 20%.

Сено. Исследования сена, заготовленного из киноа, показали, что оно является богатым источником минералов, таких как кальций, калий и железо, а особенно цинка (Bhargava et al., 2010; Debski et al., 2013).

Зеленая масса. Учеными из Китая было проведено изучение киноа в сравнении с люцерной посевной, колосняком китайским (*Leymus chinensis* (Trin.) Tzvelev) и овсом (Shah et al., 2020). Исследования показали, что даже в нынешних условиях высоких цен на зерно киноа использование этой культуры в качестве корма для животных может быть коммерчески целесообразным в ближайшем будущем. Для жвачного скота, стебли и листья киноа можно использовать напрямую, не беспокоясь о наличии сапонинов, однако силос обладает лучше поедаемостью чем свежие растения. Доля побочных продуктов переработки зерна киноа (оболочки, содержащие сапонины) не должна превышать более 30%, что обеспечивает положительные результаты при кормлении птицы и свиней.

Силос. Польскими учеными было проведено исследование киноа в качестве силосной культуры (Podkowka et al., 2018). Исследования показали, что зеленая масса киноа содержит только 6,42% водорастворимых углеводов в сухом веществе (коэффициент сбраживаемости – 29,2), что затрудняет силосование. Чтобы ферментация проходила правильно, содержание водорастворимых углеводов в сухой массе должна составлять не менее 7,5% (Cruz et al., 2011). По этой причине, было проведено исследование влияния микробных и химических добавок. Микробная добавка содержала бактериальные штаммы *Enterococcus faecium*, *Lactobacillus plantarum* и *Pediococcus acidilactici* (концентрация 1,25 · 10¹¹ КОЕ · г⁻¹). Химическая добавка содержала муравьиную кислоту, пропионовую кислоту и аммоний формиат. Результатом данного эксперимента стало получение силоса хорошего качества (рисунок 1).

Constituent	Control silage	Silage with microbial additive	Silage with chemical additive	Trait	Silage with additive		
					Control silage	microbial	chemical
Dry matter (%)	20.93 ± 0.48	20 ± 1.07	18.62 ± 1.97	pH	4.13 ± 0.1	4.07 ± 0.06	3.99 ± 0.14
Crude ash (% DM)	14.76 ± 0.55	14.94 ± 0.34	15.53 ± 1.15	Lactic acid (% DM)	1.92 ± 0.25	1.91 ± 0.15	1.83 ± 0.17
Crude protein (% DM)	10.31 ^{ab} ± 1.15	11.82 ^b ± 0.53	12.88 ^b ± 0.93	Acetic acid (% DM)	0.37 ± 0.08	0.33 ± 0.03	0.41 ± 0.05
Crude fat (% DM)	4.54 ± 0.13	4.66 ± 0.31	4.69 ± 0.38	Butyric acid (% DM)	0.04 ± 0.05	0 ± 0	0 ± 0
Crude fibre (% DM)	30.79 ± 2.18	30.89 ± 1.03	29.36 ± 2.85	Percentage of lactic acid in total acids (%)	82.4	85.3	81.7
NFE (% DM)	39.61 ± 2.28	37.70 ± 0.47	37.54 ± 1.04	Silage quality score	78 good	100 very good	98 very good
NDF (% DM)	45.31 ± 1.7	45.08 ± 2.35	42.90 ± 3.31	N-NH ₃ (g·100 g ⁻¹ N _{total})	8.02 ^A ± 1.05	6.91 ^B ± 0.93	6.75 ^B ± 0.89
ADF (% DM)	34.24 ± 2.53	32.76 ± 1.63	31.94 ± 1.56				
WSC (% DM)	1.49 ± 0.09	1.39 ± 0.08	1.6 ± 0.26				

^{ab}P<0.05; ^A ^BP<0.01

NFE – Nitrogen-Free Extract
 NDF – Neutral detergent fibre
 ADF – Acid detergent fibre
 WSC – Water-soluble carbohydrates

^A ^BP<0.01

Рисунок 1 – химический состав и качественные характеристики силоса (Podkowka et al., 2018)

В заключении можно сделать вывод, что киноа представляет интерес не только как ценная продовольственная культура, но и как перспективное кормовое растение для получения различных видов кормов.

Библиографический список

1. Куренкова Е. М., Кухаренкова О. В., Тевченков А. А. Продуктивность киноа (*Chenopodium quinoa* Willd.) в агроклиматических условиях ЦРНЗ //Иновационные тенденции развития российской науки. – 2021. – С. 28-31.
2. Щеколдина, Т.В. Изучение биологической ценности семян киноа (*Chenopodium quinoa* Willd.) для создания специализированных продуктов питания / Т.В. Щеколдина, Е.А. Черниховец, А.Г. Христенко // Техника и технология пищевых производств. – 2016. – Т. 42. – № 3. – С. 90–97.
3. Podkowka Z., Gesinski K., Podkowka L. The influence of additives facilitating ensiling on the quality of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) silage //Journal of Central European Agriculture. – 2018. – Т. 19. – №. 3. – С. 607-614.
4. Shah S. S. et al. Yield, Agronomic and Forage Quality Traits of Different Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) Genotypes in Northeast China //Agronomy. – 2020. – Т. 10. – №. 12. – С. 1908.
5. Tan M. Macro-and micromineral contents of different quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) varieties used as forage by cattle //Turkish Journal of Agriculture and Forestry. – 2020. – Т. 44. – №. 1. – С. 46-53.
6. Torres O. P. N. et al. Productive performance, ruminal degradation and in vitro gas production in sheep fed diets based on post-harvest residues of *Chenopodium quinoa* //Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú (RIVEP). – 2018. – Т. 29. – №. 3. – С. 765-773.
7. Tufarelli V., Ragni M., Laudadio V. Feeding forage in poultry: a promising alternative for the future of production systems //Agriculture. – 2018. – Т. 8. – №. 6. – С. 81.
8. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробiotехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBVTK.
9. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
10. Kurenkova, E. M. Crop development peculiarities among quinoa foreign varieties (*Chenopodium quinoa* willd.) in agriliclimatic conditions of Crnbez / E. M. Kurenkova, O. V. Kukharenkova, A. V. Shitikova // Caspian Journal of Environmental Sciences. – 2021. – Vol. 19. – No 4. – P. 759-763. – DOI 10.22124/CJES.2021.5155. – EDN NYEQXB.

КОНОПЛЯ ПОСЕВНАЯ – ПЕРСПЕКТИВНАЯ КУЛЬТУРА КОРМОВОГО И ВЕТЕРИНАРНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

*Сибирякова Виталина Сергеевна – студент Института зоотехнии и биологии,
Научный руководитель – Куренкова Евгения Михайловна, к.с.-х.н., ассистент
кафедры растениеводства и луговых экосистем, E-mail: ekurenkova@rgau-
msha.ru*

*ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА
имени К.А. Тимирязева»*

Аннотация: *Из-за ограничений на выращивание конопли посевной, она занимает незначительные площади в РФ, вследствие чего её кормовое значение и использование в ветеринарной медицине слабо изучены. На западе же активно ведутся исследования по изучению данного вида для использования в выше указанных целях.*

Ключевые слова: *конопля посевная, Cannabis sativa L., коноплёвые (Cannabaceae), матёрка, посконь, пенька, однодомные растения, феминизированные растения.*

Конопля (*Cannabis*) – род однолетних лубоволокнистых растений семейства Коноплёвые (*Cannabaceae*). Была введена в культуру в Китае ещё 4800 лет назад. Традиционно коноплю выращивали как прядильную культуру, из её пеньки делают ткани, бумагу, верёвки, канаты, тросы и нитки. Конопля делится на мужское растение – посконь и на женское – матёрку. Из поскони получается более крепкое и жёсткое волокно, потому его активно использовали в кораблестроении, из этого материала делали линии и тросы. Материал же из женского растения мягче, эластичнее и менее прочный. Созревает матёрка медленнее, из-за чего посконь её заслоняет, что сказывается на росте. Коноплеводы предпочитают удалять мужские растения в самом начале цветения или использовать однодомные или феминизированные растения. Конопля – однолетнее травянистое двудомное растение (однако имеет однодомные сорта).

Стебель прямостоячий, округлый у основания, шестигранный в середине и четырёхгранный на верхушке, имеет полость. Листорасположение супротивное, на верхушке – очередное. Листья черешковые, простые, пальчатолопастные, пальчатораздельные или пальчаторассечённые, из пяти-семи сегментов, край сегментов зубчатый. Число сегментов возрастает от основания к середине стебля и затем снижается к верхушке.

Цветки растения раздельнополые. Женский представлен пестиком, заключённым в свёрнутый в виде конуса зелёный прицветник. Пестик состоит из верхней чечевицеобразной одногнездной завязи и двух сидячих длинных рылец,

сросшихся у основания. Мужской цветок имеет пять жёлто-зелёных чашелистиков и пять тычинок с крупными пыльниками. Цветки сидячие, расположены у основания боковых побегов в пазухах листьев. Женское соцветие – сложный колос, мужское – рыхлая метёлка. У однодомной конопли первыми закладываются мужские цветки в пазухах листьев главной оси соцветия, а затем боковых ветвей, выше формируются обоеполые цветки, а затем женские.

Плоды – двустворчатые орешки яйцевидной или несколько вытянутой формы, заключённые в брактеи, сохраняющиеся после цветения, гладкие или ребристые, серо-зелёной, реже бурой окраски.

В Старом Свете конопля посевная являлась важным источником пищи, благодаря тому, что семена конопли и конопляная мука были источниками диетического масла, клетчатки и белка. В США в 2020 году началось активное исследование конопли посевной в качестве сельскохозяйственной культуры и культуры для ветеринарной медицины.

И хотя содержание питательных веществ в конопле может меняться в зависимости от сорта, как семена этого растения, так и шроты из них являются богатыми источниками белка, полиненасыщенных масел, витаминов и полезных минералов. Цельные семена конопли содержат приблизительно от 20% до 25% белков, от 25% до 35% углеводов (10-15% нерастворимой клетчатки), от 25% до 35% масла, витамины и минералы составляют от 6% до 15%. Эдестин и альбумин – два основных белка в семенах, оба содержат значительные количества всех незаменимых аминокислот. Помимо этого они содержат высокие уровни такой аминокислоты как аргинин и глутаминовую кислоту, а также хорошее количество серосодержащих аминокислот метионина и цистина.

Масло, полученное из семян конопли, содержит до 90% полиненасыщенных жирных кислот и характеризуется большим количеством двух незаменимых жирных кислот: линолевой кислоты и α -линолевой. Оно также имеет тенденцию содержать большое количество метаболитов, таких как γ -линоленовая кислота и стеариδοновая кислота. Хотя эти метаболиты не считаются необходимыми, их добавление в рацион может быть весьма полезным.

На продуктивность птицы добавление семян конопли не оказывает отрицательного влияния. Исследователи отмечают снижение потребления корма у бройлеров при 10-20% добавления семян конопли посевной в кормовую смесь, лучшие показатели роста, чем у контрольной группы, разницу в приросте массы. Что касается нутрицевтических свойств - снижается скорость деформации голени. У кур несушек отмечали так же немного большую яйценоскость.

У КРС надой молока был выше, когда их кормили смесью с добавлением жмыхов конопли (143 г/кг) по сравнению с контрольными. Мука из конопляных семян может считаться отличным естественным источником нерастворимого сырого протеина в рубце. Удойность коз же не изменилась, но содержание молочного жира повысилось. Свины практически не отреагировали на диету с конопляным маслом.

Так же конопля положительно влияет на купирование заболеваний печени, имеет противомикробную активность, повышает антиоксидантный системный

статус и противовоспалительную активность. Однако все эти эффекты должны быть подтверждены дальнейшими исследованиями.

В заключении могу сказать, что конопля посевная – это весьма полезное растение, все части которого могут найти практическое применение не только в текстильной промышленности и медицине для человека, но и в кормопроизводстве и ветеринарной медицине.

Библиографический список

1. Mahmoudi M, Farhoomand P, Nourmohammadi R. Effects of different levels of hempseed (*Cannabis sativa* L.) and dextran oligosaccharide on growth performance and antibody titer response of broiler chickens. *Ital J Anim Sci.* (2015) 14:3473 10.4081/ijas.2015.3473
2. Silversides FG, Lefrançois MR. The effect of feeding hempseed meal to laying hens. *Br Poult Sci.* (2005) 46:231–5. 10.1080/0071660500066183
3. Cozma A, Andrei S, Pinteau A, Miere D, Filip L, Loghin F, et al. Effect of hempseed oil supplementation on plasma lipid profile, liver function, milk fatty acid, cholesterol, and vitamin A concentrations in Carpathian goats. *Czech J Anim Sci.* (2015) 60:289–30. 10.17221/8275-CJAS
4. Mourot J, Guillevic M. Effect of introducing hemp oil into feed on the nutritional quality of pig meat. *OCL.* (2015) 22:D612 10.1051/ocl/2015035
5. Vispute MM, Sharma D, Mandal AB, Rokade JJ, Tyagi PK, Yadav AS. Effect of dietary supplementation of hemp (*Cannabis sativa*) and dill seed (*Anethum graveolens*) on performance, serum biochemicals and gut health of broiler chickens. *J Anim Physiol Anim Nutr.* (2019) 103:525–33. 10.1111/jpn.13052
6. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробиотехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBVTK.
7. Растениеводство и луговодство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
8. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.
9. Information technologies for determination the optimal period of preparing fodder from perennial grasses / E. V. Khudyakova, N. K. Khudyakova, A. V. Shitikova [et al.] // *Periodico Tche Quimica.* – 2020. – Vol. 17. – No 35. – P. 1044-1056. – EDN HRJSJV.
- 10.

ЦИАМОПСИС ЧЕТЫРЕХКРЫЛЬНИКОВЫЙ (*СУАМОПСИС ТЕТРАГОНОЛОБА* (L.) ТАУБ.) – ЦЕННЫЙ ИСТОЧНИК ГУАРОВОЙ КАМЕДИ

Горепякин Никита Алексеевич – студент Института зоотехнии и биологии
Научный руководитель – Куренкова Евгения Михайловна, к.с.-х.н., ассистент кафедры растениеводства и луговых экосистем, E-mail: ekurenkova@rgau-tsha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: Циамопсис четырехкрыльниковый, так же известный как гуар или гороховое дерево является ценной овощной культурой, а так же способна употребляться в качестве корма для животных. Однако ценен он и в пищевой промышленности как источник гуаровой камеди, которая используется также и в текстильной, бумажной, косметической, угольной промышленности и производстве взрывчатых вещей.

Ключевые слова: циамопсис четырехкрыльниковый, *Suamopsis tetragonoloba* (L.) Taub., овощная культура, гуаровая камедь, пищевая промышленность, зернобобовая культура, перспективные культуры для выращивания, импортозамещение.

Циамопсис четырехкрыльниковый *Suamopsis tetragonoloba* (L.) Taub. (гуар, гороховое дерево, или индийская акация) – однолетняя зернобобовая культура. Травянистое растение семейства Бобовые (*Fabaceae*). Гуар является азотфиксирующим растением, что делает его хорошим предшественником в севообороте. За последние несколько лет циамопсис из малораспространенной экзотической культуры остановится

одной из самых востребованных в мире, что актуализирует задачу распространения его выращивания и переработки на территории Российской Федерации. Гуар, как и большинство однолетних бобовых, относится к самоопылителям. Растения различаются по высоте (от 50 см до 1,5 м). Стебель прочный, ко времени созревания одревесневающий. Корень стержневой, глубоко проникает в почву, благодаря чему растение может переносить



Рисунок 1 – Растение *Suamopsis tetragonoloba* (L.) Taub (a); семена (b)(источник: geology.com)

кратковременную засуху. По морфологии растения подразделяются на имеющие базальный тип ветвления, ветвистый тип и с одиночным стеблем. Листья тройчатые, опушенные или гладкие. Цветки почти сидячие на цветоносах, с венчиками от белого до ярко-розового цвета, соцветие – кисть (рисунок 1).

Бобы кучные. Формируют кластеры. Отсюда возникло и английское название культуры – cluster beans. Бобы прямые, слегка изогнутые, длиной от 4 до 14 см, в бобе от 5 до 12 семян. Окраска семян сильно варьирует (грязно-белая, розовато-серая, серо-бежевая, коричневая, черная), семена скругленно-четырёхугольной формы, приплюснутые, имеют большой сферический эндосперм, содержащий запасный полисахарид галактоманнан. Диплоидное число хромосом — 14n. Гуар — теплолюбивое растение, нетребовательное к почве. Растет как на песчаных, так и на хорошо дренированных глинистых почвах. Как и другие бобовые, циамопсис относится к почвоулучшающим культурам. Он используется в севообороте 1118 с хлопком, сорго, пшеницей. В настоящее время гуар в основном выращивают на зерно; в его семени зародыш составляет 40-45 %, семенная кожура – 14-16 %, на эндосперм приходится 38-45 % семени. Известно, что производительность бобовых культур зависит от эффективности их симбиоза с клубеньковыми бактериями, которую в том числе определяет азотфиксирующая активность, вирулентность, конкурентоспособность, а также комплементарность (специфичность) штаммов микросимбионтов к определенному сорту растения. Применение активных штаммов в качестве инокулянтов обеспечивает интенсивную азотофиксацию, способствует усилению фотосинтеза и, как следствие, приводит к увеличению урожайности растений. Гуаровая камедь является, пожалуй, самым ценным компонентом данной культуры. Представляет собой белый порошок без запаха. Природный полисахарид, гелеобразующий реагент с регулируемой вязкостью. При определенной температуре и концентрации растворяется в воде. Гуаровая камедь не расщепляется в желудочно-кишечном тракте человека, вследствие чего способствует снижению аппетита у человека, снижению уровня насыщенных жиров и холестерина в организме. В соответствии с Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 18 апреля 2003 г. № 59 «О введении в действие Санитарно-Эпидемиологических правил и нормативов САНПИН 2.3.2.1293-03» гуаровая камедь (E412) разрешена для ввоза на территорию Российской Федерации и использования (технологическая группа – пищевые стабилизаторы, загустители и эмульгаторы) как в виде самостоятельной пищевой добавки, так и в сочетании с другими аналогичными веществами.

По данным за 2014-2016 годы, ежегодная потребность в камеди составляет около 1,5 млн т, а в 2016 году импорт гуаровой камеди в Россию превысил 15 тыс. т. Родина циамопсиса и основной поставщик гуаровой камеди — Индия, хотя растение также культивируется в Пакистане, Судане, Африке, Австралии, Цейлоне, Афганистане и США. В Россию гуар был завезен в середине 1920-х годов, но широкого распространения не нашел из-за недостаточных знаний о технологии ее возделывания. В последние годы интерес к промышленному

выращиванию гуара отмечается в Северо-Кавказском регионе России, в Краснодарском крае, Ростовской области и в Крыму.

На основе сравнения климатических характеристик Индии и США с условиями юга России установлена возможность выращивания скороспелых сортов гуара в ряде регионов. Пригодность для возделывания этой культуры определяет сумма эффективных температур воздуха $> 10\text{ }^{\circ}\text{C}$, которая должна составлять около 3400-3500 $^{\circ}\text{C}$. По летним температурам воздуха и другим климатическим показателям аграрные районы Северного Кавказа и Крыма уступают Индии, но близки к США, где гуар с успехом выращивают в южных штатах. Для выращивания гуара достаточно 350-500 мм осадков за вегетационный период.



Рисунок 2 – Производственные испытания гуара в АО «Кубань», Краснодарский край (источник: agri-news.ru)

Равнинная часть Ставропольского и Краснодарского краев достаточно обеспечена естественной влагой, чтобы возделывать гуар. В Крыму и Ростовской области целесообразно проводить дополнительное орошение. Оптимальным сроком сева считается дата перехода температуры пахотного слоя почвы через отметку $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ (86). В Краснодарском крае в Усть-Лабинском районе проводили исследования по оптимизации агротехники и селекции гуара. В результате получен исходный материал с ценными признаками (семенная продуктивность, высота прикрепления нижних бобов на стебле и др.). Урожайность семян лучших образцов в сортоиспытании превысила 24 ц/га. Эксперименты вы- 1124 явили факторы, лимитирующие урожайность (температура и влажность почвы в период посева, поражение альтернарией и бактериальной гнилью) (87). В 2014-2015 годах в опытах по интродукции четырех индийских образцов гуара из коллекции ВИР в Ростовской области урожайность семян составила от 16,4 до 19,5 ц/га, при этом растения поражались вирусом желтой мозаики фасоли и вирусом обыкновенной мозаики гороха (88). Дальнейшие испытания лучших образцов проводилось в разных эколого-географических условиях на южных станциях ВИР.

Библиографический список

1. Дзюбенко Н.И., Дзюбенко Е.А., Потокина Е.К., Булынец С.В. Гуар *Syamopsis tetragonoloba* (L.) Taub.: характеристика, применение, генетические ресурсы и возможность интродукции в России (обзор). *Сельскохозяйственная биология*, 2017, 52(6): 1116-1128 (doi: 10.15389/agrobiology.2017.6.1116rus).
2. Кузнецова И.Г., Сазанова А.Л., Сафронова В.И., Попова Ж.П., Соколова Д.В., Тихомирова Н.Ю., Оследкин Ю.С., Карлов Д.С., Белимов А.А. Выделение и идентификация клубеньковых бактерий гуара *Syamopsis tetragonoloba* (L.)

Taub. *Сельскохозяйственная биология*, 2018, 53(6): 1285-1293 (doi: 10.15389/agrobiology.2018.6.1285rus)

3. Старцев В.И., Ливанская Г.А., Куликов М.А. Перспективы возделывания гуара *Suamopsis tetragonoloba* L. в России. *Вестник Российского государственного аграрного заочного университета*, 2017, 24(29): 11-15

4. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.

5. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

6. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробиотехнология-2021" / В. И. Трухачев // *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии*. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBBTK.

7. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭйПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.

8. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.

9. Information technologies for determination the optimal period of preparing fodder from perennial grasses / E. V. Khudyakova, N. K. Khudyakova, A. V. Shitikova [et al.] // *Periodico Tche Quimica*. – 2020. – Vol. 17. – No 35. – P. 1044-1056. – EDN HRJSJV.

10.

АСТРАГАЛ НУТОВЫЙ (*ASTRAGALUS CICER L.*) – ПЕРСПЕКТИВНАЯ КОРМОВАЯ КУЛЬТУРА

Антонова Анастасия Руслановна – студент Института зоотехнии и биологии
Научный руководитель – Куренкова Евгения Михайловна, к.с.-х.н., ассистент
кафедры растениеводства и луговых экосистем, E-mail: ekurenkova@rgau-
msha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА
имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: Помимо традиционных люцерны и клевера существуют малораспространённые на территории РФ культуры, имеющие кормовое значение. Одной из таких культур является астрагал нутовый.

Ключевые слова: *Astragalus cicer L.*, Астрагал нутовый, кормовая культура, кормовая ценность.

Вопрос расширения видового состава для обеспечения развития прочной и устойчивой кормовой базы остается актуальным и в нынешнее время. Связано это с участвовавшими засухами, резко снижающими урожайность традиционно используемых бобовых трав. В связи с этим возникает необходимость вовлечения в хозяйственный оборот новых видов, сочетающих засухоустойчивость и жаростойкость с отсутствием алкалоидов, высоким содержанием протеина и урожайностью, сравнимой с таковой у находящихся в культуре бобовых трав. Среди них наибольшего внимания заслуживают астрагалы. Астрагал (*Astragalus L.*) – один из наиболее полиморфных родов семейства бобовые, насчитывающий более 2455 видов. Многие его секции берут начало от ксерофильных предков, родина которых – Центральная Азия. Учитывая эту особенность биологии астрагалов, многие исследователи рассматривают их как исходный материал для создания новых высокопродуктивных, богатых белком, засухоустойчивых кормовых культур.

Морфология. *Astragalus cicer L.* – травянистое многолетнее растение семейства *Fabaceae* Lindl. Распространен в Европейской части бывшего СССР (Эстония, Литва), во всех районах Кавказа. За пределами России встречается на юге Скандинавии, Средней и Атлантической Европе, Средиземноморье, Малой Азии. **Химический состав и кормовая ценность астрагалов.** Надземная фитомасса астрагалов богата аминокислотами, содержание которых выше у *A. cicer*. Преобладающими аминокислотами являются глутаминовая, аспарагиновая, лизин, лейцин и аланин. Содержание токсичных элементов не превышает допустимых значений для кормовых трав. Среди нетоксичных элементов преобладает железо. По количеству кормовых единиц сухая фитомасса астрагалов соответствует первому классу качества сена. Качество

зеленой биомассы астрагалов соответствует требованиям, предъявляемым для сеяных бобовых трав.

Астрагал нутовый в культуре.

Астрагал возделывают как кормовую культуру на Северном Казахстане, в Белоруссии, Канаде и США. Большой опыт интродукции и селекции астрагалов накоплен в США и Канаде. Североамериканскими учеными создан ряд высокопродуктивных сортов астрагала нутового. В Канаде этот вид рекомендован в качестве сенокосного и пастбищного растения (рисунок). Получены



Рисунок – выпас животных на астрагаловом пастбище, Канада (источник: www.albertafarmexpress.ca)

биопрепараты, содержащие клубеньковые бактерии рода

Rhizobium, специфичные для астрагала нутового и существенно повышающие его урожайность. Большие работы по интродукции астрагалов проводили в Средней Азии. Канадскими учеными Department of Animal and Poultry Science, University of Saskatchewan было проведено сравнение трех сортов астрагала нутового (Oxley II, Oxley, and Veldt) и люцерны сорта Grazeland. Результат этого исследования показал, что сорта астрагала Oxley II, Oxley имели более высокий уровень усвоения питательных веществ по сравнению с люцерной. Все сорта астрагала обладали энергитической ценностью, необходимой коровам в начале периода стельности, в середине стельности, а также коровам на поздних сроках стельности. Кормление животных показало, что вкусовые качества астрагала нутового выше при его скармливании в качестве поздне-летнего корма по сравнению с люцерной убираемой в аналогичное время. Кроме того, в отличие от люцерны, астрагал не вызывает тимпаний рубца у пасущихся животных. Результаты исследования биохимического состава сортов астрагала нутового не обнаружили наличия в них анантипитательных соединений, таких как свейнсонин, нитротоксины или высокого уровня селена.

Астрагал нутовый в РФ. В России также проводились опыты по интродукции и селекции астрагалов: на Алтае, в Воронежской и Новгородской области, в республике Карелия и др. Однако их сорта в Государственном реестре достижений селекции в настоящее время пока не зарегистрированы. Объектом исследования ученых Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого являлись интродуцированные растения *Astragalus cicer*, выращенные из семян полученных из США и Канады. Сбор семян проводили при побурении 30–40 % бобов. Новгородской области на одном месте растения произрастали более 8 лет благодаря хорошо развитой стержневой корневой системе и высокой приспособительной способности к условиям среды. Растения

характеризовались высокой конкурентной способностью, тонкостебельностью, высокой облиственностью и зимостойкостью по сравнению с люцерной посевной. После акклиматизации к новым условиям произрастания популяция показала хорошую толерантность к кислотности почвы. Ученые Алтайского ГУ на протяжении шести лет проводили работы по интродуцированию разных видов астрагала в условиях сухой степи Южной Кулунды с целью биологической рекультивации деградированных кормовых угодий. Наиболее перспективным оказался астрагал нутовый. Благодаря вегетативному размножению, он хорошо отрастает после скашивания и стравливания, поэтому рекомендован для улучшения как сенокосов, так и пастбищ. В заключении можно отметить, что изучение *Astragalus cicer* L. в разных агроклиматических зонах РФ, охарактеризовали его как растение с высоким процентом облиственности, среднесуточным приростом, тонкостебельностью хорошим семенным и вегетативным возобновлением, устойчивостью к сенокошению и выпасу, значительным урожаем зелёной массы и рекомендовали для возделывания в культуре. Учитывая его качественные характеристики, астрагал нутовый, несомненно, представляет интерес для его дальнейшего изучения с целью расширения и кормовой базы нашей страны.

Библиографический список

1. Абдушаева Я. М., Штро О. В. Экологическая оценка произрастания растений *Astragalus cicer* L. ex situ // Экологический вестник Северного Кавказа. - 2020. - Т. 16. - №. 3. - С. 86-91
2. Иванов А. И., Разживина Т. В. Дикорастущие популяции астрагала нутового (*Astragalus cicer* L.) как исходный материал для селекционной работы //Нива Поволжья. – 2012. – №. 1.
3. Агроэкологический атлас России и сопредельных стран: экономически значимые растения, их болезни, вредители и сорные растения http://www.agroatlas.ru/ru/content/related/Astragalus_cicer/
4. Kornievskaya T. V., Silanteva M. M. Legumes used for degraded haylands and pastures recultivation: initial stages of introduction //Ukrainian Journal of Ecology. – 2018. – Т. 8. – №. 4.
5. Lardner H., Pearce L., Damiran D. Evaluation of cicer milkvetch and alfalfa cultivars for nutritive value, antiquality factors and animal preference //Sustainable Agriculture Research. – 2019. – Т. 8. – №. 526-2020-502. – С. 1-10.
6. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробиотехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBVTK.
7. Растениеводство и луговодство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.

ВЕГЕТАТИВНЫЕ ИНДЕКСЫ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

Нестерова Ирина Евгеньевна – студент 2-го курса факультета очно-заочной ветеринарии, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

Соловьева Полина Константиновна – студент 2-го курса Института биологии и зоотехнии, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева»

Научный руководитель – Куренкова Евгения Михайловна, к.с.-х.н., ассистент кафедры растениеводства и луговых экосистем, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

E-mail: ekurenkova@rgau-msha.ru

Аннотация: В настоящее время спутниковый мониторинг все чаще используется для наблюдения за состоянием посевов сельскохозяйственных культур. Однако на качество снимка влияют множество факторов, что обуславливает необходимость улучшения существующих методов анализа данных.

Ключевые слова: вегетационные индексы, TSAVI, NDWI, MSAVI, MSAVI2, GEMI, ARVI, GEMI, GVI, SARVI, LAI.

Вегетационный индекс (ВИ) – это показатель, рассчитываемый в результате операций с разными спектральными диапазонами (каналами) данных дистанционного зондирования (ДДЗ), и имеющий отношение к параметрам растительности в данном пикселе снимка. ДДЗ получают с помощью спутникового мониторинга, с использованием самолетов и беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), оснащенных гиперспектральными камерами. ВИ можно получать с применением портативных ручных измерителей, например приборы Trimble GreenSeeker для ВИ NDWI и LI-COR LAI-2200C для ВИ LAI.

В основе метода лежит математическое сравнение кривых спектральной отражательной растений и почвы. Пигмент хлорофилла здорового растения поглощает большое количества видимого красного света, а клеточная структура растения отражает большое количество видимого инфракрасного света. Таким образом, сравнивая снимки полей большой площади, можно установить, что более плотная растительность дает отражение более в инфракрасном, и менее – в красном диапазоне излучения.

На основе этого эмпирически были получены вегетационные индексы, с помощью которых определяется:

- ✓ характеристика плотности растений;
- ✓ всхожесть;
- ✓ рост;

- ✓ наличие сорняков (на ранних стадия);
- ✓ наличие болезней, грибковых заболеваний (явные повреждения);
- ✓ прогноз продуктивности.

В настоящее время существует около 160 вариантов ВИ. Они подбираются экспериментально, исходя из известных особенностей кривых спектральной отражательной способности растительности и почв.

Основное предположение по использованию ВИ состоит в том, что некоторые математические операции могут дать полезную информацию о растительности. Второе предположение – что открытая почва на снимке будет формировать в спектральном пространстве прямую линию.

Наиболее известен **NDWI (Normalized Difference Vegetation Index)**. Это простой количественный показатель биомассы. Расчет производится по формуле:

NDWI = (NIR – RED)/(NIR+ RED), где NIR – коэффициент отражения инфракрасной части спектра, а RED – коэффициент отражения красной составляющей.

Индекс для растительности составляет от 0,20 до 0,95. Визуальная оценка снимков дает:

Серый – ниже 0,25;

Красный - плохое;

Желтый – среднее;

Зеленый – хорошее развитие биомассы.

Индекс умеренно чувствителен к изменениям почвы и атмосферы, однако на территориях с бедной растительностью не работает (густота растительного покрова ниже 30 %). Кроме того, к недостаткам можно отнести погрешности, вносимые погодными условиями, сильной облачностью, дымкой, продолжительность сезона вегетации. В процессе дальнейшего развития расчетов с NDWI появились новые модификации этого индекса, предназначенные для уменьшения влияния различных помехообразующих факторов.

Вегетационные индексы, минимизирующие влияние почвы

Индекс растительности с коррекцией по почве SAVI (Soil-Adjusted VI) представляет собой метод преобразования, который сводит к минимуму влияние яркости почвы со стороны спектральных индексов растительности с использованием длин волн красного и ближнего инфракрасного (NIR) диапазона.

Индекс задается следующим образом:

$$SAVI = \frac{(1 + L)(NIR - Red)}{(NIR + Red + L)}$$

где, L - поправочный коэффициент фона купола. Было установлено, что значение L - 0,5 в пространстве отражательной способности минимизирует вариации яркости почвы и устраняет необходимость в дополнительной калибровке для различных почв. Было обнаружено, что преобразование почти полностью устраняет вызванные почвой вариации вегетационных индексов.

Трансформированный почвенный ВИ TSAVI (Transformed Soil Adjusted VI)

$$TSAVI = \frac{s * (NIR - s * RED - a)}{(a * NIR + RED - a * s + X * (1 + s^2))}$$

где, a - координата пересечения почвенной линии с осью NIR, s - наклон почвенной линии, X - коэффициент коррекции, для уменьшения почвенного шума, (в оригинальной статье $X=0.08$).

TSAVI предполагает, что почвенная линия может иметь произвольный наклон и пересечение с осью координат, и позволяет использование этих величин для уточнения вегетационного индекса. Это могло быть хорошим способом избежать неопределенности в выборе фактора L в SAVI, если бы не необходимость введения дополнительного параметра. Параметр « X » введен для «корректировки для уменьшения фонового почвенного влияния». В авторской статье этот фактор указан как 0.08. Точка пересечения изовегетационных линий лежит между точкой 0 и точкой, используемой в индексе SAVI для $L=0.5$.

Модифицированный почвенный ВИ MSAVI (Modified Soil Adjusted VI)

$$SAVI = \frac{(NIR - RED)}{(NIR + RED - L)} * (1 + L)$$

$$\text{где, } L = 1 - 2 * s * NDVI * WdVI$$

MSAVI разработан Qi et al. (1994). Как сказано выше, корректирующий фактор L для индекса SAVI зависит от наблюдаемого растительного покрова, что ведет к замкнутому кругу – мы должны узнавать состояние вегетативного покрова перед вычислением индекса, который должен описать нам растительность. Основная идея MSAVI была в том, чтобы найти изменяющийся корректировочный фактор L . В этом индексе используется корректировочный фактор, полученный в результате вычисления NDVI и WdVI. Это приводит к тому, что изовегетационные линии не сходятся в одной точке.

Индексы устойчивые к влиянию атмосферы. Состояние атмосферы все время изменяется, что приводит к разнице количества света, попадающее на приборы, и может вызвать ошибки в вычислении индексов. Следующие индексы пытаются решить эту проблему без применения специальной атмосферной коррекции.

ВИ устойчивый ко влиянию атмосферы ARVI (Atmospherically Resistant VI)

$$ARVI = \frac{NIR - Rb}{NIR + Rb}$$

$$\text{Где, } Rb = RED - a * (RED - BLUE),$$

как правило, $a=1$, при малом покрытии растительности и неизвестном типе атмосферы $a=0.5$.

Первый атмосфероустойчивый вегетационный индекс, введенный Kaufman and Tanre (1992). Kaufman и Tanre (1994) также предложили провести такую замену и в индексе SAVI, получив атмосфероустойчивый

скорректированный почвенный ВИ SARVI (Soil adjusted Atmospherically Resistant VI).

Qi et al. (1994) предложил сделать эту же замену и в индексе MSAVI2, получив в результате атмосферно-почвенный ВИ ASVI (Atmosphere Soil VI). Очевидно, эту замену можно произвести и для индексов MSAVI или TSAVI. Qi et al. (1994) показал, что этот класс индексов немного более чувствителен к изменению растительного покрова чем GEMI, и немного менее чувствителен к почвенному и атмосферному шуму чем GEMI, если растительность средняя или высокая. Устойчивость к атмосферному и почвенному шуму резко падает, если растительный покров низкий.

ВИ зелены GVI (Green VI)

$$GVI = -0,29 * MSS4 - 0,56 * MSS5 + 0,6 * MSS6 + 0,49 * MSS7;$$

$$GVI = -0,2848 * TM1 - 0,2435 * TM2 - 0,5436 * TM3 + 0,7243 * TM4 + 0,0840 * TM5 - 0,1800 * TM7$$

где, MSSn - в n канале сенсора MSS, аналогично для TM

Существует несколько GVI. В их основе лежит использование двух или более участков открытой почвы для построения почвенной линии, затем используется ортогонализация Грама – Шмидта (Gram-Schmidt orthogonalization), для нахождения «зеленой» линии ("greenness" line), которая проходит через точку 100% (очень обильного) растительного покрова, и является перпендикуляром к почвенной линии. Расстояние в пикселях спектрального пространства от почвенной линии вдоль по «зеленой» оси это и есть значение индекса. PVI это 2-х канальная версия индекса, Kauth and Thomas (1976) разработали 4-х канальный вариант индекса для MSS снимков, Crist and Cicone (1984) создали 6 канальный вариант для TM, и Jackson (1983) описал как создать n-канальную версию.

Индекс листовой поверхности LAI (Leaf Area Index) разработан для анализа листовой поверхности нашей планеты и анализирует количество листьев на определенной территории. Его высчитывают как отношение односторонней (освещенной) площади листьев к занимаемой ими поверхности почвы. Индекс LAI – важный показатель в исследованиях, которые изучают состояние сельскохозяйственных культур, лесных насаждений, окружающей среды и климатических условий. Вегетационный индекс растительности LAI определяется как для отдельных культур, так и целых регионов. Листья являются важной частью растений и составляют около 90% от их биомассы (сухого вещества). В них происходит процесс фотосинтеза, в результате которого вырабатываются питательные вещества, необходимые для здорового развития растений.

$$LAI = \text{площадь листьев} / \text{площадь почвы}$$

Основные преимущества ВИ заключаются в легкости получения и широком диапазоне решаемых задач.

Заключение. Главным преимуществом вегетационных индексов является легкость их получения и широкий диапазон решаемых с их помощью задач. Используются ВИ на отдельных полях или для отдельных сельскохозяйственных культур и позволяют отслеживать позитивные и негативные динамики развития растений. Разница в динамике индекса вегетации сообщает о диспропорциях в

развитии в пределах одной культуры или поля, что свидетельствует о необходимости проведения дополнительных агротехнических мероприятий на отдельных участках, направленных на повышения продуктивности сельскохозяйственных культур.

Библиографический список

1. Воронина П. В., Мамаш Е. А. Классификация тематических задач мониторинга сельского хозяйства с использованием данных дистанционного зондирования MODIS //Вычислительные технологии. – 2014. – Т. 19. – №. 3.
2. Курбанов Р. К., Захарова Н. И. Применение вегетационных индексов для оценки состояния сельскохозяйственных культур // Сельскохозяйственные машины и технологии. - 2020. - Т. 14. - №. 4. - С. 4-11.
3. Шабанов Н. В. и др. Развитие возможностей дистанционной оценки индекса листовой поверхности по данным MODIS //Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2018. – Т. 15. – №. 4. – С. 166-180.
4. Банк базовых продуктов АО «Российские космические системы» // Российские космические системы. (сайт). URL: <https://bbp.ntsomz.ru/satellites/>
5. Вегетационные индексы // Геоматика. (сайт). URL: https://sovzond.ru/upload/iblock/f46/2011_02_017.pdf
6. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробиотехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYVBTK.
7. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
8. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.
9. Information technologies for determination the optimal period of preparing fodder from perennial grasses / E. V. Khudyakova, N. K. Khudyakova, A. V. Shitikova [et al.] // Periodico Tche Quimica. – 2020. – Vol. 17. – No 35. – P. 1044-1056. – EDN HRJSJV.

ДЕСМОДИУМ: НЕЗАМЕНИМЫЙ ПОМОЩНИК В ОРГАНИЧЕСКОМ РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

Григоревская Мария Андреевна – студент

Научный руководитель – Шитикова А.В., д.с.-х.н, д.с.-х.н, доцент кафедры растениеводства и луговых экосистем

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А.Тимирязева»

Аннотация: Десмодиум – распространенный род бобовых растений, который может использоваться для обогащения почв азотом. Неприхотлив, подходит для разнообразных климатических условий, что делает его одним из лучших вариантов для выращивания на поле.

Ключевые слова: десмодиум, бобовая культура, обогащение азотом, десмодиум крючковатый, *Desmodium Uncinatum*, десмодиум крученый, *Desmodium Intortum*.

Десмодиум (*Desmodium*) является травянистой культурой либо вечнозеленым полукустарником. Другие его названия – шалипарна, сариван, телеграфное растение, танцующее растение, цветы Ганга. Относится к семейству бобовых, может быть одно- и многолетним. Разновидностей — около 450. Среди представителей рода есть вечнозеленые, травянистые, полукустарниковые либо листопадные экземпляры. Корневая система стержневого вида. Листья очередные, черешковые, состоят из трех широких круглых или длинных листиков, имеют прилистники. В естественных условиях культура достигает в высоту от 1 до 2 метров. Стебли прямостоячие, стелющиеся либо вьющиеся. [1]

Бутоны собраны в соцветия в форме зонтиков или кистей. Гамма оттенков: голубой, фиолетовый, белый либо красный. Цветение растения приходится на июнь-сентябрь. После этого периода на стеблях остаются семенные стручки с бобами, которые применяются для размножения культуры.

Родина растений – экваториальные леса Африки и Южной Америки, сейчас преимущественно встречаются в тропических областях Африки, Южной Америки, Азии, Австралии, Океании. Произрастают в основном в светлых лесах, на пастбищах и по обочинам дорог. На данный момент насчитывается около 450 видов, таксономия определена не полностью. [2]

Десмодиум Крючковатый (*Desmodium Uncinatum*). Происходит из Южной Америки, в настоящее время широко распространен в тропиках и субтропиках (от 19° с.ш. до 30° ю.ш.). Стелющееся, вьющееся растение с плотносомкнутыми побегами, цветки спаренные, длиной 1 см. Бобы серповидные, светло-коричневые, длиной 4-5 мм и шириной 3 мм. [3]

Тепло- и светлюбивое растение короткого дня. Оптимальная температура для вегетации 25-30° С. Требователен к влаге, слабоустойчив к засухе.

Произрастает в районах от уровня моря до высоты 2400 м, со среднегодовым уровнем выпадения осадков от 900 до 3000 мм. Приспособлен ко многим почвам, однако наиболее комфортно чувствует себя на влажных, дренированных, достаточно плодородных почвах с рН 5,5-7,0. Неустойчив к засоленности почв. Используется в совместных посевах с родсовой травой, золотым щетинником, паспалумом расширенным, африканским просом и другими травами. Хорошо отзывается на внесение удобрений, в особенности фосфорных. Норма высева семян 2-3 кг на 1 га, глубина заделки – 1 см. Период вегетации составляет 132-180 дней. После укосов быстро отрастает, межуточные периоды варьируются от 4 до 12 недель. Ценное кормовое растение, используется на выпас и для заготовки сена. Дает от 2 до 15 т и более сена с 1 га. Листья и стебли хорошо поедаются скотом.

Десмодиум Крученный (*Desmodium Intortum*). Происходит из Южной Америки, распространен в культуре во влажных и полувлажных тропиках Америки, Африки, Австралии, Японии. Стелющееся, вьющееся растение с глубокопроникающей корневой системой. Соцветие – кисть, цветки различной окраски, от сиреневой до розовой. Бобы узкие, содержат 8-12 семян, в урожае имеется значительное количество (до 75%) твердых семян. [4] Требователен к теплу и влаге. Произрастает на равнине и в горах на высоте до 2500 м над уровнем моря. Оптимальная температура для вегетации 25-30° С. Выращивается в районах с годовой суммой осадков от 875 до 3475 мм. В условиях сильного увлажнения уязвим для болезней и вредителей, к засухе неустойчив. Приспособлен ко многим почвам, однако предпочитает хорошо дренированные и достаточно плодородные. Выдерживает повышенную кислотность, но неустойчив к засоленности. Хорошо растет в смеси с гвинейской, слоновой и паточной травой, киккуей, росичкой лежащей, а также в междурядьях кукурузы. В травосмесях высеивается с фасолью, соей и другими бобовыми. Перед посевом рекомендуется вносить фосфорно-калиевые удобрения, семена требуют тщательной подготовки почвы. Норма высева семян от 1 до 10 кг на 1 га, глубина заделки – 1 см. В период ухода применяют послепосевное прикатывание. Скашивание и стравливание проводят через каждые 8-12 недель на высоте 7,5-15 см. Наибольшие урожаи зеленой массы получают при интервалах укоса в 3 месяца. Урожайность семян от 0,1 до 0,5 т/га. Распространенное бобовое кормовое растение. Используется в качестве пастбищного растения, а также на сено и силос. За год дает 60-120 т зеленой массы.

Хозяйственное значение. Как бобовая культура, Десмодиум фиксирует азот в почве, что делает их удобными для выращивания в междурядьях или же в качестве промежуточных культур. Растение можно использовать в качестве сидератов или живой мульчи, так как оно подавляет рост сорняков и регулирует температуру почвы, сохраняя ее целостность и органические компоненты. Также Десмодиум выделяет алломоны, отпугивающие вредоносных насекомых, и продуцируют различные органические соединения, способствующие выращиванию зерновых культур. Большинство видов безопасны для употребления в пищу животными (в основном используется в качестве корма для крупного и мелкого рогатого скота). [5]

Библиографический список

1. Desmodium (Beggartlice, Beggars Lice, Hitch Hikers, Tick's Clover, Tick-trefoil) [Электронный ресурс] // Университет штата Северна Каролина. Режим доступа: <https://plants.ces.ncsu.edu/plants/desmodium> (дата обращения 20.10.21).
2. Десмодиум – фото, посадка и уход в открытом грунте, свойства [Электронный ресурс] // Agronom.guru – информационный портал для дачников и садоводов. Режим доступа: <https://agronom.guru/sadovodstvo/trava/desmodium> (дата обращения 20.10.21).
3. Десмодиум Крючковатый – Desmodium Uncinatum [Электронный ресурс] // Экологический центр «Экосистема». Режим доступа: <http://ecosystema.ru/07referats/cultrast/086.htm> (дата обращения 20.10.21).
4. Десмодиум Крученный – Desmodium Intortum [Электронный ресурс] // Экологический центр «Экосистема». Режим доступа: <http://ecosystema.ru/07referats/cultrast/085.htm> (дата обращения 20.10.21).
5. Что такое десмодиум [Электронный ресурс] // Narodzdorov.ru. Режим доступа: <https://narodzdorov.ru/lekarstvennyye-rasteniya/chto-takoe-desmodium.html> (дата обращения 20.10.21).
6. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробиотехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBVTK.
7. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
8. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.
9. Information technologies for determination the optimal period of preparing fodder from perennial grasses / E. V. Khudyakova, N. K. Khudyakova, A. V. Shitikova [et al.] // Periodico Tche Quimica. – 2020. – Vol. 17. – No 35. – P. 1044-1056. – EDN HRJSJV.

ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ ПО РЕПРОДУКТИВНОЙ СПОСОБНОСТИ ЧЕРЕМУХОВО-ЗЛАКОВОЙ ТЛИ

Алексеева Вероника Кирилловна – студент

Научный руководитель – Голиванов Я.Ю., старший преподаватель кафедры генетики, селекции и семеноводства

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХАК.А. Тимирязева»

Аннотация: была проведена оценка репродуктивной способности тли на сортах озимой тритикале. Наибольшая репродуктивная способность отмечается на сортообразце *Vienveni*, наименьшая – на сортообразце *Magnat*. Но вместе с тем на *Magnat* наблюдается наибольший прирост потомства между 2 и 4 днем (примерно в шесть раз), наименьший прирост у *Vienveni* (практически ровно в два раза). В целом по сортам можно сказать, что сортообразец *Vienveni* наиболее заселен тлей, а *Magnat* – наименее. Сортообразцы *Кастусь*, *Алесь*, *Timbo* и *Bellas* не имеют существенных различий по заселенности тлей. Таким образом, можно сделать вывод, что *Vienveni* имеет наименьшую устойчивость к черемухо-злаковой тле, а *Magnat* – наибольшую.

Ключевые слова: устойчивость растений, злаковые тли, черемухово-злаковая тля.

Черемухово-злаковая тля является одним из опасных вредителей зерновых культур в Центральной России. Основной вред она наносит в период кущения злаков, образуя колонии и высасывая сок из надземных органов растений. У поврежденных растений ухудшается качество зерна при выколашивании. При сильных повреждениях растения погибают, как следствие, сильно снижается урожайность. В связи с поиском путей, снижающих вредоносность тли, изучение их репродуктивной способности, которая отражает кормовые достоинства растения (для тлей), представляет особую актуальность. Один из факторов, снижающих вредоносность – устойчивость культуры к вредителям.

К двум наиболее достоверным показателям, отражающим устойчивость тритикале к тлям, относятся степень заселенности растения и численность на нем насекомых. Степень заселенности отражает предпочтение растений крылатыми особями, а численность – кормовые достоинства растения для тли (Самерсов В.Ф., 1998). Вредоносность тли заключается в том, что она не только повреждает растение, но и переносит разные вирусы, такие как полосатая мозаика пшеницы или желтая карликовость ячменя (В.Н. Орлов, 2006). В большинстве случаев изменения в состоянии популяции тлей оценивают по их численности, которая формируется в соответствии со сложной структурой их популяций (Гандрабур Е.С., Верещагина А.Б., 2018).

Тли теряют контроль над своим полетом при скорости ветра около 2 км/ч (Haine, 1955; Loxdale et al., 1993). Таким образом, можно сделать вывод, что поиск пищи может происходить при низких скоростях ветра (2 км / ч или менее), принимая форму все более "случайного движения" по мере повышения скорости ветра. Скорость «осознанных» перемещений устанавливается равной максимальной скорости полета тли 0,9 м/с (3,24 км/ч) (Compton, 2002). Чтобы получить пройденное расстояние, это затем умножается на среднее время полета тли, которое составляет около 100-200 минут (Lewis et al., 1965).

Исследования проводились на базе кафедры генетики, селекции и семеноводства РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. Материалы для работы и колония черемухово-злаковой тли были предоставлены кафедрой, сортообразцы получены из Всероссийского института растениеводства имени Н. И. Вавилова.

Для исследования использовались 6 сортообразцов озимой тритикале. Подсчеты потомства черемухово-злаковой тли проводились на 6 и 8 день после заложения опыта. Все данные заносились в таблицу. Их можно посмотреть в Приложении. Для сравнения рассчитывалось среднее значение, стандартное отклонение, доверительный интервал и были построены графики в программе Microsoft Excel.

Среднее значение вычислялось отдельно по двум дням измерения, включая все повторности и повторения. Аналогичным образом вычислялось и стандартное отклонение сортообразцов. Доверительный интервал по данным вычислялся при уровне значимости равным 95%, этого уровня значимости достаточно для выявления статистически существенных различий между образцами.

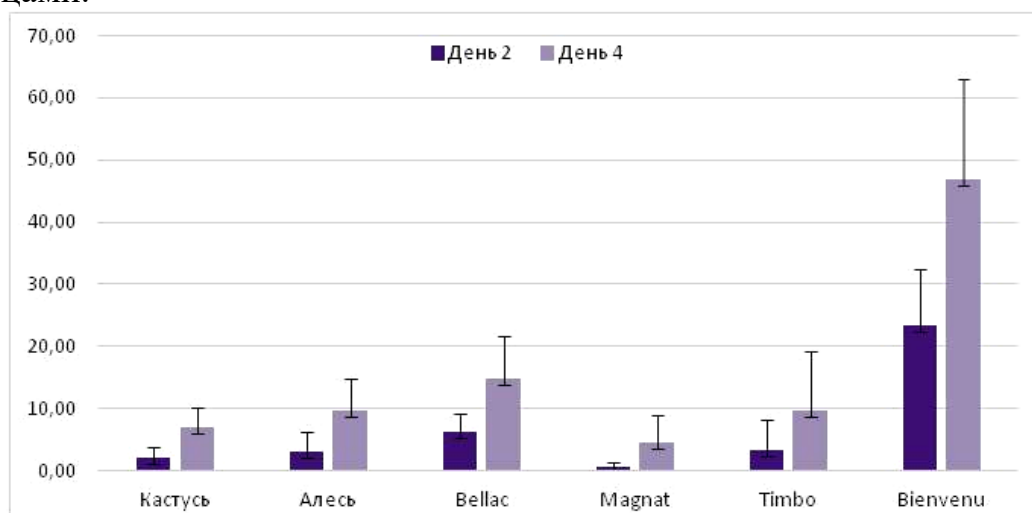


Рисунок 2 – Репродуктивная способность черемухово-злаковой тли по дням

По гистограмме (рисунок 2) видно, что между 2м и 4м днем учета численность тли увеличилась как минимум вдвое на всех сортообразцах.

Наибольшая репродуктивная способность отмечается на сортообразце Bienvenu, наименьшая – на сортообразце Magnat. Но вместе с тем на Magnat наблюдается наибольший прирост потомства между 2 и 4 днем (примерно в шесть раз), наименьший прирост у Bienvenu (практически ровно в два раза).

Для более точного сравнения устойчивости сортообразцов между собой учитываются данные за все дни измерения.

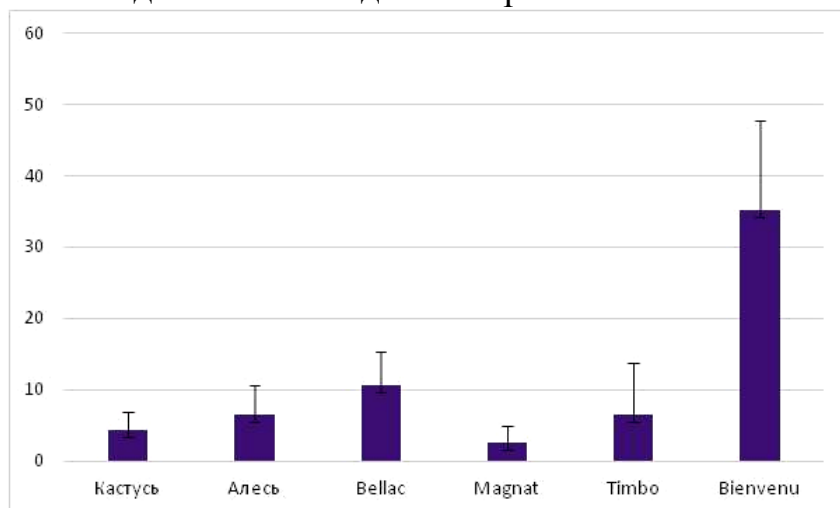


Рисунок 3 - График Репродуктивная способность тли в целом по сортообразцам

По приведенным данным был построен график репродуктивной способности тли. По нему можно сказать, что сортообразец Bienvenu наиболее заселен тлей, а Magnat – наименее. Сортообразцы Кастусь, Алесь, Timbo и Bellac не имеют существенных различий по заселенностью тлей (рисунок 3).

Таким образом, можно сделать вывод, что Bienvenu имеет наименьшую устойчивость к черемухо-злаковой тле, а Magnat – наибольшую.

Библиографический список

1. Гандрабур Е.С., Верещагина А.Б. / Вестник защиты растений. Особенности формирования фенетической структуры популяции тлей и методы ее диагностики на примере черемухово-злаковой тли *Rhopalosiphum padi* 3(97) – 2018, с. 18–23
2. Орлов В.Н., Вредители зерновых колосовых культур. – М. Печатный город, 2006 – 104 с.
3. Самарсов В.Ф. / Земледелие и растениеводство. Оценка устойчивости районированных и перспективных сортов озимого тритикале к вредителям – 1998, с. 26 – 29
4. Compton, S., Sailing with the wind: dispersal by small flying insects, Chapter 6 in Dispersal Ecology, Bullock, J.M., R.E. Kenward, R.S. Hails, Blackwell Science, Oxford, 2002.
5. Haine, E., Aphid take-off in controlled wind speeds, Nature, 175, 474-475, 1955.
6. Lewis, T. and L.R. Taylor, Diurnal periodicity of flight by insects, Transactions of the Royal Entomological Society London, 116(15), 393-479, 1965.\

СИМБИОТИЧЕСКАЯ АЗОТФИКСАЦИЯ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР КАК ФАКТОР ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ

*Вильховой Владимир Евгеньевич – студент Института агробιοтехнологий,
Научный руководитель – Заренкова Н.В., к.с.-х.н, доцент кафедры
растениеводства и луговых экосистем
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА
имени К.А. Тимирязева»*

***Аннотация:** В статье представлена симбиотическая азотфиксация зернобобовых культур и условия эффективного протекания ее. Также рассмотрены вопросы, возникающие при использовании инокуляции семян зернобобовых культур. Приведен перечень основных современных инокулянтов зарубежных и отечественных производителей.*

***Ключевые слова:** зернобобовые культуры, азотфиксация, инокуляция, инокулянт, штаммы клубеньковых бактерий.*

Зернобобовые культуры (рисунок 1,3,4) обладают удивительной биологической особенностью – фиксировать азот воздуха и использовать его в своем минеральном питании. Это возможно благодаря их симбиозу с клубеньковыми бактериями. В такой симбиотической системе происходит сложное взаимодействие микроорганизмов и высших растений. Бактерии получают углерод, синтезированный в процессе фотосинтеза растениями, и минеральные питательные вещества. Растения, в свою очередь, получают от бактерий азотные соединения [1].

Естественный процесс симбиотической азотфиксации позволяет экономить значительные ресурсы, которые затрачиваются при производстве химических азотных удобрений. К тому же, синтетический азот растения усваивают не полностью (примерно 50% от внесенной дозы). Он может легко промываться осадками или орошением в нижние слои почвы, достигать грунтовых вод и загрязнять их. Поэтому выращивание зернобобовых культур остается важным направлением в сохранении и улучшении почвенного плодородия, а также в экономии ресурсов и в сохранении окружающей среды от загрязнения. От интенсивности процесса азотфиксации зависит степень обеспеченности зернобобовой культуры азотом, так необходимым для ее роста, развития и формирования конечного урожая. Однако, это сложное взаимодействие бактерий и культурных растений может успешно протекать лишь в определенных условиях. К таким основным условиям относятся: наличие специфичной расы активного штамма, оптимальная влажность и аэрация почвы, близкая к нейтральной реакция почвенного раствора, оптимальная температура почвы, высокий уровень доступного фосфора, достаточное количество рыхла

макроэлементов (калий, магний, кальций, сера, железо), низкое содержание азота, наличие микроэлементов и т.п. [1].



Рисунок 1 – Посевы сои

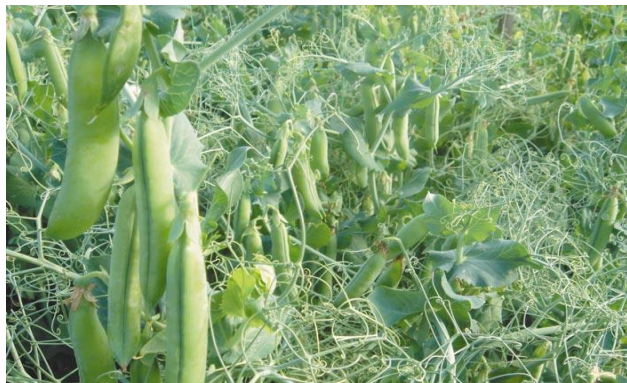


Рисунок 2 – Посевы гороха



Рисунок 3 – Корневая система сои с клубеньками



Рисунок 4 – Посевы люпина

На практике не всегда удастся достичь таких оптимальных условий. У каждой зоны имеется свой лимитирующий фактор. При выращивании зернобобовых в Нечерноземной зоне, лимитирующими факторами азотфиксации является кислая почва и недостаток элементов питания. Это приводит к угнетению действия клубеньковых бактерий. В результате культурное растение не получает необходимое количество азота и, следовательно, не реализует свой генетический потенциал. В Центральном регионе соя исторически не выращивалась, при посеве ее впервые в почве могут отсутствовать специфичные для данной культуры штаммы клубеньковых бактерий.

Для решения данных проблем используются различные методы и агротехнические приемы, одним из которых является инокуляция. Существуют различные мнения об эффективности применения инокуляции в тех или иных условиях.

Применение инокулянтов оправдано с экономической стороны. Азот необходим для формирования хороших урожаев зернобобовых. При этом затраты на удобрения будут несопоставимо выше по сравнению с инокуляцией. Эффект от инокуляции может быть выше эффекта от удобрений, т.к. в результате симбиоза с клубеньковыми бактериями азот будет поступать в растение по мере необходимости, и максимальное его потребление придется как раз на критические фазы развития культуры. Не случайно, что в Бразилии, Канаде,

США, Аргентине – основных регионах производства сои в мире – инокулируется порядка 95% посевов.

При повышенной кислотности почвы клубеньковые бактерии погибают и поэтому теряется весь смысл этого приема. Сегодня существуют инокулянты с возможностью их использования в более широком диапазоне кислотности почвы (рН до 5,5). Примером такого препарата служит инокулянт «Ноктин АМо» от компании SintesisQuimica. [3]

Не менее актуальный вопрос состоит в целесообразности применения инокуляции на старопахотных землях, где выращивание сои осуществляется уже многие годы. Применение инокуляции даже на фоне имеющихся в почве популяций природных штаммов бактерий дают хорошую прибавку урожая, не менее 2 ц/га.

Еще одним важным вопросом является использование твердых или жидких инокулянтов. Можно встретить устойчивое мнение, что использование жидких инокулянтов нецелесообразно ввиду их не высокой стабильности. Однако современные достижения микробиологии позволили сделать большой скачек в этом направлении. Сегодня на рынке имеются высококачественные стабильные жидкие инокулянты со сроком годности до двух лет. Одним из главных преимуществ жидких инокулянтов, является возможность при совместном использовании со стабилизатором проводить обработку заблаговременно – до 90 дней перед посевом, что особенно актуально для крупных хозяйств и агрохолдингов.

Современные инокулянты, такие как «ХайСтик Соя» совместимы с протравителями. С помощью протравливающей машины порционного типа с применением пленочного покрытия, слой протравителя отделяется от инокулирующего слоя специальной пленкой.

Волнует производителей зернобобовых – стоит ли при инокуляции применять азотные удобрения. Специалисты отмечают, что при инокуляции семян вносить азотные удобрения не рекомендуется, т.к. пока бобовые не израсходуют весь азот из минеральных удобрений, они не начнут формировать симбиоз. В результате в критическую фазу развития зернобобовых (бутонизация – цветение), когда потребление азота максимально, азотфиксация не выйдет на полную мощность и, как результат, пострадает урожайность [3].

Современные рекомендованные в производстве инокулянты - препараты зарубежных и отечественных компаний.

- «Ноктин А» от Аргентинской компании Sintesis Quimica (жидкий инокулянт; выпускаются препараты с таким названием на основе штаммов бактерий разных видов из рода *Rhizobium* для сои, гороха и нута).
- «ХайСтик Соя» от компании BASF (торфяной инокулянт для сои).
- «Атува» от компании Syngenta (жидкий инокулянт для сои).
- «Оптимайз 400» от компании Bayer (жидкий инокулянт для сои).
- «Ризоформ» от компании Щелково Агрохим (жидкий инокулянт для сои).

- «Аква» от компании Август (жидкий инокулянт для сои).

Применение инокулянтов имеет важное перспективное значение для растениеводства. Применение инокулянтов способствует повышению урожайности и состояния почвенного плодородия. Выращивание зернобобовых культур с правильным применением инокуляции является одним из действующих, а также перспективных направлений решения современных экологических, энергетических и экономических проблем.

Библиографический список

1. Буханова Л.А., Заренкова Н.В. Обоснование возможности возделывания бобовых культур без азотных удобрений: учебное пособие / Л.А. Буханова, Н.В. Заренкова, - М: Издательство РГАУ-МСХА, 2013. – 57 с.
2. Гатаулина Г.Г Растениеводство: учебник / Г.Г. Гатаулина, П.Д. Бугаев, В.Е. Долгодворов ; под ред. Г.Г. Гатаулиной. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 608 с. – (Высшее образование: Бакалавриат).
3. Жукова О. Инокуляция семян сои. Не зачем, а как и чем. [Электронный ресурс] / О. Жукова // Агропрофи. – 2019. - № 1 (88).
4. Гатаулина, Г. Г. Адаптивная селекция люпина белого (*Lupinus albus* L) на устойчивость к абиотическим стрессорам / Г. Г. Гатаулина, А. В. Шитикова, Н. В. Медведева // Проблемы селекции - 2022 : Тезисы докладов международной научной конференции, Москва, 12–15 октября 2022 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 132. – EDN EBHRR1.
5. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2021621393 Российская Федерация. Особенности формирования урожая сортов люпина белого : № 2021621232 : заявл. 16.06.2021 : опубл. 25.06.2021 / Г. Г. Гатаулина, А. В. Шитикова, Н. В. Медведева ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева». – EDN MLXBCN.
6. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2021621397 Российская Федерация. Управление продукционным процессом сои : № 2021621244 : заявл. 16.06.2021 : опубл. 25.06.2021 / Н. В. Заренкова, А. А. Тевченков, А. В. Шитикова, Е. М. Куренкова ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева». – EDN PVSZUZ.
7. Гатаулина, Г. Г. Влияние стрессовых погодных условий на разных этапах вегетации на формирование элементов продуктивности у сортов люпина белого (*Lupinus albus* L.) селекции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева / Г. Г. Гатаулина, А. В. Шитикова, Н. В. Медведева // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 65-76. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-65-76. – EDN EOHGWC.

РАЗВИТИЕ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР В РОССИИ

Журба Марина Александровна – студент курса института агробιοтехнологий

Научный руководитель – Заренкова Н.В., доцент кафедры растениеводства и луговых экосистем

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет–МСХА имени К.А.Тимирязева»

Аннотация: *В статье представлены актуальность и ценность возделывания зернобобовых культур, рассмотрено развитие производства в России.*

Ключевые слова: *зернобобовые культуры, развитие производства, посевные площади, урожайность.*

Зернобобовые культуры играют большую роль в обеспечении населения высококачественными продуктами питания, а животноводства – кормами. Их основное преимущество – достаточно высокое содержание белка в семенах (22-40%) и комплекса незаменимых аминокислот. Содержание незаменимых аминокислот, особенно лизина, в семенах зернобобовых культур в 1,5-4 раза выше, чем в зерне злаковых культур. В то же время зернобобовые культуры играют важную роль в севооборотах, обеспечивая поступление в почву от 30 до 90 кг азота на гектар, и при высоких ценах на удобрения могут значительно увеличить рентабельность производства зерна зерновых культур при выращивании их после зернобобовых предшественников.

Биологическое разнообразие зернобобовых культур обеспечивает их распространение по всей территории РФ, меняются лишь культурные виды в зависимости от почвенно-климатических условий и потребностей сельского хозяйства. Наиболее распространенными зерновыми бобовыми культурами являются горох, соя, нут, вика, люпин, фасоль, чечевица, кормовые бобы, чина. Все они принадлежат к семейству бобовых (*Fabaceae*).

По использованию зернобобовые делят на следующие группы: универсальные (горох, нут, соя); кормовые (вика, люпин, кормовые бобы, чина), продовольственные (чечевица, фасоль). Семена зернобобовых культур используют для приготовления круп, муки, кондитерских изделий, консервов, пищевых и кормовых концентратов. Из незрелых семян и плодов многих бобовых изготавливают овощные консервы. Масло из семян сои имеет как пищевое, так и техническое значение.

Традиционными районами возделывания сои является Дальний Восток прежде всего это Амурская область, дающая до 60 % всей отечественной сои, Приморский и Хабаровский края; Черноземье - Краснодарский и Ставропольский края. В последние годы значительно возрастает интерес к

возделыванию сои в северной части Черноземной зоны и на юге и центральной части Нечерноземья.

Выращивание зернобобовых культур равномерно распределено на территории РФ. В Центральном ФО лидирующие позиции по выращиванию зернобобовых культур (в основном горох и люпин) – занимают Орловская, Тамбовская и Рязанская области. В Приволжском ФО наряду с выращиванием гороха, относительно большая доля нута, чечевицы (лидер – Саратовская область). В Южном и Северо - Кавказском ФО большие площади отведены под выращивание нута (Волгоградская область) и гороха (Ростовская область и Ставропольский край). В Сибирском ФО наибольшие площади под зернобобовыми культурами (горох, вика, чечевица) сосредоточены в Алтайском крае и Омской области.

Более высокий удельный вес (77%) в структуре валового сбора зернобобовых культур принадлежит гороху. Во многих регионах он обеспечивает наибольший урожай зерна и сбор белка с гектара. Достоинством его является высокая экологическая пластичность, сравнительная устойчивость к болезням. Его производство за последние 5 лет увеличилось в 1,5 раза и достигло 3,3 млн. т.

Нут включён в число стратегически важных и ценных культур, роль которых велика в устойчивом производстве продовольствия и здоровом питании. Преимущество нута по сравнению с другими зернобобовыми культурами и в том, что он более засухоустойчив, жаростойкий, технологичен и устойчив к вредителям и болезням. В связи с изменением климата в сторону потепления расширяется ареал возделывания нута. Происходит наращивание его производства в Южном (Волгоградская область) и Приволжском (Саратовская и Самарская области) ФО.

Существенно (в 3 раза) увеличилось производство чечевицы, в основном в Приволжском ФО. Рост производства связан с увеличением спроса для насыщения торговых сетей, ранее ориентированных на импорт. Важным критерием рыночной ценности чечевицы является товарный вид зерна. Наиболее традиционным рыночным продуктом является крупносемянная зеленая чечевица, в последнее время увеличивается спрос на красnoseмянную чечевицу, пищевые продукты из которой обладают приятным ароматом и нежной текстурой; используются как заменитель мяса.

Наиболее проблемная ситуация с производством зерна фасоли (около 6 тыс. т), используемой только на пищевые цели. Более 90 % фасоли производится в личных подсобных хозяйствах. Наибольший вклад в производство фасоли вносит Северо-Кавказский федеральный округ, на втором месте Южный и на третьем Центральный федеральный округ. Несмотря на высокий рыночный спрос, нарушена производственная цепочка, связанная с недостатком семян отечественных сортов и отсутствием навыков у производителей по их возделыванию.

Производство кормовых зернобобовых культур составляет менее 10%, что неразрывно связано с падением спроса на них в животноводстве.

Использование уникальных биологических особенностей, выведение высокоурожайных сортов зернобобовых культур, адаптированных к конкретным условиям возделывания и новые технологии позволят решать проблемы, возникшие перед сельскохозяйственным производством при их возделывании.

Библиографический список

1. Буханова Л.А., Заренкова Н.В. Обоснование возможности возделывания бобовых культур без азотных удобрений: учебное пособие / Л.А. Буханова, Н.В. Заренкова, - М: Издательство РГАУ-МСХА, 2013. – 57 с.
2. Гатаулина Г.Г Растениеводство: учебник / Г.Г. Гатаулина, П.Д. Бугаев, В.Е. Долгодворов ; под ред. Г.Г. Гатаулиной. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 608 с. – (Высшее образование: Бакалавриат).
3. Заренкова Н.В., Буханова Л.А., Растениеводство: учебное пособие /Н.В.Заренкова, Л.А.Буханова - М: Издательство РГАУ-МСХА, 2013. – 57 с.
4. Посевные площади Российской Федерации в 2018, 2019, 2020 году: [сайт]. – Москва. - URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277> (дата обращения 23.12.2019).
5. Гатаулина, Г. Г. Адаптивная селекция люпина белого (*Lupinus albus* l) на устойчивость к абиотическим стрессорам / Г. Г. Гатаулина, А. В. Шитикова, Н. В. Медведева // Проблемы селекции - 2022 : Тезисы докладов международной научной конференции, Москва, 12–15 октября 2022 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 132. – EDN EBHRR1.
6. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2021621393 Российская Федерация. Особенности формирования урожая сортов люпина белого : № 2021621232 : заявл. 16.06.2021 : опубл. 25.06.2021 / Г. Г. Гатаулина, А. В. Шитикова, Н. В. Медведева ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева». – EDN MLXBCN.
7. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2021621397 Российская Федерация. Управление продукционным процессом сои : № 2021621244 : заявл. 16.06.2021 : опубл. 25.06.2021 / Н. В. Заренкова, А. А. Тевченков, А. В. Шитикова, Е. М. Куренкова ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева». – EDN PVSZUZ.
8. Гатаулина, Г. Г. Влияние стрессовых погодных условий на разных этапах вегетации на формирование элементов продуктивности у сортов люпина белого (*Lupinus albus* L.) селекции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева / Г. Г. Гатаулина, А. В. Шитикова, Н. В. Медведева // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 65-76. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-65-76. – EDN EONGWC.

ПЕРСПЕКТИВЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ В МИРЕ И РОССИИ

Елизаров Даниил Олегович – студент института агrobiотехнологий
Научный руководитель: Заренкова Н.В., доцент кафедры растениеводства и луговых экосистем
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: в статье представлена история сои, дано современное состояние мирового производства сои, валовые сборы в ведущих странах-производителях, приведены перспективы этой ценной культуры на российском рынке.

Ключевые слова: соя, шрот, соевые изоляты, белок, валовой сбор, посевные площади.

Введение. В решении мировой проблемы дефицита животного белка и замены его белком растительного происхождения ведущее положение отводится сое, которая является продовольственной, кормовой и технической культурой. В ее зерне содержание белка 40-45 %, жира 20-25 %, углеводов до 30 %. В настоящее время соя находится на четвертом месте по мировому сбору зерна после пшеницы, кукурузы и риса.

История сои. Соя – одна из древнейших культур мирового земледелия. Упоминание о ней в Китае относится к V тысячелетию до н. э. Произошла культурная соя (*Glycine max (L.) Merrill*) из диких видов семейства бобовых (мотыльковых) и представлена широким разнообразием подвидов и сортотипов.

Новому Свету соевые бобы открыл путешествующий торговец Сэмьюэль Боуен, которые привез с собой из Китая в 1765 году. В Америку соевые бобы стали поступать не как пищевой продукт, а в качестве балласта на корабле.

200-300 лет назад сою стали выращивать в Грузии, на Украине, Кубани и на Северном Кавказе. Оттуда она распространилась в Западную Европу и Америку. Большую популярность соя обрела на международной пищевой ярмарке в Вене в 1873 году.

На сегодняшний день сою выращивают более чем в 60 странах мира - США, Бразилия, Аргентина, Индия, Китай и т.д.

Значение, распространение. Соя в мире является выдающаяся сельскохозяйственная культура. Она находит широкое применение в питании людей, кормлении животных и птицы, в различных отраслях промышленности.

Соевое зерно и получаемые из него молоко и разнообразные молочные продукты широко используются в питании китайцев, корейцев, японцев, вьетнамцев, индийцев. В этих странах соя традиционно с древних времен является пищевой культурой, решая проблему обеспечения людей полноценным белком.

В американских и европейских странах соевое зерно является сырьём для маслоперерабатывающей промышленности. Третья часть мировых объёмов растительного масла приходится на соевое.

Соя является самой высокобелковой культурой. Объёмы сбора белка с гектара в 2,0-2,2 раза превышают выход масла. Соевые шроты, как дешёвые источники белка, применяются для приготовления комбикормов, белковых концентратов и изолятов. Себестоимость соевого сырья в несколько раз ниже себестоимости животных белков.

В кормопроизводстве так же используется и зелёная масса сои, как полезный компонент для сбалансирования белком и незаменимыми аминокислотами сочных кормов из кукурузы и других злаков.

Особое внимание к соевому белку обусловлено следующими факторами:

- доступность сырья;
- уникальный химический состав семян сои, обеспечивающий рентабельность промышленной переработки;
- высокая биологическая и пищевая ценность и хорошие функциональные свойства соевых белковых продуктов;
- большой опыт использования продуктов переработки сои в производстве продуктов питания.

Демографический рост ведет к увеличению потребления животного и растительного белка, особенно в развивающихся странах, поэтому производство сои будет быстро расти. Прогнозы ФАО показывают, что производство сои будет достигнуто к 2050 году до 515 млн. тонн, а ежегодный рост будет на 2,2% до 2030 года. За последние десять лет в Китае удвоилось потребление сои. Ожидается, что в ближайшие 10 лет производство и потребления сои в Африке и на Ближнем Востоке также будут быстро, расти.

Первое место в мире по выращиванию сои принадлежит Бразилии – 35,9 млн га (30 % от общемировой площади), второе – США – 30,5 млн га (25 %), третье – Аргентине – 16,6 млн га (14 %). (рисунок 1,2) Основными импортерами сои являются Европейский Союз и Китай. Соединенные Штаты имеют самое высокое потребление сои на человека. В мировом производстве растительных масел соевое масло занимает около 27% общемирового производства, занимая 2 место после пальмового масла.

В настоящее время Россия занимает седьмое место в мировом производстве сои с площадью посева около 3,0 млн га. В последние годы производство сои в России имеет стабильную положительную динамику. Прирост посевных площадей в 2020 г. относительно 2010 г. составил 134 %, а валовое производство увеличилось на 279 %. (рисунок 3) Основные регионы возделывания сои в России: Амурская область, Приморский край, Курская и Белгородская области, Краснодарский край – 62 % всех посевных площадей. Доля посевов этой культуры на Дальнем Востоке составляет 44 % от общероссийских. Производство сои растет не только за счет увеличения посевных площадей и повышения урожайности культуры, но и обусловлено ростом потенциальной продуктивности новых сортов.

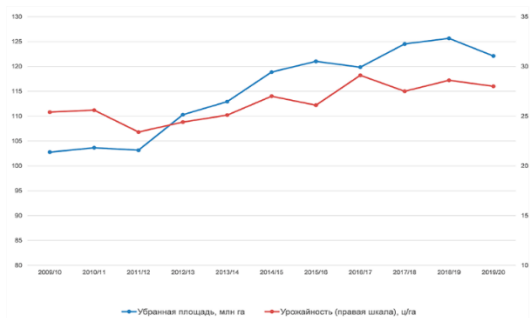


Рисунок 1 – Мировое производство сои

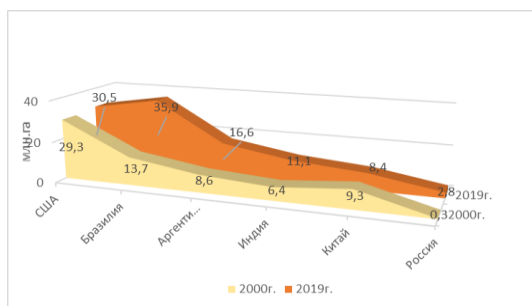


Рисунок 2 – Динамика посевных площадей сои в различных странах мира

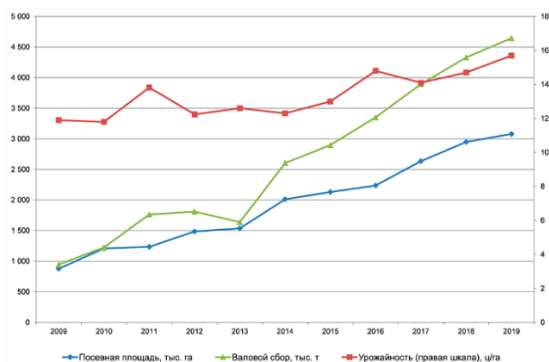


Рисунок 3 – Производство сои в РФ



Рисунок 4 – Объем экспорта соевых бобов из РФ

Большая доля валового сбора сои в России идет на переработку, однако часть его экспортируется в другие страны, причем объем экспорта с годами только увеличивается (рисунок 4). Объем соевых бобов в 2014 г. отправляемых на экспорт, составлял 79 тыс. тонн, а в 2019 г. уже составил 901 тыс. тонн. Основными покупателями российской сои являются Китай – 81,9 % и Турция – 6,6 % [5].

Однако в связи с большой востребованностью соевого сырья Россия также закупает соевые бобы в других странах. В 2019 г. ключевыми поставщиками соевых бобов на российский рынок являлись Бразилия – 939 тыс. тонн (46 % всего импорта соевых бобов) и Парагвай – 823,0 тыс. тонн (46%).

Соя имеет широкое распространения во многих странах мира. Выдающиеся биологические свойства и высокая технологичность обусловили стремительный рост площадей и валовых сборов этой белково-масличной культуры. В настоящее время сою выращивают на всех континентах, и не существует ни одного государства, которое не было бы заинтересовано в ее возделывании. Третья часть всего населения мира использует продукцию на основе сои в рационе питания.

Библиографический список

1. Буханова Л.А., Заренкова Н.В. Обоснование возможности возделывания бобовых культур без азотных удобрений: учебное пособие / Л.А. Буханова, Н.В. Заренкова, - М: Издательство РГАУ-МСХА, 2013. – 57 с.

2. Дорохов А.С., Бельшкина М.Е., Большева К.К. Производство сои в российской федерации: основные тенденции и перспективы развития //Научно-теоретический журнал //Вестник - 2019 - №3.
3. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2021621397 Российская Федерация. Управление производственным процессом сои : № 2021621244 : заявл. 16.06.2021 : опубл. 25.06.2021 / Н. В. Заренкова, А. А. Тевченков, А. В. Шитикова, Е. М. Куренкова ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева». – EDN PVSZUZ.
4. Заренкова Н.В., Буханова Л.А., Растениеводство: учебное пособие /Н.В.Заренкова, Л.А.Буханова - М: Издательство РГАУ-МСХА, 2013. – 57 с.
5. Лукомец В.М., Кривошлыков К.М. Состояние и перспективы формирования устойчивого сырьевого сектора масложировой индустрии России // Масложировая промышленность. – 201. – № 1. – С. 11–16.
6. Посевные площади Российской Федерации в 2018, 2019, 2020 году: [сайт]. – Москва. - URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277> (дата обращения 23.12.2019).
7. Гатаулина, Г. Г. О системном подходе к анализу формирования урожая зернобобовых культур / Г. Г. Гатаулина, Н. В. Заренкова, А. В. Шитикова // Современное состояние и перспективы исследований сои : Сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции, посвящённой 80-летию со дня рождения выдающегося селекционера кандидата биологических наук Лидии Карповны Малыш, Благовещенск, 11–12 августа 2020 года. – Благовещенск: Всероссийский научно-исследовательский институт сои, 2020. – С. 119-131. – EDN LJDTEI.
8. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2021621393 Российская Федерация. Особенности формирования урожая сортов люпина белого : № 2021621232 : заявл. 16.06.2021 : опубл. 25.06.2021 / Г. Г. Гатаулина, А. В. Шитикова, Н. В. Медведева ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева». – EDN MLXBCN.
9. Гатаулина, Г. Г. Влияние стрессовых погодных условий на разных этапах вегетации на формирование элементов продуктивности у сортов люпина белого (*Lupinus albus* L.) селекции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева / Г. Г. Гатаулина, А. В. Шитикова, Н. В. Медведева // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 65-76. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-65-76. – EDN EONGWC.

ОСОБЕННОСТИ ПАСТБИЩНЫХ ТРАВСТОЕВ ДЛЯ ЛОШАДЕЙ

Хлупова Анастасия Эдуардовна – студент института зоотехнии и биологии
Шафранова Юлия Игоревна – студент института зоотехнии и биологии,
Научный руководитель – Куренкова Евгения Михайловна, к.с.-х.н., ассистент
кафедры растениеводства и луговых экосистем,
E-mail: ekurenkova@rgau-msha.ru
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА
имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: *Использование пастбищ имеет колоссальное значение для лошадей. Наличие зеленой травы увеличивает рост молодняка и молокоотдачу у подсосных кобыл, а также позволяет экономить на овсе или сене. У спортивных лошадей прогулки в зеленых левадах хорошо успокаивают нервы, особенно после соревнований, лошадь быстро восстанавливает силы.*

Ключевые слова: *пастбищные травостои, подбор компонентов, геоботаническое и культуртехническое обследование, рациональная система выпаса, уход за пастбищами.*

Введение. Пастбищный корм является ключевым звеном в системе питания лошадей, поэтому травостой должен удовлетворять потребности животных в элементах питания и положительно действовать на их организм. При создании культурных пастбищ важно грамотно подбирать компоненты будущего травостоя, а на естественных – проводить геоботаническое и культуртехническое обследование для установления кормовой ценности существующего травостоя, а также для рационального обустройства левад и пастбищ. Для всех типов пастбищ важно соблюдать их рациональное использование и систему мероприятий по уходу за травостоем.

Цель – представить информацию об особенностях пастбищного содержания лошадей.

Материалы и методы. Сбор и последующий анализ данных литературных научных источников, специализированных форумов коннозаводчиков.

Результаты исследования и их обсуждение. Пищеварительный тракт – это место, где корма становятся «топливом» для организма, а «топливо» должно быть в виде растворимых питательных веществ [Березовиков]. Основными элементами питания являются вода, углеводы, жиры и масла, витамины и минеральные вещества.

Углеводы — это общее название класса соединений, к которому относятся крахмалы, сахара и клетчатка. Эти соединения расщепляются в организме в процессе пищеварения, в результате чего выделяется энергия. Рацион лошади на 80% состоит из них. В диетологии лошадей углеводы делятся всего на 2 категории — структурированные и неструктурированные [Бишоп].

«Структурированные углеводы» – клетчатка, которая образует «структуру» растений или создает защитный слой у семян в виде растительных клеток и связанных с ними соединений. Сама по себе клетчатка состоит из смеси различных сложных углеводов, включая целлюлозу. Структурированные углеводы не перевариваются в организме животных, потому что у них нет пищеварительных ферментов, способных расщепить сложные связи, которые удерживают вместе все части клетчатки. Таким образом, переваривание происходит в толстом кишечнике [Бишоп].

«Неструктурированные углеводы» – крахмалы и простые сахара, которые подвергаются распаду в тонком кишечнике лошади. Конечным продуктом расщепления является сахар, который всасывается в тонком кишечнике. Энергия, выделяющаяся в ходе этого процесса, быстрее доступна лошади. Уровень глюкозы в крови жестко контролируется – это необходимо, потому что с глюкозой поступает энергия в оптимальной форме для использования в тканях организма. Очевидно, кормление большим количеством рациона с высоким содержанием крахмала и сахара вызывает рост уровня глюкозы в крови, и, соответственно, увеличение количества секретируемого инсулина [Бишоп].

При культурном ведении пастбищного хозяйства следует подбирать наиболее поедаемые лошадьми, но при этом устойчивые к выпасу травы. На пастбищах можно увидеть более 100 различных видов растений хозяйственно-ботанических групп: злаки, бобовые, осоки и разнотравье. Как отмечают некоторые авторы: «Наилучшим можно считать травостой, состоящий на 70-80% из злаковых культур. Злаки с хорошо развитыми высокими стеблями – райграсс, овсяница луговая, ежа сборная, – хорошо поедаются лошадьми, в то время как полевица, овсяница красная, пырей, костер менее интересны для лошадей по своим вкусовым качествам. Тимофеевка (Рисунок 1а) отмечается как особо желательный компонент травостоя для лошадиных пастбищ из-за меньшего содержания сахаров и большего – клетчатки. Использование смешанных травосмесей (злаково-бобовых) помогает наиболее интенсивно использовать потенциал пастбищ» [Золотой Мустанг].

Однако, нужно помнить, что некоторые злаковые травы, например райграсс (Рисунок 1б), отличается повышенным содержанием сахаров и по наблюдениям некоторых коннозаводчиков при поедании в больших количествах вызывает метеоризм и колики. Причиной метеоризма может стать и поедание в больших количествах клевера и люцерны, поэтому нужно грамотно подбирать процентное соотношение компонентов пастбищного травостоя для лошадей

Повышенное содержание фруктанов в свежей траве райграсса приводит к «пастбищному ламиниту» ("grass founder") - воспалению ламины (мякишного хряща) копыта. Проблема может принимать течение, угрожающее жизни. [Ветеринарная].

Естественные травостои разнотравья не уступающее по кормовой ценности бобовым и злаковым травам. Однако, вкусовые предпочтения лошадей различны: некоторые конезаводчики отмечают, что лошади с удовольствием поедают одни виды, например тысячелистник обыкновенный, и оставляют другие. Важно проводить наблюдение за поедаемостью компонентов травостоя

и подкашивать «непопулярные» виды во избежание их дальнейшего распространения.

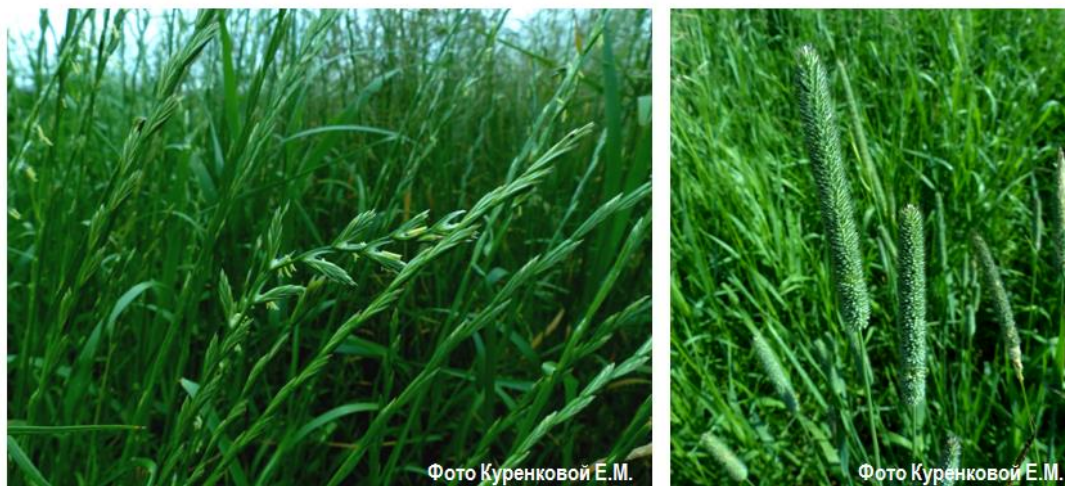


Рисунок 1 – а - Райграс пастбищный (*Lolium perenne* L.);
б - Тимофеевка луговая (*Phleum pratense* L.)

На природных лугах можно встретить множество ядовитых и вредных растений, но особенно чувствительны лошади к следующим:

Звездчатка злаковая *Stellaria graminea* L., Сем. Гвоздичные – *Caryophyllaceae* (Рисунок 2а). Известна под названиями «Пьяная трава», «Трава – конеубийца». Для отравления лошадей достаточно 400г сухой травы. Наступает паралич задних ног, лошадь не может подняться в течение 1-3 суток.

Пикульник красивый *Galeopsis speciosa* Mill., Сем. Яснотковые – *Lamiaceae* (Рисунок 2б). Вызывает у лошадей заболевание под названием «Труса». Семена содержат значительное количество жирного масла (до 44,3%), действующие вещества масла – алкалоиды парализующие окончания двигательных нервов поперечнополосатой мускулатуры. Яд пикульников обладает кумулятивными свойствами, он отлагается в жировой ткани. При отравлении лошадей наблюдается шаткая походка и дрожание мускулатуры, особенно заметные в области локтей и лопаток.



Рисунок 2 – а - Звездчатка злаковая (*Stellaria graminea* L.); б - Пикульник красивый (*Galeopsis speciosa* Mill.)

Заключение. Народная пословица «Майская роса коню лучше овса» наилучшим образом характеризует значение пастбищной системы содержания лошадей, близкой к своей первоначальной форме – естественному существованию дикой лошади. Знание особенностей химического состава, морфологических и биологических особенностей различных видов культурных и дикорастущих трав при формировании искусственных и использовании естественных пастбищ – залог успешного управления здоровьем и продуктивностью животных.

Библиографический список

1. Бишоп Р. Кормление лошадей //М.: Аквариум. – 2004.
2. Гусынин И. А. Токсикология ядовитых растений. – Сельхозиздат, 1962.
3. Нурматов А. А., Карибаева Д. К. ТАБУННОЕ СОДЕРЖАНИЕ ЛОШАДЕЙ НА ПРИРОДНЫХ ПАСТБИЩАХ. – 2022.
4. Ветеринарная служба Владимирской области // Заболевания лошадей [сайт]. URL: <https://vetvo.ru/?s=заболевания+лошадей> (дата обращения 07.10.2022 г.)
5. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.
6. Information technologies for determination the optimal period of preparing fodder from perennial grasses / E. V. Khudyakova, H. K. Khudyakova, A. V. Shitikova [et al.] // Periodico Tche Quimica. – 2020. – Vol. 17. – No 35. – P. 1044-1056. – EDN HRJSJV.
7. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHVYX.
8. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
9. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробиотехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBVTK.
10. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭйПиСиПабблишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.

ВЫПУСК КРИПТОВАЛЮТЫ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО БИЗНЕСА НА ПРИМЕРЕ ФЕРМЕРСКОГО КООПЕРАТИВА LAVKALAVKA

*Мухин Евгений Максимович, магистрант 1го курса направления «Торговое дело» Высшей школы сервиса и торговли, Email: ev.muh@yandex.ru
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого*

***Аннотация:** Данная статья описывает криптовалютную инициативу одного из первых фермерских кооперативов на территории Российской Федерации LavkaLavka. Задачей автора является описать суть проекта по повышению эффективности сельскохозяйственного бизнеса при помощи выпуска криптовалюты и обосновать причины неудач компании на пути к его реализации, а также дать предложения для желающих использовать данный инструмент.*

***Ключевые слова:** Фермерский кооператив, ICO, криптовалюта, блокчейн, программа лояльности.*

Введение. Цифровые технологии способны значительно повысить эффективность бизнеса благодаря повышению качества взаимодействия между его стейкхолдерами и снижению транзакционных издержек. Одним из инновационных цифровых инструментов являются криптовалюты и токены, основанные на технологии блокчейн. Эти криптовалюты не только позволяют привлечь финансирование при помощи ICO (Initial Coin Offering), т. е. выпуска основанных на блокчейне цифровых токенов, но и создают инструмент поддержки экосистем [1]. .

Цель. Проанализировать суть проекта по внедрению криптовалют в деятельность фермерского кооператива LavkaLavka и обосновать причины неудачи данного проекта.

Материалы и методы. В рамках исследования использовался метод анализа источников, а также общенаучный метод анализа и синтеза.

Результаты. В 2009 году LavkaLavka стала первым в современной России фермерским кооперативом. Участники этого кооператива занимаются выращиванием сельскохозяйственной продукции на местных фермах и ее продажей через единую цифровую платформу (с доставкой), а также через сеть магазинов. Суть проекта заключается в организации доступа на рынок для малых сельскохозяйственных предприятий [2, 3]. Компания пришла в криптосферу в 2017 году. LavkaLavka начала принимать оплату во всех своих магазинах, кафе и рыночных точках оплату в биткойнах (BTC), а потом и собственной криптовалюте BioCoin.

В августе 2017 года представителей компании вызвала Лефортовская межрайонная прокуратура. Основанием стал приём биткойнов в качестве оплаты своей продукции (что запрещено в соответствии с российским законодательством). Однако после проверки прокуратура не выявила каких-либо нарушений. Принцип работы LavkaLavka с криптовалютой заключался в следующем. Покупатель переводил криптовалюту на электронный кошелек компании по текущему курсу, а компания на сумму покупки вносила в кассу рубли и пробивала чеки. В 2017 году прокуратурой данный кейс был признан легальным. В сентябре 2017 года в СМИ появилась информация о желании фермерского кооператива привлечь \$15 млн за счёт ICO и планирует продать 800 миллионов биокойнов, цена монеты на момент выпуска интервью ещё не была согласована с инвесторами. Биокойн должен был дать старт для запуска полномасштабного проекта по созданию блокчейн-платформы для кооперативов всего мира. Функционал задуманной платформы был схож с принципом работы кеш-бек сервиса, частным покупателям товаров на платформе начислялись биокойны в размере 10% от покупки. Предназначение проекта - организация поддержки малому бизнесу, представляющему аграрный сектор. Платформа должна была обеспечить участников экосистемы доступом к заемным денежным средствам на более выгодных условиях, по сравнению с банками. Так должна была повыситься конкурентоспособность малых предприятий в борьбе с крупным бизнесом. Получение средств планировалось строить на партнерстве с несколькими заинтересованными проектами. По словам одного из основателей LavkaLavka проекту лишь требуются «небольшие» инвестиции, которые окупятся сразу же после проведения ICO. Предполагалось, что инвестиции пойдут на усовершенствование системы лояльности, открытие новых точек и расширение базы клиентов. На момент выхода интервью компания уже заключила договоры на оборот в BioCoin с четырьмя зарубежными и одним российским партнёром. Сентябрь 2017 года стал последним месяцем предпродаж BioCoin, позже монета была выпущена в объёме 1 млрд монет, до этого в обороте находилось уже около 20 млн монет. До 1 сентября «BioCoin» покупался по курсу 60 монет за \$1. 2 октября после начала ICO за \$1 можно было купить уже лишь 35 монет. BioCoin торговался на криптовалютных биржах liveCoin и Yobit. LavkaLavka предложила крайне революционные идеи для 2017 года: продажа широкого ассортимента товаров и услуг за биткойн и собственную криптовалюту, работоспособная система легальной конвертации без ограничений. Важно, что эти идеи поддерживались действующей инфраструктурой: большое количество фермерских хозяйств и торговые точки, где принималась данная криптовалюта. Компания готовила блокчейн и готовились к пресейлу. Уже в 2018 году было заявлено о привлечении \$16 млн на реализацию проекта, после чего компания пропала из информационного поля.

Уже в 2018 году деньги на проект закончились, монета упала практически до нуля. Как оказалось, результаты ICO были завышены, компания собрала не \$16 млн, а лишь около 80 млн рублей, при этом часть средств была в криптовалюте, которая со временем подешевела и денег стало ещё меньше.

Позже выяснилось, что в управляющими компанией было допущено множество ошибок. Крах LavkaLavka начался не с криптовалют, ещё в 2014 году после кризиса и повышения цены доллара компания почувствовала снижение покупательской способности, а также конкуренцию в лице «ВкусВилл», однако тогда компания не замечала угрозы и продолжала вкладывать деньги в сторонние проекты. Например, решила открыть цех в Териберке — маленьком селе в Мурманской области. Большинство проектов оказались неудачными и принесли своим основателям и инвесторам лишь убытки. Уже в 2017 году у компании начались проблемы с поставщиками, LavkaLavka не могла расплатиться за товар, поставщики останавливали поставки. Однако это не помешало компании продолжать открытие точек и реализацию новых проектов. Старые поставщики уходили, новые шли с неохотой, поэтому компании пришлось идти на уступки, что снизило качество продукции и начало уничтожать индивидуальность бренда. После падения качества началось падение уровня клиентского сервиса, курьеры стали привозить неполные заказы. При этом основатели не комментировали никаких высказываний в свой адрес. Именно в этот момент компания приняла решение о запуске нового продукта – расчёт криптовалютой, запуск собственной криптовалюты и построение блокчейна, что как выяснилось позже оказалось рекламным ходом одного из основателей проекта Бориса Акимова. Из-за того, что работа в компании была несогласованной, зоны ответственности были распределены не ясно, чётких требований не было выдвинуто и разработчики отвечали как за функционирование интернет-магазинов и других информационных ресурсов компании, так и за построение блокчейна и работу над ICO, в результате даты ICO постоянно двигались. По словам сотрудников LavkaLavka, профессиональные специалисты, связанные с криптовалютой, были приглашены в компанию только после пре-ICO. У компании не было опыта в разработке программ лояльности (тогда как использование криптовалют в компании было во многом сходно с программой лояльности). При этом, по заявлению сотрудников компании, часть денег с ICO было потрачено не по назначению – на погашение долгов перед поставщиками. Ключевые обещания перед инвесторами не были выполнены, монету можно было покупать лишь на сайте компании BioCoin.bio по средневзвешенному курсу, который менялся раз в сутки, а не на легальных биржах. В результате инвесторы не смогли вернуть свои вложения, так как биржевой курс всегда был ниже «официального», что обрушало стоимость монет компании больше и больше, это привело к появлению спекулянтов и компания уже не смогла справиться с контролем цены монеты.

Таблица 1. Изменение цены монеты BioCoin в 2017–2018 годах по месяцам в USD [4]

Месяц	Окт	Ноя	Дек	Янв	Фев	Мар	Апр	Май	Июн
Цена	0,178	0,022	0,018	0,025	0,023	0,01	0,007	0,04	0,09

Несмотря на революционность идей и местами неплохую реализацию, компании не удалось справиться с проектом, в результате чего инвесторы потеряли свои деньги. Однако проблемой проекта является не применение криптоинструментов, а управленческая политика основателей. В 2009 году

LavkaLavka предложила работоспособную бизнес-модель и начала строить на этом бизнес, со временем наращивая свои позиции на рынке. Однако с потерей интереса создателей к основному проекту и превращением бизнеса в «дойную корову» компания начала терять всё больше денег, покупателей и поставщиков. Криптовалютный проект, ставший предметом исследования, стал лишь достаточно медийной неудачей данной компании и ускорил разорение уже неработоспособной команды и бизнеса. Для того, чтобы сохранить бизнес, компании необходимо было сфокусироваться на одном проекте, отбросив другие. Таким образом, мы можем утверждать, что сам по себе криптовалютный проект не может обеспечить эффективность бизнеса. Он выступает лишь в качестве поддержки уже работающего бизнеса. Если компания неспособна самостоятельно генерировать достаточный доход, запуск криптовалюты спасти ее не сможет.

Вывод. Выполненный нами обзор криптовалютного проекта LavkaLavka показывает, что, несмотря на его достаточно высокий потенциал, он закончился провалом по двум причинам: интересная концепция не была поддержана грамотной реализацией. LavkaLavka не имела ресурсов и компетенций, необходимых для управления криптовалютным проектом и не смогла его эффективно организовать; на момент запуска проекта сама компания LavkaLavka уже находилась в кризисе. Ресурсы, полученные благодаря ICO, были использованы не для развития, а для решения финансовых проблем, и компания не могла реализовать те цели, для которых был запущен этот проект, по причине кризисного состояния своего бизнеса.

Однако это не означает, что криптовалюта не может быть использована как инструмент повышения эффективности сельскохозяйственного бизнеса. Криптовалюта обладает большим потенциалом и может применяться как инструмент поддержки для экосистемы, выстроенной вокруг той компании, которая ее запускает. Но для того, чтобы этот потенциал был реализован, необходимо, чтобы компания тщательно готовила свой криптовалютный проект с технологической и маркетинговой точки зрения, а после его запуска работала над достижением заявленных целей. Если эти условия не выполняются, то, как показывает пример LavkaLavka, проект может завершиться провалом.

Библиографический список

1. Котляров, И. Д. Цифровая трансформация финансовой сферы: содержание и тенденции / И. Д. Котляров // Управленец. – 2020. – Т. 11. – № 3. – С. 72-81. – DOI 10.29141/2218-5003-2020-11-3-6.
2. Котляров, И. Д. Сельский маркетинг: нетрадиционные модели сбыта продуктов питания / И. Д. Котляров // Маркетинг и маркетинговые исследования. – 2012. – № 6. – С. 484-491.
3. Митяшин, Г. Ю. Трансформация продовольственной безопасности в условиях постиндустриальной экономики / Г. Ю. Митяшин // Вестник НГИЭИ. – 2022. – № 9(136). – С. 120-135. – DOI 10.24412/2227-9407-2022-9-120-135.
4. Курс биокоина к доллару // [neironix.io](https://neironix.io/ru/cryptocurrency/biocoin) [Электронный ресурс] URL: <https://neironix.io/ru/cryptocurrency/biocoin> (дата обращения: 09.11.2022).

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В СТАВРОПОЛЬСКОМ КРАЕ

Меденцев Михаил Владимирович, студент института агrobiотехнологии, E-mail: mihailmed00@mail.ru

Заренкова Надежда Викторовна, к.с.-х.н., доцент кафедры растениеводства и луговых экосистем

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: *в статье приведены общие сведения о возделывании озимой пшеницы, которую возделывают в Ставропольском крае.*

Ключевые слова: *озимая пшеницы, ставропольский край, технология возделывания, виды почв.*

Озимая пшеница - одна из важнейших, наиболее ценных и высокоурожайных зерновых культур. Ее ценность состоит в том, что зерно отличается высоким содержанием белка и углеводов, ее широко используют в хлебопечении, макаронной, кондитерской промышленности. Отходы мукомольной промышленности, солому и полосу используют на корм скоту. Пшеничный хлеб отличается высокими вкусовыми и питательными свойствами, хорошей переваримостью. Производство зерна традиционно является основой сельского хозяйства и считается одним из составляющих мировой экономики. Для всех стран выгодно иметь свой стабильный внутренний зерновой рынок. Учитывая это, в Российской Федерации под посевы зерновых культур ежегодно отводится свыше половины пашни, а на долю зерна приходится более одной трети валовой продукции растениеводства. В сельскохозяйственном производстве зерно является одним из важнейших источников доходов сельскохозяйственных предприятий. В пищевой и перерабатывающей промышленности зерно составляет значительную часть сырья, что во многом определяет межотраслевые производственно-экономические взаимосвязи в агропромышленном комплексе. Ставропольский край - один из крупных производителей зерна в Северо-Кавказском регионе и в России в целом. Основная зерновая культура в Ставропольском крае – озимая мягкая пшеница. Ставропольский край является одним из наиболее благоприятных регионов РФ для возделывания озимой пшеницы. Посевная площадь озимой пшеницы в Ставропольском крае в настоящее время составляет более 1,2 млн. га. Технология возделывания озимой пшеницы в Ставропольском крае. Сорты мягкой пшеницы в зависимости от хлебопекарных качеств делят на три основные группы: сильную пшеницу, пшеницу средней силы и слабую. В России дефицит сильных и ценных сортов озимой мягкой пшеницы составляет до 70 %, чем объясняется большой спрос на зерно сильной пшеницы. Поэтому задача улучшения качества зерна пшеницы имеет

общегосударственное значение, так как от этого зависит качество хлеба, и решаться она должна комплексно: в селекционном, агротехническом и организационно-хозяйственном планах. В хозяйствах необходимо строго соблюдать рекомендации и размещать сорта по тем предшественникам, к которым они приспособлены. Для того чтобы сорт с генетически детерминированными отличными качественными показателями мог в полной мере реализовать свои потенциальные возможности, как по продуктивности, так и по качеству зерна, следует своевременно и качественно выполнять все технологические приемы выращивания озимой пшеницы, начиная от подбора предшественника и заканчивая уборкой урожая.

Предшественники. Обобщая многочисленные данные опытных учреждений, можно сделать вывод, что по эффективности действия на качество зерна озимой пшеницы все предшественники можно расположить в такой убывающей последовательности: пар, многолетние бобовые травы, занятые ранобуряемыми культурами пары, непаровые предшественники. Среди непаровых предшественников к худшим относятся яровой ячмень, подсолнечник, кукуруза на зерно. Лучшие условия водного режима почвы в посевах озимой пшеницы в течение всей вегетации складываются по чистому пару, что особенно важно в начальные фазы развития растений. Более высокая увлажненность почвы по чистому пару обеспечивает лучшее развитие растений с осени, большую их сохранность при перезимовке и, как следствие, более высокую урожайность и качество зерна. Основная причина снижения продуктивности и качества зерна озимой пшеницы по непаровым предшественникам – дефицит влаги и питательных веществ в верхнем, часто пересушенном слое почвы. Лучшими из непаровых предшественников являются горох и злакбобовая смесь, что обусловлено их скороспелостью, несколько большим запасом влаги в верхнем слое почвы после них и накоплением легкоусвояемых форм питательных веществ, особенно азота, к моменту посева пшеницы. В Ставропольском крае в качестве непаровых предшественников нередко используют кукурузу на силос и зерно, озимую пшеницу. Причем эффективность этих культур резко повышается при тщательном уходе за их посевами и своевременной уборке урожая. Для повышения содержания гумуса в почве крайне важно в ближайшее время ввести в полевые севообороты многолетние бобовые травы короткого срока пользования (эспарцет) и в дальнейшем создавать севообороты с выводным полем трав длительного использования.

Обработка почвы. В комплексе агротехнических приемов выращивания озимой пшеницы большое значение имеют сроки и способы обработки почвы, которая должна способствовать накоплению и сохранению почвенной влаги, созданию мелко - комковатой структуры обрабатываемого слоя, уничтожению сорняков и вредителей, а также выравниванию поверхности поля, особенно перед посевом. Проводить обработку следует как можно раньше после уборки предшествующей культуры, так как запасы влаги, сохранившиеся к этому времени, быстро испаряются после удаления с поверхности растительного покрова. Требованиям интенсификации производства высококачественного зерна наиболее полно отвечает система дифференцированной обработки почвы

в севообороте, предусматривающая проведение отвальных, безотвальных, мелких и поверхностных обработок, выполняемых обычными плугами, комбинированными агрегатами, дисковыми и плоскорезными орудиями. Удобрения, подкормки. Современные сорта озимой пшеницы требовательны к плодородию почвы. Поэтому без применения удобрений получить высокий урожай с хорошим качеством зерна невозможно. Вносить удобрения необходимо на основе почвенной, тканевой и листовой диагностики. Обязательна интегрированная защита озимой пшеницы пестицидами от болезней и вредителей. Уборка урожая. Уборку стоит начинать при полной спелости зерна, влажность которого составляет 12-20%. По вынесении решения о начале жатвы, организуются мероприятия по уборке. Подбирается необходимое количество техники, назначаются опытные квалифицированные работники. График работы задействованных специалистов часто подвергается изменениям в пользу скорейшего обмолота зерна. Уборочные работы начинают, когда влажность зерна составляет около 14%. По сроку жатва должна уложиться в 3-4 дня, иначе пшеница начнет переспевать и осыпаться. Потеря урожая в таком случае может достигнуть 40-60 %. Скашивать зерно можно двумя способами: прямым комбайнированием и раздельным способом сбора. Прямое комбайнирование - самый распространенный способ жатвы. Работы проводятся комбайнами ДОН-1500, Е-525, Е-527 и др. Таким образом все работы от скашивания до очистки зерна проходят однофазно, т. е. одним видом техники. Использование комбайнов сократило время, необходимое для уборки пшеницы, повысило его валовый сбор. Процесс стал более оптимизированным. При раздельной уборке озимой пшеницы скашивание проводят в начале восковой спелости при влажности зерна 38-40%. До наступления полной спелости косовицу необходимо закончить или переходить на прямое комбайнирование. Через 3-4 дня приступают к обмолоту валков. Сроки уборки зависят от сорта, погоды, способа уборки.

Библиографический список

1. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.
2. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
3. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

УЧЕТ ИЗМЕНЕНИЙ ЗАПРОСОВ ЛЮДЕЙ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ПОСТИНДУСТРИАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Митяшин Глеб Юрьевич, магистрант 1го курса направления «Торговое дело» Высшей школы сервиса и торговли Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, e-mail: gleb.mityashin@yandex.ru

Аннотация: В данной статье рассматриваются вопросы, связанные с изменением запросов людей к обеспечению собственной продовольственной безопасности в постиндустриальных условиях. Также предложен обзор механизмов, применяемых в розничной торговле и общественном питании для удовлетворения этих запросов.

Ключевые слова: продовольственная безопасность, еда, продукты питания, модель потребления, собственные торговые марки, розничная торговля, общественное питание.

Введение. В современном мире нередки ситуации, когда человек испытывает сложности с самостоятельным обеспечением едой [1], однако не обращается в профильные структуры, оказывающие нуждающимся помощь в получении продуктов питания по различным причинам. Аргументируя свою позицию, люди приводят различные причины, в том числе: ощущение стыда за признание себя неспособным удовлетворять базовые потребности; ощущение эмоционального дискомфорта от посещения предприятий, организующих бесплатное питание для нуждающихся; высокая степень бюрократизации процесса получения поддержки (необходимость сбора большого количества документов, подтверждающих низкий уровень дохода, а также низкая скорость данного процесса); несоответствие фактической ситуации фактам, имеющим документальное подтверждение.

Иными словами, люди с невысоким (но ненулевым) уровнем дохода хотят получать более качественные продукты питания и потреблять их в комфортных условиях, и не выглядеть неудачниками, попрошайками или маргинализированными личностями [2]. Таким образом, запросы людей с низким (но ненулевым) уровнем дохода не согласуются с текущим подходом к обеспечению продовольственной безопасности населения, применяемым в России.

Цель. В данной статье мы рассмотрим особенности специфичной группы нуждающихся в помощи с получением продовольствия и сформулируем характеристики этой группы.

Материалы и методы. Данная статья выполнена с использованием общенаучных методов исследования, в частности индукции, анализа и синтеза, а

также несистематизированного обзора научной литературы (проиндексированной в наукометрической базе РИНЦ), а также ресурсах сети Интернет.

Результаты. Как было сказано выше, в России применяется консервативная модель обеспечения населения продовольствием, которая завязана на количественном удовлетворении запросов населения [3]. Под количественными показателями мы понимаем организацию продовольственной поддержки в нормативном объеме (как правило, исчисляющемся в рублях) определенному количеству людей. При реализации такого подхода используются специализированные институты, единственной задачей которых является организация питания или организация возможности предоставления продуктов питания (денежных средств) путем оказания поддержки с использованием ресурсов государства или благотворительных структур. Соответствующий подход можно охарактеризовать как традиционный, его отличительной чертой является ориентация предприятий исключительно на одну задачу – помощь нуждающимся [4]. Традиционный инструментарий обеспечения продовольственной безопасности людей в современном мире теряет актуальность в связи с изменениями запросов людей, а также из-за формирования в обществе группы людей, имеющих низкий уровень дохода (то есть, достаточный для самостоятельного приобретения минимального набора продуктов питания), но считающих себя необеспеченными, так как они считают получение минимального объема продуктов питания недостаточным для того, чтобы охарактеризовать собственный уровень продовольственной безопасности как достаточный. Такие люди считают, что при обеспечении продовольственной безопасности необходимо, помимо получения минимального продуктового набора, обеспечить его соответствие одному или нескольким из дополнительных требований, приведенный на рисунке 1.

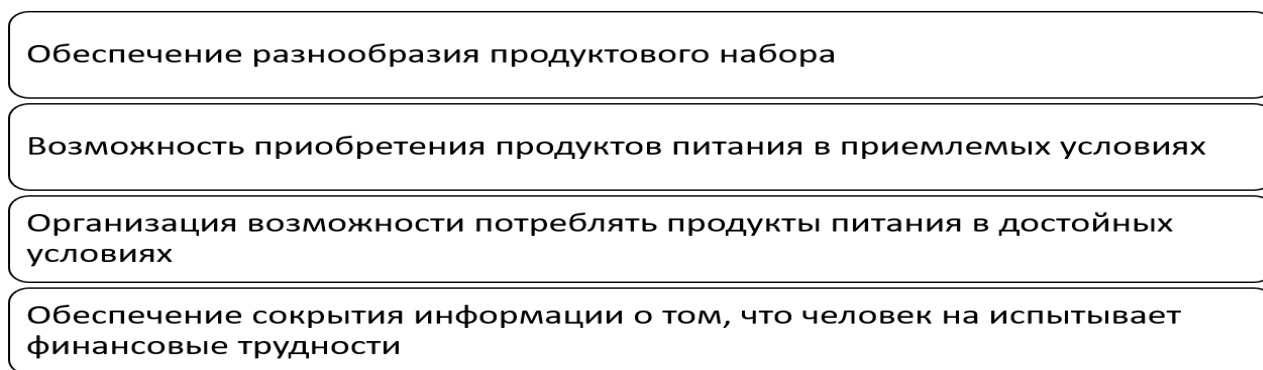


Рисунок 1. Запросы нуждающихся.

Традиционная система обеспечения продовольственной безопасности не в состоянии удовлетворить данные требования в связи с ориентацией ее работы на иные критерии. Фактически, при изучении проблем, связанных с обеспечением продовольственной безопасности современных людей, необходимо учитывать не только количественные показатели, но и качественные.

Под качественными показателями мы понимаем критерии, которые могут охарактеризовать процесс получения и потребления необеспеченным (в

условиях постиндустриальной экономики) человеком продуктов питания и кулинарной продукции. Под качественными показателями мы понимаем те характеристики, которые измеряются в относительных величинах. В современной модели продовольственной безопасности обретают значения такие показатели, среди которых можно выделить следующие: 1) Разнообразие ассортимента продуктов питания. Люди, которые имеют низкий доход, как правило, покупают продукты в магазинах с низким ценовым сегментом (жесткие дискаунтеры, магазины-склады и т.п.), либо в магазинах среднего ценового сегмента (к примеру, «Дикси» или «Пятерочка»), где отдают выбор наиболее дешевых товарным наименованиям (чаще – выпускаемым под собственной торговой маркой (СТМ)). Отметим, что современный ритейл, находящийся в непрерывном процессе совершенствования, ведет активную работу с ассортиментом: в магазинах низкого ценового сегмента можно найти продукты, позволяющие разнообразить рацион по приемлемой цене, а торговые сети, работающие в среднем ценовом сегменте, активно развивают СТМ, под которыми продаются нетипичные для сущности СТМ товары. В качестве наиболее успешного примера использования собственных торговых марок для разнообразия ассортимента в низком ценовом сегменте можно выделить сеть магазинов «Ашан» и торговую марку «Каждый день», продукция которой представлена в большинстве товарных групп магазинов. 2) Условия приобретения продуктов питания. Магазины, работающие в низком ценовом сегменте, удерживают цены на таком уровне за счет отказа от сервисного сопровождения процесса покупки, а также сокращения внимания к чистоте торговых помещений, новизне торгового оборудования и удобства выкладки. Запрос людей на повышение качества в магазинах такого формата противоречит их бизнес-стратегии, связанной с конкурированием по издержкам за счет минимизации затрат на сервис. В этой связи интерес представляют решения, связанные с развитием СТМ в магазинах среднего ценового формата. В традиционном понимании термина собственная торговая марка подразумевается отказ от продвижения товара, его выкладка в наименее заметных для покупателей частях полок, невзрачная упаковка. Однако современные ритейлеры перешли к так называемой дифференциации торговых марок. Например, в «Перекрестке» используется несколько торговых марок в зависимости от ценового сегмента и отношения товара к товарным группам: - в низком ценовом сегменте используется СТМ «Просто». Ее особенности соответствуют устоявшимся характеристикам товаров, выпускаемых под СТМ.- в среднем ценовом сегменте применяют СТМ «Маркет Переросток», в который представлен более широкий ассортимент товаров, которые реализуются по относительно более дешевой цене, чем товары-конкуренты. При этом, товары данной марки выкладываются в более доступные зоны, имеют привлекательную упаковку и органолептическую ценность.- «Зеленая линия» работает дорогим ценовым сегменте, предлагая клиентам товары для здорового питания.

- СТМ «Шеф-Перекресток» применяются для кулинарной продукции собственного производства. Расширенное применение СТМ частично обеспечивает людям с низким уровнем дохода удовлетворять потребность в

шоппинге в комфортных условиях.3) Условия потребления продукции. Отметим, что сфера общественного питания пользуется большой популярностью у населения с разным уровнем дохода, поэтому одним из запросов обозначенной группы людей является возможность посещения респектабельных предприятий общественного питания, где они сливались бы с толпой. В работе [5] описаны маркетинговые практики российских компаний, направленные на обеспечение едой людей, и показан их потенциал как инструментов создания достойного доступа к питанию. Общей чертой заведений, организующих более дешевое или бесплатное питание людей, является наличие определенных дискриминационных элементов, а также высокий уровень внедрения цифровых решений.

Заключение. Приведенные выше факты свидетельствуют о том, что в современном мире для людей с невысоким уровнем дохода имеет большое значение наличие возможности приобретать и потреблять продукты питания в социально-приемлемых условиях. Существующие и распространенные практики обеспечения продовольственной безопасности не удовлетворяют в полной мере изменившимся запросам населения. Отметим, что обсуждаемая в данной статье группа нуждающихся, обеспеченная минимумом продуктов питания, но стремящаяся к социально приемлемым практиками приобретения и потребления еды увеличивается ввиду экономических потрясений и продолжающегося снижения уровня реальных доходов населения. Магазины и предприятия общественного питания, наиболее тонко ощущающие изменение запросов населения, стараются подстроиться под них, в том числе за счет дифференциации продукции, выпускаемой под собственными торговыми марками и за счет изменения маркетинговых концепций.

Библиографический список

1. Паппэ, Я. Ш. Продовольственная безопасность России: современный подход / Я. Ш. Паппэ, Н. С. Антоненко, Д. А. Ползиков // Проблемы прогнозирования. – 2017. – № 3(162). – С. 62-74.
2. Котляров, И. Д. Четырехуровневая модель конкуренции / И. Д. Котляров // Маркетинг и маркетинговые исследования. – 2017. – № 4. – С. 244-254.
3. Митяшин, Г. Ю. Трансформация продовольственной безопасности в условиях постиндустриальной экономики / Г. Ю. Митяшин // Вестник НГИЭИ. – 2022. – № 9(136). – С. 120-135. – DOI 10.24412/2227-9407-2022-9-120-135.
4. Капустина, И. В. Организация мониторинга в сфере продовольственной безопасности / И. В. Капустина // Символ науки: международный научный журнал. – 2016. – № 8-1(20). – С. 107-111.
5. Mindlin, Y. Innovative forms of organization of food provision for low-income and no-income people / Y. Mindlin, G. Mityashin, E. Tikhomirov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Yekaterinburg, 15–16 октября 2021 года. – Yekaterinburg, 2022. – P. 012125. – DOI 10.1088/1755-1315/949/1/012125.

УРОЖАЙНОСТЬ И СТРУКТУРА УРОЖАЯ ХЛОПЧАТНИКА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ПОСЕВА

*Бабазой Фероз, аспирант кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ferozbabazoi2019@gmail.com
Кухаренкова Ольга Владимировна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, okuharenkova@rgau-msha.ru*

Аннотация: В статье представлены результаты полевого опыта по изучению влияния способа посева на урожайность хлопчатника в Афганистане. Получение наиболее высокой урожайности обеспечивает использование способа посева на грядах – 4,35 т/га хлопка-сырца, 1,18 т/га хлопкового волокна.

Ключевые слова: хлопчатник (*Gossypium hirsutum* L.), хлопок-сырец, урожайность, способ посева

Введение. Хлопчатник (*Gossypium hirsutum* L.) – важная товарная культура, а также источник дохода для многих стран-производителей хлопка в мире. В разных странах практикуются различные способы посева, в том числе разбросной посев, рядовой посев с разной шириной междурядья, посев в гребень и на грядах. Каждый из этих способов имеет свои достоинства и недостатки в зависимости от преобладающих почвенных и климатических условий. Исследования показали, что высокая урожайность может быть достигнута за счет использования каждого из вышеупомянутых способов посева. Однако необходимы исследования для определения пригодности различных способов посева для конкретных участков [1, 2, 3].

Цель исследования – изучение влияния способа посева (разбросного, в гребень, на грядах) на урожайность и структуру урожая хлопчатника.

Материалы и методы. Полевые исследования выполнены в провинции Гильменд Афганистана в 2021 и 2022 годах. Это засушливая южная агроэкологическая зона с сухим и жарким летом. Хлопчатник здесь выращивается при орошении (до 9 поливов).

Метод исследований – полевой опыт, заложенный в 3-кратной повторности. Площадь делянок в опыте составляла 27,0 м² (4,5 х 6,0), учетная площадь – 13,5 м² (3,0 х 4,5). Варианты опыта – способа посева хлопчатника. 1. Разбросной посев (с последующим прореживанием). 2. Рядовой посев в гребень по схеме 75 х 45 (см), 2 семени в лунку. 3. Посев на грядах, в 2 ряда по краям гряды с междурядьями 75 см и 45 см между растениями в ряду, 2 семени в лунку.

Почва опытного участка – пустынная песчано-глинистая с содержанием органического углерода 0,35%, обеспеченностью доступным фосфором 14 кг, доступным калием 276 кг/га, рН 8,3.

Выращивали хлопчатник сорта Akala 15-17-99. Посев семян проводился вручную. Семена были здоровыми, не содержали семян сорняков и посторонних материалов. Норма высева семян составляла 4-5 кг/га. Семена заделывали в почву на глубину 3-4 см. Оптимальная густота стояния растений хлопчатника формировалась при прореживании, через 20 дней после появления всходов.

Одним из важнейших показателей для оценки эффективности возделывания культуры в определенных почвенно-климатических условиях служит ее урожайность. Урожай в опыте убирали вручную в три приема. Урожайные данные обрабатывали статистически методом дисперсионного анализа с использованием SSCNARS Portal at IASRI. Результаты представлены на уровне значимости 5% ($P = 0,05$), если F-критерий оказался значимым. Анализ данных показал, что способы посева оказывают существенное влияние на повышение урожайности, влияют на структуру урожая (таблицы 1 и 2). Способ посева на грядах по сравнению с разбросным посевом и рядовым посевом в гребень повысил в среднем за два года урожайность хлопка-сырца на 21,8% и 36,8% соответственно. Подобные закономерности наблюдались и по влиянию способов посева на урожайность хлопкового волокна. В вариантах опыта с использованием разбросного посева была самой низкой урожайность волокна. Самая высокая в условиях опыта урожайность волокна была получена в вариантах опыта с посевом семян на грядах.

Таблица 1 - Урожайность хлопчатника и выход волокна

Способ посева	Урожайность, г/растение				Выход волокна	
	Хлопок-сырец		Волокно			
	2021 г.	2022 г.	2021 г.	2022 г.	2021 г.	2022 г.
Разбросной	101,8	126,1	38,4	48,1	37,7	38,2
В гребень	125,4	151,9	47,0	57,6	37,5	37,9
На грядах	141,6	169,7	51,9	63,0	36,6	37,1
НСР ₀₅	7,1	8,4	3,3	3,6	-	-

Таблица 2 - Структура урожая хлопчатника, 2022 г.

Способ посева	Симподиальные ветви, шт./растение	Количество коробочек, шт./растение	В одной коробочке хлопчатника		
			количество семян, шт.	масса семян, г	масса волокна, г
Разбросной	16,28	22,08	33,19	3,53	2,18
В гребень	20,08	25,28	34,49	3,73	2,28
На грядах	24,38	26,48	34,91	4,03	2,38
НСР ₀₅	0,72	0,44	0,95	0,17	0,08

Посев хлопчатника на грядах обеспечивал формирование большего количества симподиальных ветвей и коробочек на растениях, увеличивал количество семян в коробочке и массу семян и волокна.

Заключение. Урожайность хлопка-сырца и хлопкового волокна на пустынной песчано-глинистой почве в засушливой зоне Афганистана увеличивалась при использовании способа посева семян на грядах (2 ряда по краям гряды с междурядьями 75 см и 45 см между растениями в ряду).

Библиографический список

1. Farooq O. et al. Sowing methods for cotton production //Cotton Production and Uses. – Springer, Singapore, 2020. – С. 45-57.

2. Irfan M. et al. Effect of sowing methods and different irrigation regimes on cotton growth and yield //Pakistan Journal of Agricultural Sciences. – 2014. – Т. 51. – №. 4.

3. Shahzad M. A. et al. Effect of different sowing methods and planting densities on growth, yield, fiber quality and economic efficacy of cotton //Pakistan Journal of Agricultural Research. – 2017. – Т. 30. – №. 1

4. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробиотехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBBTK.

5. Растениеводство и луговоеводство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.

6. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.

7. Information technologies for determination the optimal period of preparing fodder from perennial grasses / E. V. Khudyakova, N. K. Khudyakova, A. V. Shitikova [et al.] // Periodico Tche Quimica. – 2020. – Vol. 17. – No 35. – P. 1044-1056. – EDN HRJSJV.

ВЛИЯНИЕ ЗАЩИТНОЙ СРЕДЫ НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ ЭНДОСПОР БАКТЕРИАЛЬНОГО ШТАММА *VACILLUS ATROPHAEUS* B-13893

Аболенцева Полина Александровна, научный сотрудник лаборатории селекции и оригинального семеноводства,

Родовиков Сергей Александрович, аспирант кафедры экологии и природопользования

Овсянкина Софья Владимировна, науч. рук., к.б.н., зав. межкафедральной научно-инновационной лабораторией сельскохозяйственной и экологической биотехнологии, E-mail: polina18.ti@gmail.com

ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

Аннотация: В статье приведены данные по влиянию защитной среды Файбича (сахарозо-желатиновый агар) на выживаемость эндоспор бактериального штамма *Vacillus atrophaeus* B-13893, предназначенного для биологической защиты растений от комплекса грибных болезней, при лиофилизации.

Ключевые слова: *Vacillus atrophaeus*, биологическая защита сельскохозяйственных растений, лиофилизация, лиопротекторы.

Введение. Одним из мейнстримовых направлений в снижении химической нагрузки на окружающую среду при выращивании сельскохозяйственных растений является замена химических средств защиты растений на биологические средства защиты, основанные на использовании штаммов бактерий и грибов, проявляющих антагонизм к фитопатогенным микроорганизмам [1, 2]. Одной из ключевых проблем при использовании штаммов микроорганизмов, обладающих хозяйственно-ценными качествами, является сохранение этих штаммов без утраты ими полезных свойств. Наиболее надёжным и распространённым способом такого сохранения является замораживание микробных культур с последующим сублимационным высушиванием (лиофилизация) [3].

Цель работы: проверка целесообразности использования лиопротективных сред при лиофилизации штамма *V. atrophaeus* B-13893.

Материалы и методы исследований. Место проведения работы: межкафедральная научно-инновационная лаборатория сельскохозяйственной и экологической биотехнологии ФГБОУ ВО Красноярского ГАУ. Ранее авторами был выделен из сельскохозяйственных почв Красноярского края штамм бактерий *Vacillus atrophaeus*, проявляющий высокую антибиотическую активность по отношению к широкому спектру возбудителей грибных болезней сои и пшеницы [4]. В ходе полевых испытаний в 2020 и 2021 г.г. данный штамм продемонстрировал способность к значительному снижению распространённости и интенсивности развития грибных болезней сои и

пшеницы в условиях Приенисейской Сибири и был депонирован в ВКПМ под регистрационным номером В-13893 в качестве продуцента биологического препарата для защиты растений от фитопатогенных грибов. Лиофилизация микроорганизма проводилась в лабораторной лиофильной сушке Bio-Rus-4SFD. Статистическую значимость различий между вариантами по жизнеспособности спор после лиофилизации проверяли с помощью теста χ^2 и точного теста Фишера для таблиц 2x2.

Результаты и их обсуждение. Лиофилизация штаммов микроорганизмов является передовым методом их сохранения, однако в процессе лиофилизации может происходить повреждение микробных клеток, ведущее к утрате ими жизнеспособности. Данная проблема решается применением защитных (лиопротективных) сред, состав которых в каждом случае подбирают эмпирическим путём [5]. Изучаемый штамм представлен подвижными грамположительными аэробными палочками, способными к образованию эндоспор (рис. 1).

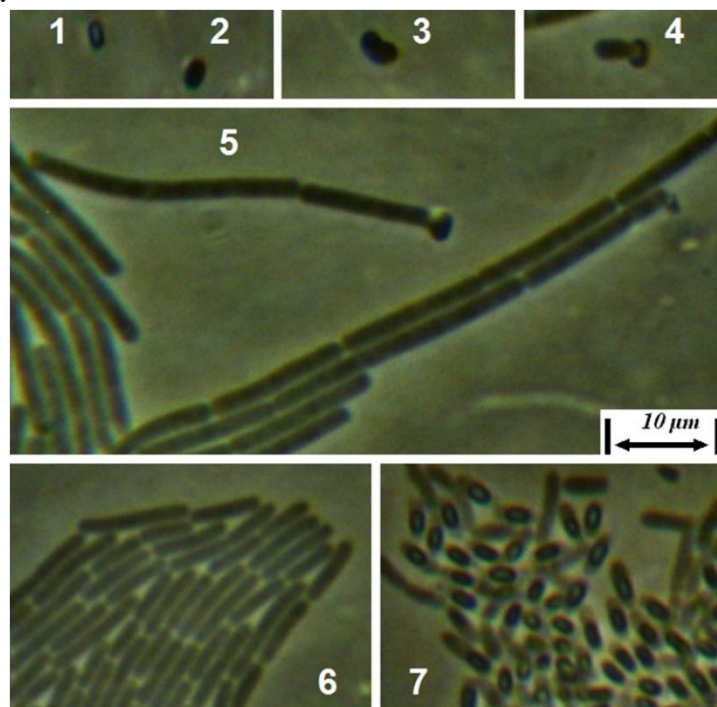


Рисунок 1 – Морфология штамма *B. atrophaeus* В-13893:

1 – эндоспора; 2 – набухшая спора; 3,4 – прорастание споры; 5 – вегетативные клетки в молодой культуре; 6 – вегетативные клетки в зрелой культуре; 7 – спорулирующие клетки

Наличие эндоспор позволяет предположить, что данный штамм должен быть достаточно устойчив к неблагоприятным факторам среды, в том числе – к лиофилизации. Изучаемый штамм выращивали на агаризованной питательной среде до образования эндоспор. Полученные эндоспоры суспендировали в защитной среде Файбича и лиофилизировали в лабораторной лиофильной сушке Bio-Rus-4SFD в трёхстадийном режиме: замораживание при $-36\text{ }^{\circ}\text{C}$ продолжительностью 5 ч; основная сушка при $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ при давлении 60 Па продолжительностью 15 ч; вторичная сушка с шагом $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ при давлении 80 Па продолжительностью 5 ч. В качестве защитной среды использовали

сахарозо-желатиновый агар (среду Файбича), которая является одной из основных лиопротективных сред для бактерий и одноклеточных грибов в России. В контроле эндоспоры суспендировали в дистиллированной воде без лиопротекторов. Лиофилизированную культуру высевали на тонкий слой агаризованную питательную среду, инкубировали при температуре 25 °С в течение 6 часов, после чего подсчитывали число проросших и непроросших спор с использованием фазово-контрастной микроскопии (рис. 2). В качестве показателя жизнеспособности использовали процент проросших спор. Время и условия проращивания спор было определено в предварительных экспериментах.

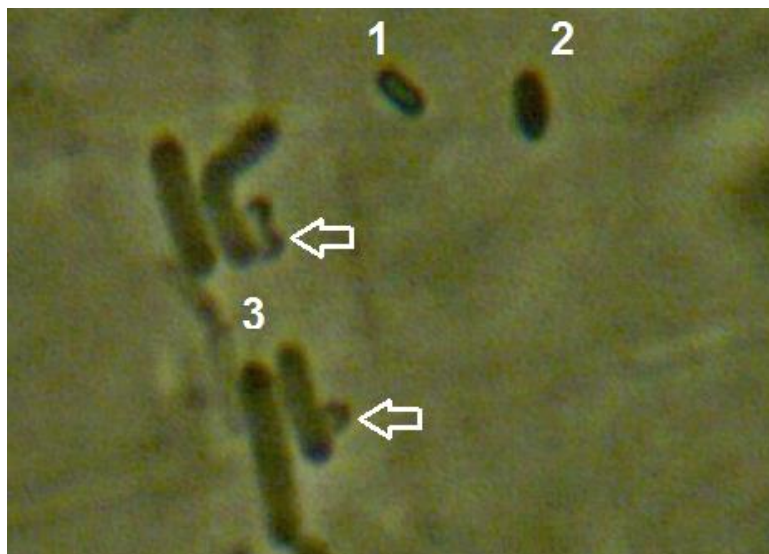


Рисунок 2 – Проверка жизнеспособности штамма *B. atrophaeus* B-13893 после лиофилизации: 1 – покоящаяся спора; 2 – набухшая, но не проросшая спора; 3 – проросшие споры; стрелками показаны сброшенные при прорастании споровые оболочки

Жизнеспособность спор после лиофилизации в контроле составила 61,2%. Среда Файбича увеличила этот показатель в 1,46 раза – до 89,1% (табл. 1). Различия между контрольным вариантом и вариантом с использованием защитной среды Файбича по соотношению покоящихся спор, набухших спор и проросших спор согласно тесту χ^2 статистически значимы на уровне $p < 0,001$.

Таблица 1 – Результаты проверки жизнеспособности спор штамма *B. atrophaeus* B-13893 после лиофилизации

Виды спор	Контроль	Среда Файбича
Проросшие споры	61,2	89,1
Набухшие споры	24,9	4,0
Покоящиеся споры	13,9	6,9

Различия между контрольным вариантом и вариантом с использованием защитной среды Файбича по доле проросших спор согласно точному тесту Фишера для таблиц 2x2 также статистически значимы на уровне $p < 0,001$.

Заключение. Установлено, что использование защитной среды статистически значимо ($p < 0,001$) повышает долю выживших при лиофилизации эндоспор в 1,46 раза – с 61,2% до 89,1%. Защитная среда Файбича повысила долю спор штамма *V. atrophaeus* В-13893, сохранивших жизнеспособность после лиофилизации. Однако следует отметить, что в контрольном варианте без использования защитной среды доля жизнеспособных спор также была высока. В этой связи нам представляется целесообразным полностью отказаться от использования лиопротекторов при лиофилизации данного штамма.

Библиографический список

1. Штерншис М.В., Беляев А.А., Цветкова В.П., Шпатова Т.В., Лемяк А.А., Бахвалов С.А. Биопрепараты на основе бактерий рода *Bacillus* для управления здоровьем растений. - Новосибирск: СО РАН, 2016. - 284 с.
2. O'Brien P.A. Biological control of plant diseases // *Australasian Plant Pathology*. - 2017. - Vol. 46, № 4. - P.293-304.
3. Теоретические и практические основы лиофилизации лекарственных препаратов: монография / К. В. Алексеев, Е. В. Блынская, С. В. Тишков – Москва: ООО «Типография «Миттель пресс», 2019 – 219 с.
4. Родовиков С.А., Чураков А.А., Попова Н.М., Хижняк С.В. Почвенные микробные сообщества как источник штаммов для биологической защиты сои от фузариоза в Приенисейской Сибири // *Вестник Нижневарттовского государственного университета*. 2020. № 2. С. 4-11.
5. Gracheva I.V., Osin A.V. Mechanisms of Damaging Bacteria during Lyophilization and Protective Activity of Shielding Media. *Problems of Particularly Dangerous Infections*. 2016;(3):5-12. (In Russ.)
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ОЦЕНКА ПРИМЕНИМОСТИ ПРИБОРА ACCUPAR LP-80 ДЛЯ ИЗМЕНЕНИЯ ИНДЕКСА ЛИСТОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ (LAI) ПОСЕВОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ (*TRITICUM AESTIVUM* L.) ПО ДАННЫМ СРАВНЕНИЯ С LI-COR LAI 2200C

Бобровская Мария Сергеевна, студент 4 курса института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени Костякова, mlecator@yandex.ru

Петрова Анастасия Олеговна, студент 4 курса института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени Костякова, nastasiyapetrova2001@mail.ru

Александров Никита Александрович, ассистент кафедры экологии, alexandrov_na@rgau-msha.ru

Серёгин Иван Андреевич, ассистент кафедры экологии, iseregin@rgau-msha.ru

Ярославцев Алексей Михайлович, к.б.н., доцент кафедры экологии, yaroslavtsevam@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева

***Аннотация:** В статье приведены результаты исследований по оценке индекса листовой поверхности посевов яровой пшеницы Московская 35 по данным сравнения с LI-Cor LAI 2200C на экологическом стационаре РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева в 2022 году.*

***Ключевые слова:** Индекс листовой поверхности (LAI), AccuPAR LP-80, LI-Cor LAI 2200C, *Triticum aestivum* L., фенофазы, агроэкология.*

Введение. Яровая пшеница (*Triticum aestivum* L.) является одной из ведущих продовольственных культур, выращиваемых в мире. Так как основным фотосинтезирующим органом у пшеницы является лист, использование индекса листовой поверхности позволит отследить динамику роста и развития данной агрокультуры. LAI – величина безразмерная, являющаяся отношением площади листовой поверхности всей растительности на единицу площади поверхности (m^2/m^2). Для высокопродуктивных агроценозов характерно значение LAI близкое к 4. Значение индекса в диапазоне 1-2 характерно для низко продуктивных или угнетенных вследствие быстрых потерь почвенной влаги или нарушения почвенного питания агроэкосистем. Индекс листовой поверхности LAI (leaf area index) представляет важный параметр, используемый для оценки материального и энергетического обмена, фотосинтеза, дыхания, круговорота углерода [1], в связи с чем интерес и потребность в точном измерении LAI растет как в академической, так и производственной среде. Между тем точное измерение индекса до сих пор представляет собой большую проблему, т.к. прямое измерение укосами слишком трудоемко, а не прямое требует дорогостоящего оборудования. В связи с этим нами было решено провести прямое сравнение точности измерения LAI относительно дешевым и простым в применении

прибором AccuPAR LP-80 по данным измерения индекса листовой поверхности (LAI) посевов яровой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) прибором LI-COR LAI 2200C, являющимся стандартом де факто для измерения LAI в академической среде.

Материалы и методы. Исследование проводилось летом 2022 года на полевом участке Агроэкологического стационара РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, где выращивалась монокультура - яровая пшеница (*Triticum aestivum* L.) сорта «Дарья». В период вегетации проводился сравнительный анализ данных, полученных с двух приборов AccuPAR LP-80 и LAI-2200C в период с 16.07.2022 по 29.07.2022, измерения проводились раз в неделю с 81 квадрата в первой половине дня. На каждом квадрате располагалось по одной точке пробоотбора без стационарной фиксации и с определением координат по GPS, то есть с каждым новым измерением каждая точка несколько смещалась. Измерения LAI производились при помощи приборов AccuPAR LP-80 и LI-Cor LAI 2200C. Датчики помещались над поверхностью растительного покрова и под, ниже уровня расположения ассимиляционных органов растений, регистрируя данные с учетом пространственно-временных характеристик. AccuPAR модель LP-80 используя фотосинтетически активную радиацию (ФАР) измеряет поглощение света в кронах растений и производит расчет индекса площади листа (LAI). Прибор состоит из регистратора данных и зонда, включающего 80 независимых датчиков, расположенных на расстоянии 1 см друг от друга. Основываясь на измерениях следующих параметров: ФАР, зенитный угол, фракционное лучевое излучение, распределение площади листьев для конкретной культуры AccuPAR рассчитывает LAI. Пробоотбор, в зависимости от ширины ряда и размера листьев, проводят по следующей схеме: зонд размещают либо от середины ряда к середине соседнего ряда, либо от середины ряда к середине междурядья. LI-Cor LAI-2200C производит измерение проективного покрытия при помощи оптического датчика, регистрирующего рассеянное излучение неба под пятью зенитными углами, проецирующего изображение полусферического вида на пять детекторов, расположенных концентрическими кольцами. С точки зрения удобства применения приборов в полевых условиях, стоит отметить, что диапазон рабочих температур у LAICOR-2200C больше (от -20 до 50°C), чем у AccuPAR LP-80 (от 0° до 50°C). Оба прибора осуществляют передачу данных через USB и имеют понятный интерфейс. Вес LAICOR-2200C - 0,845 кг с батареями, размер прибора 20,9 x 9,8 x 3,5 см и размер оптического датчика LAI-2250 63,8 L x 2,9 W x 2,9 D см. Вес AccuPAR LP-80 - 0,55 кг (с батареями), общая длина прибора 102 см, что делает чуть более удобным его непосредственное использование в поле (из-за меньшего веса), но и одновременно делает чуть менее удобным при транспортировке (из-за больше размера)

Результаты и их обсуждение. Используя математическую статистику, мы посчитали ошибку среднего, стандартное отклонение и доверительный интервал. Диаграмма, построенная на основе значений, полученных с двух приборов, представлена на рисунке 2.

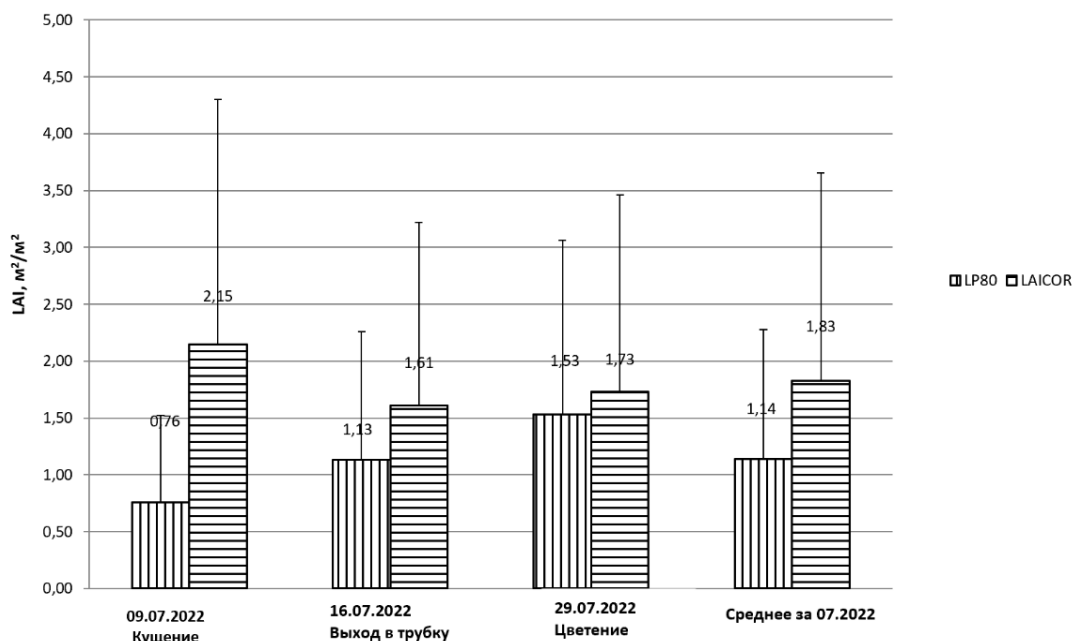


Рисунок 2 – Диаграмма средних значений LAI по фенофазам по измерениям прибором LP80 и LAI2200C. Высота колонки и значение соответствует среднему, усик 95 % доверительному интервалу

Важно отметить, что высокая дисперсия измеренных значений вызвана не малой точностью измерений, а высокой неоднородностью состояния посевов на поле. Значения получаемые АссиPAR LP-80 характеризуются более низкими средними ошибками, но при этом и меньшей дисперсией.

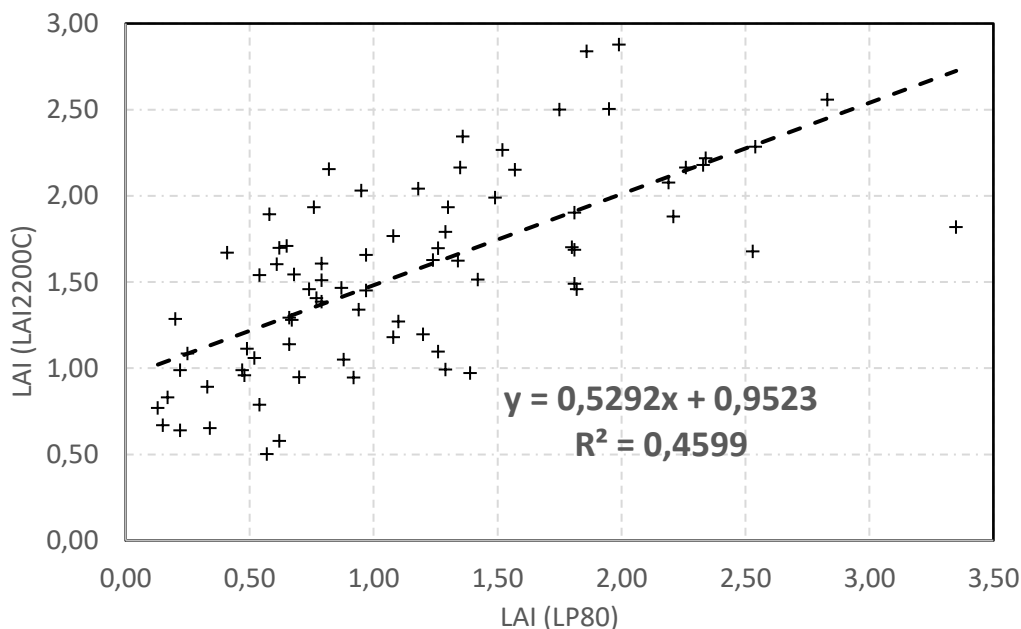


Рисунок 2 – Диаграмма разброса и регрессионная зависимость значений LAI полученных прибором LAI2200C.и АссиPAR LP-80

Несмотря на явное различие между получаемыми приборами значениями индекса, оба набора имеют статистически значимую линейную связь ($R^2 = 0.46$,

Рис. 2), а потому значения LP-80 можно использовать для оценки реального значения LAI:

$$LAI_{\text{ист}} = 0,53 * LAI_{LP-80} + 0,95, \text{ где}$$

$LAI_{\text{ист}}$ - истинное значение индекса листовой поверхности, LAI_{LP-80} - значение индекса, измеренное с помощью прибора LICOR LAI2200C

Выводы. Прибор AccuPAR LP-80, при меньшей стоимости и сходном с LICOR LI2200C удобстве использования обладает системно занижает значения, меж тем, получаемые им значения могут быть пригодны для оценки индекса листовой поверхности, после предложенного авторами линейного преобразования.

Библиографический список

1. Голубева Е.И., Зимин М.В., Тутубалина О.В., Тимохина Ю.И., Азарова А.С. Индекс листовой поверхности: методы полевых инструментальных измерений и использование материалов дистанционного зондирования / Новые технологии дистанционного зондирования и работы с данными дистанционного зондирования (ДДЗ), 2020 – С. 70-74

2. AccuPAR PAR/LAI Ceptometer Model LP-80 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1662839791&tld=ru&lang=en&name=AccuPAR-LP-80-Manual.pdf> – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 04.09.2022)

3. Feng W. et al. “An optimized non linear vegetation index for estimating leaf area index in winter wheat” // Precision Agriculture (2019) 20:1157–1176.

4. Danner M. et al. Measuring Leaf Area Index (LAI) with the LI-Cor LAI 2200C or LAI-2200 (+ 2200Clear Kit)–theory, measurement, problems, interpretation. – 2015.

5. Monitoring of crop biomass using true colour aerial photographs taken from a remote controlled hexacopter / R. Jannoura, K. Brinkmann, D. Uteau [et al.] // Biosyst. Eng. – 2014. – Vol. 129. – С. 341–351.

6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ ИОТ МОНИТОРИНГА ДЛЯ ОЦЕНКИ ФАР

Серёгин Иван Андреевич, ассистент кафедры экологии, iseregin@rgau-msha.ru

Александров Никита Александрович, аспирант кафедры экологии,

alexandrov_na@rgau-msha.ru

Степанов Андрей Владимирович, ассистент кафедры экологии,

stepanov@rgau-msha.ru

Ярославцев Алексей Михайлович, к.б.н., доцент кафедры экологии,

yaroslavtsevam@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева

***Аннотация:** В статье приведены подходы к оценке среднего значения ФАР под данным измерением спектральных характеристик сенсорами компании AMS - AS 7263 и AS 7262 по результатам мониторинга ФАР на экологическом стационаре РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева в 2022 году.*

***Ключевые слова:** Фотосинтетически активная радиация, плотность фотонного потока, спектральные характеристики неба, метод частичных наименьших квадратов, ИОТ, экологический мониторинг,*

Введение. Растения в процессе фотосинтеза активно преобразуют солнечную энергию для осуществления своего метаболизма. Часть солнечного спектра, в диапазоне длин волн от 400 до 700 нм, используемая растениями для фотосинтеза, называется фотосинтетически активной радиацией (ФАР)[5]. ФАР является важным агрометеорологическим параметром, имеющим широкое применение в таких областях как агрономия, растениеводство и экология. Показатель ФАР активно используется в моделировании валовой или чистой первичной продукции, применяется для оценки продуктивности отдельных сортов растений и в моделях обмена углерода между экосистемой и атмосферой.[5] Наиболее часто доступными измеренными данными солнечного излучения являются глобальная горизонтальная освещенность (GHI), диффузная горизонтальная освещенность (DHI) и прямая нормальная освещенность (DNI). Описано множество локальных моделей ФАР, основанных на эмпирических корреляциях между радиометрическими и метеорологическими параметрами. Несмотря на широкое применение, точные данные по ФАР довольно тяжело получить в свободном доступе, т.к. для ее измерения необходимы дорогостоящие сенсоры, а все имеющиеся свободные данные чаще всего представляют собой оценку малой точности по данным дистанционного зондирования, или оценки ФАР исходя из максимальной дневной температуры и широты точки измерения.

Цель. В рамках проекта НЦМУ «Агротехнологии будущего» нами разработана системы IoT мониторинга «CropTalker»[2], включающая в себя радиоспектрометр, который, по нашей оценке, может быть использован для

измерения ФАР. Для проверки этой гипотезы на нами было проведено параллельное измерение спектральной характеристики неба системой IoT мониторинга «CropTalker» и откалиброванным квантовым датчиком ФАР компании LICOR - Li190SB.

Материалы и методы. Исследования проводились на территории «Полевой опытной станции» РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева в период с 22 июля 2022 по 31 августа 2022. Объектом исследования служили спектральные характеристики неба, полученные от сенсоров TTR – модифицированной для измерения ФАР версии системы IoT мониторинга «CropTalker» и прямые измерения ФАР датчиком Li190SB. Li190SB измеряет ФАР как плотность потока фотонов в диапазоне длин волн от 400 до 700 нм в единицах вида микроль фотонов на метр квадратный поверхности за секунду. Важной особенностью датчика является возможность точного измерения входящей радиации при критических углах падения вплоть до 85°[3]. «TTR» - устройство, основанное на микроконтроллере с чипом ATmega 328. Спектральные характеристики измеряются при помощи спектрометра, состоящего из сенсоров компании AMS - AS 7263 и AS 7262[1]. Это цифровые 6-канальные мультиспектральные датчики для спектральной идентификации в ближнем ИК-диапазоне (NIR) и видимом спектре. С целью предотвращения засвечивания сенсоров прямыми солнечными лучами и сходства измерений с Li190SB Quantum Sensor, на был установлен тефлоновый фильтр PTFE размером 50x25 мм и толщиной 5 мм. Важно отметить, что в отличие от Li190SB спектрометры AS 7263 и AS 7262 не гарантируют точность измерения интенсивности света при углах падения света более 20°

Для чистоты эксперимента оба устройства были установлены на высоте 2 метра в непосредственной близости друг от друга и были направлены в зенит. Измерения проводились ежечасно с экспозицией в одну минуту с 9 утра до 15 часов дня, в связи с тем, что в другие часы дня спектральные датчики TTR не способны адекватно оценивать освещенность только из-за критических углов падения света.

Таблица 1- Пример сводной таблицы исходный данных

Li190SB	TTR, цифровые значения								
PPFD, μmol/s/m ²	610	680	450	500	550	570	600	650	TTSUM
36,161	5,736	5,456	8,665	11,064	10,480	10,130	9,588	9,354	70,473
107,147	3,441	3,294	4,848	6,300	6,116	5,959	5,714	5,624	41,296
124,780	3,441	3,294	4,848	6,300	6,116	5,959	5,714	5,624	41,296
141,182	2,513	2,448	3,338	4,478	4,460	4,358	4,218	4,209	30,021
145,798	3,441	3,294	4,848	6,300	6,116	5,959	5,714	5,624	41,296
159,602	15,527	15,328	20,956	28,000	27,843	27,394	26,548	26,276	187,871
171,254	2,076	1,993	2,990	3,870	3,708	3,594	3,428	3,395	25,053
172,712	1,783	1,706	2,669	3,421	3,270	3,146	2,988	2,949	21,932
172,712	1,783	1,706	2,669	3,421	3,270	3,146	2,988	2,949	21,932

Результаты. Проведенный регрессионный анализ показал (рисунок 1) линейную зависимость измеренных значений ФАР в виде плотности фотонного потока (PPFD) и десятичного логарифма сумм цифровых значений спектрометра TTR (TTSUM) в диапазоне длин волн от 400 до 700 нм.

Коэффициент детерминации (R^2) составил 0,32 и стандартная ошибка 0,19 при числе степеней свободы 633, что является статистически значимым для объема выборки $n=500$ ($p\text{-value} < 2.2e-16$).

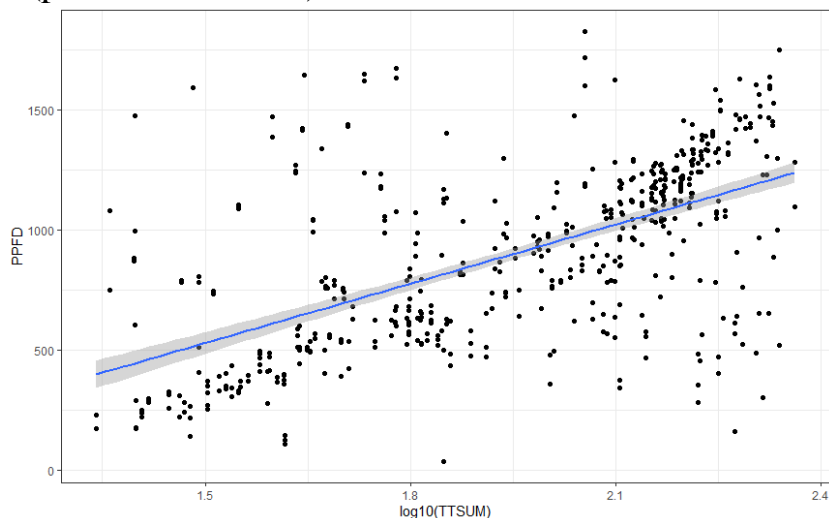


Рисунок 1. Диаграмма рассеивания значений плотности фотонного потока ($\text{мкмоль м}^{-2} \text{с}^{-1}$) от десятичного логарифма суммы цифровых значений спектральных характеристик видимой части спектра по данным TTR

На следующем этапе анализа для увеличения точности предсказания было решено использовать в создании модели спектральные компоненты не в виде суммы, а как отдельные переменные. При этом использование методов множественной регрессии невозможно вследствие мультиколлинеарности, так как все значения интенсивности отдельных длин волн часто сильно скоррелированы между собой.

Обойти эту проблему позволяет использование метода частичных наименьших квадратов (partial least squares - PLS), который по своей идее очень близок методу главных компонент. Данный метод реализован в программной среде R в виде пакета mdatools[4]

Полученная модель показала наиболее высокую точность предсказания при использовании 8 главных компонент (при использовании большего количества компонент точность росла незначительно, Рис. 2). В качестве основного показателя точности использовали среднеквадратичную ошибку (RMSE), которая с учетом 50-ти кратной перекрестной проверки составила $273 \text{ мкмоль м}^{-2} \text{с}^{-1}$. Одновременно новая модель имела и более высокий коэффициент детерминации по сравнению с линейной моделью – 0,47.

Среди используемых в модели переменных не все были одинаково эффективны, так наибольший вклад в полученной модели внесли компоненты под номерами 1, 5, 6, 8, которые соответствуют длинам волн: 610 нм, 810 нм, 860 нм и 500 нм, что оставляет простор для дальнейшей оптимизации, как модели так и самой конструкции устройства TTR

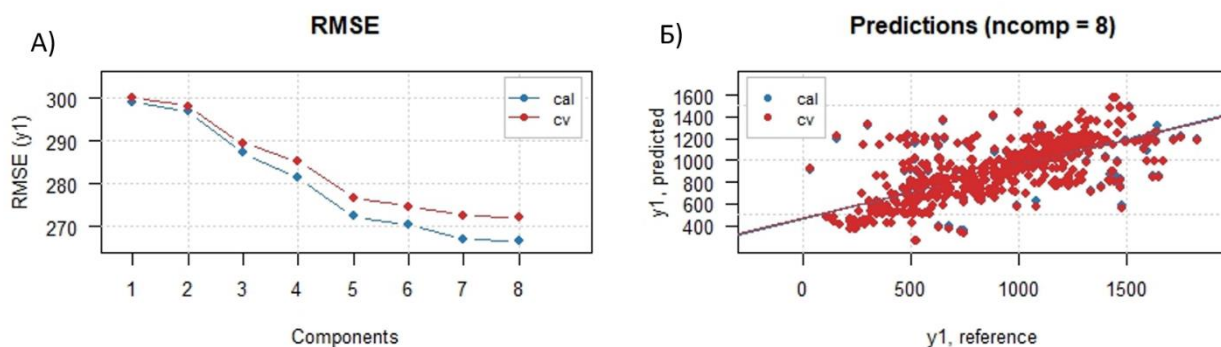


Рисунок 2. а) Изменение среднеквадратичной ошибки модели предсказания ФАР по спектральным характеристикам видимого света в зависимости от количества использованных в модели главных компонент, с учетом кроссвалидации и без б) диаграмма разброса реальных значений ФАР в зависимости от предсказанных моделью

Заключение. Проведенные исследования показали наличие статистически значимой линейной зависимости между логарифмом суммы спектральных характеристик неба датчиков AS 7263 и AS 7262 и плотности фотонного потока ФАР измеренной квантовым датчиком Li190SB. Использование метода частичных наименьших квадратов позволило получить регрессионную модель для предсказания значений ФАР по данным спектральных датчиков AS 7263 и AS 7262 со средней квадратичной ошибкой 273 мкмоль м⁻² с⁻¹. Авторы считают такую точность достаточной для грубой среднесуточной оценки ФАР в агроэкосистемах.

Библиографический список

1. Александров, Н. А. Мониторинг фенофаз яровой пшеницы с помощью беспроводных сетей спектрометров / Н. А. Александров, И. А. Серегин // Материалы Международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 135-летию со дня рождения А.Н. Костякова: сборник статей, Москва, 06–08 июня 2022 года. Том 1. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 110-113. – EDN TNVASS.
2. Развитие IoT систем агроэкологического мониторинга для поддержки принятия решений по оптимизации выбора сортов и агротехнологий / И. И. Васенев, А. М. Ярославцев, Р. Валентини и др. // Доклады ТСХА. 2021. С. 412–415.
3. LiCore Li 190SB Quantum Sensor Manual, 2015 с. -54
4. Sergey Kucheryavskiy, *mdatools – R package for chemometrics*, Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems, Volume 198, 2020 <https://doi.org/10.1016/j.chemolab.2020.103937>
5. Wane, O.; Ramírez Ceballos, J.A.; Ferrera-Cobos, F.; Navarro, A.A.; Valenzuela, R.X.; Zarzalejo, L.F. Comparative Analysis of Photosynthetically Active Radiation Models Based on Radiometric Attributes in Mainland Spain. *Land* 2022, 11, 1868. <https://doi.org/10.3390/land11101868>

ИЗМЕНЕНИЕ АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА В ВЫСОКОБЕЛКОВЫХ ЛИНИЯХ М₉ ЯРОВОГО РАПСА, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ ХИМИЧЕСКОГО МУТАГЕНЕЗА

Аникина Дарья Сергеевна, магистрантка 2 курса института Агробиотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, E-mail: black-cat99@inbox.ru

Рогожин Данила Олегович, к.б.н., инженер-лаборант УН ЦКП «Сервисная лаборатория комплексного анализа химических соединений», ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, E-mail: rogozhin.danila2017@yandex.ru

Широкова Анна Владимировна, к.с.-х.н., с.н.с. ФГБНУ Федеральный научный центр овощеводства, E-mail: salpiglossis@yandex.ru

Воловик Валентина Тимофеевна, к.с.-х.н., в.н.с., ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» E-mail: vik_volovik@mail.ru

Крутиус Олег Николаевич, к.х.н., с.н.с., ФГБУН Федеральный исследовательский центр химической физики РАН, E-mail: kruton@chph.ras.ru

Жевнеров Алексей Валерьевич, к.х.н., доцент кафедры химии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, E-mail: jevnerov@mail.ru

***Аннотация:** В белке семян пяти линий ярового рапса, полученных методом химического мутагенеза из сорта 'Викрос', состав аминокислот определяли методом ГХ-МС (Аминокислотный анализатор Sykat S433, Германия). Биохимический анализ показал, что во всех образцах содержание лизина выше в 1,5-2,5 раза, а метионина в 1,1-2,5 раза по сравнению с исходным сортом.*

***Ключевые слова:** рапс яровой, химический мутагенез, аминокислотный состав, сорт.*

В основе экономически оправданного производства продукции птицеводства лежит использование сбалансированных комбикормов, соответствующих потребностям птицы в питательных веществах и использование источников питательных веществ с известными качественными характеристиками. Усвояемость и конверсия комбикормов являются самыми важными показателями, определяющими стоимость продукции птицеводства.

Одним из значимых источников «энергии» и белка могут стать семена рапса. Рапс, в отличие от теплолюбивых сои и подсолнечника, можно возделывать практически во всех земледельческих районах России. Семена рапса современных сортов содержат 45-48% жира и до 30% сырого протеина. Масло рапса на 80% состоит из ненасыщенных жирных кислот (ЖК), включая незаменимые линолевую и линоленовую ЖК, оказывающих положительное влияние на многие, и в том числе, воспроизводительные функции в организме

животных [1]. По суммарному содержанию жира и белка, минеральных веществ рапс превосходит сою и другие виды бобовых. Рапсовый белок содержит заменимые и незаменимые, в том числе серосодержащие аминокислоты: лизин, метионин, цистеин и триптофан. Минеральных веществ в рапсовом шроте больше, чем в соевом, а перевариваемость выше, чем шрота из подсолнечника. По питательности белки рапса сравнимы с белками сои и содержат больше S-аминокислот, чем многие другие шроты из семян масличных культур [2]. По наличию кальция, фосфора, магния, меди, марганца и цинка рапсовый жмых также превосходит соевый. В нем содержится значительное количество холина, ниацина, рибофлавина, фолиевой кислоты и тиамина. При этом рапсовый белок значительно дешевле, чем экспортируемый из-за рубежа соевый, что экономически выгоднее. Важно отметить, что рапсовый шрот – это также продукт, который РФ экспортирует в различные страны мира. Для кормового направления, как и для пищевых целей, используют так называемые двунулевые сорта рапса, в семенах которых количество эруковой кислоты не превышает 2%, а глюкозинолатов – до 1%, поскольку избыток этих веществ вызывает повреждения печени, сердца и щитовидной железы у домашнего скота и птицы [3]. В селекции рапса широко используется химический мутагенез, который позволяет получить новые формы с улучшенными признаками, в том числе с повышенным содержанием белка и жира и пониженным содержанием снижающих переваримость клетчатки и лигнина. В настоящее время это один из самых распространенных и безопасных методов селекции растений. По данным ФАО более 1800 сортов, полученных или в качестве «прямых» мутантов, или в результате их скрещиваний, широко возделываются в 50 странах мира. В результате обработки семян отечественного сорта 'Викрос' химическими мутагенами, на Кропотовской биостанции ИБР РАН в 2010-2015 годах были созданы мутантные формы и линии ярового рапса с многочисленными изменениями морфологических признаков, такими как устойчивость к растрескиванию стручков, устойчивость к полеганию, формы с повышенным содержанием жира, белка и пониженным содержанием клетчатки, а также другими ценными особенностями [4]. В дальнейшем, работа была продолжена в ВИК им. В.Р. Вильямса.

Цель настоящего исследования состояла в определении изменений аминокислотного состава перспективных высокобелковых линий ярового рапса для получения новых отечественных сортов кормового направления.

Материалы и методы. *Растительный материал.* Для анализа аминокислотного состава использовали суммарные образцы семян трех растений каждой из четырех мутантных линий поколения M₉, полученных в результате обработки этилметансульфонатом (ЭМС). Растения выращивали на опытном участке ФНЦ Кормопроизводства и экологического им. В.Р. Вильямса в 2018 г.

Характерные особенности растений сорта 'Викрос' и изученных линий:

- В семенах растений сорта 'Викрос' содержание белка – 24-26%, длина стручка 6,5-7 см.

- Линии №952-8 и 951-3 – растения прямостручковые, содержание белка: 32-34% и 33-34% соответственно.
- Линия №925-11 – растения широкостручковые, длина стручка 5 см, ширина 0,9 см, белка 30-32%.
- Линия №987-20п – растения без сизого налета, содержание белка 33-35%.

Анализ аминокислотного состава. Пробоподготовку проводили стандартными методами по ГОСТ 32195-2013. Белок из обезжиренных семян экстрагировали 6 М раствором соляной кислоты. Полученные экстракты были изучены методом ВЭЖХ на аминокислотном анализаторе Sykam S433 (Германия) в ступенчатом режиме при расходе элюента 0,45 мл/мин и температуре термостата колонки 60⁰С. Исследования проводились при поддержке и с использованием научного оборудования УН ЦКП "Сервисная лаборатория комплексного анализа химических соединений" РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева.

Результаты и обсуждение. Биохимический анализ показал, что содержание АК в семенах трех изученных линий значительно выше – в 2-4 раза, чем у исходного сорта (табл.).

Таблица - Содержание аминокислот (АК) в семенах мутантных линий рапса

Наименование АК	Содержание АК, %				
	'Викрос'	№952-8	№951-3	№925-11	№987-20п
Незаменимые					
Аргинин	0,34	1,2	0,75	0,76	0,5
Гистидин	0,13	0,57	0,33	0,34	0,19
Изолейцин	0,21	0,86	0,48	0,5	0,32
Лейцин	0,42	1,59	0,92	0,98	0,6
Лизин	0,32	1,14	0,67	0,84	0,49
Метионин	0,07	0,14	0,07	0,1	0
Фенилаланин	0,25	0,94	0,49	0,57	0,36
Треонин	0,25	0,87	0,52	0,56	0,35
Валин	0,24	1,12	0,77	0,68	0,4
Заменимые					
Аланин	0,26	0,93	0,55	0,59	0,37
Аспарагиновая кислота	0,44	1,75	1,01	1,04	0,67
Глутаминовая кислота	1,26	4,65	2,71	2,93	1,92
Глицин	0,31	1,07	0,63	0,68	0,43
Серин	0,26	0,92	0,54	0,59	0,37

Наиболее существенные изменения отмечены в количестве валина, гистидина, изолейцина и лейцина, лизина и аргинина, а также фенилаланина в семенах линии №952-8. В линии №987-20п, для растений которой характерно отсутствие сизого налета на всех наземных органах, а также ряд других мутаций,

изменения в содержании АК наименее заметны, содержание отдельных АК увеличилось не больше чем 0,5-1,5 раза. Сравнение изменений различных АК показывает, что во всех образцах больше всего выросло количество валина. Повышение содержания таких АК как метионин и лизин повышают питательную ценность белковых добавок, что важно для кормовых сортов рапса.

Увеличение содержания фенилаланина показывает, что в семенах изучаемых линий изменился биосинтез фенилпропаноидов, образующихся из этой АК, к которым относятся такие «антипитательные» вещества как проантоцианидины и лигнин. Наши результаты показывают, что ЭМС эффективен для получения мутантных форм и линий с изменениями аминокислотного состава. Изученные мутантные линии со значительным изменением незаменимых аминокислот в семенах могут быть использованы для получения новых сортов кормового направления.

Заключение. Изучение аминокислотного состава в мутантных линиях показывает, что химически мутагены существенно влияют на содержание аминокислот в белке семян рапса.

Библиографический список

1. Широкова, А.В. Сравнительный анализ высокобелковых форм ярового рапса, полученных в результате использования химических мутагенов диэтилсульфата и этилметансульфоната / А.В. Широкова, В.Т. Воловик, Л.М. Коровина, В.И. Уткина, А.В. Шевцов, О.Н. Крутиус // Проблемы интенсификации животноводства с учетом охраны окружающей среды и производства альтернативных источников энергии, в том числе биогаза: сборник статей. — Варшава: Институт технологических и естественных наук в Фалентах, 2019. — С. 181-184.
2. Wanasundara, J. P.D. Proteins from canola/rapeseed: Current status / J. P.D. Wanasundara, S. Tan, A.M. Alashi, F. Pudiel, C. Blanchard // Sustainable Protein Sources / In S.R. Nadathur, J. P.D. Wanasundara, L. Scanlin (eds.). — London: Elsevier, 2016. — P. 285-304. — DOI: 10.1016/B978-0-12-802778-3.00018-4
3. Nega, T. Review on nutritional limitations and opportunities of using rapeseed meal and other rape seed by-products in animal feeding / T. Nega, Y. Woldes // Journal of Nutritional Health & Food Engineering. — 2018. — Vol. 8. — Issue 1. — P. 43-48. — DOI: 10.15406/jnhfe.2018.08.00254
4. Shirokova, A.V. From dimness to glossiness-characteristics of the spring rapeseed mutant form without glaucous bloom (*Brassica napus* L.) / A.V. Shirokova, V.T. Volovik, N.V. Zagorskina, G.P. Zaitsev, H.K. Khudyakova, L.M. Korovina, O.N. Krutius, T.N. Nikolaeva, O.B. Simonova, A.A. Alekseev, E.N. Baranova // Agronomy. — 2020. — Vol. 10. — Issue 10. — P. 1563. — DOI: 10.3390/agronomy10101563
5. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ОТБОР ЛИНИЙ ОЗИМЫХ ПШЕНИЧНО-ПЫРЕЙНЫХ ГИБРИДОВ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА В КОНТРОЛЬНОМ ПИТОМНИКЕ

Квитко Валерия Евгеньевна, младший научный сотрудник, E-mail: lera.kvitko@mail.ru

Кузьмина Нина Петровна, научный сотрудник

Щуклина Ольга Александровна, к.с.-х.н., старший научный сотрудник, E-mail: oaschuklina@mail.ru

Отдел отдаленной гибридизации ФГБУН Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН

Аннотация: в статье представлены данные по высоте, массе 1000 семян, показателю седиментации и урожайности озимых пшенично-пырейных гибридов в контрольном питомнике в 2019 году. Среди них были отобраны образцы ППГ-55, ППГ-61, ППГ-63, ППГ-65, ППГ-70, ППГ-84, как самые урожайные и имеющие высокое значение седиментации, для последующего перевода в малое сортоиспытание.

Ключевые слова: селекционный питомник, озимые пшенично-пырейные гибриды, урожайность, масса 1000 семян, показатель седиментации.

Введение. На сегодняшний день большую актуальность имеет вопрос выведения высокоурожайных сортов зерновых культур, устойчивых к биотическим и абиотическим факторам среды [1]. Повышенный иммунитет к болезням, высокая экологическая пластичность определяется родительскими линиями, вовлеченными в скрещивания при ведении селекционного процесса. Донорами генов устойчивости к стрессорам различной природы могут выступать дикие злаки. Из таковых вовлекаются в скрещивания виды пырея, элимуса, а также недавно зарегистрированная новая синтетическая культура трититригия [2,3]. В отделе отдаленной гибридизации Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН издавна ведется селекция озимых гибридов пшеницы и пырея, или пшенично-пырейных гибридов (ППГ). Данные линии отличаются большей устойчивостью к грибным болезням, чем озимая пшеница, однако их урожайность и качество зерна не всегда превышает стандартные сорта пшеницы [4,5]. В связи с этим важно проводить жесткую браковку изучаемых линий на всех этапах селекционного процесса, особенно на ранних, и включать в последующие сортоиспытания только наилучшие образцы.

Целью исследования была оценка линий озимых пшенично-пырейных гибридов по показателям продуктивности и качества в контрольном питомнике и отбор лучших из них.

Материалы и методы. Исследование проводилось в отделе отдаленной гибридизации Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина Российской

академии наук в 2019 г. Исходным материалом для получения линий, испытываемых в ходе работы, были пшенично-пырейные гибриды (ППГ), выведенные методом многоступенчатой межвидовой гибридизации с участием *Thinopyrum intermedium* (Host) Nevski, *Elytrigia elongata* (Host) Nevski, *Elymus* spp., *Triticum aestivum* L., *Trititrigia cziczinii* Tzvel. Образцы оценивались в контрольном питомнике. Стандартом выступал сорт озимой пшеницы Московская 39. Учетная площадь делянки составляла 5 м². Норма высева 5,5 млн. всхожих семян на 1 га. Повторность – шестикратная, размещение вариантов – рандомизированное. Оценка селекционного материала проводилась по «Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» (2019).

Результаты исследования. Метеорологические условия 2019 года характеризовались неравномерными режимами температуры и осадков. В первой половине вегетации наблюдались повышенные среднесуточные температуры, которые были на 2-8°С выше среднемноголетних показателей. Однако, начиная с третьей декады июля, её значения понизились и находились в пределах 14-18°С. Большое количество осадков выпало в начале мая, середине июля и начале августа, когда их объем превышал среднемноголетние значения, в среднем, в полтора-два раза. В остальное время осадки либо отсутствовали, как в начале июня, либо их выпадало меньше, чем в среднем за многолетний период. Данные условия позволили растениям озимых пшенично-пырейных гибридов хорошо раскуститься, получить необходимое количество влаги в фазы выход в трубку – колошение, благоприятно отразились на урожайности. При изучении гибридов в контрольном питомнике была проведена оценка следующих показателей: высота растений, масса 1000 семян, урожайность зерна и седиментация, как показатель качества клейковины. В связи с тем, что в условиях Центрального Нечерноземного региона количество осадков часто находится на высоком уровне, имеет место проблема полегания высокостебельных посевов. В связи с этим селекция направлена на получение короткостебельных сортов и культур. Исследуемые образцы ППГ имели высоту от 84 до 110 см. Были выделены образцы ППГ-59, ППГ-87, ППГ-93, не превышавшие 90 см, которые вызывают интерес с точки зрения устойчивости к полеганию и удобства комбайновой уборки. Одним из наиболее значимых показателей при выборе линии для сохранения и оценки в последующем предварительном сортоиспытании является масса 1000 семян, которая отражает крупность и выполненность зерна и играет важную роль для формирования урожая. В контрольном питомнике значения данного показателя находились в пределах 46,7-60,3 г при 47,8 г у стандартного сорта Московская 39. Как видно из рисунка 1, тринадцать линий ППГ имели массу 1000 семян больше 50 г, из них пять – более 55 г, и наибольшее значение было отмечено у ППГ-55. Также был проведен анализ такого показателя качества, как седиментация. Седиментация муки определяется качеством клейковины и ее содержанием, то есть характеризует качество муки в целом. Озимые ППГ являются гибридами пшеницы с различными видами пырея, в результате имеют высокое содержание белка. Однако качество клейковины значительно хуже, чем у родительских форм

пшеницы. Проведенный анализ седиментации это доказывает. В исследуемом году показатель седиментации Московской 39 достигал 63 мл. Число линий ППГ, превышающих и равных 40 мл, было равно 17-ти. Среди них более 50 мл было только три образца – ППГ-81, ППГ-87 и ППГ-92 с наибольшим значением в 58 мл у ППГ-87, которые могут быть отобраны для дальнейших испытаний.

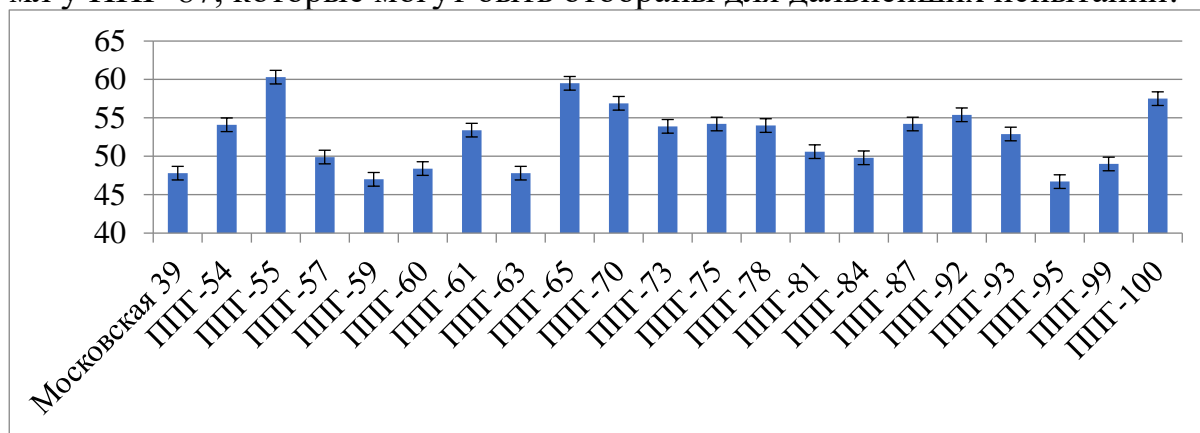


Рисунок 1. Масса 1000 семян (г) озимых пшенично-пырейных гибридов в контрольном питомнике, 2019 г.

Главным критерием для регистрации сорта на сегодняшний день является превышение средней урожайности над стандартом. В связи с этим становится актуальным ведение селекции на получение исключительно высокопродуктивных сортов. Урожайность исследуемых озимых ППГ в 2019 году колебалась от 27,0 до 62,0 ц/га, тогда как у Московской 39 она достигала 46,3 ц/га (рисунок 2). Короткостебельные образцы имели наименьшие значения данного показателя. Положительную прибавку к стандарту имели 12 линий. Более 55 ц/га давали 7 линий: ППГ-55, ППГ-61, ППГ-63, ППГ-65, ППГ-70, ППГ-73, ППГ-84. Наибольшую урожайность имел образец ППГ-65. Данные линии рекомендуются для дальнейшего испытания в малом сортоиспытании с целью отбора наилучшего сортообразца.

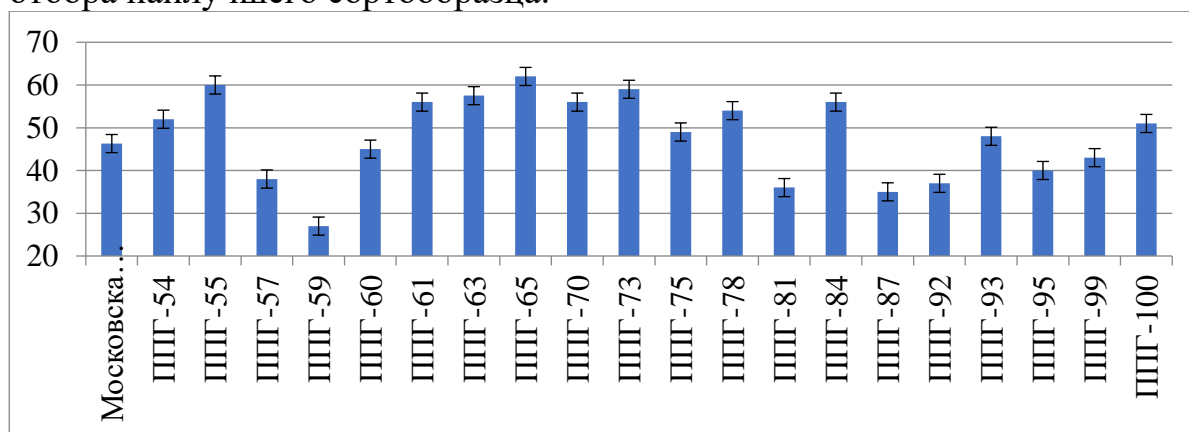


Рисунок 2. Урожайность (ц/га) озимых пшенично-пырейных гибридов в контрольном питомнике, 2019 г.

Важно отметить, что корреляция показателя седиментации и урожайности была отрицательной: линии с самым лучшим качеством клейковины давали низкое массу зерна с единицы площади.

Выводы. Таким образом, из исследуемых в контрольном питомнике линий озимых ППГ для дальнейшего анализа рекомендуются линии ППГ-55, ППГ-61,

ППГ-63, ППГ-65, ППГ-70, ППГ-84, которые сочетают высокую массу 1000 семян (54,6 г, в среднем), большое значение седиментации (более 40 мл) и высокую урожайность (выше 55 ц/га).

Библиографический список:

1. Абделаал, Х.К. Применение регулятора роста на посевах яровой тритикале в разные по агрометеорологическим условиям годы / Х. К. Абделаал, Е. С. Энзекрей, В. Е. Квитко [и др.] // Кормопроизводство. – 2019. – № 3. – С. 23-27. – EDN HURBLE.
2. Завгородний, С.В. Морфобиологические и хозяйственно ценные особенности образцов из современной коллекции трититригии (*xTrititrigia cziczinii* Tzvel.) ГБС РАН / С. В. Завгородний, Л. П. Иванова, А. Д. Аленичева [и др.] // Овощи России. – 2022. – № 2. – С. 10-14.
3. Иванова, Л.П. Перспективы использования сельскохозяйственной культуры трититригии (*xTRITITRIGIA CZICZINII TSVELEV*) в кормопроизводстве / Л.П. Иванова, О.А. Щуклина, И.Н. Ворончихина и др. // Кормопроизводство. - 2020. - № 10 - С. 13-16.
4. Иванова, Л.П. Продуктивность и хлебопекарные свойства *xTrititrigia cziczinii* / Л. П. Иванова, Н. Л. Кузнецова, О. И. Ермоленко [и др.] // Аграрная Россия. – 2020. – № 12. – С. 14-17.
5. Кузьмина, Н.П. Комплексная оценка линий озимых пшенично-пырейных гибридов в питомнике конкурсного сортоиспытания / Н. П. Кузьмина, И. Н. Ворончихина, О. А. Щуклина [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 8. – С. 67-74.

ПОВЕДЕНИЕ БУРЫХ МЕДВЕДЕЙ В УСЛОВИЯХ ЗООПАРКА В ОСЕННИЙ ПЕРИОД

Сухолозов Евгений Александрович, к.б.н., ученый секретарь, МАУ «Пензенский зоопарк», E-mail: e.sukholozov@mail.ru

Воскресенский Андрей Александрович, директор, МАУ «Пензенский зоопарк», E-mail: penza-zooinfo@mail.ru

Пряхина Ольга Сергеевна, научный сотрудник, МАУ «Пензенский зоопарк», E-mail: penza-zooinfo@mail.ru

***Аннотация:** В статье рассмотрены особенности поведения двух самцов бурых медведей в осенний период в условиях зоопарка. Установлено, что медведи демонстрируют неактивные формы поведения. Выявлено, что в зависимости от индивидуальных особенностей животные по-разному реагируют на изменение числа посетителей.*

***Ключевые слова:** бурый медведь, поведенческий репертуар, индивидуальные особенности животного, элементы поведения, частота элементов поведения.*

Введение. Бурый медведь в России распространен практически во всей лесной зоне. Хорошо известно, что в его годовой активности присутствует зимняя спячка. Начинается она в октябре – ноябре. Также известно, что в условиях неволи такая форма поведения может отсутствовать. В связи с этим представляет интерес поведение бурого медведя в осенний период, когда в естественных условиях происходит подготовка и начало спячки.

Цель: выявить особенности поведения бурых медведей, содержащихся в зоопарке, в осенний период.

Материалы и методы. В Пензенском зоопарке содержатся два самца бурых медведя, которые поступили медвежатами в 2013 году. Они были обнаружены в лесу в Пензенской области. Признаков присутствия медведицы обнаружено не было, поэтому было принято решение об их отлове и передаче в зоопарк. При поступлении им были даны клички Матвей и Захар. В условиях Пензенского зоопарка бурые медведи в спячку не впадают.

Вольер бурых медведей площадью около 600 м² состоит из уличной зоны, берлоги и внутренних помещений (рисунок 1). Животные имеют доступ ко всем частям вольера. Уличная зона оборудована стволами и пнями деревьев, бассейном, устроенным из бетонных колец, распоркой с подвешенным бумом. Одно из бревен имеет размер достаточный для того, чтобы на нем мог лежать один медведь или сидеть оба. Подход к вольеру для посетителей возможен со стороны зоны 5 и 6. Зона 1 со стороны посетителей не просматривается.

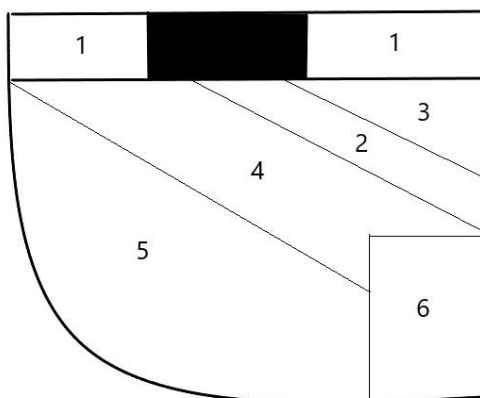


Рис. 1. Схема вольера бурых медведей.

1 – внутренние помещения с берлогой (закрашена); 2 – распорка с подвешенным бумом; 3 – свободная зона; 4 – центральная зона; 5 – зона с бревнами, пнями и бассейном; 6 – отдельное бревно.

Наблюдения проводили в течении трёх смежных дней с 08:00 до 17:00 ч. В этот промежуток времени отмечали, моменты начала и окончания видимой активности. За начало видимой активности принимали момент, когда животное покидало помещения, скрытые от наблюдения. Окончанием считали момент, после которого животное не наблюдалось ни в одной просматриваемой зоне. Элементы поведения регистрировались каждые четыре минуты от начала видимой активности до её окончания. Суммарно проведено 18 часов наблюдений. В каждый момент регистрации отмечали текущее поведение и месторасположение каждого из двух медведей.

Результаты и их обсуждение. Всего было выделено и регистрировалось в исследованиях 12 элементов поведения (таблица 1).

Таблица 1-Демонстрация элементов поведения бурых медведей, проценты

Элемент поведения	Захар	Матвей
лежит	22	16
лежит на бревне	0	12
сидит	16	14
сидит на бревне	0	22
стоит	1	1
стоит на бревне	0	1
идет	6	3
взаимодействие с посетителями	1	0
взаимодействие друг с другом	2	2
взаимодействие друг с другом на бревне	2	2
взаимодействие с предметами	1	0
не виден	49	27

В поведении Захара выделялось 9 элементов, в поведении Матвея – 10. Элементы «лежит на бревне», «сидит на бревне», «стоит на бревне» выделены в связи с тем, что Матвей ежедневно его использовал.

В целом Матвей только в 27% был не виден. В остальных случаях в значительной степени он лежал и сидел (суммарно 64%). При этом более чем в половине случаев выбирал бревно. Суммарная частота сидения и лежания на бревне немногим больше, чем сидение и лежание на земле (34% и 30% соответственно). Взаимодействия у Матвея были только с Захаром (4%), причем половина из них осуществлялась на бревне.

Захар также не проявлял большой двигательной активности. Более того почти половину времени он был не виден (49%). Суммарно в 38% Захар сидел и лежал, но, в сравнении с Матвеем, больше двигался (6%) и осуществлял взаимодействие (суммарно 6%). В отличие от последнего взаимодействие было не только друг с другом (4%), но и с посетителями (1%) и предметами (1%).

Таким образом, поведенческий репертуар Матвея обогащен за счет использования бревна. Репертуар Захара разнообразен различными видами взаимодействий.

Значительная часть использования Матвеем бревна, заметна и при рассмотрении зон, которые используются животными (рисунок 2).

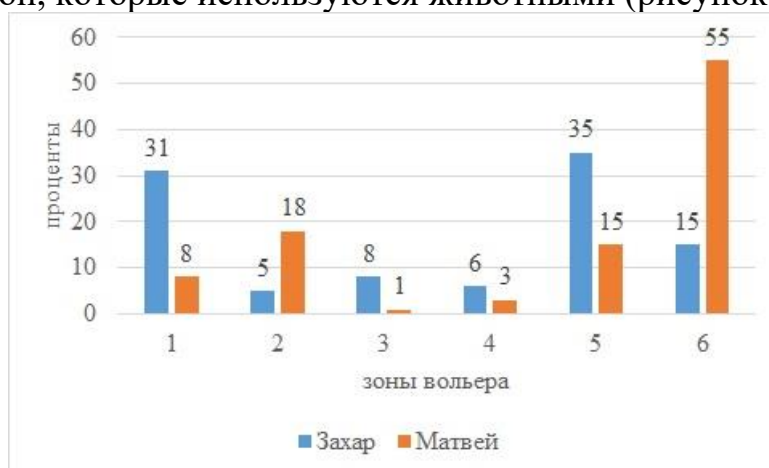


Рисунок 2. Доля использования различных зон вольера (расшифровка зон приведена на рисунке 1)

Матвей чаще всего оказывался в зоне расположения бревна, что объяснимо с учетом элементов его поведения. В меньшей степени он выбирал зоны с распоркой и зону с бревнами и бассейном, которая наиболее доступна посетителям. Захар наоборот чаще оказывался ближе к посетителям. Примерно также часто он использовал не просматриваемую зону. Вероятно, что животному получившему много внимания от посетителей, требуется больше времени для отдыха. С учетом поведенческого репертуара и частотой использования конкретных зон вольера, можно говорить о том, что Захар более «общительный» и подвижный, чем Матвей, который не стремится получить много внимания. Это подтверждается и прямыми наблюдениями за животными.

Количество посетителей каждый день было не равномерно (таблица 2). Больше всего их было в первый день (511 человек), меньше всего – во второй (65 человек). Примечательно, что изменялось и видимое поведение животных. В день с наименьшей посещаемостью оба медведя меньше появлялись в видимой части вольера. В оставшиеся два дня Захар был виден примерно одинаково. Матвей же больше был виден в день с максимальной посещаемостью.

Таблица 2 - Доля проявления элементов поведения медведей в видимой части вольера

День исследований	Число посетителей, чел	Доля элементов поведения, проценты	
		Захар	Матвей
день 1	511	61	89
день 2	65	8	58
день 3	117	63	66

Можно заметить некоторую зависимость активности Матвея от числа посетителей: чем их больше, тем больше элементов в поведении животного. С одной стороны, это может быть обусловлено своеобразным фактором беспокойства, которое оказывают посетители, с другой, возможно так осуществляется его межвидовое взаимодействие (с людьми). Для более деятельного Захара наоборот посетители могут выступать как привычный элемент среды, на взаимодействие с которым у него выработалась соответствующая реакция: после «общения» с людьми он скрывается в не просматриваемой зоне.

Заключение. Таким образом, в осенний период медведи в условиях зоопарка демонстрируют неактивные форма поведения (стоит, сидит, лежит). При этом в силу индивидуальных характеристик животные по-разному реагируют на посетителей. Полученные данные позволили установить некоторую зависимость активности животных от посетителей. Детальная проработка выявленного аспекта требует проведения дополнительных исследований.

Библиографический список

1. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
2. Лисовский, А. А. Млекопитающие России: список видов и прикладные аспекты / А. А. Лисовский, Б. И. Шефтель, А. П. Савельев, О. А. Ермаков, Ю. А. Козлов, Д. Г. Смирнов, В. В. Стахеев // Сборник трудов Зоологического музея МГУ. – 2019. – Т. 56. – 191 с.
3. О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2020 году. Государственный доклад. – М.: Минприроды России; МГУ имени М.В.Ломоносова, 2021. – 864 с.
4. Почему не спит медведь? [сайт] / URL: https://kldzoo.ru/novosti/pochemu_ne_spit_medved/?ysclid=lagg9rzpci296643969 (дата обращения 07.11.2022)
5. Altmann J. Observational study of behavior: sampling methods // Behaviour, 1974. – №48. – С. 1–41.

ОЦЕНКА ПРОДУКЦИОННОГО ПРОЦЕССА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ И СОИ В ОПЫТЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ БИОЧАРА

*Цыганков Иван Юрьевич, студент 4 курса института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, E-mail: punxlov@gmail.com
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»*

Аннотация: В статье приведены результаты мониторинговых исследований и оценки продукционного процесса яровой пшеницы и сои в полевом опыте с применением биочара на территории Агрэкологического стационара РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Ключевые слова: проективное покрытие, изменения климата, биочар, агроэкологический мониторинг, продукционный процесс, индекс листовой поверхности.

Введение. Глобальные изменения климата, снижение запасов углерода в почве и иные проблемы ставят всё больше задач перед специалистами в области растениеводства, почвоведения, экологии и агроэкологии [1,2]. Одним из наиболее перспективных направлений повышения продуктивности ряда культур, а также снижения эмиссии углекислого газа из почвы является биоуголь (биочар).

Цель. Проведение оценки продукционного процесса яровой пшеницы и сои в полевом опыте с применением биочара.

Материалы и методы. Исследование проводилось на территории Агрэкологического стационара РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Участок выделяется неоднородностью почвенного покрова, что выражается в антропогенном преобразовании почв в связи с активной нагрузкой агротехники: низкое содержание питательных элементов и высокая плотность почвы [1,3]. Биочар вносился на делянки перед посевом культур вручную и закапывался на глубину 25-30 см. в двух концентрациях: 1 кг/м² и 3 кг/м², также был один контрольный вариант без внесения биочара. Площадь каждой опытной делянки составляла 20 м². Проведение мониторинговых исследований включало в себя: учет фенофаз по шкале Цадокса, замеры высоты растений раз в неделю, оценка проективного покрытия с помощью программного комплекса Fiji ImageJ и оценка индекса листовой поверхности (LAI) с помощью LAI 2200C. ImageJ - свободно распространяемое программное обеспечение с открытым исходным кодом. Для начала определения проективного покрытия откладывается отрезок, который равен известному нам расстоянию на исходной фотографии (деление линейки, сторона рамки и т.д.), через меню «Analyze - Set scales» задается пространственный масштаб изображения. Активные результаты измерений в данном случае представляются в заданных калибровочных единицах, например,

миллиметрах. После выполнения описанных действий ImageJ будет производить подсчеты с учетом заданных параметров и калибровочных единиц [4]. С помощью вкладки «Threshold» можно выделять цвета из палитры RGB, тем самым выделять зеленый цвет, а значит и проективное покрытие. Программа сама посчитает площадь проективного покрытия, так как мы задали цифровой масштаб [4]. Индекс листовой поверхности LAI (leaf area index) - отношение площади листьев (одной их стороны) всех растений к площади почвы, занимаемой данной экосистемой. Это комплексный показатель, количественно отражающий сомкнутость древесного полога и проективное покрытие кустарникового, кустарничкового, травяного, мохово-лишайникового ярусов естественных экосистем или посевов агроценозов. Важно определение индекса листовой поверхности для расчетов оптимальной плотности посадки растений [5]. LAI-2200 рассчитывает индекс площади листа (LAI) и другие атрибуты растительного покрова на основе измерений, выполненных с помощью оптического датчика «рыбий глаз» (поле зрения 148°). Измерения, сделанные над и под пологом, используются для расчета перехвата света в пологе под пятью зенитными углами, вычисляется LAI с использованием модели переноса на растительном покрове [5].

Результаты и их обсуждение. Фенологические наблюдения за культурами включали оценку развития и роста культур, на которые напрямую влияют гидротермические условия вегетационного периода в различные фенофазы. На рисунке 1 представлен график гидротермических условий вегетационного периода сои и яровой пшеницы.

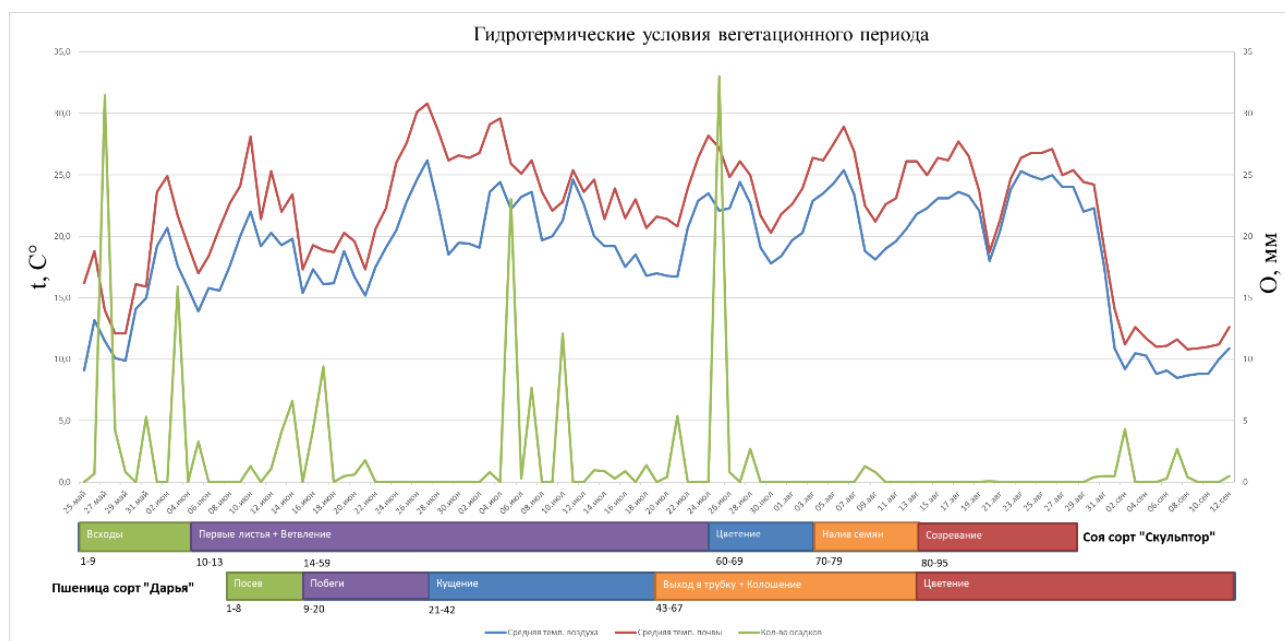


Рисунок 1 – Гидротермические условия вегетационного периода яровой пшеницы и сои в 2022 году

Анализируя график можно отметить, что ранний посев сои совпал с периодами обильных осадков, что обеспечило почву достаточным количеством продуктивной влаги для начала развития растений; поздний сев пшеницы совпал

с периодом засухи, в связи с чем наблюдались задержки развития культуры, а основная часть вегетации совпала с неравномерным распределением осадков внутри сезона, что способствовало плохому формированию зерна – на большей части делянок оно просто не сформировалось. Также, одним из факторов плохого формирования биомассы и зерна может являться высокая плотность почвы. LAI позволяет провести оценку состояния растений без полевых обследований. В процессе наблюдений мы сравнили значения проективного покрытия, рассчитанного в программном комплексе ImageJ, и индекса листовой поверхности по фенологическим стадиям развития. На рисунке 2 представлен график зависимости проективного покрытия яровой пшеницы от LAI на контрольном варианте.

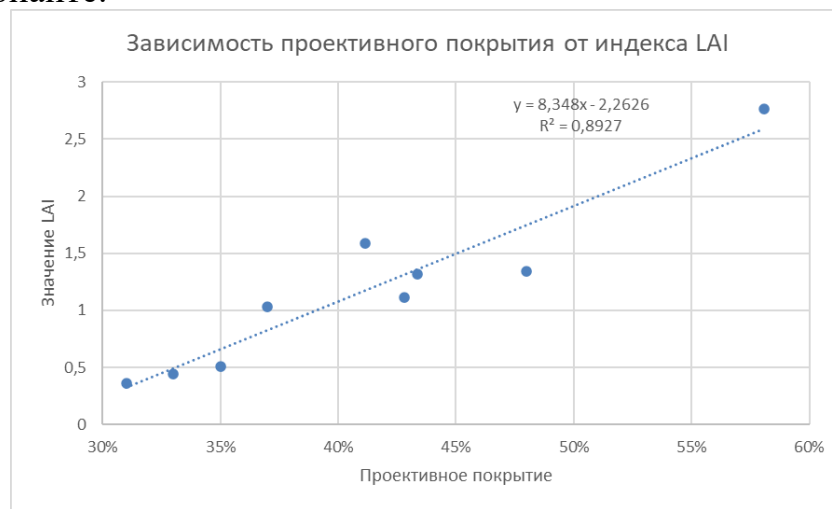


Рисунок 2 – График зависимости проективного покрытия от индекса LAI для яровой пшеницы контрольного варианта

Мы можем видеть достоверную линейную зависимость на протяжении всего вегетационного периода (меньшие значения индекса соответствуют более ранним стадиям и, соответственно, менее развитым растениям), коэффициент детерминации (R^2) составил 0,89. Аналогичная модель для сои имеет меньшую значимость на контрольном варианте ($R^2 = 0,71$), что может быть связано с тем, что для данных может потребоваться дополнительная корректировка ввиду большей площади листовой пластины. Сравнение индексов и проективного покрытия на иных вариантах требуют дополнительной обработки. На данном этапе, мы хотели определить, насколько наша модель, полученная в ImageJ, соответствуют эталонным значениям LAI-2200C.

Выводы. Нами была проведена первичная оценка продукционного процесса яровой пшеницы и сои в опыте с биочаром. На данный момент, ввиду нестабильных агрометеорологических условий, не было установлено влияния биочара на развитие растений. В будущем будет проводиться дополнительная обработка индексов, а также биохимический анализ полученной биомассы.

Библиографический список

1. Александров, Н. А. Влияние интенсификации антропогенного изменения почв на биопродуктивность зерновых культур в условиях ведения городского сельского хозяйства / Н. А. Александров, П. К. Глушков, Е. М.

Ефанова // Экологическая безопасность в условиях антропогенной трансформации природной среды : сборник материалов всероссийской школы-семинара, посвященной памяти Н. Ф. Реймерса и Ф. Р. Штильмарка, Пермь, 22–23 апреля 2021 года. – Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2021. – С. 160-162.

2. Васенев, И.И. Анализ лимитирующих агроэкологических факторов урожайности и качества твердой пшеницы в засушливых условиях / И.И. Васенев, И.Н. Бесалиев, П.Н. Мальчиков, Г.И. Шутарева, Т.М. Джанчаров, Д.В. Морев, А.М. Ярославцев, М.Ю. Курашов // Достижения науки и техники АПК. - Т. 33. - № 12. - 2019. - С. 30-37.

3. Джанчаров, Т. М. Опыт создания базы данных для модели автоматизированной системы агроэкологической оценки почв и земель, адаптированной к городским условиям / Т. М. Джанчаров, П. К. Глушков, Н. А. Александров // Агрехимический вестник. – 2019. – № 2. – С. 26-32. – DOI 10.24411/0235-2516-2019-10023.

4. Schindelin, J., Arganda-Carreras, I., Frise, E., Kaynig, V., Longair, M., Pietzsch, T., Cardona, A. (2012). Fiji: an open-source platform for biological-image analysis. *Nature Methods*, 9(7), 676–682. doi:10.1038/nmeth.2019

5. Singh, Prachi & Srivastava, Prashant & Mall, Rajesh & Bhattacharya, Bimal & Prasad, Rajenda. (2022). A hyperspectral R based leaf area index estimator: model development and implementation using AVIRIS-NG. *Geocarto International*. 1-18. 10.1080/10106049.2022.2071476.

6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

СВОЙСТВА КЛЮКВЫ БОЛОТНОЙ, КУЛЬТИВИРОВАННОЙ В АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Селянина Анастасия Игоревна, учащийся химико-биологического отделения, ГБНОУ АО «Архангельский государственный лицей имени М.В. Ломоносова»
E-mail: anastasiya.s.2020@yandex.ru

Кутакова Наталья Алексеевна, к.т.н., доцент кафедры целлюлозно-бумажных и лесохимических производств, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова (САФУ),
E-mail: n.kutakova@narfu.ru

Селянина Светлана Борисовна, к.т.н., доцент, зав. Лабораторией болотных экосистем, ФГБУН Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики им. академика Н.П. Лаверова УрО РАН
E-mail: gumin@fciarctic.ru

Аннотация: В статье приведены результаты изучения органолептических свойств, коклитности водных экстрактов, содержания сухих веществ и зольности ягод клюквы болотной (*Oxycoccus palustris*) дикорастущей и культивируемой (сорта «Дар Костромы», «Краса Севера», «Фомич», «635 В») в Архангельской области.

Ключевые слова: клюква болотная, органолептические свойства, зольность, сухое вещество, болотное земледелие

Введение. Высокая заболоченность севера России требует особого подхода к ведению хозяйствования на этих территориях, поскольку болота, с одной стороны, малопригодны для целей традиционного сельскохозяйственного использования, а с другой, выполняют важные экологические и климатообразующие функции. Поэтому для таких регионов представляется перспективным мокрое или болотное земледелие (Paludikulture), сохраняющее заболоченные ландшафты в близком к природному состоянию и обеспечивающее получение товарной продукции (например, культивируемых ягод, лекарственных растений и др.). В частности, в Архангельской области, заболоченность которой варьирует в зависимости от района от 8% до 50%, в последние годы организован кооператив по выращиванию клюквы болотной (*Oxycoccus palustris* Pers.) [1]. При поддержке филиала ФБУ ВНИИЛМ «Центрально-европейская лесная опытная станция» (г. Кострома) на базе кооператива с 2014 г. испытаны семь сортов клюквы болотной российской селекции («Дар Костромы», «Сазоновская», «Северянка», «Соминская», «Хотавецкая», «Краса Севера», «Алая заповедная») [2] и разработаны новые адаптированные для региона сорта («Фомич», «635 В»). Распространение опыта болотного земледелия на всю область ограничивает ряд факторов. В частности, известно, что условия произрастания и сортовая принадлежность существенно

вливают на свойства и состав ягод [3] и определяют перспективы их использования. В литературе имеются отдельные публикации, посвященные характеристике клюквы, культивируемой в других регионах, тогда как для Архангельской области этот аспект остался без рассмотрения.

Цель. Цель настоящего исследования состоит в изучении свойств клюквы болотной (*Oxycoccus palustris* Pers.), дикорастущей и культивируемой в Архангельской области.

Материалы и методы. В качестве объектов исследования использовались ягоды клюквы болотной четырех сортов («Дар Костромы», «Краса Севера», «Фомич», «635 В»), выращиваемых плантационно в Холмогорском районе Архангельской области, а также дикорастущая, собранная на примыкающем к плантации болотном массиве, не подверженном действию мелиорации. Сбор осуществляли в конце сентября 2022 г. Размер ягод определяли весовым методом в 20 повторностях: средний для выборки, отобранной путем квартования пробы, максимальный и минимальный. Определение влажности и зольности проводили в соответствии с [4]. Органолептические свойства оценивали дегустационным методом [5] по расширенному списку показателей.

Результаты и их обсуждение. Все исследованные образцы ягод имели близкую влажность от $88,0 \pm 0,2$ % у дикороса до $89,3 (\pm 0,5)$ - $90,0 (\pm 0,1)$ % у культивируемых сортов, и зольность на уровне $1,09$ - $1,28 (\pm 0,03)$ % от а.с.в.

Результаты измерения размера ягод представлены в таблице.

Таблица - Результаты измерения размера ягод

Сорт	Размер ягод, г		
	Средний размер	Максимальный	Минимальный
635 В	$1,68 \pm 0,09$	2,07-2,30	0,63-0,94
Фомич	$2,06 \pm 0,32$	2,79-3,55	0,63-0,83
Дар Костромы	$2,73 \pm 0,18$	3,45-3,98	1,17-1,61
Краса Севера	$1,61 \pm 0,32$	2,86-3,38	0,38-0,61
Дикорастущая	$0,70 \pm 0,03$	0,96-1,14	0,29-0,58

Из данных таблицы и фотографий на рисунке 1 хорошо видно, что наиболее крупными ягодами отличается сорт «Дар Костромы», тогда как дикорастущая клюква, сорт «Фомич» и гибрид 635 В демонстрируют большую выровненность ягод как по массе, так и по размеру. При этом в период сбора наиболее однородными по зрелости показали себя дикорастущая клюква и сорт «Дар Костромы».

Хорошо видно, что все исследованные сорта близки к дикорастущей клюкве по вкусу, сочности, ощущению сахаристости. Несколько пониженная кислотность отмечается у сорта «Дар Костромы». Более высокая оценка внешнего вида дикорастущей клюквы связана, скорее всего, с его привычностью, традиционностью для участников дегустации, а окраски – с однородностью степени зрелости ягод.



Рисунок 1. Внешний вид и размер (см) исследованных образцов клюквы болотной

На рисунке 2 в графическом виде представлены результаты определения органолептических свойств дегустационным методом.

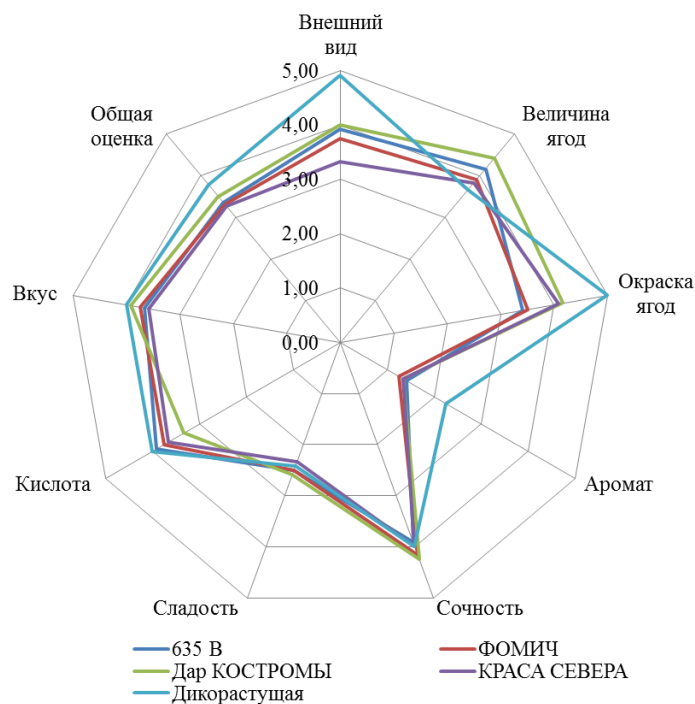


Рисунок 2. Диаграмма органолептических свойств клюквы болотной культивируемой и дикорастущей в Архангельской области.

Заключение. Выращивание клюквы болотной перспективно для освоения заболоченных территорий Архангельской области. Культивированные сорта вполне могут заменить в рационе питания местного традиционную дикорастущую клюкву болотную. Для разработки предложений по переработке сортовой клюквы следует более подробно изучить ее химический состав и механические свойства.

Библиографический список

1. Горлышева Е.С., Вашукова К.С., Кононов К.А., Солдатенкова М.В. Биотехнологические перспективы культивирования клюквы на севере России / Арктика вчера, сегодня, завтра. Сборник материалов Всероссийской очно-заочной научно-практической конференции, посвященной 220-летию со дня рождения выдающегося полярного исследователя Петра Кузьмича Пахтусова. Архангельск, 2020. С. 272-276.

2. Ягодный кооператив «Архангельская клюква». Официальный сайт – URL: <http://www.pitekbio.ru/sample-page/> (дата обращения: 09.11.2022).

3. Меркушева Н.Н., Конюхова О.М., Малькова Е.Б. Изучение биохимического состава клюквы в зависимости от сортовой и видовой принадлежности / В сборнике: Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия флоры. Материалы международной научной конференции, посвященной 90-летию Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси. Минск, 2022. С. 128-130.

4. Кутакова Н.А., Богданович Н.И., Селянина С.Б., Коптелова Е.Н., Коровкина Н.В. Лабораторный практикум по технологии биологически активных веществ и углеродных адсорбентов: в 2 ч. Ч.2. Анализ БАВ: учебное пособие. Архангельск, 2015. 114 с.

5. ГОСТ 8756.1-2017 «Продукты переработки фруктов, овощей и грибов. Методы определения органолептических показателей, массовой доли составных частей, массы нетто и объема».

6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАСОРЁННОСТИ И ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ КУКУРУЗЫ В РАЗНЫХ РЕГИОНАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*Иванов Николай Николаевич, студент, E-mail: ivanov_nikolay12@mail.ru
ГБОУ ВО «Донбасская аграрная академия»*

Аннотация: В статье приведены показатели засорённости и заболеваемости кукурузы в таких регионах Российской Федерации, как Волгоградская область, Курская область и Краснодарский край, а также проведено сравнение этих показателей.

Ключевые слова: кукуруза сахарная, *Zea mays L.*, метёлки, початки, карантинные болезни.

Кукуруза сахарная, или маис (лат. *Zea mays L.*), – это однолетнее травянистое культурное растение. Является единственным культурным представителем рода Кукуруза (*Zea*) семейства Злаки (*Poaceae*) и самым древним хлебным растением в мире. Кукуруза может достигать высоты трёх метров и более. Имеет хорошо развитую мочковатую корневую систему, которая проникает на глубину 100–150 см. Стебель прямостоячий, достигает четырёх метров в высоту и семи сантиметров в диаметре; в отличие от многих других злаков, не имеет полости внутри. Листья крупные, линейно-ланцетные, до десяти сантиметров в ширину и до одного метра в длину, в количестве от 8 до 42 штук. Растения являются однодомными, с однополыми цветками: мужские собраны в метёлки, а женские – в початки. Форма зерновок кубическая или округлая: в одном початке может быть до 1000 зерновок. Вегетационный период длится от 90 до 150 суток. Мировое производство кукурузы на данный момент занимает значимую позицию в сельскохозяйственной отрасли и превышает 1 млн. тысяч тонн в год (это составляет более 30% от общего объёма производства зерновых культур) [1]. Схожая тенденция сейчас наблюдается и в Российской Федерации, где кукурузу выращивают в Центрально-чернозёмном районе, в Нижнем Поволжье, на Северном Кавказе и юге Дальнего Востока. Основные российские регионы по сбору кукурузы – Краснодарский край, Курская область, Кабардино-Балкария, Воронежская область, Брянская область и Белгородская область. В 2021 году урожай кукурузы в России составил 15,24 млн. тонн, что на 1,3 млн тонн превысило показатели 2020 года. В некоторых регионах кукуруза является перспективной культурой для дальнейшего увеличения её возделывания и реализации, например, на Донбассе. Однако следствием высокого производства кукурузы является также и повышенный риск засорённости и заражения культуры. Поэтому, необходимо проанализировать уровни засорённости и заболеваемости кукурузы на данный момент, что поможет лучше выяснить необходимость в применении современных и эффективных методов защиты.

Для выполнения поставленной цели были изучены опубликованные материалы по уровням засорённости и заболеваемости кукурузы в таких регионах Российской Федерации, как Волгоградская область, Курская область и Краснодарский край – главные регионы России по сбору данной культуры.

7 октября 2022 года была опубликована информация о распространении в Курской области вредных объектов, имеющих карантинное значение для основных стран-импортёров российского зерна. Согласно этой информации, было обследовано 4,1 тыс. га кукурузы. В результате выяснилось, что засорено 1,61 тыс. га кукурузы, в том числе 1,13 тыс. га – редькой дикой (*Raphanus raphanistrum*), 0,27 тыс. га – ромашкой продырявленной (*Matricaria perforatum*), 0,43 тыс. га – бодяком полевым (*Cirsium arvense*) и 0,21 тыс. га – осотом полевым (*Sonchus arvensis*). При этом против сорняков было обработано 40,12 тыс. га. На болезни, являющиеся карантинными для стран-импортёров, обследовано 4,99 тыс. га кукурузы; в ходе проделанной работы отмечена заражённость 1,06 тыс. га головнёй кукурузы (*Ustilago maydis*) [2]. В тот же день, 7 октября 2022 года, была опубликована информация о проделанной работе по фитомониторингу вредных объектов, которые имеют карантинное значение для основных стран-импортёров российского зерна в Краснодарском крае. Согласно данной информации, на предмет болезней обследовано 85,44 тыс. га посевов кукурузы. Исходя из обследования, заражено 5,77 тыс. га головнёй кукурузы и 9,14 тыс. га – фузариозом початков (*Gibberella fujikuroi*). Также 115,12 тыс. га кукурузы обследовались на предмет сорняков. В результате выявлены овёс пустой, 0,84 тыс. га овсюга обыкновенного (*Avena fatua*), 0,49 тыс. га сорго алеппского (*Andropogon halepensis*), 1,62 тыс. га дурнишника колючего (*Xanthium spinosum*), 4,96 тыс. га щирицы жминдовидной (*Amaranthus blitoides*), 1,22 тыс. га ярутки полевой (*Thlaspi arvense*), 1,56 тыс. га бодяка полевого, 12,06 тыс. га вьюнка полевого (*Convolvulus arvensis*) и 4,09 тыс. га осота полевого. Против сорняков обработаны 251,61 тыс. га [3]. 10 октября 2022 года была опубликована информация о вредных организмах, имеющих карантинное значение для основных стран-импортёров российского зерна в Волгоградской области. При фитосанитарном мониторинге посевов кукурузы выявлена такая болезнь, как головня кукурузы на площади 0,13 тыс. га, и такие сорные растения, как вьюнок полевой на площади 0,05 тыс. га и осот полевой на площади 0,09 тыс. га [4].

Исходя из приведенных данных, можно составить таблицу со сравнительной характеристикой засорённости и заболеваемости кукурузы в трёх обследованных регионах (таблица 1).

Таблица 1 - Сравнительная характеристика засорённости и заболеваемости кукурузы

	Курская область	Краснодарский край	Волгоградская область
Площадь, тыс. га	9,09	200,56	н/д
Засорённость и заражённость, тыс. га	2,66	41,75	0,27

Исходя из приведенных табличных показателей, можно вычислить процентное соотношение засорённости и заражённости посевов кукурузы к

площади, на которой она возделывается. Для Курской области эти показатели составляют:

$$(2,66 \times 100) / 9,09 = 29,26\%.$$

Для Краснодарского края аналогичные показатели составляют:

$$(41,75 \times 100) / 200,56 = 20,28\%.$$

Следовательно, полученные данные показывают, что совокупность условий выращивания и ухода за посевами в Краснодарском крае более эффективна, чем в Курской области. Помимо этого, стоит отметить наиболее низкие показатели засорённости и заражённости в Волгоградской области, но из-за отсутствия достаточного количества данных, можно предположить, что такая ситуация связана в том числе с небольшой площадью, занятой под посевы кукурузы.

Следует обратить внимание, что во всех трёх регионах встречаются одинаковые сорные растения, которые засоряли посевы кукурузы. К таковым относятся бодяк полевой, осот полевой и вьюнок полевой. Исходя из этого, можно проанализировать засорённость посевов этими растениями в рассматриваемых регионах (таблица 2).

Таблица 2 - Сравнительная характеристика засорённости кукурузы определёнными видами сорняков

	Курская область	Краснодарский край	Волгоградская область
Бодяк полевой, тыс. га	0,43	1,56	-
Осот полевой, тыс. га	0,21	4,09	0,09
Вьюнок полевой, тыс. га	-	12,06	0,05

Исходя из приведенных табличных показателей, общим сорняком для всех регионов является осот полевой: наиболее сильная засорённость им наблюдается в Краснодарском крае, наиболее низкая – в Волгоградской области. Бодяк полевой наблюдается в Курской области и в Краснодарском крае: во втором случае уровень засорённости вновь более высокий. Наконец, вьюнок полевой наблюдается в Краснодарском крае и Волгоградской области: в первом случае всё так же наблюдается более высокий уровень засорённости. Такую устойчивую тенденцию можно объяснить большей площадью под посевы кукурузы в Краснодарском крае. Для обеспечения защиты кукурузы от обнаруженной сорной растительности следует применять соответствующие гербициды и десиканты: в качестве таковых используются Люмакс и Милагро Плюс. Люмакс применяется для опрыскивания почвы до фазы третьего листа. С помощью Милагро Плюс опрыскиваются посеы в фазу 3-5 листьев кукурузы. Ещё одна особенность Милагро Плюс – формуляция в виде масляной дисперсии, а также наличие в составе препарата высокоэффективного адьюванта: это обеспечивает удобство применения и быстрый эффект в контроле сорняков. Для защиты кукурузы от фузариоза початков эффективными являются препараты Максим Кватро и Амистар Экстра. Первый препарат также эффективен для защиты от головни; кроме того, активно появляются гибриды кукурузы, устойчивые к головне, например, Лендмарк F1 и Эрликон.

В результате можно сделать вывод, что показатели засорённости и заболеваемости кукурузы в различных регионах Российской Федерации не превышают допустимых значений. Внедрение же новых технологий и методов посева, выращивания и защиты культуры помогут ещё больше сократить эти значения, тем самым повысить производство кукурузы и сделать её пригодной для массового выращивания в большем количестве регионов страны.

Библиографический список

1. M.P. Scott, M. Emery. THE WORLD OF FOOD GRAINS, in Encyclopedia of Food Grains (Second Edition). – Vol. 1. – 2016. – pp. 99-104.

2. Информация о распространении на территории Курской области вредных объектов, имеющих карантинное значение для основных стран-импортеров российского зерна, по состоянию на 07 октября 2022 г., Российский Сельскохозяйственный центр – 10 октября 2022. – Режим доступа: https://rosselhocenter.ru/ob-uchrezhdenii/filialy/tsentralnyy-okrug/kurskaya-oblast/informatsiya-o-rasprostranении-na-territorii-kurskoy-oblasti-vrednykh-obektov-imeyushchikh-karantinn/?sphrase_id=4503.

3. Информация о проделанной работе по фитомониторингу вредных объектов, имеющих карантинное значение для основных стран-импортеров российского зерна в Краснодарском крае на 7 октября 2022 г., Российский Сельскохозяйственный центр – 10 октября 2022. – Режим доступа: https://rosselhocenter.ru/ob-uchrezhdenii/filialy/yuzhnyy/krasnodarskiy-kray/informatsiya-o-prodelannoy-rabote-po-fitomonitoringu-vrednykh-obektov-imeyushchikh-karantinnoe-znach/?sphrase_id=4503.

4. Информация о вредных организмах, имеющих карантинное значение для основных стран импортеров российского зерна в Волгоградской области на 10.10.2022 г., Российский Сельскохозяйственный центр – 11 октября 2022. – Режим доступа: https://rosselhocenter.ru/ob-uchrezhdenii/filialy/yuzhnyy/volgogradskaya-oblast/informatsiya-o-vrednykh-organizmakh-imeyushchikh-karantinnoe-znachenie-dlya-osnovnykh-stran-importer/?sphrase_id=4503.

5. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ПАРАМЕТРИЗАЦИЯ И АПРОБАЦИЯ МОДЕЛИ РОСТА И РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР AQUACROP ДЛЯ ЯРОВОГО РАПСА ОРЕДЕЖ-4 В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЯХ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Доброхотов Алексей Вячеславович, Козырева Людмила Владимировна,
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
"Агрофизический научно-исследовательский институт", e-mail:
dobralexey@gmail.com

Аннотация: в статье проведено исследование влияния окружающей среды и плодородия почв на продукционный процесс ярового рапса сорта Ордеж-4 в Ленинградской области. В данной работе используется модель роста и развития растений AquaCrop, разработанная ФАО. В этой модели для конкретных культур в определенных почвенно-экологических условиях, с временным интервалом сутки, в масштабе поля определяется зависимость величины сухой надземной биомассы от кумулятивной относительной транспирации. Исследование разделено на параметризацию и апробацию модели AquaCrop для ярового рапса Ордеж-4 в Ленинградской области. Параметризация проведена с использованием данных измерений автоматизированного мобильного полевого агрометеорологического комплекса (АМПАК) и ручных фенологических измерений. Для расчета ежедневных суточных метеорологических величин были использованы данные ближайшей стандартной метеостанции 26069 Белогорка. Для этого были построены регрессионные зависимости метеорологических величин между данными с метеостанции 26069 Белогорка и данными комплекса АМПАК на участке с посевом рапса. Проведены расчеты суточной транспирации (T_r) и эталонной эвапотранспирации (ET_0). Для расчета транспирации (T_r) была построена модель проективного покрытия (СС). При определении параметров модели проективного покрытия была использована программа определения проективного покрытия, получающая на вход фотографии подстилающей растительной поверхности, по которым был параметризован коэффициент увеличения проективного покрытия. Проведенная калибровка позволила получить необходимые данные для модели AquaCrop и провести мониторинг роста и развития ярового рапса Ордеж-4. Для апробации на территории агроэкологического стационара Меньковского филиала Агрофизического института, были выбраны две опытные площадки ярового рапса (сорт Ордеж-4) с различным уровнем минерального питания: контроль $N_0P_0K_0$ и $N_{100}P_{75}K_{75}$. Для инициализации модели AquaCrop были определены: 1) метеорологические ежесуточные данные о количестве осадков, минимальной и максимальной температурах воздуха, эталонной эвапотранспирации; 2) параметры роста и развития посева ярового рапса; 3) параметры почвенного профиля. В результате параметризации и апробации модели AquaCrop для

ярового рапса Ордеж-4 были получены значения параметров растительности для моделирования, взаимосвязь накопления биомассы и транспирации для рапса в Ленинградской области, зависимость накопления биомассы от уровня минерального питания на площадках с различными дозами минеральных удобрений. Результаты расчета статистических показателей для рассчитанной и измеренной биомассы по модели AquaCrop для рапса Ордеж-4: *Root-Mean-Square Error (RMSE)* – среднеквадратическая ошибка = 17,423 г/м²; *d (Index of Agreement)* – индекс согласия Вильмотта = 0,984; *NSE (Nash-Sutcliffe Efficiency)* – индекс эффективности модели = 0,98; *r (Pearson correlation coefficient)* – коэффициент корреляции Пирсона = 0,991.

Ключевые слова: параметризация модели AquaCrop, сухая надземная биомасса, кумулятивная относительная транспирация, рапс, Ленинградская область.

Введение. На плодородие почв влияет множество негативных агроэкологических факторов, снижающих урожайность и качество сельскохозяйственной продукции. Истощение плодородия почвы широко признано в качестве основной причины низкого сельскохозяйственного производства в локальном пространственном масштабе. Эффекты плодородия почвы и потенциальные выгоды от внесения удобрений для растениеводства традиционно изучались с помощью экспериментальных исследований. Экспериментальные исследования, как правило, трудоемки и требуют много времени и ресурсов. По этим причинам современные экспериментальные исследования часто дополняются моделями продукционного процесса сельскохозяйственных культур, которые необходимы для подробного изучения влияния плодородия почв при различных системах земледелия и условиях окружающей среды на урожайность. Модели продукционного процесса агроценозов включают различные факторы, влияющие на рост и развитие посевов, и способствуют пониманию взаимодействия между этими факторами. Кроме того, они позволяют проводить очень эффективные долгосрочные оценки многочисленных сценариев и стратегий управления плодородием почв [1] как для прошлых, так и для будущих климатических условий [2]. Обычно используемые модели культур, такие как APSIM [3], CROPSYST [4], DSSAT / CERES [5], STICS [6] и WOFOST [7], как правило, используют подход баланса питательных веществ для учета влияния плодородия почвы на урожайность. Альтернативой моделированию баланса питательных веществ состоит в описании воздействия плодородия почвы на развитие и производство сельскохозяйственных культур полуколичественным способом. Примером такой модели является модель AquaCrop – модель роста и развития сельскохозяйственных культур [8,9,10] разработанная ФАО. Модель AquaCrop создана взамен модели CROPWAT [11], которая использует для расчёта продуктивности воды суммарное испарение. Суммарное испарение оказывает непосредственное влияние на продуктивность сельскохозяйственных культур,

т.к. является связующей составляющей водного и теплового балансов агроэкологических систем.

Материалы и методы. Когда на урожайность не влияет стресс плодородия почвы, модель AquaCrop рассчитывает урожайность (Y) на основе количества воды, используемой конкретной культурой на транспирацию, моделирует развитие и рост сельскохозяйственных культур в различных условиях окружающей среды. На основе заданных пользователем входных данных: ежедневных климатических (количество осадков, минимальная и максимальная температура, эталонное суммарное испарение), физических характеристик почвы (общее доступное содержание воды в почве и насыщенная гидравлическая проводимость), характеристики сельскохозяйственных культур (фенология сельскохозяйственных культур для местной среды возделывания) и информация об ирригации модель позволяет прогнозировать и управлять продуктивным процессом агроценоза.. Авторы [12] показали, что урожайность сельскохозяйственных культур находится в тесной статистической связи с суммарным испарением. В модели AquaCrop для количественной характеристики роста используется сухая надземная биомасса растения, а для развития посевов – проективное покрытие. Проективное покрытие является основным параметром в модели AquaCrop, которое изменяется в течение вегетационного периода и испаряет определенное количество воды с растительной поверхности. Транспирация посева (T_r) в дни вегетационного посева рассчитывается по методике FAO-56 [13] с использованием калибровочной модели проективного покрытия посева. Испаряемость с эталонной поверхности рассчитывается по уравнению Пенмана-Монтейса [13]. Водный стресс не только влияет на развитие проективного покрытия, но также регулирует устьичное закрытие и, следовательно, напрямую влияет на транспирацию культур. Для применения модели AquaCrop проводится калибровка основного параметра модели - продуктивность транспирации (WP^*) нормализованная для концентрации CO_2 в воздухе и выражающая взаимосвязь между ростом сухой надземной биомассой и транспирацией в региональных климатических условиях.

Авторами показано [14], что относительная транспирационная продуктивность (WP^*) величина постоянная для определенного типа посевов, климата и региона. Формула для калибровки WP^* в зависимости от региональных климатических условий представлена выражением:

$$WP^* = \frac{B}{\sum(T_r / ET_0)} \quad (1)$$

где $\sum(T_r/ET_0)$ – суммарная, суточная относительная транспирация за вегетационный период (от начала посева до уборки урожая); B – надземная сухая биомасса, $г \cdot м^{-2}$; T_r – транспирация, мм; ET_0 – эталонная эвапотранспирация, мм.

Расчет транспирации (T_r) осуществляется по методу Пристли–Тейлора с модельным проективным покрытием (CC):

$$T_r = CC \times a_c \frac{\Delta}{(\Delta + \gamma)} R_n \quad (2)$$

α_c – коэффициент Пристли – Тейлора, принимается равным 1,26.

Проективное покрытие (CC) в алгоритме модели AquaCrop разделяется на две области [9]:

$CC \leq CC_{x(\max)}/2$:

$$CC = CC_0 e^{tCGC} \quad (3)$$

$CC > CC_{x(\max)}/2$:

$$CC = CC_x - 0.25(CC_x^2/CC_0) \times e^{-tCGC} \quad (4)$$

CGC – коэффициент увеличения растительной поверхности в вегетационный период посевов, %·день⁻¹; $CC_{x(\max)}$ – максимальное проективное покрытие; CC_0 – начальное проективное покрытие при появлении 90% всходов; t – номер дня, рассчитанный от даты посева.

Эталонная эвапотранспирация ET_0 является энергетическим потенциалом приземного слоя воздуха для данного региона времени (испаряемость) с учетом концентрации углекислого газа в приземном слое воздуха.

$$ET_0 = \frac{0.408\Delta(R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0.34u_2)} \quad (5)$$

где Δ – параметр, выражающий зависимость насыщения водяного пара от температуры воздуха, кПа; R_n – радиационный баланс, МДж·м⁻²·час⁻¹; G – поток тепла в почву, МДж·м⁻²·час⁻¹; γ – психрометрическая постоянная, кПа; T – температура воздуха на уровне 2 м, °С; u_2 – скорость ветра на уровне 2 м, м·с⁻¹; e_s – давление насыщения водяного пара, кПа; e_a – давление водяного пара, кПа.

Для исследования роста и развития сельскохозяйственной культуры с использованием модели AquaCrop был выбран яровой рапс сорта Оредеж-4. Исследование разделено на два этапа:

- 1) Параметризация модели AquaCrop на площадке с рапсом Оредеж-4 в пос. Дивенский Ленинградской области;
- 2) Апробация модели AquaCrop на поле рапса Оредеж-4 Агроэкологического стационара АФИ в пос. Меньково Ленинградской области.

Параметризация модели AquaCrop проводилась на площадке 4 м² с посевом рапса, сорт Оредеж - 4 в пос. Дивенский (59°11'N, 30°00' E), Ленинградская область. Расстояние между рядами посевов было равно 0,15 м, между растениями в ряду 0,02 м. Дата посадки 11 июня 2017 года. Всходы появились 16 июня. Рост и развитие рапса проходили при оптимальных почвенных условиях. Сухую наземную биомассу (В) высушивали до постоянного веса в трехкратной повторности, взвешивали на электронных весах с точностью 0.01г. Пробы надземной биомассы отбирали: 23.06.17; 02.07.17; 07.07.17; 15.07.17; 21.07.17; 23.07.17. В эти дни также фотографировали растительную поверхность и автоматически определяли проективное покрытие (CC) по программе, разработанной в АФИ. Одновременно выполнялись необходимые ручные измерения фенологических и физиологических характеристик посева рапса. Измерение агрометеорологических характеристик на рапсе выполнялось с помощью автоматизированного мобильного полевого агрометеорологического комплекса (АМПАК) [15]. В процессе проведения

эксперимента с интервалом 90 с. измерялись синхронно следующие физические величины: аэродинамическая температура (датчик HEL-705-U-1-12-C2, Honeywell International, Inc.) и влажность воздуха (датчик НН-4602-С, Honeywell International, Inc) на двух высотах, атмосферное давление (MPX4115AP, Honeywell International, Inc.) и скорость ветра на высоте 2 м (датчик Windgeschwindigkeitssensor, НИМ), радиометрическая температура над растительностью и над почвой (датчик Optris GmbH, СТ ЛТ), радиационный баланс поверхности (Балансомер, АФИ), суммарная радиация (Пиранометр Янишевского), объемная влажность почвы на глубине 10 см (датчиком Decagon Devices 10HS) и температуры почвы на разных глубинах (датчик HEL-705-U-1-12-C2, Honeywell International, Inc.). Высоты от поверхности почвы и измеренные агрометеорологические параметры, на которых размещались датчики, заносились в базу данных АМПАКа. Для расчета ежедневных суточных метеорологических величин за вегетационный период были использованы данные ближайшей метеостанции Белогорка (59°21'N, 30°08'E).

Для апробации модели AquaCrop на территории агроэкологического стационара Меньковского филиала Агрофизического института были выбраны две опытные площадки ярового рапса (сорт Ордеж-4) за 2014 год с различным уровнем минерального питания:

- 1) Контроль N₀P₀K₀ (координаты: 59°24'54.18" с.ш., 30°02'04.91" в.д.)
- 2) N₁₀₀P₇₅K₇₅ (координаты: 59°24'56.74" с.ш., 30°01'58.08" в.д.)

На опытных площадках производились фенологические наблюдения фаз развития ярового рапса Ордеж-4:

- Посев - 25 апреля;
- Всходы -13 мая;
- Бутонизация – 18 июня;
- Цветение - 26 июня;
- Уборка – 28 августа.

В таблице 1 представлены данные наблюдений урожайности на опытных площадках.

Таблица 1. Урожайность ярового рапса Ордеж-4 в 2014 году на площадках Агроэкологического стационара АФИ в Меньково с удобрениями (N₁₀₀P₇₅K₇₅) и без удобрений

Доза минеральных удобрений	Урожайность маслосемян по повторениям, т/га			Средняя урожайность, т/га
	1	2	3	
Контроль N ₀ P ₀ K ₀	0,96	0,79	0,67	0,81
N ₁₀₀ P ₇₅ K ₇₅	1,71	1,53	1,56	1,60

Метеорологические измерения максимальной и минимальной температуры воздуха, относительной влажности воздуха и количества осадков были выполнены на метеорологическом poste, расположенном на территории Агроэкологического стационара в Меньково. Недостающие метеорологические параметры были получены со станции 26069 Белогорка (59° 21' с.ш., 30° 08' в.д.).

Результаты и обсуждение. Для параметризации модели AquaCrop в пос. Дивенский Ленинградской области были построены регрессионные зависимости (рисунок 1), между метеорологическими параметрами метеостанции Белогорка и данными АМПАК (59°11'N, 30°00' E), с использованием которых были определены значения ежедневных суточных метеовеличин, по которым рассчитывались величины суточной транспирации (T_r) и эталонной эвапотранспирации (ET_0) (рисунок 2).

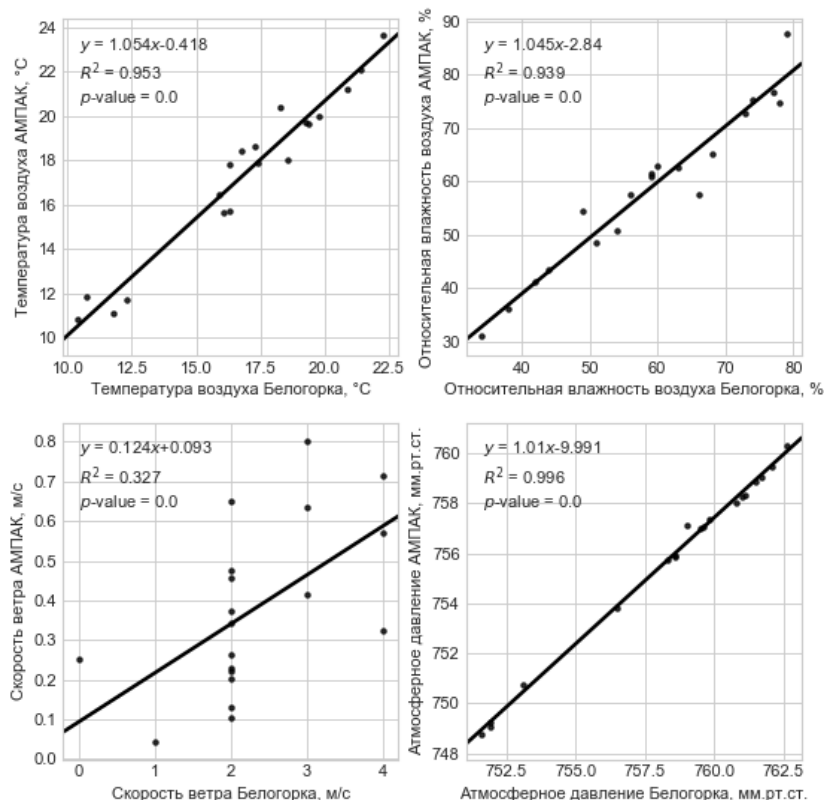


Рисунок 1. Диаграммы рассеяния для метеорологических данных Белогорки и АМПАК, линии регрессии и параметры регрессионных моделей

С использованием полученных данных была рассчитаны калибровочная регрессионная зависимость сухой надземной биомассы от суммированной транспирационной воды ($\sum T_r/ET_0$) и ежедневное изменение биомассы по модели AquaCrop (рисунок 4). В таблице 2 приведены статистические показатели эффективности полученной регрессионной зависимости. Root-Mean-Square Error (RMSE) – среднеквадратическая ошибка; d (Index of Agreement) – индекс согласия Вильмотта; NSE (Nash-Sutcliffe Efficiency) – индекс эффективности модели; r (Pearson correlation coefficient) – коэффициент корреляции Пирсона. Для симуляции модели AquaCrop необходимо внести данные о климате, посеве, мелиоративных мероприятиях, почве. Недостающие параметры для модели были взяты из данных о параметризации модели AquaCrop для рапса другими исследователями [17]. В таблице 3 представлены основные параметры калибровки модели AquaCrop для ярового рапса Ордеж-4. Для определения почвенных характеристик был взят профиль суглинистой почвы из стандартного набора модели AquaCrop.



Рисунок 2. Изменение транспирации (T_r) и эталонной эвапотранспирации (ET_0) над участком рапса в пос. Дивенский за исследуемый период.

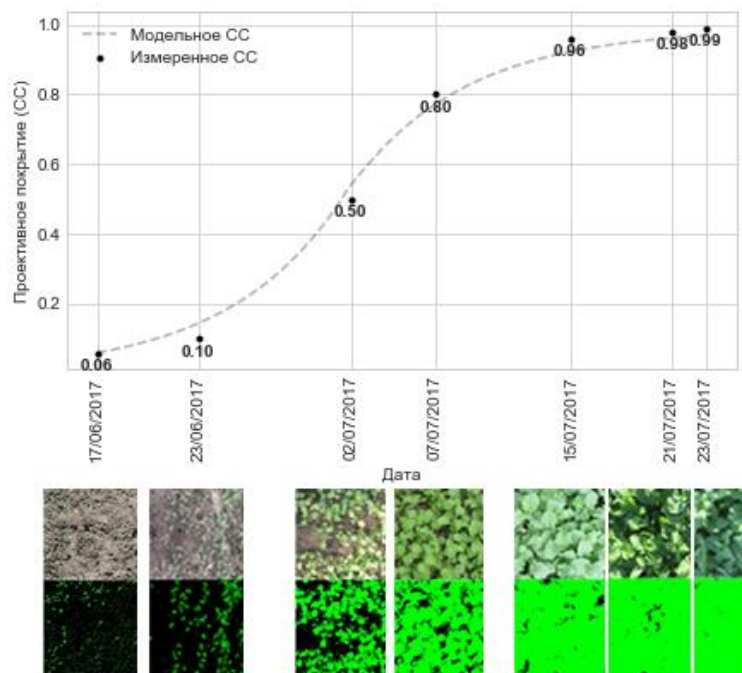


Рисунок 3. Модельное и измеренное проективное покрытие для рапса в пос. Дивенский (сверху); фотографии и результаты работы программы определения проективного покрытия (снизу).

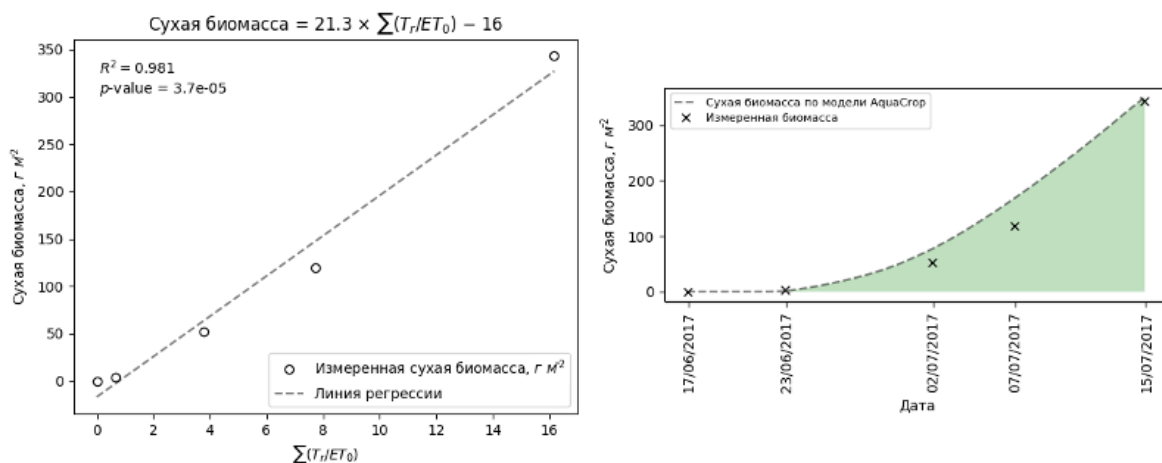


Рисунок 4. Регрессионная модель зависимости сухой надземной биомассы и суммированной нормализованной транспирационной воды ($\sum(T_r/ET_0)$) (слева); измеренная надземная сухая биомасса и рассчитанная по модели AquaCrop (справа).

Таблица 2. Результаты расчета статистических показателей для рассчитанной и измеренной биомасс по модели AquaCrop для рапса в пос. Дивенский

Статистический показатель	Сухая биомасса
RMSE, г/м ²	17,423
d	0,984
NSE	0,981
r	0,991
Среднее измеренное, г/м ²	103,6
Среднее рассчитанное, г/м ²	103,557
Отклонение, %	-0,041

Таблица 3. Значения параметров параметризации модели AquaCrop для ярового рапса Оредеж-4 на территории Ленинградской области

Параметр	Значение
Нижний предел температуры, °С	0
Верхний предел температуры, °С	30
Коэффициент роста растительности CGC, %·день ⁻¹	13.2
Коэффициент упадка растительности CDC, %·день ⁻¹	7.6
Фактор истощения водных ресурсов для роста растительности, верхний предел	0.2
Фактор истощения водных ресурсов для роста растительности, нижний предел	0.55
Форм-фактор коэффициента водного стресса для роста растительности	3.5
Фактор истощения водных ресурсов для закрытия устьиц	0.6
Форм-фактор коэффициента водного стресса для закрытия устьиц	5
Фактор истощения водных ресурсов для раннего старения растительности	0.69
Форм-фактор коэффициента водного стресса для старения растительности	3
Продуктивность транспирации WP*, г/м ²	6.7 - 21.3 (N ₀ P ₀ K ₀) 21.3 (N ₁₀₀ P ₇₅ K ₇₅)
Базовый коэффициент растительности K _{cb} (x) (максимум)	0.95
Начальное значение проективного покрытия CC ₀ , %	2.2
Максимальное проективное покрытие CC _x , %	80 (N ₀ P ₀ K ₀) 98 (N ₁₀₀ P ₇₅ K ₇₅)
Время до максимального проективного покрытия, день	66
Время до старения, день	100
Время до уборки урожая, день	125
Максимальная глубина корней, м	1
Минимальная эффективная глубина корней, м	0.3
Эталонный индекс урожая HI ₀ , %	10

На рисунках 5, 6 представлены результаты симуляции модели AquaCrop для ярового рапса Оредеж-4 на площадках агроэкологического стационара Меньковского филиала Агрофизического института: без удобрений, контроль N₀P₀K₀ (рисунок 5) и с применением удобрений с дозами N₁₀₀P₇₅K₇₅ (рисунок 6). На рисунках приняты следующие обозначения: Biomass – накопленная сухая надземная биомасса, т/га; Dry Yield – урожайность, т/га; T_r – транспирация, мм/день; CC – проективное покрытие, %; Dr – содержания влаги в зоне корней,

SAT – обозначение границу насыщения, FC – предельная полевая влагоемкость, PWP – влажность устойчивого завядания. Голубой линией обозначается порог для роста растительности; красной – порог для закрытия устьиц; желтой – для раннего старения растительности.

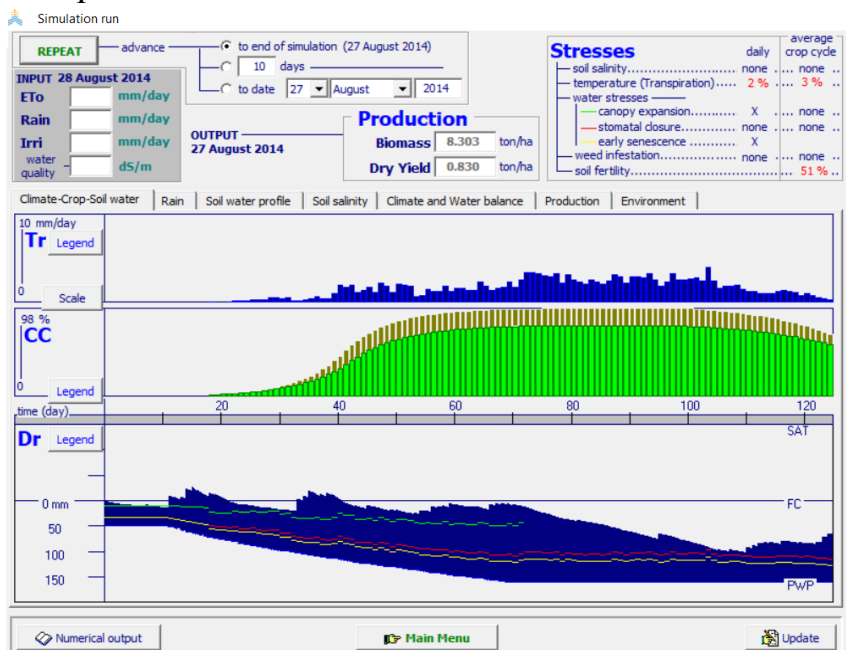


Рисунок 5. Симуляция модели AquaCrop для ярового рапса Оредеж-4 на площадке без удобрений контроль N₀P₀K₀

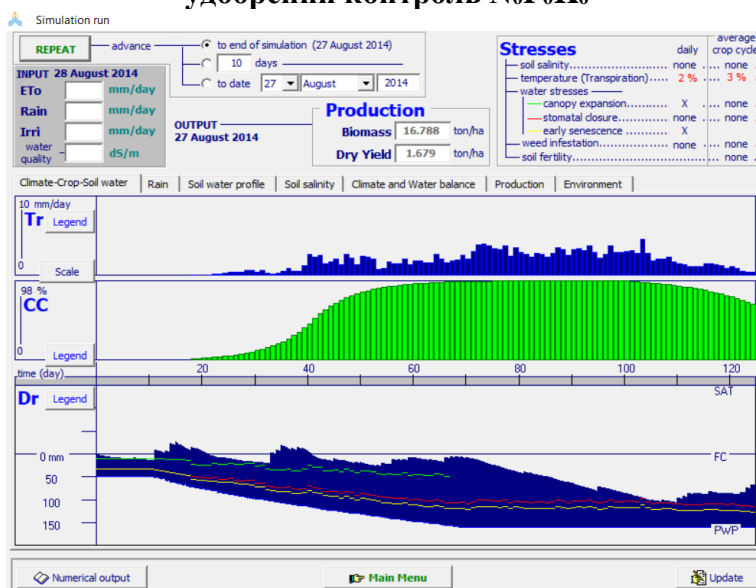


Рисунок 6. Симуляция модели AquaCrop для ярового рапса Оредеж-4 на площадке с удобрениями N₁₀₀P₇₅K₇₅

На рисунке 7 представлен график зависимости между накоплением биомассы рапса и питательным стрессом, определенным по калибровке модели AquaCrop с помощью данных измерения урожайности на опытных площадках Меньковской опытной станции (Таблица 1).

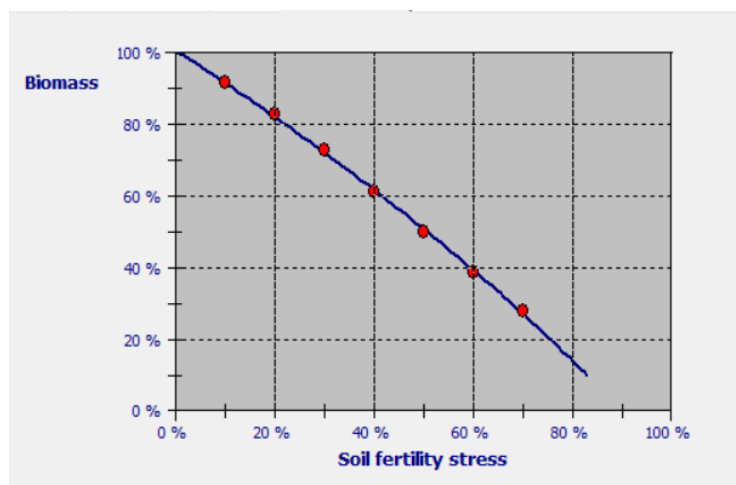


Рисунок 7. График зависимости между накоплением биомассы (Biomass) и питательным стрессом (Soil fertility stress) для ярового рапса Оредеж-4 на территории Ленинградской области.

Заключение. В данной работе проведена калибровка и параметризация модели AquaCrop с учетом водопотребления рапса и влияния доз удобрений (азота, калия, фосфора) на урожайность ярового рапса, сорт Оредеж-4 в Ленинградской области. Автоматизированные системы принятия решений в растениеводстве основываются на математических моделях процессов продуктивности посевов, с оценкой реакции сельскохозяйственных культур на изменение окружающей среды. Модель AquaCrop позволяет оценивать стрессы, возникающие при развитии, проводить мониторинг роста посевов в вегетационный период. Эту модель можно использовать при планировании и для принятия решений в орошаемом и богарном земледелии. Путем запуска модели с многолетними прошлыми и будущими погодными условиями возможно спрогнозировать изменение климата на производство продуктов питания. В перспективе планируется дальнейшие исследования и адаптации модели на других сельскохозяйственных культурах в Ленинградской области. Модель с данными дистанционного зондирования может быть использована в информационных центрах АПК.

Библиографический список

1. Carberry, P. S., et al. "The FARMSCAPE approach to decision support: farmers', advisers', researchers' monitoring, simulation, communication and performance evaluation." *Agricultural systems* 74.1 (2002): 141-177.
2. Tubiello, Francesco N., and Frank Ewert. "Simulating the effects of elevated CO₂ on crops: approaches and applications for climate change." *European journal of agronomy* 18.1-2 (2002): 57-74.
3. Keating, Brian A., et al. "An overview of APSIM, a model designed for farming systems simulation." *European journal of agronomy* 18.3-4 (2003): 267-288.
4. Stöckle, Claudio O., Marcello Donatelli, and Roger Nelson. "CropSyst, a cropping systems simulation model." *European journal of agronomy* 18.3-4 (2003): 289-307.
5. Jones, James W., et al. "The DSSAT cropping system model." *European journal of agronomy* 18.3-4 (2003): 235-265.

6. Brisson, Nadine, et al. "An overview of the crop model STICS." *European Journal of agronomy* 18.3-4 (2003): 309-332.
7. Boogaard, H. L., et al. "WOFOST CONTROL CENTRE 2.1; User's guide for the WOFOST CONTROL CENTRE 2.1 and the crop growth simulation model WOFOST 7.1. 7." Wageningen (Netherlands), Alterra, Wageningen University & Research Centre (2014).
8. Steduto, Pasquale, et al. "AquaCrop—The FAO crop model to simulate yield response to water: I. Concepts and underlying principles." *Agronomy Journal* 101.3 (2009): 426-437.
9. Raes, Dirk, et al. "AquaCrop—the FAO crop model to simulate yield response to water: II. Main algorithms and software description." *Agronomy Journal* 101.3 (2009): 438-447.
10. Hsiao, Theodore C., et al. "AquaCrop—the FAO crop model to simulate yield response to water: III. Parameterization and testing for maize." *Agronomy Journal* 101.3 (2009): 448-459.
11. Smith, Martin. CROPWAT: A computer program for irrigation planning and management. No. 46. Food & Agriculture Org., 1992.
12. Doorenbos, J., and A. H. Kassam. "Yield response to water. FAO." *Irrigation and drainage paper* 33 (1979): 193.
13. Allen, Richard G., et al. "Crop evapotranspiration-Guidelines for computing crop water requirements-FAO Irrigation and drainage paper 56." *Fao, Rome* 300.9 (1998): D05109.
14. Steduto, Pasquale, Theodore C. Hsiao, and Elias Fereres. "On the conservative behavior of biomass water productivity." *Irrigation Science* 25.3 (2007): 189-207.
15. Ефимов А. Е., Доброхотов А В. и др. АМПАК (автоматизированный мобильный полевой агрометеорологический комплекс). – 2013.
16. Козырева Л. В. и др. Методика оценки составляющих водного и теплового балансов в системе «почва – растение – приземный слой воздуха» с учетом стратификации приземного слоя, неоднородности подстилающей поверхности с использованием данных дистанционного зондирования земли и наземной калибровки автоматизированным мобильным полевым комплексом (АМПАК)– 2016.
17. Zeleke, Ketema Tilahun, David Lockett, and Raymond Cowley. "Calibration and testing of the FAO AquaCrop model for canola." *Agronomy Journal* 103.6 (2011): 1610-1618.
18. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИНБРИДИНГА

Тучкова Ульяна Михайловна, студентка 2 курса магистратуры зооинженерного факультета, E.mail: tuchskova.ulyana@yandex.ru

Юдин Виталий Маратович, к.с.-х.н., доцент кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных, E.mail: vitaliyiudin@yandex.ru
ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ

Аннотация: В статье приведены результаты эффективности использования близкородственного спаривания животных, где выявлены оптимальные степени применения инбридинга.

Ключевые слова: инбридинг, аутбридинг, степень инбридинга, племенной подбор.

Введение. Близкородственное скрещивание является важным приемом, используемым в селекции животных, применяемое для создания новых и совершенствования существующих пород, типов, линий. В настоящее время, имеющиеся знания о негативных последствиях применения инбридинга, помогают избежать инбредной депрессии и обеспечивают возможность правильного его использования в селекционной практике при совершенствовании методов разведения и создания линий, типов, отдельных выдающихся животных, а также повышения продуктивности племенных стад.

Цель. Провести анализ молочной продуктивности коров при использовании инбридинга в разных степенях.

Материалы и методы. Исследования проводились в стаде крупного рогатого скота ООО «Кипун» Шарканского района Удмуртской Республики. Материалом исследования служили данные зоотехнического и племенного учёта. Среди изучаемого поголовья были выделены группы инбредных и аутбредных животных, полученных от разных быков-производителей. Инбредные животные были разделены по степеням инбридинга (отдаленный и умеренный инбридинг). Продуктивное долголетие изучалось в зависимости от степени инбридинга.

Результаты и их обсуждение. Зоотехнической наукой давно признан факт, что наиболее интенсивно повышать племенную ценность и продуктивность популяции крупного рогатого скота можно через искусственное осеменение маточного поголовья лучшими быками-производителями. Результаты использования инбридинга при подборе быков-производителей занесены в таблицу 1. Анализируя данные таблицы 1, у быка-производителя отдаленного инбридинга АльтаГОТЕМ по массовой доле жира наивысшие показатели в сравнении с другими быками этой выборки, составили 4,09 %, достоверность 0,999, погрешность незначительная.

Таблица 1 – Результаты использования инбридинга при подборе быков-производителей

Бык-производитель, кличка	Метод подбора	Показатели:				
		n	Удой, кг	МДЖ, %	Молочный жир, кг	МДБ, %
АльтаГЕНЕРОС US3126952351	Аут-г	22	9035,3±112,7	3,92±0,01	354,4±3,2	3,18±0,01
	Инб. отд.	6	8926,5±110,5	3,93±0,01	350,6±3,5	3,19±0,01
	Инб. умер.	7	10049,3±201,6***	3,98±0,01***	400,8±2,8***	3,18±0,02
АльтаГОТЕМ DE0538921530	Аут-г	27	8946,0±108,7	3,92±0,02	350,4±2,9	3,20±0,01
	Инб. отд.	17	9789,0±225,4**	4,09±0,01***	397,5±3,4	3,18±0,01
	Инб. умер.	2	7222,5±568,1**	3,90±0,01	281,7±2,1*	3,18±0,01
АльтаДОННИ US0063031811	Аут-г	14	9420,6±231,8	4,00±0,01	375,7±3,2	3,18±0,01
	Инб. отд.	30	8941,5±167,2	3,94±0,01***	352,7±3,1***	3,18±0,01
АльтаЛОТТО ПИ US3129128755	Аут-г	24	7648,5±178,1	3,88±0,01	296,8±2,3	3,16±0,02
	Инб. отд.	28	9479,3±154,3***	3,89±0,02	368,4±3,8***	3,16±0,01
	Инб. умер.	17	10892,5±226,3***	3,93±0,02*	428,3±3,9***	3,18±0,03
АльтаЭНФИЛД US3131131507	Аут-г	37	9057,6±121,0	3,92±0,01	354,7±3,6	3,17±0,01
	Инб. отд.	18	10537,4±231,1***	4,01±0,01***	422,9±3,9***	3,19±0,01
Альтамакбук ЕТ US0070457427	Аут-г	11	8843,8±311,7	3,90±0,01	345,9±3,2	3,16±0,01
	Инб. отд.	12	9717,3±328,7	3,90±0,01	379,4±3,7***	3,17±0,01
Мольнар-М DE349414965	Аут-г	9	9599,1±326,8	3,97±0,01	381,3±3,9	3,16±0,01
	Инб. отд.	30	9016,1±179,2	3,96±0,01	357,2±3,5***	3,18±0,01
	Инб. умер.	3	7704,7±525,3*	3,97±0,02	306,3±2,7***	3,18±0,01

* - $P \geq 0,95$; ** - $P \geq 0,99$; *** - $P \geq 0,999$

Самый наименьший показатель у аутбредного полисоба АльтаЛОТТО ПИ 3,88 % соответственно. По массовой доле белка можно сказать, что разница между быками этой группы не значительная, она варьируется от 3,2 до 3,16 %. Проблема увеличения продуктивного и племенного использования животных, их долголетия приобретает все большее значение, так как срок хозяйственного использования животных с наивысшим генетическим потенциалом сократился до 3-х лактаций. Такое, относительно раннее, по сравнению с биологически возможным, выбытие коров увеличивает себестоимость продукции из-за повышения доли затрат, направленных на выращивание молодняка. Продуктивное долголетие коров в зависимости от степени инбридинга отражено в таблице 2.

Таблица 2 – Продуктивное долголетие коров в зависимости от степени инбридинга

Степень инбридинга	Средний удой пожизн., кг	Средний жир пожизн., кг	Средний белок пожизн., кг	Средний возраст, лакт.
Аутбридинг	21003,92±402,8	830,0±17,3	646,3±11,5	2,24±0,1
Отдаленный	20309,13±358,1	802,1±12,4	644,6±10,8	1,82±0,2
Умеренный	22790,46±432,5**	903,3±21,7**	724,7±19,3***	1,53±0,2**

* - $P \geq 0,95$; ** - $P \geq 0,99$; *** - $P \geq 0,999$

Анализируя данные приведенной таблицы можно сделать выводы о том, что продуктивное долголетие коров преобладает при умеренном инбридинге, увеличиваются пожизненные удои, жир и белок, уменьшается возраст наступления лактации. При умеренном инбридинге средний удой вырос на 1786,54 кг или на 7,84 %, средний жир увеличился на 73,3 кг или на 8,11 %, а также белок выше на 80,1 кг или на 11,05 %. Средний возраст лактации коровы сократился на 0,71 ед. с незначительной погрешностью.

Заключение. На основании проведенного исследования установлено, что оптимальными степенями являются умеренная и отдаленная, их применение оказывает положительное влияние на продуктивное долголетие стада и способствует повышению молочной продуктивности.

Библиографический список

1. Григорьев, И. А. Использование инбридинга в молочном скотоводстве / И. А. Григорьев, В. М. Юдин // Фундаментальные и прикладные исследования: естественные науки : Материалы Национальной научно-практической конференции молодых ученых и студентов, Уфа, 30 апреля 2021 года. – Уфа: Башкирский государственный педагогический университет им. М.Акмуллы, 2021. – С. 136-139.
2. Юдин, В. М. Анализ результатов использования инбридинга в стаде крупного рогатого скота / В. М. Юдин, А. И. Любимов, В. В. Хохлов // Вклад молодых ученых в реализацию приоритетных направлений развития аграрной науки : материалы Национальной научно-практической конференции молодых ученых, Ижевск, 17–19 ноября 2021 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 123-124.
3. Юдин, В. М. Влияние инбридинга на показатели продуктивного долголетия коров / В. М. Юдин, У. М. Тучкова, М. И. Васильева [и др.] // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 2(70). – С. 40-48.
4. Юдин, В. М. Использование инбридинга при подборе быков-производителей / В. М. Юдин, А. И. Любимов, П. В. Докучаев // Роль ветеринарной и зоотехнической науки на современном этапе развития животноводства : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию доктора ветеринарных наук, профессора Геннадия Николаевича Бурдова и 60-летию доктора ветеринарных наук, профессора Юрия Гавриловича Крысенко, Ижевск, 23 июля 2021 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 396-398.
5. Юдин, В. М. Структура линий крупного рогатого скота по экстерьеру при разных методах подбора / В. М. Юдин, А. И. Любимов, К. П. Никитин // Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной году науки и технологии в России, Ижевск, 24–26 февраля 2021 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 78-80.

ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ РАЦИОНАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ГОРОДСКИХ УСЛОВИЯХ

Карпова Надежда Викторовна, канд. экон. наук, доцент кафедры экономики, Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А. К. Кортунова, Email: karpovnadezhda@yandex.ru

*Чубатова Екатерина Алексеевна, магистрант лесохозяйственного факультета, Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А. К. Кортунова, Email: yekaterina.chubatowa33333@yandex.ru
ФГБОУ ВО Донской ГАУ*

Аннотация: В статье рассмотрено преимущество использования математических моделей формирования рациональной структуры природоохранной деятельности в регионе. Проанализированы данные мониторинга в области природоохранного менеджмента. Особое внимание уделено расчетам модели загрязнения атмосферы.

Ключевые слова: математические модели, мониторинг, загрязнение атмосферы, концентрация загрязнителей.

Введение. При анализе итогов предварительной оценки объемов промышленного загрязнения в регионе выявилось эффективное влияние на экологические проблемы региона и построение стратегий сокращения воздействия последних на жизнедеятельность человека, применение математических моделей может выразить серьезную помощь при тщательном исследовании характера таких проблем. Преимущество использования математических моделей заключается в следующем: -схемы засорения атмосферы и гидросферы могут служить своеобразным датчиком, сигнализирующим о том, что конкретный вид загрязнителя несет угрозу для здоровья; -математические схемы позволяют дать оценку альтернативным стратегиям мониторинга засорения и могли бы найти применение при разработке приемлемых стратегий природоохранной деятельности, воплощаемой на территории региона.

Цель. Сведения мониторинга окружающей среды бесценны при использовании модельного подхода для сортировки результатов имитации. Следовательно, при одновременном использовании моделирования и экологического мониторинга выявляется более рациональный подход в области природоохранного менеджмента.

Материалы и методы. Для доходчивого понимания изложенная система показана на рисунке 1. В итоге, система дает перспективность гарантировать последующие функции:- расчет объемов промышленного загрязнения окружающей среды, вызванного экономической активностью в регионе;- подсчет частных аспектов засорения с использованием математических схем;-

сопоставление полученных данных с нормами, указанными природоохранными органами (максимально возможные направления);- обозначение первоочередных направлений природоохраны в регионе и отбора предприятий, чрезвычайно остро требующих принятия мер по надзору за загрязнением.

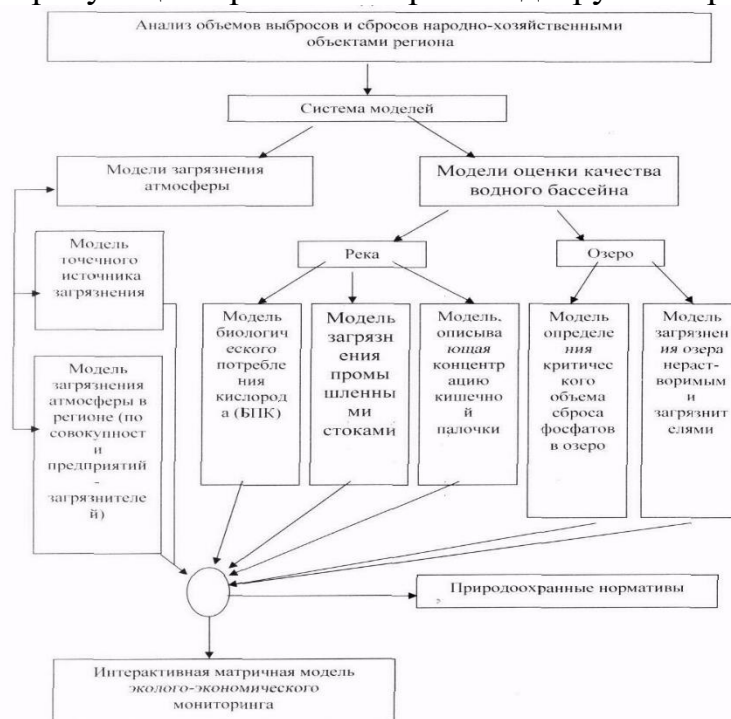


Рисунок 1 - Комплекс моделей формирования рациональной структуры природоохранной деятельности в регионе

Данные о промышленном загрязнении, полученные на основе анализа объемов выбросов различными народно-хозяйственными объектами региона, дают первоначальное представление об экологической обстановке в регионе. Они могут применяться для: - установления на количественном уровне экологической ситуации в регионе и ее возможного воздействия на население и природные ресурсы; - выявления тех областей хозяйствования, где меры по контролю будут наиболее эффективны;- организации более детального изучения промышленного загрязнения в проблемных областях хозяйствования;- оценки влияния индустриальных и хозяйственных проектов на окружающую среду и выбора мест их оптимальной реализации, а также выработки природоохранных стратегий, обеспечивающих их нормальную реализацию [1].

Модели загрязнения атмосферы. Предлагаемые модели применимы для относительно стабильных загрязняющих веществ (период полураспада которых составляет по крайней мере несколько часов). Таким образом, моделируются наиболее распространенные загрязнители, такие как дым, твердые частицы (пыль), диоксид серы, оксид углерода. Показатели концентраций загрязнителей могут различаться с действительностью.

Даже самые сложные модели, использующие Гауссовское распределение, не отличаются точностью. В данной связи глобальную ценность обретают сведения мониторинга, способствующие проведению сортировки результатов моделирования, приведя их в соответствие с реальностью (для этого

рассчитывается коэффициент соответствия между концентрациями, полученными в результате имитации и наблюдаемыми для каждого загрязняющего вещества).

Для расчета используются следующие исходные данные:

Эффективный радиус области (она может и не иметь формы круга) R рассчитывается по следующей формуле:

$$R = \sqrt{\frac{A}{3,1416}} \quad (1)$$

где A – площадь рассматриваемой области

Метеорологические данные синтезируются в виде частного коэффициента f для получения вероятности изменения атмосферных условий и скорости ветра при определенной комбинации. В общем виде, для удобства пользования они показаны в таблице 1.

В описываемой модели важное значение имеют категории стабильности атмосферы поскольку они являются качественной характеристикой, описывающей параметры вертикального передвижения слоев воздуха. В данном случае используется классификация погоды, преобразованная из схемы, данной в таблице 1.

Таблица 1 - Таблица частотных факторов

Частотный фактор (f)	Класс стабильности атмосферы	Скорость ветра
F11 =	Нестабильная	Очень низкая (<2м/с)
F12 =	Нестабильная	Низкая (2 - 5 м/с)
F13 =	Нестабильная	Средняя (5 - 7,5 м/с)
F14 =	Нестабильная	Высокая (>7.5 м/с)
F21 =	Нейтральная	Очень низкая (2м/с)
F22 =	Нейтральная	Низкая (2 5 м/с)
F23 =	Нейтральная	Средняя (5 7,5 м/с)
F24 =	Нейтральная	Высокая (>7.5 м/с)
F31 =	Стабильная	Очень низкая (2м/с)
F32 =	Стабильная	Низкая (2 - 5 м/с)
F33 =	Стабильная	Средняя (5 - 7,5 м/с)
Сумма =1,0		

Результаты и их обсуждение. В сумме частотные факторы равны единице. Обозначения категорий стабильности, используемые в приводимой ниже таблице (таблица 2), следующие: А - высокая, В - средняя, С - низкая неустойчивость; D - нейтральность; Е - некоторая стабильность; F - стабильность.

Таблица 2 – Классификация погодных условий по Тернеру

Приземная скорость ветра (на высоте 10 м) м/с	День			Ночь	
	Поступающая солнечная радиация Сильная	Умеренная	Легкая	Сильная Облачность	Слабая
< 2	А	А-В	В		
2-3	А-В	В	С	Е	Ф
3-5	В	В-С	С	Д	Д
5-6	С	С- D	Д	Д	Д
> 6	С	Д	Д	Д	Д

При «сильной» солнечной радиации угол возвышения солнца более 60 градусов и наблюдается низкая облачность. При «легкой» угол от 15 до 35 градусов и низкая облачность. Концентрацию излучения сокращает облачный покров. «Сильную» солнечную радиацию при ясном небе, следует оценивать, как «умеренную» при наличии облаков и «легкую» при высокой облачности [2].

Для характеристики загрязнения атмосферы используются частотные факторы (f) и значение эффективного радиуса области (R), рассчитываются дисперсионные параметры (D), описывающие рост загрязнения приземного слоя воздуха на тонну загрязненного вещества, выброшенного источниками низкого (DL), среднего (DM) и высокого (DH) уровня. Расчет проводится по формулам:

$$DL = \sum_{km} F_{km} \times \exp[AL_{km} + BL_{km} \times \ln R] \quad (2)$$

$$DM = \sum_{km} F_{km} \times \exp[AM_{km} + BM_{km} \times \ln R + CM_{km} \times (\ln R)^2] \quad (3)$$

$$DH = \sum_{km} F_{km} \times \exp[AH_{km} + BH_{km} \times \ln R + CH_{km} \times (\ln R)^2] \quad (4)$$

Индексы *k* и *m* соответствуют атмосферной стабильности (1-3) и скорости ветра (1-4) соответственно. Коэффициенты *AL*, *BL*, *AM*, *BM*, *CM*, *AH*, *BH*, *CH* приведены ниже в таблице 3.

Используя показатели наблюдение и полученные дисперсионные параметры, можно расчеты свести к средней концентрации загрязняющего вещества *j* в области, подлежащих отдельному рассмотрению через наименьшие, средние и высокие степени источников, так и в сумме.

Таблица 3 - Коэффициенты для модели загрязнения атмосферы

	Источники низкого уровня		Источники среднего уровня			Источники высокого уровня		
	<i>AL(km)</i>	<i>BL(km)</i>	<i>AM(km)</i>	<i>BM(km)</i>	<i>CM(km)</i>	<i>AH(km)</i>	<i>BH(km)</i>	<i>CH(km)</i>
1	6,391	- 1,492	2,604	-0,419	-0,111	1,171	0,885	- 0,264
2	6,075	-1,724	3,219	-0,827	- 0,053	1,034	0,427	- 0,23
3	5,925	- 1,712	3,352	-1,082	- 0,007	0,6	0,327	-0,216
4	5,8	- 1,682	3,128	-1,138	-	0,647	0,251	- 0,232
1	7,778	- 1,592	1,044	0,493	- 0,228	-30,801	19,537	-3,117
2	6,843	-1,6	2,668	- 0,305	-0,134	-13,82	7,981	- 1,226
3	6,245	- 1,619	2,995	-0,63	- 0,094	-9,181	6,243	-1,124
4	5,893	- 1,624	2,886	-0,804	- 0,07	- 6,275	4,25	-0,821
1	7,398	-0,872	- 0,743	1,217	-0,779	- 18,38	3,978	0
2	7,256	-1,241	0,864	0,635	- 0,23	-44,51	20,894	- 2,654
3	6,976	- 1,433						

Предложенная модель позволяет оценить среднюю концентрацию загрязняющего вещества в регионе.

Расчет загрязнения атмосферы точечным источником

Для дальнейших исследований, проводимых менеджером по охране окружающей среды, имеет смысл взять ряд основных точечных источников выбросов в регионе. Приведенная ниже модель рассматривает случай точечного источника загрязнения и применяет способ расчета концентрации вредных веществ в атмосфере, содержащихся в выбросах предприятий ОНД-86.

- *V* (м³/с) - расход газовой смеси, определяемой по формуле:

$$V_1 = \frac{\pi D^2}{4} \omega_0 \quad (5)$$

где D (м) - диаметр устья источника выброса;
 ω_0 (м/с) – средняя скорость выхода газовой смеси из устья источника выброса [3].

Заключение. Данная модель точечного источника позволяет рассчитать концентрации загрязнителей в приземном слое воздуха на различных расстояниях и по различным направлениям от источника.

Использование модели позволяет обеспечить предприятие оперативной и прогнозной информацией о резких изменениях уровня загрязнения атмосферы в зависимости от хозяйственной деятельности и метеорологических условий.

Библиографический список

1. Карпова Н.В. Город как урбоэкосистема: сущностное содержание и подходы к управлению // Экономика и экология территориальных образований. 2018. Т. 2. № 3. С. 73-78.

2. Плохотникова Г.В. Инструменты стимулирования социально-экономического развития региона (на материалах Ростовской области) / Г.В. Плохотникова, Е.А. Дальченко, В.Н. Чумакова // Экономика и предпринимательство, 2018. № 5 (94).- С. 1256-1259.

3. Корепанов, Д.А. Современные проблемы природопользования и устойчивое развитие: учебное пособие: [16+] / Д.А. Корепанов; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2018. – 108 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560405> (дата обращения: 26.09.2022). – Библиогр.: с. 94-95. – ISBN 978-5-8158-2031-9. – Текст: электронный.

4. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

СУЩНОСТЬ НОРМИРОВАНИЯ ТРУДА НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Карпова Надежда Викторовна, канд. экон. наук, доцент кафедры экономики, Новочеркасский инженерно -мелиоративный институт им. А.К. Кортунова

Email: karpovnadezhda@yandex.ru

Шенгуров Иван Александрович студент, факультет «Бизнес и социальные технологии», Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова, Email: ivansengurov@gmail.com

ФГБОУ ВО Донской ГАУ

Аннотация: В статье рассмотрены вопросы, связанные с современным производством со сложной и разнообразной техникой и технологией, большой численностью работников, которые предполагают установление и регулирование необходимых количественных пропорций между различными видами труда. Для этого необходимо знать меру затрат труда по количеству и качеству, по каждому участку производства и каждому виду работ.

Ключевые слова: нормирование труда, организация труда, выработка, трудоемкость, хронометраж, потери рабочего времени, персонал.

Введение. Нормирование труда – это ключевой элемент системы организации труда работников, без которого эффективно организовать их труд и сформировать стимулирующую систему его оплаты невозможно. Основные принципы нормирования труда были разработаны Ф. У. Тэйлором и с тех пор кардинальных изменений не претерпели.

Нормирование труда – это не только процесс установления меры затрат труда на изготовление единицы продукции или выполнение заданного объема работ в определенных организационно-технических условиях. Это также основа эффективной организации труда, заработной платы и важнейший элемент производственного планирования (на базе нормирования труда строится организация управления производством и оперативное планирование).

Цель. В приведенном определении важным является то, что нормы труда должны соответствовать наиболее эффективным условиям конкретного рабочего места вариантам технологического процесса, организации труда, производства и управления, т.е. оптимальным режимам работы оборудования, рациональному содержанию технологического и трудового процессов, передовым методам и приемам труда, наиболее целесообразным системам и порядку обслуживания и обеспечения рабочих мест. Кроме того, нормы труда должны определять те условия, в которых труд работника будет менее утомительным, более производительным и содержательным.

Основные положения нормирования труда в нашей стране установлены Трудовым Кодексом (ТК) РФ. Согласно статье 159 ТК РФ работникам гарантируются: государственное содействие системной организации

нормирования труда и применение систем нормирования труда, определяемых работодателем с учетом мнения представительного органа работников или устанавливаемых коллективным договором.

Материалы и методы. Сущность технического нормирования состоит в изучении и анализе процессов труда, проектировании рациональных приёмов и методов работы, прогрессивной организации трудового процесса, разработке и внедрении в производство обоснованных норм затрат труда. Техническое нормирование, содействуя рациональной расстановке рабочих и правильному использованию рабочего времени, является основой организации труда. Обобщая опыт лучших (производительных) рабочих, способствуя его распространению на предприятии, техническое нормирование служит рычагом улучшения организации труда и повышения организационного уровня производства. Велика роль нормирования труда и в ценообразовании, поскольку уровень цен и, следовательно, конкурентоспособности продукции, в значительной мере зависит от качества заложенных в их основу норм труда, рассчитанных с помощью методов нормирования. Нормы труда, являясь его мерой, одновременно служат и мерой вознаграждения за труд, важнейшим элементом правильной организации заработной платы [1]. Цель технического нормирования – наиболее полно выявить и использовать резервы повышения производительности труда, снизить себестоимость продукции, улучшить использование производственных мощностей и внедрять рациональную организацию трудового процесса. Существуют 3 группы норм по труду. Единые нормы – применяют для нормирования труда на одинаковых работах на предприятиях одной или нескольких отраслей. Типовые нормы – применяют для нормирования труда на одинаковых наиболее распространенных работах с типовыми технологией и организацией труда, достигнутыми большинством предприятий. Местные нормы – разрабатываются и применяются в одном конкретном хозяйстве одного сельскохозяйственного района, носят временный характер и действуют до тех пор, пока не будет установлена и рекомендована единая или типовая норма труда. На предприятиях используется система норм труда, отражающих различные стороны трудовой деятельности. Наиболее широкое применение получили нормы времени, обслуживания, численности, управляемости, выработки, результатов труда. По способу установления нормы подразделяются на следующие (рис 1). Для разработки норм труда необходимо изучить трудовой процесс, который принято дифференцировать следующим образом. Операция – законченный цикл деятельности по изменению предмета труда, выполняемая на одном рабочем месте. Переход – технологически однородная часть операции, выполняемая при одном режиме работы и одним инструментом. Комплекс приемов – совокупность приемов по выполнению одной законченной части перехода. Трудовой прием – законченная совокупность последовательных непрерывных трудовых действий, имеющих определенное целевое назначение. Трудовое действие – совокупность трудовых движений, производимых без перерыва рабочими органами человека. Трудовое движение – однократное перемещение в процессе труда корпуса, руки, ноги, пальцев и т.п.

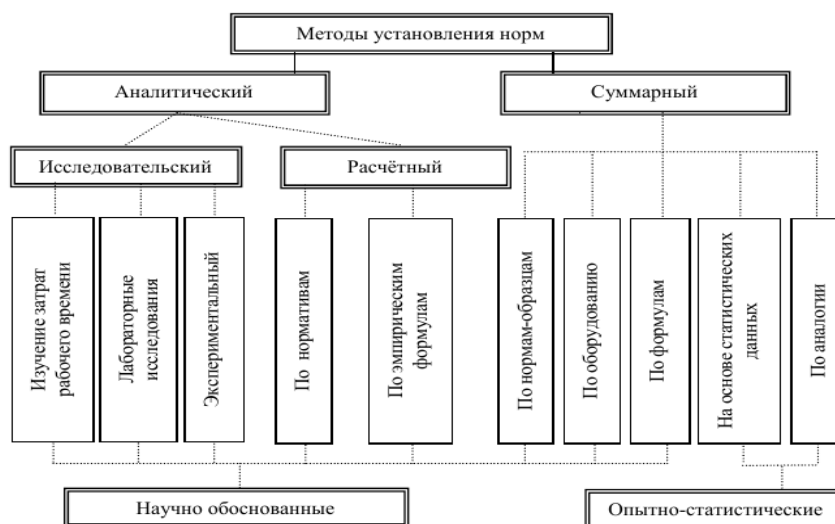


Рисунок 1 - Методы нормирования труда

В соответствии с целями наблюдения применяются три метода изучения затрат рабочего времени: Фотография рабочего времени. Изучается структура затрат времени в течение смены или ее части. Хронометраж (применяется для разработки норм). Изучается длительность циклически повторяющихся элементов оперативной работы. Фотохронометраж (применяется для разработки норм). Одновременно изучаются структура затрат времени и длительность отдельных элементов производственной операции [2]. Сущность нормирования труда на предприятии определяет его функции, содержание которых обусловлено объективными закономерностями развития производства. Функции нормирования тесно взаимосвязаны с его задачами, а также с планированием, организацией и управлением производством. Нормирование труда носит динамичный характер. Функции нормирования можно разделить на две группы.

К общим функциям норм труда относятся: 1) плановые функции, проявляющиеся в обеспечении планомерного и пропорционального развития всех производственных и функциональных подразделений и служб предприятия с учетом закона спроса и предложения. 2) организационные функции норм труда, проявляющиеся в установлении оптимальных пропорций между отдельными производственными звеньями, в целесообразности координации во времени и пространстве всех материальных и трудовых ресурсов. 3) экономические функции норм труда. Эти функции определяются действующими в современном производстве объективными экономическими законами рынка и вытекают из взаимодействия в процессе производства механизма рыночных отношений, регулирующего затраты труда, распределение и обмен продуктов на функционирующем рынке. 4) технические функции норм труда, выражающие существенную взаимосвязь техники, технологии и организации производства. 5) управленческие функции, заключающиеся в установлении необходимых согласованных взаимодействий между основными элементами и звеньями процесса производства. 6) социальные функции норм труда. Данные функции состоят в том, что с помощью норм на производстве разрабатываются

индивидуальные и коллективные трудовые процессы, предусматривающие создание нормальных условий для высокопроизводительной работы исполнителей, обеспечения безопасности самого работника и окружающих его людей, повышения содержательности и привлекательности труда. 7) правовые функции норм труда, заключающиеся в установлении соответствующих обязанностей исполнителей работы, руководителей и подчиненных, в обеспечении правового регулирования и соблюдения трудовой, технологической и производственной дисциплины [3].

Результаты и их обсуждение. Таким образом, общие функции образуют в условиях современного производства сложную систему взаимосвязанных и взаимозависимых отношений работника и работодателя, определяя наиболее полно главные задачи нормирования труда.

Нормирование труда на предприятии должно устанавливаться на основе следующих принципов: Эффективность – необходимость установления норм труда, при которых необходимые производственные результаты достигаются с минимальными суммарными затратами трудовых, материальных, энергетических и информационных ресурсов. Комплексность – необходимость учета взаимосвязи технических, экономических, психологических, социальных и правовых факторов, влияющих на нормы труда. Системность – организация и нормы труда должны соответствовать конечным результатам производства и учитывать зависимости между затратами ресурсов на всех этапах производственного процесса. Объективность – создание для всех работников предприятия равных возможностей для выполнения норм. Конкретность – организация и нормы труда должны соответствовать параметрам изготавливаемой продукции, предметов и средств труда, его условиям, типу производства и другим объективным характеристикам, влияющим при данной точности расчетов на величину необходимых затрат труда и ресурсов. Динамичность – необходимость адекватного изменения организации и норм труда при существенном изменении производственных условий. Легитимность – соблюдение законов и других правовых актов при нормировании труда.

Одним из важных моментов нормирования труда является формирование принципа положительного отношения работников к предприятию, то есть создания такой системы организации, нормировании и оплаты труда, при которой обеспечивается общее положительное отношение работающих к выполняемым функциям, социальной среде и предприятию в целом [4].

Заключение. Нормирование труда на предприятии служит для установления единых норм времени на выполнение различных видов работ, а также оптимизации управления технологическими процессами. В целом нормирование труда должно иметь достаточную степень дифференциации, логичность построения, простоту и удобство применения, как при ручных, так и при автоматизированных расчетах и, при этом, быть понятным для производственного персонала.

Библиографический список

1. Карпова Н.В. Организация и оплата труда на предприятии / Карпова Н.В. Практикум для бакалавров направления подготовки «Экономика». Новочеркасск, 2019.
2. Иванов П.В. / Методологические аспекты формирования производственной стратегии предприятия // Иванов П.В., Турянская Н.И., Серeda М.В. Управление в условиях глобальных мировых трансформаций: экономика, политика, право. Сборник научных трудов. 2017. С. 78-82.
3. Плехотникова Г.В. Приоритетные направления развития конкурентных преимуществ региона (на примере Ростовской области) / Плехотникова Г.В., Дальченко Е.А. // Экономика и предпринимательство. 2018. № 1 (90). С. 335-337.
4. Шутина, О.В., Огорелкова, Н.И. Применение проектного подхода в нормировании труда / Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий. 2019. № 1 (17). С. 81-87.
5. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ОБОСНОВАНИЕ ВАЖНОСТИ ИЗУЧЕНИЯ СИГНАЛОВ КОРОВ

Измесев Максим Максимович, студент 4 курса института Механики и энергетики имени В.П. Горячкина, izmesev@mail.ru.

Коношин Дмитрий Иванович, студент 4 курса института механики и энергетики имени В.П. Горячкина, E-mail: konnoshindima@gmail.com

Научный руководитель – Иванов Юрий Григорьевич, профессор, заведующий кафедрой Инжиниринга животноводства.

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация: Проведен анализ актуальных проблем в молочном животноводстве, которые связаны с физиологическим и эмоциональным состояниями коров. В результате анализа было выявлено, что важнейшим параметром контроля за животными являются подаваемые ими сигналы.

Ключевые слова: сигналы коров, молочное животноводство, здоровье, знаки.

Введение. Коровы всячески подают знаки и сигналы, по которым можно делать выводы об их здоровье, физиологическом и эмоциональном состоянии. Данные сигналы помогут фермеру контролировать работу фермы, но только если он правильно их распознает и устранит причину. Для этого необходимы точные знания в области животноводства и содержания коров. Предотвратив то или иное заболевание животного, можно сильно увеличить производительность всей фермы.

Целью исследования является обоснование важности изучения сигналов коров, которые позволяют распознать и предотвратить такие проблемы, как наличие ран, повреждений, клещи, раздражения из-за укусов, зуд, инфекции глаз, мастит и хромоту.

Материалы и методы. Наблюдая за коровами, необходимо обращать внимание на 3 вопроса: Что происходит с животным? Как это происходит с животным? Что это значит?

Пример: Что я вижу? У нетелей поврежден заплюсневый сустав. Как это произошло? Животные были травмированы при нахождении в положении лежа на жесткой поверхности. Проблема усугубляется при недостаточно широких стойлах. Что это означает? Коровы испытывают боль, у них может развиться инфекция, они предпочитают не ложиться. Решение - увеличить размер стойл и устроить мягкую подстилку. Корова предпочитает есть, пить, гулять, отдыхать и общаться. Если в одном из пунктов появились отклонения или она и вовсе не делает ничего из этого, то стоит обратить внимание на сигналы, которые корова подает вам своим поведением, возможно, некоторые из ее потребностей не были удовлетворены.

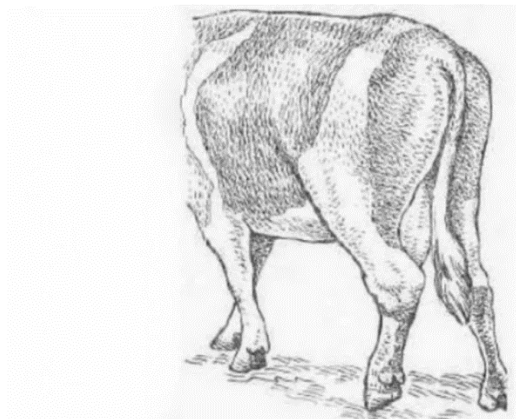


Рисунок 1. Деформация заплюсневого сустава

Важно поддерживать в нормальном состоянии следующие параметры:

-Коровам необходим свежий и чистый воздух. На недостаток воздуха может указывать корова, которая тянется к любому открытому пространству. Увеличивая частоту дыхания, корова охлаждает свой организм. Также они начинают больше находиться в положении стоя, чем лежа, так как в таком положении облегчаются дыхательные движения. В зависимости от влажности, при температуре выше 21°C коровы начинают проявлять первые признаки стресса.

-Освещение – коровам необходимо от 14 до 16 часов света в день. Темнота отрицательно влияет на продуктивность коров в течение дня.

-Пространство. Признаки нехватки места в стойлах можно заметить невооруженным глазом. У животных будут появляться внешние ушибы и ссадины на теле. Также необходимо предусмотреть достаточно места на кормовых столах, чтобы избежать столкновений между коровами, стоящих на разных уровнях в иерархии.

-Корм. Животные должны иметь беспрепятственный доступ к еде в любое время, и достаточно места, чтобы спокойно поесть. Кормовой стол должен располагаться на 10-15 см выше уровня ног коровы. Если будет находиться сильно выше, животные будут есть в горизонтальном положении головы, станет труднее жевать и вырабатывать меньше слюны.

-Вода. Как и корм, вода является необходимостью для коровы, поэтому она должна иметь беспрепятственный доступ к жидкости в любое время. Поилка обязательно должна быть чистой. Грязь на дне резервуаров придаст воде неприятный вкус. Возрастет количество бактерий, в результате чего вода затухнет. Это создает опасность для здоровья животных.

-Отдых. Коровы любят лежать на мягкой подстилке с антискользящим покрытием. Если корова не ложится, а стоит, значит, ей неудобно. Таким образом коровы объясняют, что боятся пораниться, лежа на таких подстилках.

Вывод: важность изучения сигналов коров является ключевым фактором для повышения продуктивности фермы. Хороший фермер сможет с одного взгляда понять, о чем говорит поведение или состояние коровы. Но важно не только уметь распознавать эти сигналы, а также понимать причину их возникновения и способ устранения.

Библиографический список

1. Ян Гулсен Сигналы коров. Практическое руководство по менеджменту в молочном животноводстве / Jan Hulsen, Vetvice — 2010 — 96с.
2. Студенцов, А.П. Ветеринарное акушерство, гинекология и биотехника размножения. / А.П. Студенцов, В.С. Шипилов, В.Я. Никитин. – М.: колос,1999. – 495с.
3. Пат. 134782 Российская федерация, МПК А16D 17/00. Система определения на начала отела / Ю.Г. Иванов, В.А. Голубятников, Г.П. Дюльгер, М.С. Сидоренко; заявл. 04.06.2013; опубл. 27.11.2013, Бюл. № 33
4. Дюльгер, Г.П. Современные методы определения времени осеменения коров и телок. – М.: МСХА, 2001. – 24с.
5. Балларотти Анибал 6 основных потребностей молочных коров и признаки того, что они не удовлетворены / Absglobal.com, Progressive dairy journal.
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ХАРАКТЕРИСТИКА СТЕРЕОТИПНОГО ПОВЕДЕНИЯ ЧЕРНОМОРСКОЙ АФАЛИНЫ (*TURSIOPS TRUNCATUS PONTICUS*) В УСЛОВИЯХ ДЕЛЬФИНАРИЯ

Буинцева Вероника Александровна, студент 4 курса бакалавриата института Зоотехнии и Биологии, E-mail: vero.buintseva@yandex.ru
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: в статье приведены результаты изучения стереотипного поведения черноморских афалин при содержании в неволе в условиях дельфинария, специализирующегося в области зрелищно-развлекательной деятельности.

Ключевые слова: морские млекопитающие, черноморская афалина (*Tursiops truncatus ponticus*), стереотипное поведение, благополучие, дельфинарий, этограмма.

Введение. Морские млекопитающие – это разнообразная группа животных, насчитывающая около 120 видов, в том числе китообразных. Некоторые виды являются космополитными, в то время как другие ведут более оседлый образ жизни. Морские млекопитающие в разной степени зависят от водной и наземной среды на разных этапах жизни, что делает их достаточно интересной и сложной группой для содержания человеком в неволе. Морские млекопитающие содержатся в неволе в зоопарках и аквариумах уже более века. Согласно базе данных Species 360 (ранее известная как Международная информационная система по видам), в крупных зоопарках содержится около 2000 представителей данной группы животных, среди которых 14% составляют китообразные. Дельфин афалина (*Tursiops truncatus*) является на сегодняшний день самым многочисленным видом китообразных, содержащихся в неволе, и составляет 87% китообразных и 12% всех морских млекопитающих [1]. В неволе у животных часто развивается стереотипное поведение, определяемое как повторяющееся, неизменяющееся и не имеющее функции действие. Наличие стереотипии может являться индикатором стресса и может служить способом преодоления стрессовой ситуации [2]. Такое поведение часто используют для оценки уровня благополучия находящихся под опекой человека животных. При этом стоит отметить, что доля стереотипного поведения, составляющая менее 10% от всех типов поведения, не оказывает негативного влияния на благополучие [4].

Целью исследования явилась характеристика стереотипных форм поведения черноморского подвида афалин (*Tursiops truncatus ponticus*, *Varabash-Nikiforov, 1940*), содержащихся в дельфинарии.

Для осуществления поставленной цели необходимо было выполнить следующие задачи:

- 1) Описать стереотипные формы поведения методом составления этограмм.
- 2) Посчитать процент стереотипии в поведенческом репертуаре животных при помощи наблюдения методом временных срезов.

Материалы и методы. В настоящей работе были проведены наблюдения за пятью черноморскими афалинами (*Tursiops truncatus ponticus*), среди которых были три половозрелые самки, две из которых имели детёнышей в возрасте до двух лет. Исследование проходило на базе ЗАО «Геленджикский дельфинарий» летом 2022 года. Для анализа стереотипного поведения дельфинов были составлены этограммы и определена его доля в поведенческом репертуаре животных с помощью наблюдения методом временных срезов.

Этограмма - это детальное, функционально систематизированное описание поведения животных. Метод составления этограмм служит для описания типов поведения с целью их дальнейшей идентификации в ходе наблюдений.

Метод временных срезов - это «точечное» или «мгновенное» описание состояния наблюдаемого животного, производимое через равные промежутки времени. Он предназначен для получения сравнимых количественных описаний цельного поведения животного.

Для оценки частоты проявления стереотипного поведения наблюдения за дельфинами проводились с интервалом 1 минута до, во время и после представлений на протяжении 15 дней. Общая продолжительность наблюдений за каждой особью составила 28 часов. Для составления этограмм проводились дополнительные наблюдения за животными на протяжении 30 часов.

Результаты и их обсуждение. В ходе проведенных наблюдений у исследуемых животных были зафиксированы 4 формы стереотипного поведения, каждая из которых была подробно описана в этограммах. Две стереотипные формы поведения были классифицированы как локомоторные стереотипии, к ним относятся «зависание на месте» и «вертикальное всплытие», и две как оральные - «подбрасывание воды» и «кусание перегородки». Ниже будет приведено описание выявленных в ходе исследования стереотипий.

«Зависание на месте». Данный стереотип преобладал у всех дельфинов, на его долю пришлось 70,72 % из всех обнаруженных стереотипных форм поведения. Данное поведение проявляется в следующих вариациях (рисунок 1):

- а) Дельфин располагается неподвижно у поверхности воды спиной кверху, глаза находятся над поверхностью. Тело находится параллельно воде или немного наклонено на бок. Частота дыхания снижается до 1 раза в несколько минут при норме (в спокойном состоянии) от 1 до 4 дыхательных актов в минуту. Взгляд неподвижный, направлен в определённую точку (на перегородку (окно) или на сцену).
- б) Животное находится у поверхности и переворачивается животом наверх. Может медленно передвигаться в сторону перегородки, а также изредка делать движения грудными плавниками.

в) Дельфин располагается неподвижно (ложится) у дна бассейна, спиной кверху. Смотрит на перегородку, за которой находится другой дельфин. Не дышит в течение нескольких минут или пускает одиночные пузыри воздуха из дыхала.

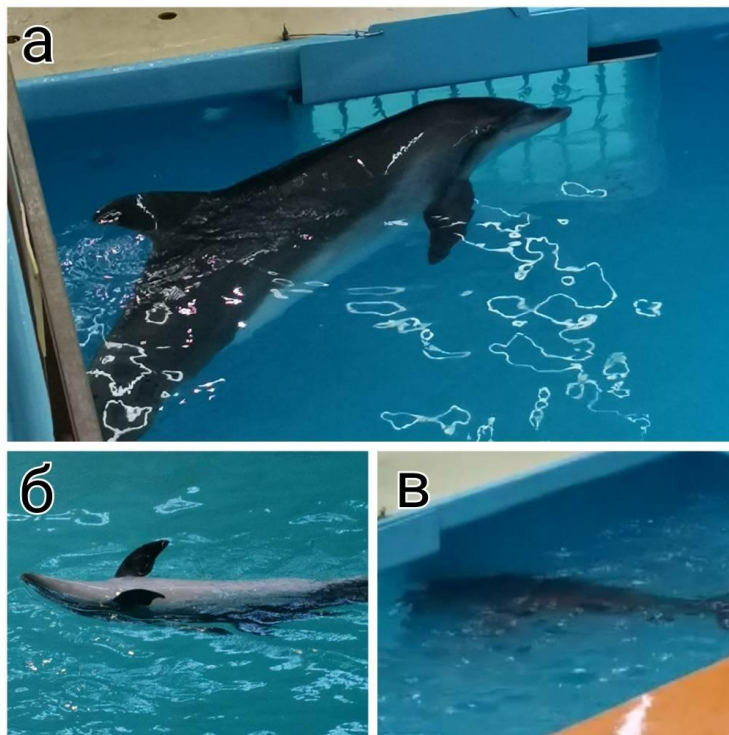


Рисунок 1. Разнообразие форм проявления «зависания на месте»

«Вертикальное всплытие». Дельфин погружается на дно бассейна и ложится там на живот. Зависает на 5-10 секунд, а затем медленно всплывает на поверхность воды, не меняя ось своего тела и не двигая плавниками. Возможно пускание пузырей воздуха из дыхала во время всплытия.

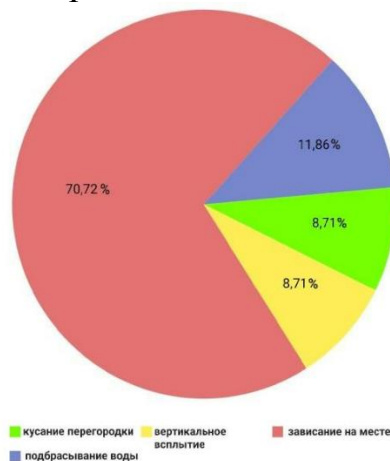


Рисунок 2. Соотношение частот проявления форм стереотипного поведения у дельфинов

«Подбрасывание воды». Дельфин плывёт со средней скоростью у поверхности, зачерпывает воду рострумом, подбрасывает её над поверхностью и ловит открытым ртом.

«Кусание перегородки». Животное движется по кругу на высокой скорости. Делает несколько кругов, а затем открывает рот, перемещается к перегородке, хватается за неё зубами и рывком тянет на себя несколько раз.

В подавляющем большинстве случаев афалины демонстрировали стереотипное поведение во время представлений, когда не участвовали в нём и находились изолированно от основного бассейна для выступлений в малом бассейне (загоне). В среднем частота проявления стереотипий составила 6,66% за весь период наблюдения. Из них 70,72% пришлось на поведение «зависание на месте», 8,71% - на «вертикальное всплытие», 8,71% - на «кусание перегородки», 11,86% - на «подбрасывание воды» (рисунок 2).

Заключение. Обобщая сказанное, можно сделать вывод, что процент стереотипного поведения у наблюдаемых черноморских афалин (*Tursiops truncatus ponticus*) достаточно низкий, так как его значение составило менее 10%. Это может говорить о том, что для дельфинов созданы благоприятные условия содержания, и животные испытывают минимальный стресс. В ходе работы было подсчитано количество форм стереотипного поведения. Выявлено 4 вида стереотипий: «зависание на месте», «вертикальное всплытие», «кусание перегородки» и «подбрасывание воды». Для каждого из них рассчитана частота встречаемости в процентах. Было выявлено, что афалины наиболее часто демонстрировали стереотипное поведение, когда находились в малом бассейне (загоне). Вероятно, они испытывали стресс, находясь на более ограниченной по площади территории в сравнении с основным бассейном. Одним из путей решения данной проблемы может быть увеличение размеров бассейнов для изоляции. Хотя наличие стереотипного поведения и является одним из критериев оценки благополучия животных, однако нельзя судить о состоянии дельфинов только по этому параметру. Для получения более достоверных результатов следует проводить комплексную оценку благополучия афалин.

Библиографический список

1. Optimal marine mammal welfare under human care: Current efforts and future directions [Текст]/ Sabrina Brando [и др.]. – Behavioural Processes, 2018. Том 156 – С. 16-36.
2. Using Zipf-Mandelbrot law and graph theory to evaluate animal welfare [Текст]/ Caprice G.L. de Oliveira [и др.] - Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 2017. Том 492 – С. 285-295
3. Уровень благополучия как маркер этичного отношения к продуктивным животным [Текст]/ Ксенофонтова А.А., Иванов А.А., Зудкова О.А., Войнова О.А., Ксенофонтов Д.А. – Известия ТСХА, 2020. №2. - С. 99-115.
4. C-Well: The development of a welfare assessment index for captive bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) [Текст]/ILK Clegg, JL Borger-Turner, HC Eskelinen. – Animal Welfare (South Mimms, England), 2015. №24 – С. 267-282
5. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ТЕНДЕНЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТОРГОВЛИ ЕС

Черникова Дарья Романовна, студентка 3 курса направления Мировая экономика Института экономики и управления АПК, E-mail: daschulw@gmail.com

Научный руководитель: Воронцова Наталья Васильевна, к.э.н., доцент кафедры политической экономики и мировой экономики, E-mail: n.voronzova@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО "Российский государственный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева"

Аннотация: В статье описываются тенденции сельскохозяйственной торговли ЕС. Рассматриваются экспорт и импорт страны, влияние на них разных факторов, а так же основные итоги Берлинской конференции министров сельского хозяйства 2022.

Ключевые слова: Европейский Союз, экспорт, импорт, сельское хозяйство.

Сельское хозяйство остается одной из стратегически важных отраслей мировой экономики. Оно обеспечивает продовольственную безопасность и является источником сырья для других смежных отраслей промышленности. В целом, сельскохозяйственное производство и торговля значительно выросли за последнее десятилетие. Факторы, которые вызвали эти изменения, включают увеличение численности населения мира, повышение цен на товары, сокращение бедности и рост доходов в развивающихся странах, а также политику либерализации торговли сельскохозяйственными товарами. Ситуация с пандемией показывает, что сельское хозяйство имеет такое же значение, как и фармацевтическая индустрия. На сегодняшний день ведущими экспортерами (около 67% мирового экспорта) и импортерами (68% мирового импорта) продовольствия являются экономически развитые страны. Особенно велика их доля в мировом экспорте молочных товаров, зерновых, мяса, напитков, фруктов, овощей, масличных, рыбы. Одним из ведущих экспортеров продовольствия в этой группе являются страны Европейского Союза. Экспорт агропродовольственных товаров ЕС на период января 2022 года осуществлялся в основном в Великобританию, США и Китай. На эти три страны пришлось 40% от общего объема экспорта агропродовольственных товаров ЕС. Экспорт ЕС в Великобританию и США значительно выше уровня января -2021 года. В то время как стоимость экспорта в Великобританию и США значительно выросла по сравнению с прошлым годом (т.е. по сравнению с январем 2021 года), стоимость экспорта в Китай значительно снизилась (-28% по сравнению с прошлым годом).

Экспорт ЕС в Великобританию на период января 2022 года характеризуется возвращением к уровню 2020 года после снижения в 2021 году.

Это особенно касается мяса птицы и яиц, овощей и пива, сидра и других напитков. Общий объем экспорта ЕС в Великобританию в январе-2022 года достиг 3,4 млрд евро (+36% по сравнению с январем-2021 года). Экспорт зерновых в Великобританию увеличивается второй год подряд (+72% по сравнению с январем-2021). Другие сектора смогли восстановиться после прошлогоднего минимума, но не достигли уровня января-2020, например, сахар и изоглюкоза (+269% по сравнению с январем-2021). Экспорт ЕС в США увеличился на 323 млн. евро По сравнению с январем-2021, наиболее значительный рост наблюдался в зерновых (+461%) и птице и яйцах (+269%). Почти все сектора увеличили стоимость экспорта в США, за исключением овец и коз, сахара и изоглюкозы, оливок и оливкового масла и табака, сигар и сигарет.

Зерновое хозяйство является стратегически важной подотраслью экономики многих стран мира[1]. Экспорт зерновых вырос на 197% и достиг 37,5 млн евро. В то же время импорт зерновых из России составил 25,0 млн евро. Среди крупных секторов-экспортеров в Россию больше всего выросли смешанные пищевые препараты и ингредиенты (14,4 млн евро). Кондитерские изделия и шоколад, а также зерновые препараты и продукты перемола увеличились на 11,7 млн евро и 7,3 млн евро соответственно[5]. Увеличение экспорта ЕС на 2,2 млрд. евро по сравнению с январем-2021 г. Три ведущие категории экспорта агропродовольственных товаров ЕС - это зерновые заготовки и продукты перемола, молочные продукты и вино и продукты на его основе. В 2021 календарном году они составляли четвертую часть стоимости экспорта ЕС. В январе 2022 года эти три сектора увеличили стоимость экспорта на 203 млн евро, 219 млн евро и 227 млн евро соответственно. Также увеличилась стоимость экспорта зерновых по сравнению с январем 2021 года (210 млн евро). В 2021 году наибольшее положительное сальдо торгового баланса было зафиксировано для молочных продуктов (15,3 млрд евро), за ними следуют вино и продукты на основе вина (15,0 млрд евро) и зерновые препараты и продукты помола (15,0 млрд евро). Профицит торгового баланса по свиному мясу достиг 14,2 млрд евро в 2021 году. Тем не менее, экспорт свиного мяса в январе-2022 года снизился на 19% по сравнению с прошлым годом и достиг 996 млн евро. Он остается 4-м по величине экспортирующим сектором ЕС. По итогам 2016 года Европейский Союз экспортировал сельскохозяйственной продукции на сумму в 130,74 млрд. евро, что на 1,3 % больше, чем в предшествующем году. При этом экспорт аграрной продукции в третьи страны достиг рекордного уровня. Самый значительный прирост отмечен по поставкам продовольствия в Китай и США. Импорт аграрной продукции в ЕС за исследуемый период, наоборот, снизился на 1,5 % до 111,95 млрд. евро[3]. В январе 2022 года США были первым источником импорта сельскохозяйственной продукции в ЕС, за ними следовала Бразилия. Украина и Великобритания занимают 3-е и 4-е места в списке основных источников импорта для ЕС. На эти четыре страны приходится 35% импорта агропродовольственной продукции ЕС.

Стоимость импорта из Великобритании увеличилась на 137% и достигла чуть более 1,0 млрд. евро в январе-2022 года по сравнению с низким уровнем в январе-2021 года (все еще на 21% ниже, чем в январе-2020 года). Только одна категория товаров снизила стоимость импорта по сравнению с январем-2021 года, а именно фрукты (3,2 млн евро, -54%). Все остальные сектора увеличили стоимость импорта в ЕС, особенно вино и продукты на его основе (8,0 млн евро, +327%) и мясо птицы и яйца (20,6 млн евро, +220%). В январе-2022 года импорт ЕС из Украины увеличился на 88% по сравнению с январем-2021 года и достиг 1,0 млрд евро (рис. 1).

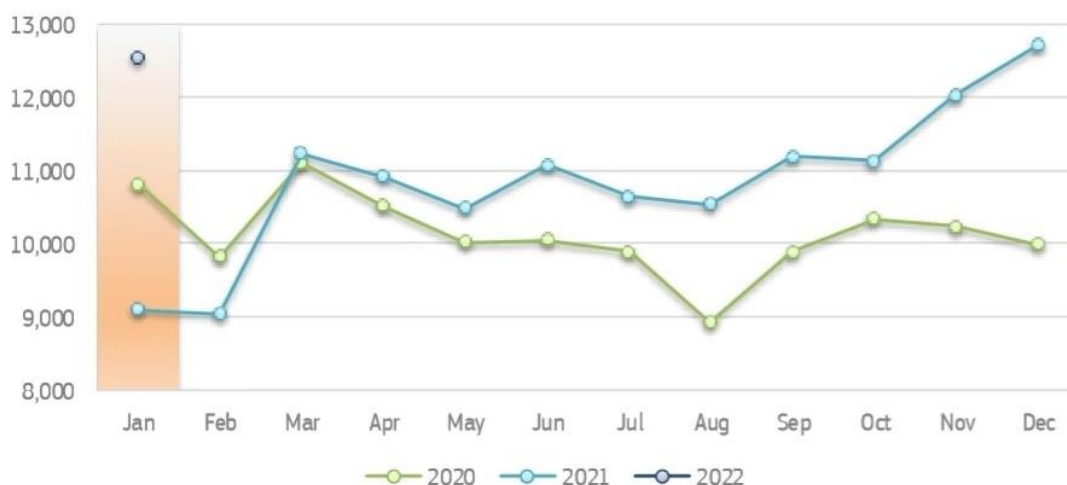


Рисунок 1 - Импорт ЕС агропродовольственных товаров из стран, не входящих в ЕС (млн евро) [2]

На фоне разнонаправленных тенденций изменения объемов аграрного экспорта и импорта положительное сальдо баланса внешней торговли аграрной продукцией Европейского Союза (28 стран) увеличилось на 3,4 млрд. евро или на 22,4 % до 18,79 млрд. евро. Особенно востребована на внешних рынках в 2016 году была свинина. Согласно предварительным данным Европейской комиссии, за исследуемый период в третьи страны было экспортировано 4,14 млн. тонн свинины (включая живых свиней на убой и субпродукты), что на 22,9 % больше, чем в предшествующем году[3]. Почти все сектора восстановились после низкого уровня в январе-2021 года, а некоторые превысили показатели импорта января-2020 года. Это особенно касается зерновых (258,0 млн евро, +136%) и фруктов (11,7 млн евро, +85%). В январе-2022 года второй год подряд продолжался рост стоимости импорта масличных и белковых культур и растительных масел, который достиг €124,7 млн и 302,9 млн евро. Импорт ЕС из США увеличился на 16% в январе-2022 года по сравнению с январем-2021 года. Молочные продукты импорт из США достиг 3,0 млн евро (+146% по сравнению с январем-2021). Импорт спиртных напитков и ликеров также значительно вырос и достиг 49,6 млн евро в месяц (+103% по сравнению с прошлым годом). Масличные и белковые культуры имеют самую высокую стоимость импорта в ЕС (491,7 млн евро, +6% год к году). Импорт оливок и оливкового масла в ЕС снизился больше всего по сравнению с январем-2021 (-80%) и достиг 8 000 евро по сравнению с 41 000 евро в январе-2021 и 124 000 евро в январе-2020)[5].

Импорт из Китая также вырос в январе-2022 года (306 млн евро, +67% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года). Это произошло в основном за счет увеличения стоимости импорта прочих продуктов животного происхождения (в основном шкур и шерсти) (+58% год к году), а также несъедобных продуктов для технического использования (в основном жирных кислот и восков) (+160% год к году). Масличные и белковые культуры составляют 14% от общего объема импорта ЕС в 2021 году. В январе-2022 года ЕС импортировал этих сельскохозяйственных продуктов на сумму 1 761 млн евро. Стоимость импорта растительных масел, составляющих 6% от общего объема импорта ЕС в 2021 году, увеличилась на 89% по сравнению с прошлым годом (в основном за счет увеличения импорта рапсового масла). Импорт фруктов в январе-2022 года составил 1 672 млн евро (+6% год к году). Январь 2022 года характеризовался продолжающейся тенденцией снижения экспорта и увеличения импорта, начавшейся осенью 2021 года. Это привело к значительному снижению торгового баланса ЕС (-50% по сравнению с торговым балансом сентября 2021 года), что несколько превышает обычные сезонные колебания. В январе 2022 года объем торговли сельскохозяйственной продукцией ЕС (экспорт плюс импорт) достиг 28,3 млрд евро; +25% по сравнению с январем прошлого года в середине волны COVID, а также +16% по сравнению со средним показателем за 3 года. Экспорт ЕС достиг 15,8 млрд евро, +16% по сравнению с прошлым годом. Импорт ЕС составил 12,5 млрд евро, +38% по сравнению с январем 2021 года. Эти торговые потоки довольно высоки по сравнению с уровнями до принятия COVID: +11% для экспорта и +22% для импорта по сравнению со средним показателем за 3 года. В течение нескольких лет DG AGRI ежемесячно публикует данные о торговле агропродовольственными товарами, охватывая агропродовольственный сектор от сырых сельскохозяйственных товаров до самых изысканных продуктов питания[2]. Торговля агропродовольственными товарами представлена в 68 категориях, сгруппированных по уровню переработки. Начиная с этого месяца, агропродовольственные товары будут сгруппированы в сокращенное количество 27 категорий, чтобы:

- лучше согласовать с отраслевым анализом рынка и расширить использование данных о торговой стоимости;
- сосредоточиться на основных секторах производства агропищевой продукции ЕС и развитии рынка со странами-партнерами.

Описание торговых потоков по-прежнему будет представлено в стоимостном выражении, а информация о количестве будет предоставляться по мере необходимости для понимания основных факторов, определяющих развитие рынка.

Новые категории перечислены следующим образом: Для продуктов животного происхождения новые категории разделены по видам и включают живых животных, мясо, субпродукты и мясные препараты. Они делятся на "Говядина и телятина", "Свиное мясо", "Птица и яйца", "Овцы и козы", "Молочные продукты" и "Прочие продукты животного происхождения". Что касается пахотных культур, то "Зерновые" - это одна категория, охватывающая

пшеницу, рис, кукурузу и другие грубые зерновые культуры. Другие категории включают "Масличные и белковые культуры", "Зернозаготовки и продукты перемола", "Растительные масла", "Маргарин и другие масла и жиры". Для сахарного сектора одна категория охватывает "Сахар и изоглюкоза". Смешанные пищевые продукты, за исключением исключительно мясных или зерновых продуктов, будут относиться к категории "Смешанные пищевые продукты и ингредиенты". "Фрукты и орехи", "Овощи" и "Препараты из фруктов, орехов и овощей" - это три категории, охватывающие плодоовощную продукцию. "Оливки и оливковое масло" будет отдельной категорией, также как и "Кофе, чай, какао и специи". Для напитков - "Вино и продукты на основе вина", "Спиртные напитки и ликеры" и "Пиво, сидр и другие напитки". Что касается несъедобных сельскохозяйственных продуктов, то "Корма для домашних животных и кормовые культуры", "Табак, сигары и сигареты", "Садоводство" и "Несъедобные продукты для технического использования" будут охватывать этот сегмент агропродовольственной торговли[4].

Библиографический список

1. Мухаметзянов Р.Р., Бесшапошный М.Н., Джанчарова Г.К., Платоновский Н.Г., Воронцова Н.В. Динамика производства и экспорта зерна в России и странах Ближнего Зарубежья // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий 2021. № 5. С. 47-58.
2. Официальный сайт Европейского Союза [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://ec.europa.eu>
3. Экспорт продовольствия из ЕС бьет рекорды 2016 г. // Германо-Российский аграрно-политический диалог / [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://agrardialog.ru/news/details/id/2537>
4. Global Forum for Food and Agriculture 2023 – GFFA 2023 [Электронный ресурс] Режим доступа : <https://gffa-berlin.de/en/>
5. Laura Scandurra. Agricultural Exports to the European Union: Opportunities and Challenges // International Agricultural Trade Report. – 15.02.2013 [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.fas.usda.gov/data/agricultural-exports-european-union-opportunities-and-challenges>
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЗАЩИТНОЙ ЛЕСОПОЛОСЫ ПЕНЗА – БЕЛАЯ КАЛИТВА

Иванов Дмитрий Владимирович, студент 4 курса института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, dddorcys@mail.ru

Научный руководитель–Таллер Евгений Борисович, к.с.-х.н., доцент кафедры экологии ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, etallereb@rgau-msha.ru

Научный руководитель Каганов Владимир Владимирович, научный сотрудник ФГБУН ЦЭПЛ РАН, saganss@rambler.ru

Аннотация: В статье приведены результаты полевых исследований по оценке экологического состояния государственной защитной лесополосы Пенза – Белая Калитва.

Ключевые слова: Экология, лесополосы, биоразнообразие, экологическое состояние древостоя, Агролесоводство

Введение. Статья посвящена оценке состояния государственной защитной лесополосы (ГЗЛП) Пенза – Белая Калитва. В задачи исследования входило определение видового состава древостоя, биоразнообразия лесных насаждений, а так же формирование оценки экологического состояния ГЗЛП и прогноза её будущего состояния.

Цель. Целью исследования является оценить биологическое разнообразие лесополосы и сделать заключение о экологическом состоянии ГЗЛП и перспективах ее развития.

Материалы и методы. Биоразнообразие вносит свой вклад в благополучие человека непосредственно через обеспечение продуктами питания, топливом и волокнами и косвенно через его роль в улучшении функций экосистемы, которые приводят к предоставлению экосистемных услуг [3]. Глобальное изменение климата и вырубка лесов вызывают широкий спектр негативных экологических и социально-экономических последствий, подпитывая в последнее время интерес к посадке деревьев как к панацее от множества проблем. В широко известных модельных исследованиях утверждается, что лесовосстановление является одной из наиболее эффективных стратегий смягчения последствий изменения климата [4]. Статья посвящена оценке структурно-функционального состояния государственной защитной лесополосы Пенза – Белая Калитва, созданной в рамках Сталинского плана преобразования природы, сформированного правительством СССР в 1948 году. В задачи исследования входило определение видового состава древостоя, оценка биологического разнообразия лесополосы, а также формирование оценки экологического состояния лесополосы и прогноза её будущего состояния. В

настоящий момент актуальность изучения ГЗЛП, обуславливается не только важностью данного объекта для ведения сельского хозяйства в южных регионах европейской части России, но и с точки зрения изучения влияния процессов глобального изменения климата на лесные экосистемы, в засушливых регионах России. Одним из показателей экологического состояния экосистемы служит биологическое разнообразие видов. С увеличением биоразнообразия растет устойчивость экосистем к внешним факторам воздействия. Для оценки биологического разнообразия проведен сплошной учет древесной растительности на постоянных пробных площадях. Результаты учета являлись основой для расчета индексов биоразнообразия. 1) Видовое богатство биоценоза характеризуют индекс: Индекс видового богатства Маргалефа (d) – это показатель предложен в 1958 г., который характеризует видовое богатство или плотность видов. Этот показатель выражает отношение числа видов к общему числу особей и рассчитывается по формуле [1]:

$$d = (s - 1) / \ln N \quad (1)$$

2) Индексами общности биоценозов являются: Индекс Жаккара (K_j) и индекс Сьёренсена – Чекановского (K_s) отражают отличие в видовом составе древостоя между двумя исследуемыми участками [4]. Они рассчитывается по формуле:

$$K_j = c / (a + b - c) \quad (2)$$

3) Индекс Сьёренсена – Чекановского (K_s):

$$K_s = 2c / (a + b) \quad (3)$$

Результаты и их обсуждение. Первая пробная площадь (северная оконечность лесополосы), расположенная в Пензенской области представлена следующими древесными породами: Вяз шершавый (*Ulmus glabra*), Дуб черешчатый (*Quercus robur*), Клен остролистный (*Acer platanoides*), Липа мелколистная (*Tilia cordata*), Яблоня (*Malus*), Ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior*). Вторая пробная площадь – исследуемый участок, расположенный относительно по середине лесополосы, в Волгоградской области. Имеет следующий видовой состав: Вяз шершавый (*Ulmus glabra*), Дуб черешчатый (*Quercus robur*), Клен татарский (*Acer tataricum*), Ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior*). Третья пробная площадь (южная оконечность) расположенная в Ростовской области имеет следующий состав древесных пород: Абрикос (*Prunus armeniaca*), Дуб черешчатый (*Quercus robur*), Клен остролистный (*Acer platanoides*), Робиния псевдоакация (*Robinia pseudoacacia*), Ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior*). По вышеприведенным формулам были рассчитаны индекс биологического богатства Маргалефа и индексы общности биоценозов, Жаккара (см. табл. 1) и Сьёренсена – Чекановского (см. табл. 2) Индексы биологического разнообразия Маргалефа: ПП1 – 0,93; ПП2 – 0,52; ПП3 – 0,74. Биологическое разнообразие на первой пробной площади лесополосы превышает последующие две точки. Данный показатель указывает на высокую стабильность северной оконечности. Индексы общности отражают схожесть исследуемых участков между собой, значения индексов равные 1 означают о абсолютном сходстве участков, в свою очередь индексы равные 0 говорят об абсолютном различии исследуемых объектов. Стоит отметить что индексы Сьёренсена – Чекановского

подтверждают индексы Жаккара. На основе данных индексов мы можем сделать заключение что приблизительно 50% видов древостоя встречается на всех трех пробных площадях.

Таблица 1 - Индексы общности Жаккара

Индекс Жаккара			
Исследуемые участки	ПП1	ПП2	ПП3
ПП1	1	0,43	0,38
ПП2	0,43	1	0,29
ПП3	0,38	0,29	1

Таблица 2 - Индексы общности Сьёренсена – Чекановского

Индекс Сьёренсена – Чекановского			
Исследуемые участки	ПП1	ПП2	ПП3
ПП1	1	0,60	0,55
ПП2	0,60	1	0,44
ПП3	0,55	0,44	1

Заключение. На протяжении трассы гослесополосы при движении с севера на юго-запад происходит изменение лесорастительных условий, обусловленное аридизацией климата и снижением плодородия почв. Увеличение засушливости климатических условий приводит к значительному снижению продуктивности лесных насаждений, что проявляется в биологического разнообразия древостоя с 0,93 до 0,74. Наряду со снижением запасов стволовой древесины, более жесткие условия произрастания значительно уменьшают устойчивость древесных пород к воздействию неблагоприятных факторов. Так, на южном участке ГЗЛП повсеместно отмечается поражение ясеня обыкновенного ясеневого узкотелой златкой (*Agrius planipennis*).

На основании результатов обследования ГЗЛП, можно сделать вывод, что при сохранении современных климатических трендов и текущей, в ближайшее время в южных регионах европейской части России будут происходить процессы постепенной деградации защитных лесных насаждений, что может привести к утрате их функций и последующему снижению урожайности сельскохозяйственных культур.

Библиографический список

1. Ковязин В. Ф., Нгуен Т. Л. Оценка видового разнообразия биоценозов Санкт-Петербурга //Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2014. – №. 209. – С. 72-79.
2. Турусова А. И., Чернышова Е. Д. К 70-ЛЕТИЮ ПЛАНА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПРИРОДЫ СТЕПЕЙ //Центральный научный вестник. – 2018. – Т. 3. – №. 8. – С. 32-33.
3. Binder S., Polasky S. Biodiversity, Human Well-Being, and Markets //Encyclopedia of Biodiversity: Second Edition. – Elsevier Inc., 2013. – С. 435-439.
4. Martin M. P. et al. People plant trees for utility more often than for biodiversity or carbon //Biological Conservation. – 2021. – Т. 261. – С. 109224.

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОСТРАНСТВЕННОГО
РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ (Zn, Cu) В ПОЧВЕ В
УСЛОВИЯХ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТАЦИОНАРА РГАУ-МСХА
ИМЕНИ К.А. ТИМИРЯЗЕВА**

Алефиренко Юлия Андреевна, студент 4 курса кафедры экологии Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, E-mail: alefirenko.julya@yandex.ru

Научный руководитель – в.н.с. НЦМУ «Агробиотехнологии будущего», к.б.н. Морев Дмитрий Владимирович

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева

***Аннотация:** В статье представлены результаты исследования пространственного распределения тяжелых металлов (Zn, Cu) в почве в условиях агроэкологического стационара РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. В результате проведения детальных полевых экологических исследований была выявлена высокая пространственная неоднородность распределения подвижных форм цинка и меди, а также отмечаются участки с концентрациями, превышающими предельные значения нормативов.*

***Ключевые слова:** урожайность, медь, яровая пшеница, тяжелые металлы, цинк, пространственная неоднородность*

Введение. Почва является одной из главных составных частей биосферы и служит регулятором многих биогеохимических циклов. Её особенность состоит в высокой сорбционной способности, почва не только аккумулирует и удерживает компоненты загрязнения, но и выступает как природный буфер, контролирующей перенос химических элементов в сопряженные среды [1]. Загрязнение почв тяжелыми металлами – широко распространенная проблема, особенно в условиях повышенной антропогенной нагрузки. Их высокое содержание приводит к неблагоприятному воздействию на различные показатели роста, развитие и урожайность растений. Особую угрозу представляют цинк и медь. При высоких концентрациях этих элементов в почве возникают токсические эффекты, такие как хлороз и пороки развития корневой системы [2]. Отрицательное влияние меди на фотосинтетический аппарат выражается не только в снижении содержания хлорофилла, но и в нарушении структуры мембран хлоропластов, что резко снижает продуктивность фотосинтеза [3]. Влияние высокой концентрации меди и цинка заключается в замедлении роста и резкому уменьшению урожайности в целом. При поступлении тяжелых металлов в почву происходит их накопление, что приводит к воздействию, прежде всего, на корни растений, затем,

переместившись в надземную часть – на остальные органы и ткани растительного организма. Наличие обоих металлов в высоких концентрациях приводит к синергическим эффектам. Медь и цинк конкурируют за одни и те же мембранные носители в растениях, выявлено, что медь увеличивает токсичность цинка в яровой пшенице [4]. Возможное концентрирование данных элементов в товарной части продукции при высоком содержании в почве актуализирует вопросы, связанные с экологической оценкой их распределения.

Цель работы состояла в проведении экологической оценки пространственного распределения тяжёлых металлов (Zn, Cu) в почве в условиях агроэкологического стационара РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Материалы и методы. Объектом исследования послужил деградированный участок агроэкологического стационара РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, расположенный в северном административном округе г. Москвы. Исследуемый полигон имеет площадь около 2 га. Географические координаты стационара – 55° 50" северной широты и 37° 14" восточной долготы. Отбор проб почвы проводили по регулярной сетке, с расстоянием между точками около 15 м. В каждой из 100 точек отбирали образцы из пахотного горизонта (0-15 см). Лабораторный анализ включал определение валового содержания (ММВИ 80-2008) и подвижных форм (РД 52.18.289-90) меди и цинка атомно-абсорбционным методом (Agilent FS240AA). Статистическая обработка результатов и построение картограмм выполняли с помощью табличного процессора Microsoft Excel и QGIS.

Результаты и их обсуждение. Пространственный анализ распределения исследуемых металлов показал значительную вариабельность как для меди, так и для цинка. Более высокие концентрации характерны для юго-западной части участка. Наблюдается превышение допустимых нормативов содержания подвижных форм обоих элементов. Большая часть стационара (центральная и юго-западная) характеризуется содержанием подвижных форм меди в концентрациях до 10ПДК (рис. 1).

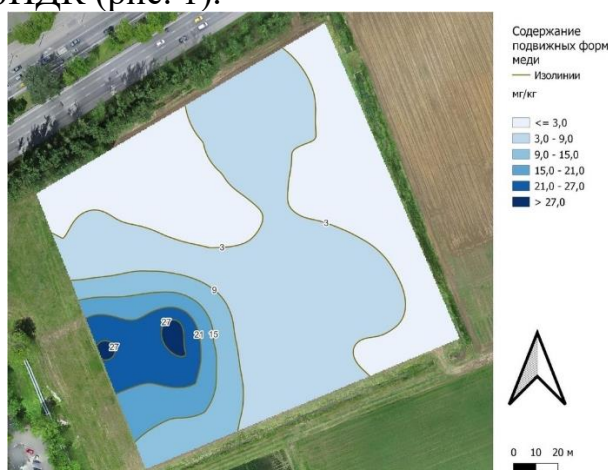


Рис.1. Картограмма содержания подвижных форм меди в пахотном горизонте почв агроэкологического стационара

Высокая пространственная неоднородность и превышающие содержания нормативов концентрации подвижных форм меди вероятно связаны с историей землепользования. Длительный период времени исследуемый участок служил

тренировочным полигоном для сельскохозяйственной техники. Другая особенность участка заключается в организации на нем осушительной мелиорации с распределением по поверхности поднятого в следствие закладки каналов грунта [5]. На участке агроэкологического стационара также наблюдается локальное превышение содержания подвижных форм цинка (более 30 мг/кг при ПДК 23 мг/кг) (рис. 2). Большая часть точек с превышениями согласуется с распределением высоких концентраций подвижной меди в юго-западной части участка. Анализ валового содержания элементов в условиях агроэкологического стационара показал наличие точек с концентрациями металлов, превышающими нормативы (содержание меди до – 150 мг/кг при значениях ОДК 132 мг/кг).



Рис.2. Картграмма содержания подвижных форм меди в пахотном горизонте почв агроэкологического стационара

При анализе области точек с низкой концентрацией подвижных форм цинка наблюдается корреляция с урожайностью яровой пшеницы ($R=0,51$ для цинка и $R = 0,52$ для меди (значимый $0,393$ для $n = 40$)). Высокие концентрации металлов в почве обуславливают наличие превышений по содержанию и в зерне культуры. Так, превышение ПДК по меди составляет до 5ПДК (максимальное выявленное значение составило $49,3$ мг/кг). В отношении цинка, превышение составляет до 4ПДК (максимальное значение показателя в зерне 201 мг/кг). Подавляющее большинство исследуемых образцов характеризуются значениями близкими, либо превышающими нормативы по обоим элементам. В процессе исследования также была выявлена зависимость между подвижными формами металлов ($R = 0,64$, значимый для $n = 100$ составляет $0,2$), что может свидетельствовать о единстве источника загрязнения обоими элементами, а также синергизме влияния.

Библиографический список

1. Водяницкий, Ю. Н. Загрязнение почв тяжелыми металлами / Ю. Н. Водяницкий, Д. В. Ладонин, А. Т. Савичев; Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова. – Москва: Типография Россельхозакадемии, 2012. – 304 с.
2. Снетилова, В. С. Экологическая оценка загрязнения почв тяжёлыми металлами / В. С. Снетилова // Ростовский научный журнал. – 2017. – № 7. – С. 93-101.
3. Accumulation of Heavy Metals in Soil and Cultivated Crops / Z. N. Kurganbekov, A. A. Utebayev, V. N. Domatskiy [et al.] // Journal of Environmental Accounting and Management. – 2021. – Vol. 9. – No 4. – P. 391-402.
4. Examining total concentration and sequential extraction of heavy metals in agricultural soil and wheat / M. R. R. Kahkha, S. Bagheri, R. Noori [et al.] // Polish Journal of Environmental Studies. – 2017. – Vol. 26. – No 5. – P. 2021-2028.
5. Решение проблемы переувлажненных территорий в условиях мегаполиса на примере экологического стационара РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева / Д. И. Шаламов, Т. М. Джанчаров, Н. А. Александров, И. И. Васенев // Агрехимический вестник. – 2021. – № 2. – С. 63-66. – DOI 10.24412/1029-2551-2021-2-013.
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ ОПРЫСКИВАНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Коношин Дмитрий Иванович, студент 4 курса института механики и энергетики имени В.П. Горячкина, E-mail: konnoshindima@gmail.com

Измесьев Максим Максимович, студент 4 курса института механики и энергетики имени В.П. Горячкина

Научный руководитель – Скороходов Дмитрий Михайлович, кандидат технических наук, доцент кафедры сопротивления материалов и деталей машин.

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация: *В статье рассмотрены особенности конструкции и эксплуатации сельскохозяйственной техники с использованием интеллектуальных системы применяемых для защиты сельскохозяйственных растений.*

Ключевые слова: *сельскохозяйственная техника, опрыскивание, интеллектуальные системы.*

Введение. В современных условиях при выращивании различных сельскохозяйственных культур особое внимание уделяется обработке растений, а так же технологии конструирования машин для проведения соответствующих операций. Учитывая активное внедрение интеллектуальных систем во все сферы деятельности человека, использование таких систем в сельском хозяйстве является актуальным. Современные интеллектуальные системы в сельском хозяйстве позволяют повысить технологический уровень, качество и надежность техники, использовать более экологичные и энергосберегающие технологии возделывания культур с минимальными экономическими затратами. Для достижения поставленных целей производителями сельскохозяйственной техники существенно расширена деятельность по созданию новых ресурсосберегающих технологий для внедрения высокоточного земледелия [1].

Материалы и методы. Особой востребованностью на рынке сельскохозяйственных машин в России пользуется компания «Amazone-Werke». Высокий спрос обусловлен надежностью, простотой в управлении машинами, экономичностью и эффективностью внесения препаратов на поле. В данной работе рассмотрены особенности интеллектуальных систем, применяемых в системах опрыскивания: AmaSelect – система управления отдельными форсунками. Система электрического профорсуночного включения AmaSelect представлена на прицепном опрыскивателе UX и самоходном опрыскивателе Pantera. Она позволяет уменьшить на 85% зоны перекрытий на клиньях и разворотах за счет сочетания с технологией автоматического посекционного включения GPS-Switch [3].

Интеллектуальная система позволяет обеспечить одинаковый размер капель на различных скоростях работы машины, при опрыскивании растений достигается это путём автоматической смены форсунок, а также сочетаниям нескольких форсунок в зависимости от скорости движения агрегата и создаваемого давления на форсунке. При увеличении скорости движения агрегатом, для обеспечения заданной нормы внесения препарата, на форсунках повышается давление, что в свою очередь ведёт к уменьшению размеров капель и может повлиять на качество обработки растений. Рассмотрим работу данной системы на примере конкретных форсунок.

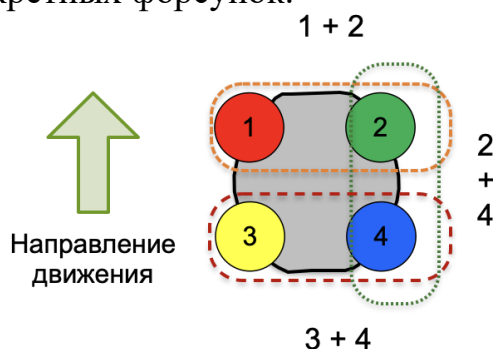


Рис. 1 Комбинации работы форсунок секции с шириной 50 см.

Описание работы AmoSelect в соотношении к скорости. Каждая форсунка имеет свой срок службы в зависимости от продолжительности использования и давления впрыска. Технология обеспечивает долговечность форсунки IDK03 при настройке сниженного износа со скоростью 6 км/ч, пропускной способностью 0,7 л/мин и давлением 1 bar. При увеличении скорости до 10 км/ч давление увеличивается до 3 bar, а пропускная способность 1,3 л/мин, для обеспечения качественного покрытия распыления препарата. При достижении скорости 13 км/ч форсунка IDK03 достигает своего максимального рабочего давления 5 bar, пропускной способности 1,6 л/мин и происходит переключение на форсунку IDK04 и рабочее давление становится 3 bar, пропускная способность на этой скорости остается неизменной.

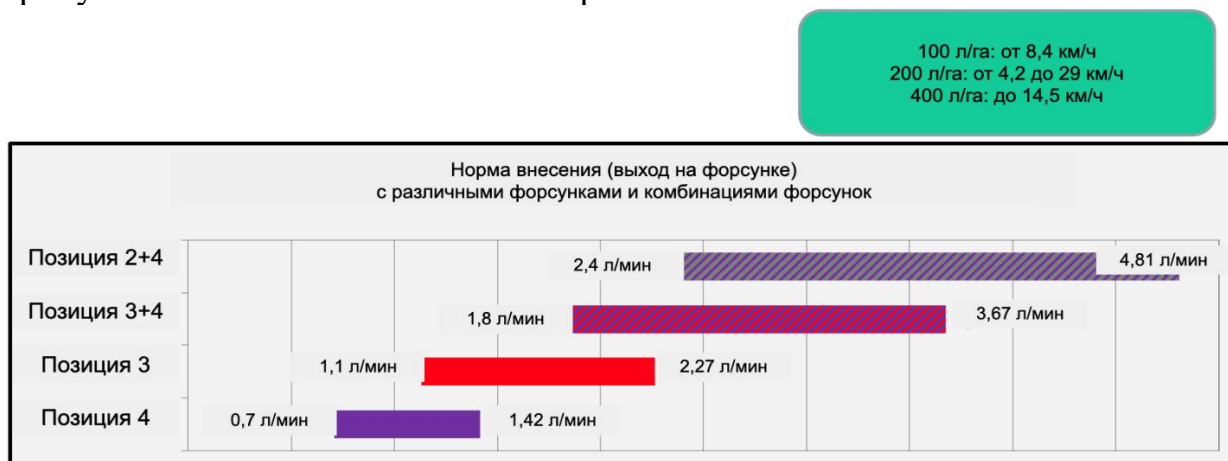


Рис. 2 Норма внесения с различными форсунками и комбинациями форсунок
 Форсунка IDK04 предназначена для повышенных скоростей работы 13-17 км/ч при пропускной способности 1,6-2,1 л/мин. Постоянная норма расхода с форсунками IDK 03 и 04 составляет 150 л/га. Рабочее давление определяется для

каждой форсунки отдельно. При использовании других комбинаций можно получить норму расхода указанных на рисунке 2.

Так же при использовании установки форсунок, с расстоянием между ними 25см, возможно существенно расширить функционал опрыскивателя за счет переключения на режим работы обработки по рядкам [5]. Такой режим доступен благодаря особой конструкции секции форсунок (рис. 3).

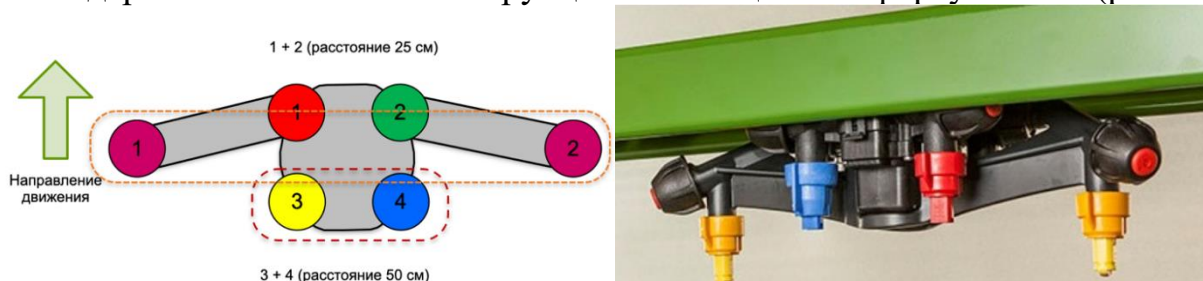


Рис. 3. Комбинации работы форсунок секции с шириной 25 см.

Изменение режима работы секции дает возможность изменить угол распыления, учитывая вегетационное развитие растения, норму внесения препарата а так же вид сельскохозяйственной культуры. Широкий спектр настройки секций позволяет сэкономить до 65% СЗР, повысить производительность работы машины, обеспечить надежную защиту растений.

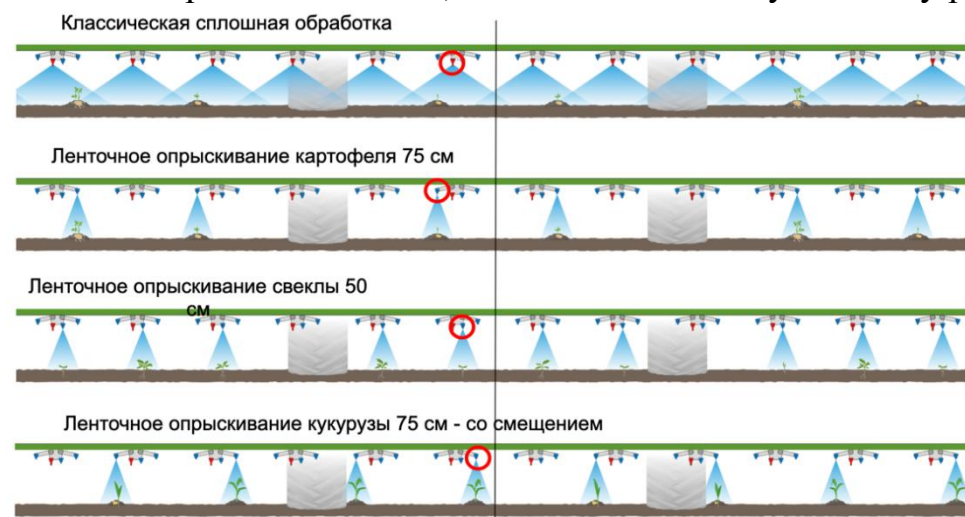


Рис. 4 Режимы работы AmoSelect

Использование данной системы позволяет эффективно работать при прохождении опрыскивателем криволинейных участков поля. Например при крутом повороте внешняя часть штанги проходит по большему радиусом, а внутренняя часть фактически остается на месте при одинаковой норме внесения раствора по всей ширине штанги, на внутренней части штанги происходит значительное превышение заданной нормы, в то время как на внешней стороне наоборот нормы расхода становится заниженной, что не благоприятно сказывается на качестве обработки и в последующем может снизить урожайность. Система AmoSelect позволяет автоматически менять норму расхода раствора по ширине штанги при выполнении поворотов и тем самым обеспечить равномерную обработку всех растений на данном участке.

Важным преимуществом опрыскивателей с системой AmoSelect + система принудительной циркуляцией DUS рго является то, что раствор принудительно циркулирует даже при закрытых форсунках продолжает циркулировать, что способствует уменьшению отложений и позволять минимизировать риск забивания форсунки.

Вывод. Для производителя сельскохозяйственной продукции увеличение урожайности с возделываемых площадей при минимальных затратах является приоритетной задачей. Ее решение возможно обеспечением своевременной и правильной обработки растений при минимальных рисках заражения всего урожая. В Российской Федерации фермеры и сельскохозяйственные предприятия часто дают предпочтение продукции компании «Amazone» для обработки растений, так как машины данного производителя отвечают всем современным требованиям, а решения ведущих инженеров во многом опережают свое время.

Библиографический список

1. Буклагина Г.В. Тенденции развития машин для защиты растений, совершенствование полевых опрыскивателей; Материалы выставки "AGRITECHNIKA 99", Ганновер, ФРГ. Инженерно-техническое обеспечение АПК. Реферативный журнал. 2002. № 1. С. 224.

2. Бурлуцкий В.А., Пэлий А.Ф., Диоп А., Беленков А.И., Бородина Е.С. Применение опрыскивателей AMAZONE нового поколения в прецизионных технологиях возделывания ярового рапса. Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2019. № 3. С. 48-59.

3. Коношин Д.И. Анализ конструкций и принципов работы механизмов на примере техники "AMAZONE". В сборнике: Сборник трудов приуроченных к 74-й Всероссийской студенческой научно-практической конференции, посвященной 200-летию со дня рождения П.А. Ильенкова. 2021. С. 14-18.

4. Милюткин В.А., Толпекин С.А., Буксман В.Э. Приоритетные конструктивные и технологические особенности опрыскивателей для защиты растений при техперевооружении агропредприятий АПК. Нива Поволжья. 2018. № 1 (46). С. 97-102.

5. Орлова С.А. Конструкции, технические характеристики и опыт эксплуатации самоходных штанговых опрыскивателей AMAZONE PANTERA при распылении пестицидов и жидких удобрений. (ФРГ). Инженерно-техническое обеспечение АПК. Реферативный журнал. 2018. № 1. С. 116.

6. Товмач П.Б. Испытания навесного штангового опрыскивателя UF 1801 фирмы AMAZONE. (ФРГ). Инженерно-техническое обеспечение АПК. Реферативный журнал. 2017. № 4. С. 1178.

7. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ И ОБНОВЛЕНИЯ АДАПТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ

Гаврилов Анатолий Васильевич, аспирант ФГБНУ «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса» («Росинформагротех»), E-mail: tolyagav@yandex.ru

Научный руководитель: Кузьмин В.Н. д.э.н., главный научный сотрудник ФГБНУ «Росинформагротех», E-mail: kwn2004@mail.ru

Аннотация: *Существующий в сельском хозяйстве современный инструментарий подразумевает получение актуальной информации в режиме реального времени. Он позволяет создавать адаптивные электронные технологические карты, способные быстро обновляться с учетом изменяющихся производственных условий.*

Ключевые слова: *сельское хозяйство, технологические карты, растениеводство, эффективность, производственные процессы, технологии.*

Введение. Для того, чтобы эффективно и рационально управлять имеющимися в распоряжении сельскохозяйственной организации ресурсами и получать максимальную отдачу в виде высоких урожаев растениеводческих культур, следует упорядочить все производственные процессы в виде перечня этапов. Одним из способов является разработка технологической карты, которая представляет из себя организационно-технологический документ и может являться нормативным материалом для производства какой-либо культуры. Технологические карты были широко распространены в сельскохозяйственных организациях Советского Союза, когда условия производства в одной и той же местности год от года отличались мало. В Российской Федерации экологические, экономические и другие условия меняются, и производству приходится приспосабливаться к ним. Ранее технологические карты представляли собой огромные таблицы, заполняющиеся вручную с использованием множества нормативной литературы. Современный технический прогресс дал возможность значительно упростить этот процесс.

Цель. Определить, какие достижения цифровой революции в сельском хозяйстве могут способствовать адаптации технологических карт к меняющимся условиям производства.

Материалы и методы. Материалами для исследования послужили отчеты Ассоциации мобильных операторов GSMA (Digital Agriculture Maps 2020 State of the Sector in Low and Middle-Income Countries); нормативные документы (Общероссийский классификатор видов экономической деятельности, продукции и услуг (ОКДП) ОК-004-93, утв. Постановлением Госстандарта РФ от 06 августа 1993 г. №17); разработки Агрономического Сообщества АгроСайт;

научные публикации, размещенные в электронной библиотеке Elibrary, в том числе, и публикации авторов данной статьи; иные материалы, размещенные в информационно-коммуникационной сети Internet. Методы исследования: в основном, был применен монографический метод, который был направлен на всестороннее изучение современных технологий, используемых для сбора информации в сельскохозяйственном производстве и в последствии предложенных к применению при составлении адаптивных технологических карт. Проектирование технологических карт предполагает системный подход, ранее уже описанный авторами (рисунок 1) [1]. Предположим, что нужно составить технологическую карту какой-либо культуры в новой сельскохозяйственной организации, где деятельность по производству еще не велась, и мы попробуем проследить, какие современные технологии могут помочь со сбором информации для ее составления или адаптации. Как правило, технологическая карта состоит из нескольких элементов. В целях данной статьи мы разберем только некоторые из них. Вначале анализируются исходные условия – ресурсы, которыми обладает сельскохозяйственная организация, и их состояние. Некоторые из этих ресурсов (границы и размеры полей, почвенные характеристики и др.) практически не подвергаются изменениям, поэтому дальнейшие описанные исследования можно провести разово или проводить раз в несколько лет. Для сбора точной информации, например, о площади полей современные исследователи используют дроны – беспилотные летательные аппараты (см., например, <https://zarya-miass.ru/> «Дроны в сельском хозяйстве»). Квадрокоптер способен вывести картинку-карту с точными границами поля и его размерами, что позволит определить оптимальные схемы и маршруты обработки земли с помощью машинно-тракторного парка. Далее целесообразно провести агрохимический анализ почв. Полевая диагностика в настоящее время проводится с использованием новых типов портативных или полевых датчиков, которые можно разместить прямо на полях. Датчик при установке в почву собирает соответствующие данные, такие как влажность, температура, pH, питательные вещества и т. д. Например, широко используется почвенный сканер AgroCares, портативное устройство, анализирующее химический состав почв и подключающееся к базе данных AgroCares (см. <https://www.agrocares.com/products/scanner/>, Smart Farming). И на основе полученной датчиком информации на смартфон в течение нескольких минут можно получить результаты в режиме реального времени. Полученные данные о состоянии почвы могут помочь оценить ее плодородие, подобрать оптимальную культуру для возделывания, ее сорт, определить необходимые для внесения дозы органических и неорганических удобрений, воды и др. Применение датчиков и дронов может помочь отследить меняющиеся условия, такие, как недостаточное или чрезмерное количество осадков, наличие вредителей и болезней и других характеристик. В зависимости от полученных результатов, можно оперативно принимать решения, касающиеся выращивания культуры. Обладая данными о рельефе почв, их составе, размере и др., следует выбрать технологии для возделывания растений. Как правило, выращивание любой культуры сопряжено с установленным набором действий, которые следует упорядочить в базу

данных. Виды работ в растениеводстве перечислены в выше упомянутом классификаторе ОКВЭД. Можно воспользоваться уже готовым решением, перечнем работ, аккумулярованным в базу Эксель, например, АгроСайтом [2].

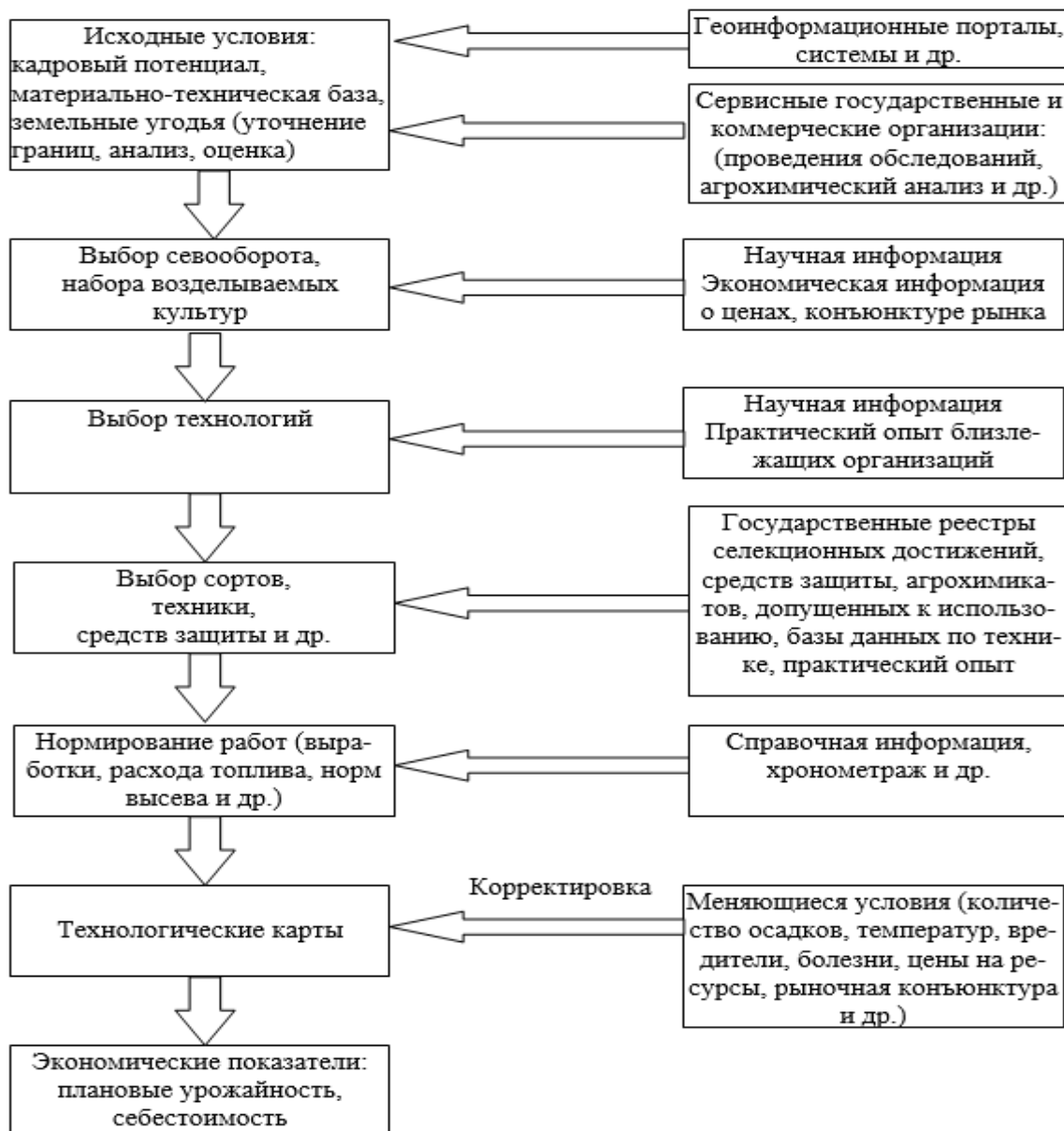


Рисунок 1. Последовательность разработки технологических карт [1]

Различные базы данных, содержащие экономическую информацию, могут помочь отследить изменения рыночных цен на ресурсы или саму продукцию, наличие или отсутствие спроса и др. Примером готовой электронной технологической карты может служить карта, разработанная на основе Microsoft Excel специалистами АгроСайта [2]. Если электронная технологическая карта предполагает связь с такими базами данных, то обновляющаяся информация поможет скорректировать промежуточные и конечные результаты.

Заключение. Итак, технологические карты в современных условиях предназначены для «планирования производственной деятельности в растениеводстве и автоматического расчета затрат по статьям на единицу площади (га) и единицу продукции (т)» [2]. Реализованные на цифровых платформах технологические карты, в которых предусмотрена связь с

источниками изменяющихся данных (цены на горюче-смазочные материалы и удобрения, индексация оплаты труда и др.), способны давать более точные прогнозы, касающиеся производства продукции. Такие карты являются адаптивными, т.е. быстро изменяющимися в связи с переменой производственных условий. Несомненно, быстрое обновление информации поможет вовремя среагировать на новые обстоятельства и повысить эффективность производства и рационального использования ресурсов.

Библиографический список

¹. Гаврилов А.В. Кузьмин В.Н. В сборнике: Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК. Материалы XIV Международной научно-практической Интернет-конференции. Москва, 2022. С. 767-774.

2. Агрономическое Сообщество АгроСайт. https://agrosite.org/index/spravochnik_vidov_rabot_v_rasteniievodstve (дата обращения: 09.11.2022).

3. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ *TRITICUM DICOSSUM* В КАЧЕСТВЕ РОДИТЕЛЬСКОГО КОМПОНЕНТА ПРИ ГИБРИДИЗАЦИИ С РАЗЛИЧНЫМИ ВИДАМИ ПШЕНИЦЫ

Щелканов Данила Андреевич, студент, E-mail: danila.shelkanov@yandex.ru
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: в статье представлено обобщение проделанной работы по вовлечению перспективных образцов пшеницы двузернянки – полбы обыкновенной (*Triticum dicossum*) в селекционный процесс. Завязываемость гибридных зерен при скрещивании синтетических линий мягкой пшеницы с полбой обыкновенной составила 26,9 %, полбы обыкновенной с твердой пшеницей 37 %.

Ключевые слова: полба, двузернянка, отдаленная гибридизация, селекция.

Введение. Полба обыкновенная – двузернянка, эммер, полба культурная (*Triticum dicossum*) – один из тетраплоидных пленчатых видов пшеницы, используемый, как правило, для производства крупы. Когда-то полба занимала довольно обширный ареал возделывания, но постепенно была вытеснена голозерными видами пшеницы из-за своих отрицательных свойств, таких как трудный обмолот и ломкость колосового стержня [3]. В результате программы по созданию голозерных форм полбы селекционерами ВИР им. Н.И. Вавилова д. б. н., профессором А.Ф. Мережко путем насыщающих скрещиваний сорта твердой пшеницы Светлана с сортом полбы Белка были получены 4 линии голозерной полбы. И путем сложных скрещиваний 7 голозерных линий – д. б. н., профессором Д.В. Кобылянским [3]. Возрастающий интерес к полбе в настоящее время объясняется её особенными свойствами. Это единственная генетически неизменённая с древних времён культура, сохранившая целебные свойства, накопленные тысячелетиями [2]. По количеству питательных веществ полба богаче протеинами, углеводами, в частности, сахарами, чем мягкая пшеница [4]. У некоторых образцов *T. dicossum* с помощью молекулярных маркеров обнаружен функциональный аллель гена *Grc-B1*, влияющего на накопление белка, цинка, железа в зерне [1]. В мировой селекции полба сыграла значительную роль. Такие сорта яровой пшеницы, как Харьковская 46, Ракета, Цезиум 94, Тулун 197 были получены из гибридных популяций с участием полбы [4].

На кафедре генетики, селекции и семеноводства имеется достаточно богатая генетическая коллекция образцов полбы. Образцы различаются по длительности периода вегетации, продуктивности, высоте растений, устойчивости к полеганию, продуктивности растений, качеству зерна, устойчивости к болезням и др. Генетический потенциал этих образцов может

быть ценным исходным материалом для создания сортов мягкой и твердой пшеницы. Оценка возможных путей включения наиболее интересных образцов полбы в создание нового исходного материала для селекции пшеницы и явилась поводом для проведения настоящих исследований.

Целью исследования являлся подбор и характеристика образцов полбы (*Triticum dicoccum*) в качестве родительских компонентов при отдаленной и внутривидовой гибридизации.

Задачи исследований: Подобрать образцы полбы в качестве родительских форм для гибридизации; Провести скрещивания образцов пшеницы мягкой и твердой с перспективными образцами *T.dicoccum*; Провести характеристику образцов полбы в качестве родительских компонентов по количественным показателям скрещиваний

Материалы и методы. Материал представлен коллекцией полбы обыкновенной, полученной из Института общей генетики от Бадаевой Екатерины Дмитриевны, образцами синтетической мягкой пшеницы из Международного Центра по улучшению кукурузы и пшеницы SIMMYT, сортами твердой пшеницы Федерального Аграрного научного Центра Юго-Востока. Опыты проводили на Полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева в 2021, 2022 гг. В 2021 г. проводили анализ структуры продуктивности растений полбы для оценки хозяйственно-полезных признаков и свойств. В 2022 году отобранные по комплексу хозяйственно-полезных признаков образцы полбы и вторых родительских компонентов были высеяны в питомнике гибридизации в три срока с шагом в 7 дней для совмещения сроков цветения. Гибридизацию проводили 1.07.2022 - 08.07.2022. В период скрещиваний (I декада июля 2022 г.) стояла жаркая влажная погода. По данным Метеорологической обсерватории им. В.А. Михельсона РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, средняя температура воздуха в этот период была 21,7°C, что на 3,7°C выше среднегодовых значений, сумма осадков составила 43,9 мм, что на 8,9 мм больше среднегодовых значений. Растения всех родительских образцов пшеницы развивались хорошо, что способствовало успеху скрещиваний. Однако в некоторых случаях высокая температура воздуха привела к повышенной стерильности пыльцы, что сказалось на результатах скрещиваний. Количество белка и клейковины в зерне родительских компонентов было определено на приборе Спектран ИТ в 2022 году.

Результаты и их обсуждение. В ходе оценки коллекции была установлена необычная корреляционная зависимость между высотой и массой зерна с растения у образцов с разной устойчивостью к полеганию. Так, наиболее устойчивые к полеганию образцы показали тенденцию на снижение массы зерна с растения с увеличением высоты растений, менее устойчивые – на ее увеличение. При этом необходимо отметить, что образцы, показавшие наибольшую устойчивость к полеганию (5 баллов) имели высоту 90-110 см., показавшие устойчивость к полеганию меньше 5 баллов 60-105 см. (рис. 1). При оценке всех образцов значимой корреляции между устойчивостью к полеганию и массой зерна с растения не выявлено.

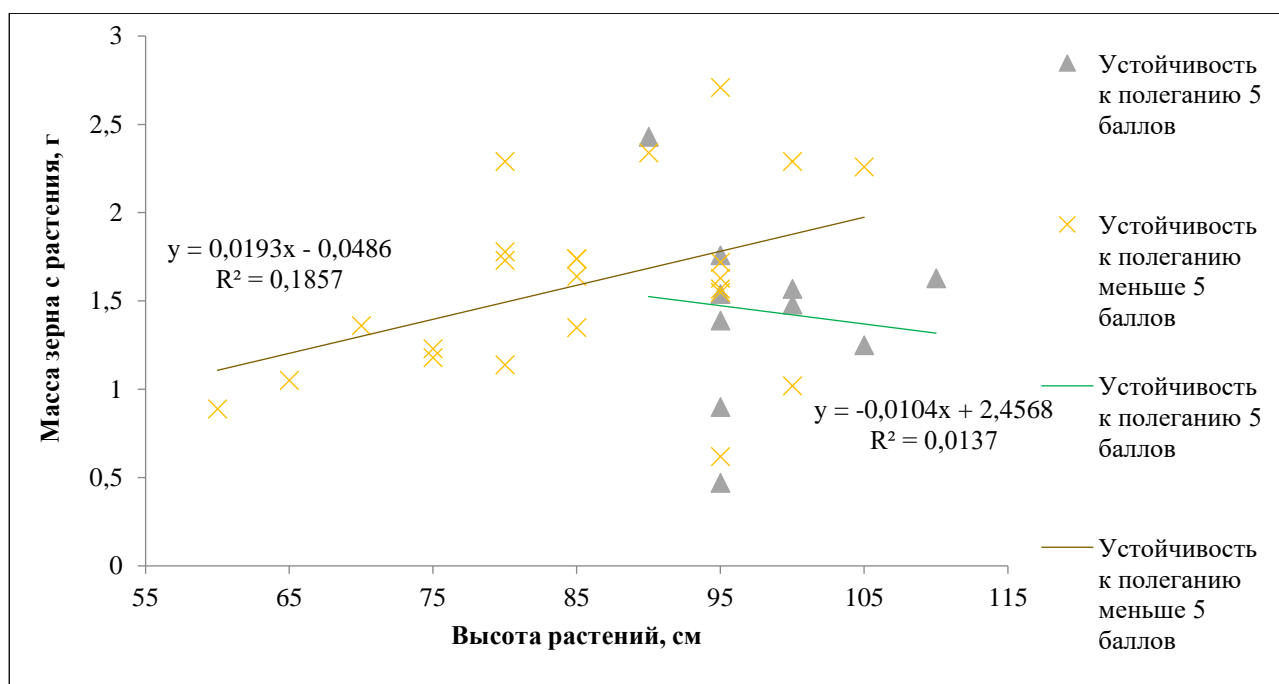


Рисунок 1 – Взаимосвязь между высотой растений с различной устойчивостью к полеганию с массой зерна с растения

По комплексу хозяйственно-полезных признаков были выделены образцы полбы №9, №19, №34, №56, №77 для включения в селекционный процесс. Их характеристика представлена в табл. 1.

Таблица 1

Характеристика образцов полбы, 2021 г.

Образец	№9	№19	№34 (сорт Гремме)	№56	№77
Устойчивость к бурой ржавчине, балл	9	9	9	7-9	7
Устойчивость к мучнистой росе, балл	9	9	5-9	9	5
Устойчивость к септориозу, балл	5	7	1	7	3
Содержание белка, %	19,1 ± 1,0	13,8 ± 2,3	18,1 ± 1,3	14,2 ± 1,1	15,8 ± 2,9
Содержание клейковины, %	36,3 ± 3,7	24,5 ± 9,0	33,6 ± 7,4	25,7 ± 1,2	29,1 ± 7,5
Зольность, %	1,8 ± 0,3	1,9 ± 0,1	1,8 ± 0,2	1,9 ± 0,1	1,9 ± 0,3
Стекловидность, %	100,0	98,5	100,0	97,5	100,0

Выделенные образцы полбы были использованы, по большей части, в качестве опылителей. Было получено 26 гибридных комбинаций (табл. 2).

Таблица 2 - Результаты скрещиваний при участии полбы обыкновенной в качестве родительского компонента

Материнская форма	Отцовская форма	Опылено цветков, шт.	Получено зерен, шт.	Завязываемость, %
<i>T.aestivum</i> МК №6	<i>T.dicoccum</i> № 9	63	51	81,0
<i>T.aestivum</i> МК №12		57	16	28,1
<i>T.aestivum</i> МК №13		24	1	4,2
<i>T.aestivum</i> МК №14		76	10	13,2
<i>T.aestivum</i> МК №44		40	7	17,5
<i>T.aestivum</i> var. <i>Hostianum</i>		22	0	0,0
<i>T.aestivum</i> МК №6	<i>T.dicoccum</i> № 34	85	35	41,2
<i>T.aestivum</i> МК №12		59	17	28,8
<i>T.aestivum</i> МК №13		72	29	40,3
<i>T.aestivum</i> МК №14		76	20	26,3
<i>T.aestivum</i> МК №44		82	21	25,6
<i>T.aestivum</i> var. <i>Hostianum</i>		65	11	16,9
<i>T.aestivum</i> МК №6	<i>T.dicoccum</i> № 77	70	9	12,9
<i>T.aestivum</i> МК №12		46	0	0,0
<i>T.aestivum</i> МК №13		71	24	33,8
<i>T.aestivum</i> МК №14		56	14	25,0
<i>T.aestivum</i> МК №44		78	46	59,0
<i>T.aestivum</i> var. <i>Hostianum</i>		71	22	31,0
<i>T.dicoccum</i> №9	<i>T.durum</i> Луч-25	94	44	46,8
<i>T.dicoccum</i> №9	<i>T.durum</i> Ник	78	25	32,1
<i>T.dicoccum</i> №34	<i>T.durum</i> Аннушка	76	49	64,5
<i>T.dicoccum</i> №77	<i>T.durum</i> Валентина	68	3	4,4
<i>T.dicoccum</i> №9	<i>T.dicoccum</i> №34	66	1	1,5
<i>T.dicoccum</i> №34	<i>T.dicoccum</i> №77	76	3	3,9
<i>T.dicoccum</i> №77	<i>T.dicoccum</i> №34	48	20	41,7

Отдаленные скрещивания между гексаплоидной пшеницей мягкой и тетраплоидной полбой, по большей части, удались успешно. Все опылители имели фертильную пыльцу, поскольку почти во всех комбинациях скрещиваний были получены гибридные семена. Не было выявлено каких-то определенных зависимостей между различными родительскими формами. Так, завязываемость гибридных зерен в комбинации мексиканских линий с полбой №9 варьировала в широких пределах – 0-81%, с полбой № 34 – 16-41%, с полбой № 77 – 0-59%. В среднем по всем комбинациям *T.aestivum* × *T.dicoccum* завязываемость гибридных семян составила 26,9 %.

Аналогичные результаты были получены в гибридных комбинациях от скрещивания пшеницы твердой с полбой – завязываемость гибридных семян варьировала от 1,5 до 64%, в среднем по всем комбинациям тетраплоидных видов *T.dicoccum* × *T.durum* – 37%. **Заключение.** Наиболее устойчивые к полеганию образцы полбы показали тенденцию к снижению массы зерна с растения при увеличении высоты растений, менее устойчивые – к увеличению. Для гибридизации с видами пшеницы были подобраны образцы полбы №9, №19, №34, №56, №77, имеющие высокую устойчивость к ржавчине и мучнистой росе. Все отобранные образцы полбы оказались хорошими опылителями. Средняя завязываемость гибридных зерен в инконгруэнтной комбинации *T.aestivum* ×

T.dicocum составила 26,9 %; в конгруэнтной комбинации T.dicocum × T.durum 37,0 %.

Библиографический список

1. Абугалиева А.И., / Биохимический состав и технологическая оценка зерна интрогрессивных форм озимой мягкой пшеницы с участием различных видов Triticum и Aegilops / Абугалиева А.И., Савин Т.В. // Вавиловский журнал генетики и селекции. - 2018; 22(3). - С. 353-362.
2. Зверев С.В. Исследование свойств полбы // Зверев С.В., Панкратьева И.А., Политуха О.В., Чиркова Л.В., Витол И.С., Стариченков А.А. / Хлебопродукты. - 2016. - №1. - С.66-67.
3. Попова Н.М. Эколого-селекционная оценка образцов полбы. / Вестник Красноярского государственного аграрного университета. - 2017- №.5 - С. 15-20.
4. Чугунова, О.В. Агрономические свойства полбы, как нетрадиционного сырья для производства мучных кондитерских изделий / О.В. Чугунова, Е.В. Крюкова // Научный вестник. - 2015. - № 3(5). - С. 90–100.
5. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ИДЕЙНЫЕ КОНТУРЫ ПРЕОДОЛЕНИЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЕЙ В СОЦИАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЕ В ЭКОНОМИЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ РЕГИОНА

*Самусенко Павел Игоревич, студент Института экономики и управления АПК,
E-mail: samusenko_pavel@inbox.ru
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА
имени К.А. Тимирязева»*

***Аннотация:** Статья посвящена определению общих контуров концептуальной модели социальной инфраструктуры в региональных социально-экономических системах.*

***Ключевые слова:** региональная экономика, социально-экономические системы, социальная инфраструктура.*

Введение. Качественное обеспечение жизни населения невозможно без развитой социальной инфраструктуры. Население в качестве главного актора социально-экономического пространства региона получает благодаря ей возможность удовлетворять свои основные жизненные потребности. Степень развития социальной инфраструктуры в значительной степени детерминирует привлекательность территорий для внешней миграции и определяет закрепление жителей в границах того или иного локалитета.

Период социальных трансформаций, пройденный нашей страной, коренным образом реформировал и социальную инфраструктуру. Часть её отраслей исчезли, другие изменили свою структуру и функционал, поскольку были вынуждены приспособиться к меняющимся условиям рынка. [4, с. 162]

Цель предпринятого изучения состоит в определении подходов к преодолению дефицитных состояний социальной инфраструктуры как важнейшего компонента социально-экономических систем регионального уровня.

Материалы и методы. Информационную основу для изучения составили материалы «Прогноза долгосрочного социально – экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года», Стратегии пространственного развития Российской Федерации, «Рейтинг регионов РФ по качеству жизни». Методологическую основу составляют экономико-статистические, расчетно-конструктивные методы, метод экспертных оценок и моделирования.

Результаты и их обсуждение. В современной экономической науке можно обнаружить широкий разброс взглядов на изучение сущностных характеристик социальной инфраструктуры, значительную неоднозначность оценок ее функционала. [3, с. 64]. Во многом такая ситуация является продуктом сложности и противоречивости процессов, происходивших в этом общественном институте в последние десятилетия. Их итогом по консенсусному

мнению исследователей стало наличие комплекса дефицитарных состояний, сопряженных с устаревшим форматом организации некоторых видов услуг, запаздыванием технологических инноваций в процесс функционирования объектов социальной инфраструктуры, консервативным типом содержания сферы социально-бытового обслуживания, особенно в территориях сельского типа. [5, с. 64] На доступность и качество услуг социально-инфраструктурной сферы региональной экономики также повлияли процессы инноватизации и цифровизации.

Все это указывает на то, что актуальная ситуация сложных социально-экономических преобразований требует выработки адекватной платформы инфраструктурного насыщения региональных социально-экономических систем. Нынешний этап пространственно-территориального развития Российской Федерации в условиях постановки «задач прорывного развития социально-экономической и научно-технологической природы» характеризуется значительным ростом внимания к стратегическим преобразованиям, способным обеспечить достижение конкретных показателей социально-экономической динамики отдельных территорий и всей Российской Федерации в целом. Подчеркнем, что из 9 «национальных целей развития Российской Федерации до 2024 г.» 6 относятся к социально-экономическим, связанным с ростом доходов и качества жизни, а также улучшением демографической ситуации. [1] В «Плане реализации Основ государственной политики регионального развития Российской Федерации на период до 2025 г.» [2] конкретные мероприятия по созданию и реализации подобных потенциалов также не предусмотрены, а государственные усилия по повышению эффективности государственной функции управления развитием территорий сведены на формальный и созерцательный характер в части реализации стратегического подхода к пространственно-территориальному развитию.

Каковы же общие идейные «контуры» гипотетической концептуальной платформы деятельности по преодолению накопленных инфраструктурных дефицитов в области социально-инфраструктурного обеспечения региональных социально-экономических систем?

Во-первых, необходимо осуществление комплекса учетно-описательных работ по составлению мастер-плана обеспеченности территорий объектами социальной инфраструктуры, что позволяет в наглядно-каталогизированном виде представить территориальные недостаточности в обеспечении услугами сферы социально-инфраструктурной направленности.

Во-вторых, необходима подготовка регионального плана насыщения полифункциональными объектами территориальных единиц региона, согласованного с местными сообществами в лице органов местного самоуправления, в котором будут детерминированы по срокам создание недостающих структур социально-инфраструктурного обслуживания или их экспедиционный транзит в территории на паллиативных, вахтовых принципах.

В-третьих, следует опережающее внимание уделить темпам информатизации области реализации социально-инфраструктурных услуг для населения, что может быть дополнительным фактором для создания сектора

межтерриториальной негосударственной социальной инфраструктуры и позволит решить проблемы социально-инфраструктурных дефицитов там, где у государства недостаточно ресурсов.

В-четвертых, требуется отдельное внимание уделить рассмотрению вопроса обеспечения соответствия наличия, доступности, достаточности, стоимости и качества услуг объектов социально-инфраструктурного функционирования в программах и проектах регионального социально-экономического развития. Этот аспект предполагает разработку и реализацию локальных проектов в сфере инфраструктурного насыщения муниципальных округов, в том числе с привлечением потенциала механизмов частно-муниципального взаимодействия.

Заключение. В настоящее время невозможно осуществить планомерное развитие конкретной территории без изменения управленческих и научных подходов к пониманию фундаментальных основ субъективности постоянного населения как основного бенефициара экономики региона. Усиление форм активности требует реализации сценария расширенного воспроизводства и социально-экономического развития региона. Потребности населения – это основа выбора направления регионального развития инфраструктуры региона, так как оно является критически важным компонентом регионального развития экономики, который оказывает прямое влияние на производственный и воспроизводственный процессы. Решение проблемы социальной инфраструктуры требует систематических, комплексных мероприятий, которые должны носить программно-стратегический характер. При всей трансформации общественно-формационных основ социальная инфраструктура остается системообразующим элементом региональной экономики, определяя её привлекательность для экономических агентов, что определяет дальнейшую научно-практическую разработку связанной с ней научной проблематики.

Библиографический список

1. Указ Президента РФ №204 от 7.05.2018 г. «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 г.» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/57425> (дата обращения: 15.10.2022)
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации №1166-р от 05.07.2017 гг. «Об утверждении плана Основ государственной политики регионального развития Российской Федерации на период до 2025 года» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/436739078> (дата обращения: 25.09.2022)
3. Намханова М.В. Развитие социальной инфраструктуры: использование проектов государственно-частного партнерства в сфере услуг / М.В. Намханова, А.С. Каркавина // Общество: политика, экономика, право. - 2016. - №2. - С. 63-68.

4. Сафиуллин М.А. Развитие социальной инфраструктуры сельских поселений в рамках реализации муниципально-частного партнерства / М.А. Сафиуллин, Л.М. Кашфуллин, С.К. Ешугова // Казанский экономический вестник. - 2015. - №3. - С. 161-167.
5. Сурнина Н.М. Развитие социальной и инженерной инфраструктуры региона: сущностный, институциональный и информационный аспекты / Н.М. Сурнина, А.А. Илюхин, С.В. Илюхина // Известия УРГЭУ. - 2016. - №5. - С. 54-65.
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ НАЛОГОВОГО МОНИТОРИНГА – КАК ЭЛЕМЕНТ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НАЛОГОПЛАТЕЛЬЩИКОВ И НАЛОГОВЫХ ОРГАНОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кубышкин Павел Анатольевич, магистр Института экономики и управления АПК, группа ДЭ-130

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

***Аннотация:** В статье рассмотрены основные нормативные и практические аспекты перехода организаций на режим налогового контроля в форме налогового мониторинга с акцентом на особенности информационного взаимодействия налогоплательщиков и налоговых органов.*

***Ключевые слова:** налоговый мониторинг, налоговые органы, информационная система, регламент информационного взаимодействия, система внутреннего контроля*

Система налогового мониторинга была введена в Российской Федерации с 01.01.2015 г. и регулируется разделом V.2. Налоговый контроль в форме налогового мониторинга части I Налогового кодекса РФ (раздел V.2. введен Федеральным законом от 04.11.2014 г. № 348-ФЗ). Налоговый мониторинг представляет собой особый режим налогового контроля, который заменяет традиционные (камеральные и выездные) налоговые проверки на формат постоянного он-лайн взаимодействия налогоплательщика и налогового органа. Данное взаимодействие осуществляется на основе удаленного доступа налогового органа к информационным системам налогоплательщика, его бухгалтерской и налоговой отчетности, бухгалтерским и налоговым регистрам, первичным учетным документам. В статье 105.26 НК РФ (пункт 3) приведены суммовые критерии, которым должна соответствовать организация для получения права на вступление в налоговый мониторинг. Во-первых, совокупная величина налогов (НДС, акцизов, НДФЛ, налога на прибыль, НДПИ) и страховых взносов, подлежащих уплате в бюджет (и/или перечислению в качестве налогового агента), должна составлять не менее 100 миллионов рублей. При расчете критерия не учитываются налоги, связанные с перемещением товаров через таможенную границу ЕАЭС. Величина критерия определяется за календарный год, который предшествует году подачи налогоплательщиком заявления о переходе на налоговый мониторинг. Второй критерий: общий объем доходов, полученных предприятием по данным годовой бухгалтерской отчетности, – должен составлять не менее 1 миллиарда рублей (также рассчитывается за год, предшествующий году, в котором подается заявление о проведении налогового мониторинга).

Третий критерий: общая стоимость активов по данным бухгалтерской отчетности по состоянию на 31 декабря года, предшествующего году подачи заявления о переходе на налоговый мониторинг – должен составлять не менее 1 миллиарда рублей. Все три вышеуказанных суммовых условия должны выполняться одновременно. В то же время, для вступления в налоговый мониторинг не требуется выполнение суммовых критериев для следующих категорий налогоплательщиков: для организаций, являющихся участниками консолидированной группы налогоплательщиков (КГН) (в т.ч. для ответственного участника КГН); для организаций, в отношении которых уже проводится налоговый мониторинг (т.е. не требуется соблюдение суммовых критериев для его продления); для организаций, являющихся участниками соглашения о защите и поощрении капиталовложений (СЗПК).

Необходимо отметить, что с 1 июля 2021 г. критерии для перехода на налоговый мониторинг были снижены в три раза (с 300 миллионов и с 3 миллиардов, соответственно), что позволило большему числу предприятий иметь возможности для перехода на режим налогового мониторинга. Статистика по количеству налогоплательщиков, вступивших в налоговый мониторинг с момента его введения, выглядит следующим образом: с 2016 г. в налоговый мониторинг вступило 7 организаций, с 2017 г. – добавилось 14 новых участников, с 2018 г. – 5, с 2019 г. – 18, с 2020 г. – 48, с 2021 г. – 114, с 2022 г. – 131, с 2023 – 109. Таким образом, с 2023 г. режим налогового мониторинга будут применять 448 организаций крупного и среднего бизнеса (на основании данных с официального сайта ФНС России www.nalog.gov.ru).

Основной целью перехода предприятия на режим налогового мониторинга является существенное повышение стабильности и предсказуемости для налогоплательщика в его взаимоотношениях с налоговым органом. Система налогового мониторинга предполагает освобождение от камеральных и выездных налоговых проверок (в общем случае, за исключением отдельных ситуаций, предусмотренных нормами НК РФ). Также режим налогового мониторинга позволяет налогоплательщикам оперативно согласовывать с контролирующими органами позицию касательно порядка налогообложения планируемых и совершенных операций и сделок – для этого предусмотрена специальная процедура получения мотивированного мнения налогового органа (статьи 105.30 и 105.31 НК РФ).

Для перехода на режим налогового мониторинга налогоплательщику необходимо подать заявление в налоговый орган по месту своего нахождения. Срок представления такого заявления – не позднее 1 сентября года, предшествующего тому периоду, за который будет проводиться налоговый мониторинг (например, для вступления в налоговый мониторинг с 1 января 2023 г. необходимо было подать соответствующее заявление не позднее 1 сентября 2022 г.). На основании полученного заявления налоговый орган выносит решение о проведении налогового мониторинга (при отсутствии оснований для отказа).

Одновременно с подачей заявления о проведении налогового мониторинга налогоплательщик должен предоставить и согласовать с налоговым органом:

Регламент информационного взаимодействия и иные документы (например, учетную политику для целей налогообложения в специальной табличной форме), предусмотренные в Приказе ФНС России от 11.05.2021 г. № ЕД-7-23/476@ «Об утверждении форм и форматов документов, используемых при проведении налогового мониторинга, и требований к ним». Документацию по организации системы внутреннего контроля (СВК) на предприятии для целей налогового мониторинга – в соответствии с Приказом ФНС России от 25.05.2021 г. № ЕД-7-23/518@ «Об утверждении требований к организации системы внутреннего контроля, а также форм и форматов документов, представляемых организациями при раскрытии информации о системе внутреннего контроля». К указанным документам по организации СВК, в частности, относятся: Перечень рисков организации, идентифицируемых в целях налогового мониторинга; Информация о рисках по отдельным сделкам и операциям; Контрольные процедуры, проводимые в целях налогового мониторинга; Матрица рисков и контрольных процедур; Оценка уровня организации СВК; Информация об организации СВК.

Особый интерес в рамках системы налогового мониторинга представляет механизм информационного взаимодействия предприятия и налогового органа. В настоящее время при проведении налогового мониторинга возможны три способа информационного взаимодействия: путем предоставления организацией доступа налоговому органу к специальной аналитической витрине учетных данных; путем предоставления компанией налоговому органу прямого доступа к своей информационной учетной системе; путем предоставления налоговому органу документов / информации, связанных с начислением/ удержанием и уплатой / перечислением налогов, сборов и страховых взносов в электронном виде по телекоммуникационным каналам связи (ТКС). Однако, указанный порядок предоставления документов посредством ТКС действует только до 1 января 2024 г.

Витрина данных налогового мониторинга представляет собой единое информационное пространство, в рамках которого осуществляется взаимодействие налогоплательщика и налогового органа в процессе проведения налогового мониторинга. При этом налогоплательщик размещает только ту информацию, которая необходима для осуществления налогового контроля (например, налоговые декларации, регистры, сканы первичных учетных документов, отчеты по контрольным процедурам). Витрина налогового мониторинга предусматривает удаленный доступ налогового инспектора в качестве пользователя системы с заранее установленными правами и настройками.

Витрина налогового мониторинга представляет собой самостоятельную информационную систему, существующую в рамках ИТ-ландшафта организации, и подлежит интеграции с информационной системой (или несколькими информационными системами), в которой (которых) осуществляется: ведение бухгалтерского и налогового учета, формирование бухгалтерской и налоговой отчетности; ведение кадрового учета, расчет заработной платы, НДФЛ, страховых взносов; хранение скан-образов первичных учетных документов.

В настоящее время на российском рынке информационных систем востребованными являются витрины налогового мониторинга такие как, например: «1С: Налоговый мониторинг. Бухгалтерия КОРП МСФО», «VK Tax Compliance». Прямой доступ налогового органа к информационной системе бухгалтерского / налогового учета предприятия предполагает создание в этой системе отдельной учетной записи для налогового инспектора. При этом четко регламентируются временной интервал, права и ограничения доступа для инспектора. Порядок доступа налоговых органов к информационным системам организаций в рамках налогового мониторинга (к витрине данных или напрямую к учетной системе) регламентируется в настоящее время Приказом ФНС России от 23.12.2021 г. № ЕД-7-23/1142 @ «Об утверждении порядка получения доступа налоговых органов к информационным системам организации» (в настоящее время налоговое ведомство готовит вместо него новый приказ с уточненными требованиями). Установленный ФНС России порядок доступа к информационным системам предусматривает: заранее утвержденный перечень средств криптографической защиты канала связи (с помощью которого будет осуществляться информационное взаимодействие между налогоплательщиком и налоговым органом); параметры доступа налогового органа к информационной системе предприятия.

Таким образом, в настоящее время идет активное развитие системы налогового мониторинга: постоянно растет число компаний-участников, наблюдается активный интерес со стороны компаний крупного и среднего бизнеса, разрабатываются и внедряются связанные с этим системы информационных технологий. ФНС России, являясь ведущим звеном в процессе внедрения системы налогового мониторинга, постоянно совершенствует требования к способам информационного взаимодействия и построению налогоплательщиками систем внутреннего контроля.

Библиографический список

1. Налоговый кодекс Российской Федерации. Часть первая // Справочная правовая система «КонсультантПлюс».
2. Приказ ФНС России от 23.12.2021 г. № ЕД-7-23/1142@ «Об утверждении Порядка получения доступа налоговых органов к информационным системам организации» // Справочная правовая система «КонсультантПлюс».
3. Приказ ФНС России от 25.05.2021 г. № ЕД-7-23/518@ «Об утверждении Требований к организации системы внутреннего контроля, а также форм и форматов документов, представляемых организациями при раскрытии информации о системе внутреннего контроля» // Справочная правовая система «КонсультантПлюс».
4. Приказ ФНС России от 11.05.2021 г. № ЕД-7-23/476@ «Об утверждении форм и форматов документов, используемых при проведении налогового мониторинга, и требований к ним» // Справочная правовая система «КонсультантПлюс».

5. Гущина И.Э., Гаджиев С.М. Налоговый мониторинг - форма контроля и взаимодействия с налоговыми органами // Финансовый вестник: финансы, налоги, страхование, бухгалтерский учет. 2021. N 7. С. 19 - 26.
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ПЕРЕДОВОЙ ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА

Губайдулин Рафаэль Фаритович, магистрант 1 курса Института экономики и управления АПК, ФБГОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», E-mail: vasya.87.purkin@mail.ru

Аннотация: В статье рассмотрен исторический ход развития и современный опыт организации управленческого учета в зарубежных странах, а также оценены перспективы его применения российским менеджментом в текущих экономических условиях.

Ключевые слова: управленческий учет, менеджмент, бизнес-процессы, калькулирования себестоимости, стандарт-костинг, директ-костинг, таргет-костинг, кайзен-костинг, контроллинг.

Управленческий учет как самостоятельное научно-практическое направление является относительно новым явлением для отечественной экономики, несмотря на то что его отдельные элементы применялись на более ранних этапах ее развития. Система управленческого учета еще недостаточно широко используется в менеджменте российских предприятий и остается на вторых ролях, уступая первенство финансовому и налоговому учету. И если крупные холдинги уже осознали необходимость ведения управленческого учета и имеют достаточные интеллектуальные, технологические и финансовые ресурсы для его организации, то предприятия малого и среднего бизнеса рассматривают его как «излишество» и необоснованное расходование средств.

Актуальность темы исследования обусловлена ее практической значимостью в условиях трансформации российской экономики и повышения роли ее реального сектора (материального производства). повышение производительности труда напрямую зависит от внедрения новых высокоэффективных подходов и методик менеджмента на отдельных предприятиях и отраслях в целом, в том числе управленческого учета, обеспечивающего сбор, обработку, анализ и предоставление руководителям отчетной информации в интересах принятия обоснованных и взвешенных решений.

В соответствии с предложенным британским Институтом производственного и управленческого учета определением, управленческий учет представляет собой «применение профессиональных знаний и навыков при подготовке отчетной информации с целью содействовать менеджменту в разработке бизнес-стратегии, планировании и контроле деятельности хозяйствующего субъекта». По терминологии Американской ассоциации бухгалтеров, он предусматривает «применение методов и принципов, необходимых для эффективного планирования в интересах выбора среди

различных вариантов действий наиболее целесообразного и последующего контроля путем оценки и толкования результатов».

Определение направлений внедрения и оценка перспектив развития управленческого учета на современном этапе реформирования отечественной экономики невозможно без изучения его генезиса и выявления исторических особенностей, сложившихся в процессе его формирования.

В XIX веке и первой половине XX века основными направлениями управленческого учета были определение затрат для исчисления прибыли и финансовый контроль с помощью системы бюджетирования и калькуляционных методов [1]. Особое внимание уделялось реализации контрольной функции бухгалтерии посредством применения системы расчета стандартных затрат и оперативного анализа отклонений. В 1912 году Ч.Гаррисон представил концепцию учета **«стандарт-костинг»**, в основу которой были положены определенные нормы (стандарты), а управленческие решения применялись исходя из отклонений от них. В 1936 году Дж.Харрисом была предложена концепция калькулирования прямых затрат – **«директ-костинг»**, согласно которой в себестоимость продукции включаются лишь переменные (прямые) затраты, а постоянные (косвенные) затраты не учитываются. Это позволило более обоснованно принимать текущие управленческие решения, в частности в отношении ценообразования и рентабельности, а также применять анализ взаимосвязи «затраты – объем – прибыль» [1].

В 1950-1960-х годах в сферу управленческого учета включается предоставление информации для управленческого планирования и контроля посредством таких методов, как ситуационный анализ и **учет по центрам ответственности**, который позволил соединить методологию учета и контроля с психологией человека, несущего ответственность за результаты подразделения. В целом на данном этапе были сформированы традиционные модели управленческого учета, сосредоточенные в первую очередь на обеспечении калькулирования себестоимости продукции и реализации планово-контрольной функции.

С конца 1960-х годов корпорацией «Тойота» активно внедрялась разработанная Т.Оно концепция **«бережливого производства»**, которая впоследствии получила свое распространение в других отраслях (торговле, сфере услуг, здравоохранении). Ее основная идея заключалась в минимизации потерь и увеличении производительности за счет изыскания внутренних резервов предприятия в интересах повышения рентабельности и конкурентоспособности бизнеса без существенных капиталовложений. Основными элементами данной концепции стали философия «кайзен», система организации производства и снабжения **«канбан»**, принцип **«точно в срок»** (Just in Time – JIT), метод быстрой переналадки и др.

Так, принцип JIT заключается в стремлении произвести требуемое количество продукции определенного качества к сроку, когда она будет максимально востребована [2]. Намеченный результат представляет абсолютный и, как правило, недостижимый уровень, но является целевым и обеспечивает условия для непрерывного совершенствования.

Однако наибольшее развитие получила философия «кайзен», подразумевающая непрерывное совершенствование во всех сферах деятельности (управление бизнес-процессами, рабочим временем, людскими и материальными ресурсами, эксплуатация оборудования и т.д.). В дальнейшем она развилась в концепцию «**кайзен-костинг**», направленную на достижение необходимого уровня себестоимости продукции за счет постоянного совершенствования производственных процессов и поиска путей дальнейшего снижения затрат при сохранении высокого качества продукции.

В 1972 году американской ассоциацией бухгалтеров была разработана программа подготовки специалистов по управленческому учету с присвоением квалификации бухгалтера-аналитика. Таким образом, произошло фактическое разделение финансового и управленческого учета, последний был признан в качестве самостоятельной подсистемы бухгалтерского учета.

К 1980-м годам акцент управленческого учета сместился в область сокращения потерь ресурсов, задействованных в бизнес-процессах, на основе процессного анализа и всестороннего управления затратами [1]. Получило широкое распространению **калькулирование на основе деятельности** (Activity-Based Costing – ABC), которое представляло собой функциональный учет затрат и результатов. Его основная цель сводится к выявлению операций, обеспечивающих производство продукта, определению их стоимости (затрат предприятия) и распределению на соответствующие продукты.

В 1990-е годы управленческий учет постепенно фокусировался на обеспечении процессов управления целевыми результатами, изменениями и знаниями путем рационального ресурсного обеспечения, прогнозирования, оценки, планирования и контроля за сбалансированными оценочными показателями [1]. Активно внедряется система целевых затрат, или «**таргет-костинг**», задачей которой является сокращение расходов при создании новых продуктов в целях достижения запланированного уровня прибыли с учетом потребительских характеристик товара, срока службы, уровня сервиса и других особенностей. В соответствии с данной концепцией, целевая себестоимость изделия (услуги) определяется путем вычитания прибыли, которую хочет получить фирма, из ожидаемой рыночной цены, а все участники производственного процесса должны стремиться изготовить товар, соответствующий целевой себестоимости [2].

Предложенная Р.Капланом и Д.Нортоном «**Сбалансированная система показателей**» ориентируется на количественные и качественные критерии с учетом факторов не только внутренней, но внешней среды, и позволяет проанализировать деятельность организации с точки зрения финансового аспекта, внутренних бизнес-процессов, развития персонала и работы с клиентами.

Происходит дальнейшее совершенствование учетных технологий (калькулирование на основе движения продукта, по стадиям жизненного цикла и т.д.), на основе которых формируется концепция «**стратегического управленческого учета**» [3].

Таким образом, во второй половине XX века возникли и получили широкое распространение современные концепции управленческого учета.

Особое внимание следует уделить концепции контроллинга как наиболее передовой и комплексной системе информационной поддержки принятия решений. Его цель состоит в обеспечении стабильного и поступательного стратегического развития за счет выполнения конкретных задач с учетом сдерживающих его факторов (т.н. «узких мест»). К числу его задач относятся:

- информационное обеспечение процессов учета, планирования и прогнозирования;
- регулирование и контроль за производственными и финансовыми аспектами деятельности предприятия;
- выполнение функции интеграции, системной организации и координации;
- оперативное, стратегическое и инвестиционное планирование;
- контроль (сравнение заданных и фактических показателей, анализ отношений, оценка преимуществ и недостатков);
- управление (разработка и дальнейшая корректировка стратегий и задач) [4].

Система контроллинга помимо наиболее эффективных методов учета затрат и калькулирования себестоимости (директ-костинг, таргет-костинг, кайзен-костинг, ABC и JT) и их анализа (функционально-стоимостный анализ, анализ жизненного цикла, CVP, стратегический анализ затрат и др.) также включает широкий спектр маркетинговых инструментов (PEST-анализ, «пять сил Портера») и приемов управленческого анализа (анализ эффективности реинжиниринга бизнес-процессов, портфельный анализ, SWOT и SNW, бенчмаркинг и т.д.).

В отечественной теории и практике пока не выработаны единые подходы к пониманию сущности управленческого учета, его места в системе управления организацией. Он объединяет ряд прикладных экономических наук, таких как планирование, организация и управление производством, бухгалтерский учет и управленческий анализ.

В отечественной практике управленческий учет предназначен прежде всего для того, чтобы оперативно принимать решения, связанные с деятельностью предприятия. Как и в западной модели информация управленческого учета предоставляется только внутренним пользователям (руководителям и сотрудникам организации), для внешних пользователей (акционеров, кредиторов и фискальных органов) эта информация может быть закрыта. Управленческий учет может также оперировать прогнозами, электронной информацией, не подтвержденной первичными документами и другими данными [1].

При сопоставлении отечественного опыта организации управленческого учета с зарубежным, можно сделать вывод, что российская практика базируется на классических идеях, предусматривающих обеспечение результативности и эффективности деятельности организации посредством управления затратами, доходами и другими показателями через влияние как на затраты, так и на доходы.

В зарубежной же практике превалирует комплексный подход к организации управленческого учета, включающий следующие элементы:

- управление качеством;
- управление интеллектуальным капиталом;
- управление активами;
- управление затратами;
- контроль денежных потоков и дебиторской задолженности;
- управление процессом максимизации рыночной стоимости компании;
- планирование производственной, финансовой и инвестиционной деятельности организаций;
- прогнозирование внутренних и внешних факторов, оказывающих влияние на деятельность организации;
- управление материальными, финансовыми и кадровыми ресурсами [5].

Управленческий учет в России имеет значительные перспективы дальнейшего развития, обусловленные в том числе, недостаточной разработкой темы учета и мониторинга внешней среды экономического субъекта отечественными авторами. Основная часть исследований сосредоточена на вопросах учета затрат и калькулирования фактической себестоимости продукции, в то время как вопросы информационного обеспечения все еще остаются недостаточно раскрытыми.

На практике же в российских предприятиях применяются концепции управленческого учета (стандарт-костинг, директ-костинг), которые появились в развитых странах в первой половине XX века и в настоящее время уступили место более современным идеям (таргет-костинг, кайзен-костинг, «точно в срок» и др.) и комплексным подходам (стратегический управленческий учет, контроллинг). Результаты внедрения передовых достижений управленческой мысли в обозримой перспективе будут иметь определяющее значение для развития отечественной экономики в целом и производства в частности.

Библиографический список

1. Сунгатуллина Р. Н., Загарских В. В. Международный опыт организации управленческого учета // Международный бухгалтерский учет. – 2012. – №12.
2. Желткевич П. А. Зарубежный опыт в современном управленческом учете // Учет, анализ и аудит: проблемы теории и практики. – 2014. – №13.
3. Хахонова Н. Н., Галустов В. У. Исторические аспекты возникновения и развития управленческого учета // Учет и статистика. – 2015. – №1.
4. Управленческий учет: учеб. пособие; под ред. Ю. И. Сигидова и М. С. Рыбьянцевой. – М.: ИНФРА-М, 2015.
5. Князева К. А. Зарубежный опыт организации управленческого учета // Новая наука: современное состояние и пути развития. – 2016. – №4-1.
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

**ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЛУГОВОГО
СООБЩЕСТВА НА ТЕРРИТОРИИ ЗАПАДНОГО ПОЛЯ
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТАЦИОНАРА РГАУ-МСХА ИМЕНИ К.А.
ТИМИРЯЗЕВА**

Спыну Марина Тудоровна, ассистент кафедры экологии, E-mail: spynu@rgau-msha.ru

Тимова Мария Игоревна, студентка 2 курса, института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, E-mail: tmi01.maria@gmail.com

Научный руководитель – Тихонова Мария Васильевна - к.б.н, доцент кафедры экологии, E-mail: tmv@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

***Аннотация:** Представлены результаты анализа состава наземных луговых сообществ на территории западного поля Экологического стационара РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Проанализирована частота встречаемости наземной растительности луговых сообществ в пределах 5 участков и 4 пробных площадок, было оценено постоянство вида на территории за 2022 год.*

***Ключевые слова:** экосистема, частота встречаемости видов, спектр сообществ, видовая насыщенность, фитоценоз, вид, растения, сообщество.*

Введение. Изучение состава фитоценозов является одним из способов характеристики экологических условий на территории исследования. Необходимость учета почвенного покрова определяет реализацию множества экосистемных функций биоты (Лукина и др., 2008а; Orlova et al., 2013), является индикатором и регулятором микроклиматических и микробиологических процессов (Тужилкина, 2012), важным компонентом круговорота органического вещества в экосистеме.

Цель. Проанализировать таксономическое разнообразие лугового сообщества на территории западного поля Экологического стационара РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Объект исследования. В качестве объекта исследования было выбрано западное поле на территории экологического стационара РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, где в 2018 году была произведена посадка 346 саженцев Ивы пурпурной (*Salix purpurea*). Территория находится в условиях типичных антропогенно-нарушенных ландшафтов с урбаноземами, дерново- и болотно-подзолистыми почвами. Для участка характерно переувлажнение верхних почвенных горизонтов вследствие близкого залегания грунтовых вод (2-2,5 метров), распределение влаги имеет неравномерный характер [3;5].

Методы исследования. Для характеристики надземной растительности на территории было заложено 5 участков размером 10×10 м (рис.1). На них для уточнения распределения видов и количественных параметров выделены по 0,25м² 4 пробные площадки (рис.1) в углах учетной площади и одна контрольная в центре изучаемого участка. Для оценки массы травостоя с каждой учетной площади срезался травостой на высоте 3-4 см и взвешивался. После этого пробы были рассмотрены по семействам, и каждая фракция была взвешена отдельно [2].



Рисунок 9 – Расположение пробных участков и площадок

Результаты исследования. Видовой состав исследуемых луговых сообществ представлен 50 видами из 14 семейств. На участке 1 видовая насыщенность составила 17 видов, на участке 2 – 14 видов, на участке 3 – 16 видов, на участке 4 – 14, на участке 5 – 15 видов.

Проанализировав полученные данные спектра частоты встречаемости (рис.2), можно утверждать, что наибольшую долю среди всех видов на всех участках и пробных площадках занимают: полевица тонкая (*Agróstis capilláris*) (75%), лютик ползучий (*Ranunculus repens*) (60%), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale*) (60%), клевер луговой (*Trifolium pratéense*) (50%) и полевица побегоносная (*Agróstis stolonífera*) (45%). На основании частоты встречаемости видов было оценено постоянство вида на территории исследования: полевица тонкая (*Agróstis capilláris*), лютик ползучий (*Ranunculus repens*) и одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale*) почти полностью закрывают почву и их можно отнести к постоянным видам. Обильное покрытие на участке имеют клевер луговой (*Trifolium pratéense*) и полевица побегоносная (*Agróstis stolonífera*), их можно отнести к добавочным видам. Остальные виды растений встречаются редко, их проективное покрытие составляет 30-10%. Исходя из полученных данных (табл.1), можно сделать вывод о том, что по видовому богатству преобладают семейства *Poaceae* (38% от общего числа видов), *Cyperaceae* (14% от общего числа видов), *Asteraceae* (12% от общего числа видов), *Ranunculaceae* и *Plantaginaceae* (каждое занимающее 6% от общего числа видов). Семейства *Fabaceae*, *Polygonaceae* и *Juncaceae* составляют по 4% видового богатства каждый. По 2 % каждый занимают семейства *Equisetaceae*, *Geraniaceae*, *Acoraceae*, *Onagraceae*, *Brassicaceae*, *Oxalidaceae*.



Рисунок 10– Спектр встречаемости видов

Таблица 1

Спектр ведущих семейств флористического состава луговых сообществ

Семейство	Число видов	
	Абсолютное	% от общего числа
Злаки (<i>Poaceae</i>)	19	38
Осоковые (<i>Cyperaceae</i>)	7	14
Астровые (<i>Asteraceae</i>)	6	12
Лютиковые (<i>Ranunculaceae</i>)	3	6
Подорожниковые (<i>Plantaginaceae</i>)	3	6
Бобовые (<i>Fabaceae</i>)	2	4
Гречишные (<i>Polygonaceae</i>)	2	4
Ситниковые (<i>Juncaceae</i>)	2	4
Хвощовые (<i>Equisetaceae</i>)	1	2
Гераниевые (<i>Geraniaceae</i>)	1	2
Аирные (<i>Acoraceae</i>)	1	2
Кипрейные (<i>Onagraceae</i>)	1	2
Капустные (<i>Brassicaceae</i>)	1	2
Кисличные (<i>Oxalidaceae</i>)	1	2

Заключение.

1. Видовой состав исследуемых луговых сообществ представлен 50 видами из 14 семейств. Количество видов на участках и пробных площадках варьируется от 14 до 17.

2. Проанализировав полученные данные, было выявлено, что полевица тонкая (*Agróstis capillaris*) встречается на всех участках и пробных площадках, а также, ее можно отнести к постоянному виду.

3. Из 14 семейств преобладает семейство Злаки (*Poaceae*) – 38%, а также часто встречаются Осоковые (*Cyperaceae*) – 14% и Астровые (*Asteraceae*) – 12%.

4. Редкая встречаемость, с проективным покрытием 30-10% наблюдается у 29 видов.

Библиографический список

1. Лабораторный практикум по экологии / Е. Б. Таллер, М. А. Яшин, М. В. Тихонова, А. В. Бузылев. – Москва : ДПК Пресс, 2021. – 106 с. – ISBN 978-5-91976-211-9.

2. Методы полевых экологических исследований: учеб. пособие / авт. коллектив: О.Н. Артаев, Д.И. Башмаков, О.В. Безина [и др.]; редкол.: А.Б. Ручин (отв. ред.) [и др.]. - Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2014 - 412 с.

3. Спыну, М. Т. Функционально-экологическая оценка пространственно-временной изменчивости эмиссии потоков парниковых газов в посадке ивы пурпурной на городских почвах / М. Т. Спыну // Вклад молодых ученых аграрных вузов и НИИ в решение проблем импортозамещения и продовольственной безопасности России : Материалы Международной научно-практической конференции, Волгоград, 16–17 сентября 2021 года. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2021. – С. 51-53. – EDN VABLYP.

4. Таллер, Е. Б. Оценка динамики биомассы растительных сообществ в ходе постагрогенной сукцессии в условиях центрально - лесного заповедника / Е. Б. Таллер, Т. В. Комарова, М. В. Тихонова // В сборнике: Доклады ТСХА, 2019. - С. 691-695.

5. Тихонова, М. В. Временное варьирование потоков парниковых газов на антропогенно измененной почве с посадками ивы пурпурной *Salix purpurea* / М. В. Тихонова, С. Ю. Ермаков // Доклады ТСХА, Москва, 03–05 декабря 2019 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020. – С. 474-479.

6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОЗЛИКОВ-КАСТРАТОВ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ

Косицин Александр Александрович, младший научный сотрудник, филиал ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им Л.К. Эрнста, ПЗ «Ладожский», E-mail: ksicins@gmail.com

***Аннотация:** В статье приведены результаты исследований мясной продуктивности козликов – кастратов полученных от скрещивания карачаевских коз и козлов производителей мясных пород «бурская», «калахарская красная» и дикого тура полученных в 2021 году.*

***Ключевые слова:** гибриды, карачаевская коза, бурская порода коз, калахарская красная, дикий тур, селекция, мясная продуктивность.*

Введение. Домашние козы высоко ценятся за сочетание уникальных биологических, экологических и экономически важных характеристик. Эти легко акклиматизирующиеся мелкие жвачные животные распространены по всему миру, и Россия не исключение. Во время вегетационного периода козы содержатся на пастбище и пасутся особым способом, предпочитая листья, побеги кустов, живые изгороди и деревья и таким образом, предохраняют площади от закустаривания. Коз отличает скороспелость и многоплодность, высокая резистентность ко многим заболеваниям. Одним из путей рационального ведения животноводства является активное вовлечение в сельскохозяйственное производство ресурсов дикой фауны [1]. Для создания пород коз мясного направления продуктивности ведутся селекционные работы с использованием различных методов, в том числе с использованием скрещивания и гибридизации [2,3]. Одними из лучших на сегодняшний день мясными породами коз в мире являются «бурская» и «калахарская». Эти животные могут быть основой для создания в нашей стране мясного козоводства. Таким образом, полагаем, что использование генотипов калахарской и бурской пород коз для улучшения местного поголовья на примере карачаевской козы, будет иметь хорошие перспективы для развития мясного козоводства в России.

Это в свою очередь улучшает такие показатели как: убойный выход, масса мякоти-мяса, отношение мякоти-мяса к костям и др.

Мясо бурских коз высокого качества. Оно отличается нежным и ароматным вкусом.

Цель работы состояла в изучении результатов скрещивания аборигенных карачаевских коз с козлами-производителями бурской и калахарской пород, а также их гибридизации с диким туром для исследования мясной продуктивности помесного и гибридного потомства разных генотипов.

Материалы и методы. Материал для исследований был взят в филиале ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста –ПЗ «Ладожский» (Краснодарский край).

Объектом изучения служили карачаевские козлики разных генотипов, полученные в 2021 году от скрещивания коз карачаевской породы с козлами-производителями «бурской», «калахарской красной» пород коз и диким туром. Для изучения мясной продуктивности карачаевских козликов разных генотипов был произведен контрольный убой в возрасте 12 месяцев по методике, разработанной в ВИЖ [4]. Предубойная масса определялась путем взвешивания животных после 24 часовой голодной выдержки. Убойным выходом, как принято, считали массу туши (мясо на костях, почки с околопочечным жиром) без внутренних органов, головы, хвоста, ног (до запястного сустава- передних и до скакательного сустава- задних) и массу внутреннего жира (жир- сырец), куда входит сальниковый, брыжеечный (отточный), желудочный и кишечный. Почки, печень, сердце, легкие, внутренний жир были взвешены на электронных весах. Массу парной туши определяли путем взвешивания ее сразу же после убоя. Массу остывшей туши взвешивали через 24 часа после остывания парной туши в холодильной камере при температуре 4-6 градусов. На основании данных живой массы были определены такие показатели мясной продуктивности как: предубойная масса, кг; масса парной туши, кг; -убойный выход, %; масса охлажденной туши, кг; масса мякоти-мяса, кг, в т. ч. длиннейшей мышцы спины, кг; масса жира туши, кг; масса брюшного жира, околопочечного жир, кг; отношение мякоти-мяса к костям; масса костей, кг; масса печени, кг; масса сердца, кг; масса легких, кг; масса почек, кг.

Результаты и их обсуждение. По результатам контрольных убоев, можно сделать вывод, что гибридные козлики красной калахарской и бурской пород имеют более высокие показатели мясной продуктивности чем гибридные с туром, эти данные представлены в таблице.

Полученные данные:

1) предубойная масса гибридных козликов калахарской породы 25,9 кг и бурской породы 25,87 кг, что на 150 гр и 120 гр больше, чем у гибридных с туром козликов 25,75 кг.

2) масса парной туши гибридных козликов бурской породы 11,45кг и калахарской породы 11,51 кг, что на 110 гр и 170 гр больше, чем у гибридных с туром козликов 11,34 кг

3)убойный выход гибридных козликов бурской породы 44,4 % и калахарской породы 44,5%, что больше, чем у гибридных с туром козликов 44,26%

4) масса охлажденной туши гибридных козликов бурской породы 11,16 кг и калахарской породы 11,23 кг, что на 160гр и 230 гр больше, чем у гибридных с туром козликов 11 кг.

5) масса мякоти-мяса гибридных козликов бурской породы 6,7 кг и калахарской породы 6,77 кг, что больше на 380 гр и 450 гр чем у гибридных с туром козликов 6,32 кг.

6) масса жира туши гибридных козликов бурской породы 0,443 кг и калахарской породы 0,439кг, что на 23 гр и 19 гр больше, чем у гибридных с туром козликов 0,420 кг.

Таблица - Мясная продуктивность козчиков-кастратов разных генотипов

Показатель	Бурские (n=8)	Калахарские (n=21)	Туры (n=17)	Среднее по всем гибридам (n=46)
	X±m	X±m	X±m	X±m
Предубойная масса, кг	25,87±0,71	25,9±0,69	25,7±0,77	25,75±0,68
Масса парной туши, кг	11,45±0,32	11,51±0,32	11,34±0,34	11,49±0,308
Убойный выход, %	44,4±0,42	44,5±0,48	44,26±0,42	44,7±0,48
Масса охлаждённой туши, кг	11,16±0,32	11,23±0,31	11±0,34	11,18±0,308
Масса мякоти-мяса, кг	6,7±0,194	6,77±0,191	6,32±0,209	6,73±0,187
в т. ч. длиннейшей мышцы спины, кг	1,2±0,21	1,2±0,2	1,1±0,130	1,018±0,190
Масса жира туши, кг	0,443±0,039	0,439±0,04	0,420±0,037	0,44±0,038
Масса брюшного жира, кг	0,326±0,03	0,321±0,03	0,306±0,026	0,32±0,028
Околопочечный жир, кг	0,123±0,013	0,124±0,013	0,117±0,013	0,124±0,012
Отношение мякоти-мяса к костям	1,5	1,51	1,35	1,45
Масса костей, кг	4,46±0,2	4,46±0,23	4,68±0,21	4,53±0,2
Масса печени, кг	0,405±0,011	0,404±0,011	0,399±0,012	0,403±0,011
Масса сердца, кг	0,117±0,014	0,117±0,013	0,116±0,014	0,115±0,013
Масса легких, кг	0,222±0,005	0,222±0,004	0,221±0,005	0,221±0,004
Масса почек, кг	0,098±0,003	0,097±0,004	0,098±0,004	0,096±0,03

7) отношение мякоти-мяса к костям у гибридных козчиков бурской породы 1,5 и калахарской породы 1,51 – это больше, чем у гибридных с туром козчиков 1,35.

8) Масса печени 403 гр, сердца 115 гр, легких 221 гр и почек 96 гр у всех примерно равна, но у гибридных с туром козчиков, в отличие от гибридов бурской и калахарской породы, она меньше на 1-2 гр

Заключение. Использование мясных пород для повышения мясной продуктивности у аборигенных коз является экономически выгодным и может применяться в товарных хозяйствах для улучшения мясных качеств.

Библиографический список

1 Айбазов М.М., Мамонтова Т.В. Некоторые биологические и морфометрические показатели западно-кавказского тура. Овцы, козы, шерстяное дело. 2014(1). С.21-23.

2. Прытков Ю.А., Иолчиев Б.С., Волкова Н.А. Аспекты использования межвидовой гибридизации коз. Аграрная наука. 2020; 340 (7): 35–38.

3. Прытков Ю.А. Влияние генотипа козлов-производителей на рост и развития Потомства / Ю.А. Прытков, Б.С. Иолчиев, В.А. Багиров, И.Н. Шайдуллин, П.М. Кленовицкий // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии. 2019. С.278-280.

4. Вениаминов А.А., Буйлов С.В., Хамицаев Р.С. и др. Методические рекомендации по изучению мясной продуктивности овец // Москва. - 1978. - 45 с.

5. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ГИДРОТЕРМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА ОСРЕДНЕННЫЙ ПЕРИОД 2000 - 2021 ГГ.

Галушин Дмитрий Алексеевич, аспирант кафедры метеорологии и климатологии, E-mail: galushin2012@yandex.ru

Авдеев Сергей Михайлович, к.с.-х.н., доцент кафедры метеорологии и климатологии, E-mail: avdeev@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: *Рассчитан гидротермический коэффициент для станций ФГБУ «Иркутское УГМС» за период с 2000 по 2021 гг., а также определены суммы температур и осадков за вегетационный период.*

Ключевые слова: *Агроклиматология, атмосферные осадки, гидротермический коэффициент, Иркутская область, сумма температур.*

Введение. В последнее время в научных изданиях можно найти немало работ посвященному климатическим особенностям Иркутской области (от карт и справочников до книг и монографий). В них рассматриваются вопросы динамики температуры и осадков, ветрового режима, атмосферной циркуляции региона. Однако вопросам увлажнения и влагообеспеченности области методом гидротермического коэффициента Г.Т. Селянинова посвящено не так много публикаций. Однако ГТК является одним из параметров, который может быть использован при решении продуктивного размещения сельскохозяйственных культур и применении правильных агротехнических приемов. В последний раз информация о ГТК и разделение на агроклиматические районы проводились в 1977, когда вышел в свет издание «Агроклиматические ресурсы Иркутской области», подготовленное сотрудниками Иркутского управления гидрометеорологической службы. С тех пор климат региона изменился как по температуре, так и по количеству осадков [1,2,3,4]

Цель. Рассчитать гидротермический коэффициент для станций Иркутской области, а также провести оценку сумм температур и осадков региона.

Материалы и методы. Нами были собраны и сформированы ежедневные данные по температуре воздуха и количеству осадков на 12 станциях Иркутской области за период с января 2000 года по декабрь 2021 года. Данные были получены благодаря Всероссийскому научно - исследовательскому институту гидрометеорологической информации - Мировой центр данных, который в открытом доступе (на официальном сайте) публикует эту информацию.

В качестве метода исследования мы использовали гидротермический коэффициент Г.Т. Селянинова, учитывающий 2 характеристики: температуру и осадки. Если представить ГТК в виде формулы, то он равен частному от суммы осадков (r) за период с температурой выше 10°С на сумму температур за тот же период (t°С), уменьшенную в 10 раз:

$$\text{ГТК} = \frac{\sum r}{\sum t^{\circ\text{C}} * 0,1}$$

По сравнению с методом учета только сумм осадков данная формула учитывает также температуру воздуха, которая играет существенную роль в испарении – расходная часть водного баланса, что делает расчеты более точными.

Результаты и их обсуждение. Территорию Иркутской области можно разделить на 3 агроклиматические зоны: сравнительно теплая, недостаточно теплая, холодная. По влагообеспеченности регион можно поделить на следующие подзоны: увлажненная, среднеувлажненная и слабоувлажненная (табл.1).

Сравнительно теплый район / увлажненный подрайон включает в себя станции Иркутск, Нижнеудинск и Тайшет. Сумма среднесуточных температур воздуха за период, когда среднесуточная температура воздуха выше 10°, составляет больше 2000°; сумма осадков за этот период – 236 – 289 мм. ГТК составляет 1,2 – 1,5 (рис.1). Район по термическим условиям и условиям влагообеспеченности благоприятный для возделывания зерновых, овощных и плодово-ягодных культур.

Сравнительно теплый район / среднеувлажненный подрайон охватывает станции Балаганск и Тулун. Сумма среднесуточных температур воздуха за период с температурой выше 10° составляет около 1900°. Сумма осадков за этот период — 213—263 мм. ГТК находится в диапазоне от 1,1 до 1,4. На этой территории могут возделываться большинство сельскохозяйственные культуры, районированные в Иркутской области.

Сравнительно теплый район / слабоувлажненный подрайон характерен для Братского района и города Братск. Сумма среднесуточных температур воздуха за период с температурой выше 10° здесь составляет 1815°. Сумма осадков за вегетационный период — 178 мм. За счет сумм температур и осадков ГТК в этом районе является оптимальным – 1,0.

Недостаточно теплый район / среднеувлажненный подрайон представлен станциями Баяндай, Казачинское, Мамакан. Сумма среднесуточной температуры воздуха за период с температурой 10° составляет 1684—1782°. Сумма осадков за вегетационный период варьируется от 204 до 237 мм. Гидротермический коэффициент Селянинова составляет 1,2 – 1,4. Повреждение ранних яровых культур заморозками отмечается редко.

Таблица 1 -Характеристика станций ФГБУ «Иркутское УГМС» по гидротермическим показателям

Станции	Район/ подрайон	Сумма температур	Сумма осадков	ГТК
Балаганск	Сравнительно теплая/ среднеувлажненная	1893	213	1,1
Баяндай	Недостаточно теплая/ среднеувлажненная	1782	214	1,2
Братск	Сравнительно теплая/ слабоувлажненная	1815	178	1,0
Ербогачен	Холодная/ слабоувлажненная	1566	139	0,9
Жигалово	Недостаточно теплая/ слабоувлажненная	1783	196	1,1
Иркутск	Сравнительно теплая/ увлажненная	2033	279	1,4
Казачинское	Недостаточно теплая/ среднеувлажненная	1709	204	1,2
Киренск	Недостаточно теплая/ слабоувлажненная	1754	181	1,0
Мамакан	Недостаточно теплая/ среднеувлажненная	1684	237	1,4
Нижнеудинск	Сравнительно теплая/ увлажненная	1864	289	1,6
Тайшет	Сравнительно теплая/ среднеувлажненная	2003	236	1,2
Тулун	Сравнительно теплая/ среднеувлажненная	1891	263	1,4

Недостаточно теплый район / слабоувлажненный подрайон охватывает станции Жигалово и Киренск. Сумма среднесуточной температуры воздуха за период, выше 10° составляет 1754—1783°. За вегетационный период их выпадает 181—196 мм. ГТК равен 1,0 – 1,1. Возделываются все районированные яровые и овощные культуры. Для теплолюбивых культур необходимы меры предохранения от заморозка.

Холодный район / слабоувлажненный подрайон представлен севером Иркутской области, в частности территорией станции Ербогачен. На большей части территории этого района сумма температур за период с температурой 10° около 1566°. Сумма осадков за этот период составляет 139 мм, в том числе в летний период их выпадает 110—140 мм. ГТК ниже 1,0, что говорит о слабозасушливых условиях. Район ограниченного возделывания ранних яровых культур и картофеля. **Заключение.** По характеру гидротермических условий Иркутская область можно разделить на 3 агроклиматических района: сравнительно теплый, недостаточно теплый, холодный. Станции Иркутск, Нижнеудинск и Тайшет относятся к сравнительно теплому региону. В них преобладает низкое значение ГТК по сравнению с недостаточно теплым районом по причине высокой суммы температур выше 10°С. Район по термическим условиям и условиям влагообеспеченности благоприятный для возделывания зерновых, овощных и плодово-ягодных культур. В недостаточно теплый район

входит до 40% всех станций региона. Сокращение термических условий и увеличение ГТК связано с особенностями атмосферной циркуляции Иркутской области.

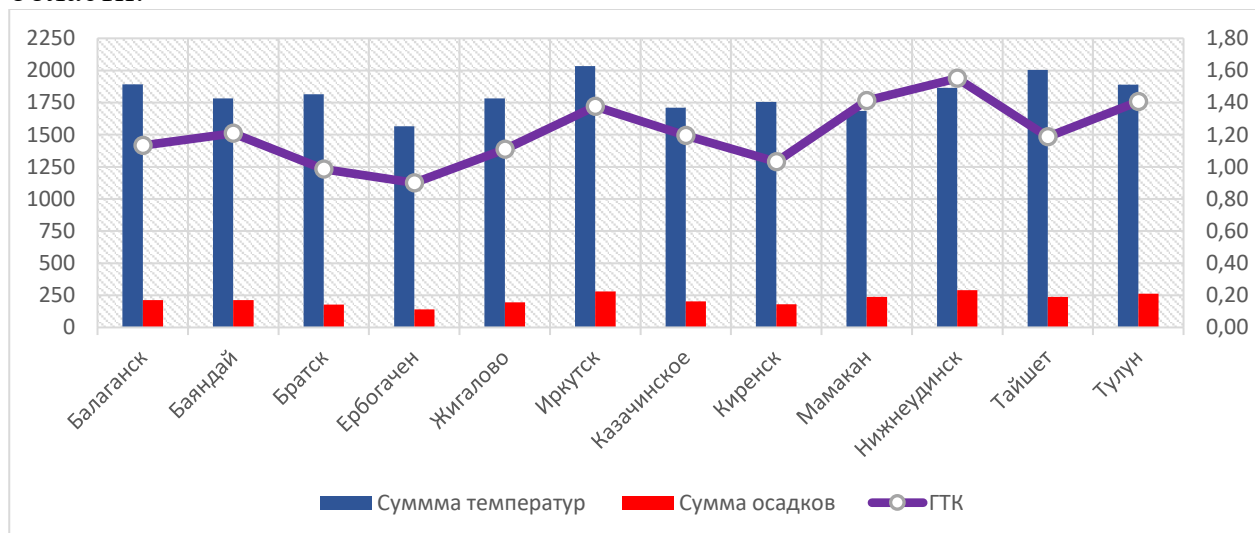


Рис. 1 Среднегодовое значение сумм осадков, сумм температур и ГТК на станциях Приморского края (период осреднения 2000 – 2021 гг.)

На этой территории могут возделываться большинство сельскохозяйственные культуры.

В холодный район входит только одна станция – Ербогачен. Однако за счет малого количества осадков, ГТК ниже чем в сравнительно теплом регионе. Район ограниченного возделывания ранних яровых культур и картофеля.

Библиографический список

1. Белолобцев А. И., Сенников В.А., Асауляк И.Ф. Практикум по агрометеорологии и агрометеорологическим прогнозам. // А. И. Белолобцев, В.А. Сенников, Асауляк И.Ф., и др. – М.: БИБКМ: ТРАНСЛОГ, 2015. - 284 с.
2. Гребенщиков, В. Ю. Влияние гидротермических условий на продуктивность и технологические качества двухрядного ячменя в условиях Иркутской области / В. Ю. Гребенщиков, В. В. Верхотуров, В. С. Копылова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 4(44). – С. 85-90.
3. Клевер ползучий (*Trifolium repens* L.) в пастбищных экосистемах / Н. Н. Лазарев, О. В. Кухаренкова, А. Р. Тяжкороб, С. М. Авдеев // Кормопроизводство. – 2020. – № 8. – С. 20-26.
4. Коломыц, Э. Г. Углеродный баланс и устойчивость лесных экосистем при глобальных изменениях климата / Э. Г. Коломыц. М.: Наука, 2020. – 422 с.
5. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

УДК: 611.428:611.69

АНАТОМО-ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ СОБАКИ ПОРОДЫ ДЖЕК-РАССЕЛ-ТЕРЬЕР

Маленьких Надежда Алексеевна, студент 5 курса факультета ветеринарной медицины, E-mail: nadiamal150101@mail.ru

Мельников Сергей Игоревич, ассистент кафедры анатомии животных, E-mail: Seeer_good@mail.ru

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

Аннотация: Молочная железа – сложная, трубчато-альвеолярного строения с апокриновым типом секреции. Своего полного развития она достигает к моменту полового созревания животного. При исследовании были определены анатомо-топографические особенности расположения структурных компонентов данного органа, проведена морфометрия и проведен сравнительный анализ промеров молочной железы у щенных и не щенных собак породы Джек-рассел-терьер.

Ключевые слова: анатомия, топография, молочная железа, собака, порода, диаметр.

Введение. Молочная железа – сложная, трубчато-альвеолярного строения с апокриновым типом секреции. Своего полного развития она достигает к моменту полового созревания животного. Сформировавшиеся в ходе эволюции процессы, такие как размножение, беременность и лактация, определяют общую биологическую направленность функций половых органов и молочной железы на обеспечение продолжительности жизни рода. Смена физиологического состояния организма обуславливает изменчивость тканевых компонентов железы, происходит необратимая модификация, которая влияет на общую морфологию железы. Таким образом, знание структурно-функциональных закономерностей морфологии молочной железы необходимы для практики в современной ветеринарной медицине [1,2,3].

Цель исследования. Целью данного исследования – определить анатомо-топографические особенности молочной железы, а также провести морфометрию основных ее структурных элементов и сравнить промеры молочной железы щенных и нещенных собак у собак породы Джек-рассел-терьер.

Материалы и методы. Материалом для исследования послужили молочные железы от 6 трупов сук породы Джек-рассел-терьер, которые были подвергнуты эвтаназии по различным причинам, не связанных с материалом исследования. Возраст исследуемых собак от 7 до 10 лет, масса от 5 до 7 кг. Сформированы 2 группы, по 3 животных в каждой: 1– имеющие в анамнезе факт

щенности более 3 лет назад (щенные суки); 2 – не щенные и некастрированные суки, достигшие половой зрелости.

При изучении исследуемых групп собак использовали методы: анатомическое препарирование, морфометрия, фотографирование [4,5].

Результаты и их обсуждение. В результате наших исследований мы установили, что, у двух не щенных сук молочная железа построена из 10, а у одной самки из восьми обособленных холмов, расположенных в два ряда на вентральной стенке тела от грудной до паховой области. Анатомически принято различать: 2 грудных, 2 абдоминальных и 1 пахового молочного холма с каждой стороны (у собаки, имеющей четыре пары молочных холмов, отсутствует одна пара грудных желез), которые функционируют синхронно и независимо друг от друга. На каждом молочном холме у исследуемых животных расположены соски, имеющие форму тупого конуса, на вершине которого открываются по 8-16 отверстий сосковых протоков. Волосяной покров на сосках отсутствует. Длина и диаметр паховых сосков равны соответственно $0,70 \pm 0,01$ см и $0,40 \pm 0,01$ см, абдоминальных – $0,60 \pm 0,01$ см и $0,40 \pm 0,01$ см, краниальных – $0,40 \pm 0,01$ см и $0,30 \pm 0,01$ см. Расстояние между первым (грудным) и вторым (грудным) соском на левой половине железы в среднем равно $4,60 \pm 0,20$ см, между вторым (грудным) и третьим (абдоминальным) $5,90 \pm 0,30$ см, третьим (абдоминальным) и четвертым (абдоминальным) $7,10 \pm 0,20$ см, четвертым (абдоминальным) и пятым (паховым) $8,70 \pm 0,40$ см; на правой половине железы расстояние между первым и вторым составило $5,50 \pm 0,20$ см, вторым и третьим – $6,10 \pm 0,20$ см, третьим и четвертым – $7,20 \pm 0,10$ см, четвертым и пятым – $8,50 \pm 0,30$ см. Расстояние между первыми грудными сосками симметричных холмов равно $11,40 \pm 0,20$ см, соответственно между вторыми $10,30 \pm 0,20$ см, третьими – $9,20 \pm 0,20$ см, четвертыми – $7,30 \pm 0,30$ см, пятыми – $6,20 \pm 0,20$ см. При анатомическом препарировании у исследуемых не щенных самок, молочная железа представлена двумя тонкими железистыми линиями, сросшимися с кожей. Размеры молочной железы в области паховых холмов составляют: глубина – $0,25 \pm 0,01$ см и ширина $6,50 \pm 0,20$ см, абдоминальных – $0,20 \pm 0,01$ см и $8,50 \pm 0,20$ см соответственно, грудных – $0,10 \pm 0,01$ см и $11,30 \pm 0,2$ см. Длина молочной железы в среднем равна $28,70 \pm 2,10$ см.

При исследовании ранее щенившихся сук, молочная железа у трех представителей вида была построена из пяти пар молочных холмов. На каждом молочном холме у исследуемых животных расположены соски, на которых отсутствует волосяной покров, и которые имеют форму цилиндра с округлой верхушкой, на вершине которого открываются по 10-16 отверстий сосковых протоков. Кожа сосков розовая, с небольшими участками пигментации. Длина и диаметр паховых сосков равны соответственно $1,20 \pm 0,02$ см и $0,70 \pm 0,01$ см, абдоминальных – $1,00 \pm 0,02$ см и $0,60 \pm 0,01$ см, краниальных – $0,60 \pm 0,01$ см и $0,50 \pm 0,01$ см. Соски расположены симметрично, аналогично исследуемым собакам первой группы, с некоторыми индивидуальными особенностями, что является нормой. При анатомическом препарировании у исследуемых самок, молочная железав период функционального покоя представлена двумя железистыми линиями, с более выраженной железистой тканью, по сравнению с

первой группой животных. Глубина и ширина молочной железы в области паховых холмов составляют – $0,55\pm 0,01$ см и $8,40\pm 0,02$ см соответственно, абдоминальных – $0,43\pm 0,01$ см и $10,60\pm 0,02$ см, грудных – $0,30\pm 0,01$ см и $11,30\pm 0,02$ см. Длина молочной железы в среднем равна $33,80\pm 3,30$ см.

У щенившихся самок в период функционального покоя молочной железы визуально и субъективно на долю железистой ткани приходится в несколько раз больше, чем у небеременных нещенившихся самок. Железистая ткань представлена дольками. Соединительнотканый остов представлен плотной волокнистой соединительной тканью. Соотношение паренхимы и стромы увеличивается в несколько раз. Краниальная подкожная мышца молочной железы у исследуемых сук развита одинаково, и начинается парно в области мечевидного хряща и идет по молочной железе, разделяясь на отдельные волокна, а затем каудально от пупочной области в поверхностной части наружной фасции тела. Каудальная подкожная мышца молочной железы отделяется каудодорсально от лежащих на вульве поверхностных мышц, проходит краниоventрально и заканчивается между вульвой и паховой молочной железой, посередине.

Заключение. Таким образом, при исследовании были определены анатомо-топографические особенности расположения структурных компонентов данного органа, проведена морфометрия и проведен сравнительный анализ промеров молочной железы у ценных и не ценных собак породы Джек-рассел-терьер.

Библиографический список

1. Melnikov, S. Ultrastructure of the mammary gland in lactating Saanen goats / S. Melnikov, M. Shchipakin, N. Zelenevskiy [et al.] // FASEB Journal. – 2022. – Vol. 36. – No S1. – P. 3114.
2. Щипакин, М. В. Морфология молочной железы новорожденных коз зааненской породы / М. В. Щипакин // Актуальные проблемы ветеринарной морфологии: Материалы Международной научной конференции, посвященной 90-летию кафедры анатомии животных СПАГВМ, Санкт-Петербург, 30 сентября 2009 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2009. – С. 123-125.
3. Щипакин, М. В. Коррозионный метод исследования выводной системы молочной железы коз зааненской породы / М. В. Щипакин // Материалы 64-й научной конференции молодых ученых и студентов СПбГАВМ, Санкт-Петербург, 19–27 апреля 2010 года /. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2010. – С. 97.
4. Щипакин, М. В. Микроскопическая анатомия молочной железы коз зааненской породы / М. В. Щипакин // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2013. – № 1. – С. 126-127.
5. Щипакин, М. В. Морфология молочной железы лактирующих свиноматок пород ландрас и дюрок / М. В. Щипакин, Н. В. Зеленевский, С. Ю. Корзенников, Д. С. Былинская, Д. В. Васильев // Иппология и ветеринария. – 2021. – № 3(41). – С. 184-189.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ НАИБОЛЕЕ ПОСЕЩАЕМЫХ РЕКРЕАЦИОННЫХ ТЕРРИТОРИЙ МИКРОРАЙОНА ШКОЛЫ № 11 ГОРОДА ОРЛА МЕТОДОМ БИОТЕСТИРОВАНИЯ

*Логвинова Дарья Романовна, студентка 1 курса института мелиорации и водного хозяйства имени Алексея Николаевича Костякова, daryalr04@yandex.ru
Научный руководитель – Маринова Софья Андреевна, доцент кафедры физики, кандидат физико-математических наук, marinova@rgau-msha.ru
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязев*

***Аннотация.** В работе была представлена оценка экологического состояния рекреационных зон школы 11 им. Г. М. Пясецкого г. Орла, определено токсическое влияние почвенных вытяжек и снеговых вод на всхожесть семян и рост проростков. Выявлено торможение всхожести семян и угнетение роста кресс-салата при поливе семян почвенной вытяжкой с исследуемых территорий.*

***Ключевые слова:** биотестирование, почвенные вытяжки, снеговые вытяжки, кресс-салат.*

Введение. Традиционная эколого-гигиеническая оценка химического загрязнения водных объектов (поверхностных и подземных вод, питьевой воды, сточных, талых вод и др.), основанная на физико-химических анализах, широко используется в практике надзорных служб и при производственном контроле. Тем не менее, она не даёт полного представления о биологической опасности водного объекта. Многие химические вещества остаются не идентифицированными. Для экологической оценки токсического эффекта важно иметь данные о возможном неблагоприятном действии как обнаруженных, так и неидентифицированных вредных веществ, присутствующих в водных объектах. С этой целью распространяется практика биотестирования воды на тест-объектах. В последнее время разработка методов биотестирования – перспективное направление практической экологии. Широкое внедрение методов биотестирования в практику оценки качества вод – настоятельная необходимость времени, так как никакая даже самая современная аналитическая химия не даст полной информации о токсичности среды. К тому же анализ существующих методов оценки качества природных вод показал, что биотестирование – наиболее точный, быстрый и дешёвый способ охраны природных вод [1].

Цель работы – оценить экологическое состояние территорий методом биотестирования.

Задачи:

1. На основании анализа литературных источников составить схему проведения эксперимента оценки экологического состояния территорий.

2. Освоить методику биотестирования с помощью тест-объекта - кресс-салата.

3. Определить: токсическое влияние почвенных вытяжек и снеговых вод на всхожесть семян и рост проростков.

4. Оценить экологическое состояние участков, экологический риск и предложить способы его снижения.

Материалы и методы исследования. Исследование проводилось в ноябре 2019 – январе 2020 года. Объектом исследования являются рекреационные зоны микрорайона школы №11, наиболее посещаемые детьми в урочное и внеурочное время: школьная территория (1), Семинарский парк (2), Сквер 5-й Орловской стрелковой дивизии (3) (рис.1).

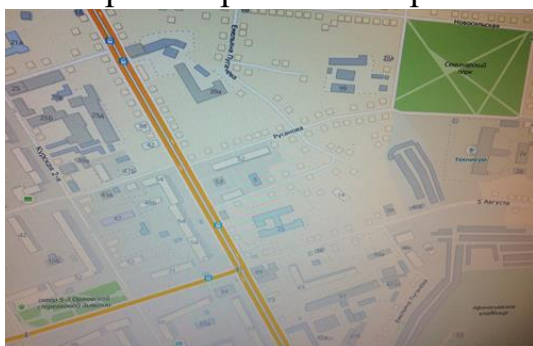


Рис.1. Схема микрорайона МБОУ СОШ №11 города Орла

В подготовительный период были изучены литературные источники, разработана схема исследования и куплены семена кресс-салата сорта «Забава» ООО «Аэлита».

В основной части исследования партию семян, предназначенных для опытов, проверили на всхожесть (нормой считается проращение 90-95 % семян в течение 3-4 суток), после чего мы перешли к биотестированию опытных образцов. Метод биологической оценки токсичности природных вод проводился путем замачивания семян и полива проростков тест-растений испытываемой водой в чашках Петри. Для определения всхожести семян и определения длины и формы проростков семена кресс-салата раскладывались в чашках Петри на фильтровальной бумаге, смоченной испытываемой водой, и прикрывались прозрачной легкой крышкой. Опыт проводился в двух вариантах: с использованием почвенной вытяжки и снеговой воды с трех испытываемых территорий; в каждую чашку Петри было выложено по 30 семян. Ежедневно фиксировались всхожесть семян (в %) и длина проростков (в мм). Полив проростков проводился водой того же варианта, при котором проводилось замачивание. В заключительный период исследования полученные данные были статистически обработаны.

Результаты и их обсуждение. Максимальную всхожесть растения показывают на 2-5-й день. В контрольном эксперименте всхожесть семян составила 100% уже на 3-й день. В вариантах опыта всхожесть семян была от 93 до 100%, проростки также без морфологических отклонений. В соответствии с предложенной в методике [4] классификацией уровней загрязнения, если всхожесть семян достигает 90-100 %, всходы дружные, а проростки крепкие, ровные, то загрязнение отсутствует. Можно лишь говорить о некоторой тенденции к торможению тест-объекта в вариантах опыта на школьной территории. В последний день измерений средняя длина проростков составила 37,1 мм.

При поливе семян почвенной вытяжкой со всех трех территорий угнетение составляет от 2,9 до 3,8%. В тесте со снеговой водой с территории школы угнетение 2,4%. Проба из Семинарского парка и Сквера показала увеличение средней длины проростков (+7,5 +7,8%) (рис. 2). Возможно, это связано с присутствием в снеге веществ, стимулирующих рост. Этот факт требует дополнительного исследования.



Рис. 2. Проростки кресс-салата, которые поливали снеговыми вытяжками

Заключение: Токсическое действие пробы считается доказанным, если зафиксирован эффект торможения на 50 %. Результаты свидетельствует о нетоксичности исследуемых растворов. На всхожесть семян и качество проростков тестовых растений влияют многие факторы. Делать однозначные выводы о нетоксичности водных растворов и экологической безопасности рекреационных участков, выбранных для исследования, учитывая только процент всхожести семян и длину проростков, нельзя. В перспективе планируется усложнить опыт и учесть другие факторы. Соответственно провести комплексный анализ с определением физико-химических показателей среды, учесть распределение веществ, участвующих в загрязнении.

Библиографический список

1. Алексеенко В. А. Жизнедеятельность и биосфера. [Текст] /В.А. Алексеенко// - М.: Логос, 2005. - 240с.
2. Артемьев А. В. Сравнительный анализ Антропогенного загрязнения снежного покрова и гидросферы урбанизированных ландшафтов. [Текст]/ А.В. Артемьев, Е.Ю. Выговская, О.Е. Жукова // Экология и промышленность России. 1999. №4. С.32-35.
3. Басыйров А. М. Экология города: Учебно-методическое руководство. – Казань, КФУ, 2013. – 96 с.
4. О. П. Мелехова, Е. И. Сарапульцева, Т. И. Евсеева и др. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирования: учебное пособие для студ. Высш.учеб. заведений.[Текст] / под ред. О.П. Мелеховой и Е.И. Сарапульцевой. – 2-е издание, испр. – М.: Просвещение, 1982. – С.493 – 500. – 484 с.
5. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ВЛИЯНИЕ ПОРОШКА ИЗ КРАПИВЫ И ОТВАРА ИЗ БОЯРЫШНИКА НА ПИЩЕВУЮ ЦЕННОСТЬ БИСКВИТНОГО ПОЛУФАБРИКАТА

Масенкова Анна Валериевна, студентка 2 курса направление подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Садыгова Мадина Карипулловна, д.т.н., профессор кафедры технологии продуктов питания

Абушаева Асия Рафаильевна, ассистент кафедры технологии продуктов питания

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н. И. Вавилова» – ФГБОУ ВО Вавиловский университет

Аннотация: *В статье обоснована возможность применения порошка из крапивы и замены воды на отвар боярышника в качестве дополнительного компонента пищевых систем при разработке рецептур нового вида бисквитного полуфабриката с использованием нетрадиционного растительного сырья.*

Ключевые слова: *Порошок из крапивы, отвар боярышника, бисквитный полуфабрикат, рецептурные составы, показатели качества, пищевая ценность, технология производства.*

Введение. Бисквитный полуфабрикат – пищевой продукт, полученный в результате обработки одного или нескольких видов сырья, с добавлением или без добавления пищевых ингредиентов, пищевых добавок и ароматизаторов, применяемых для дальнейшего производства кондитерских изделий. Данный вид продукции обладает большим спросом среди потребителей. Но не смотря на свою популярность, этот продукт сложно назвать полезным для здоровья. В связи с этим нужно провести коррекцию в рецепте технологии приготовления кондитерского полуфабриката [3]. Среди различных социальных групп населения большим спросом пользуются мучные кондитерские изделия, обладающие более сбалансированным химическим составом, при этом изготовленные на основе дешевого регионального сырья. Избыток сахара и жира, пищевых ароматизаторов и красителей напротив, вызывает негативную реакцию потребителя. Вопрос здорового питания занимает первое место в жизни человека. Создается все больше способов улучшения качества пищевых продуктов [4]. Таким образом, предпочтение отдается растительным добавкам природного происхождения, в данном случае тонкодисперсному порошку из крапивы и отвару боярышника.

Цель исследования. изучить влияние порошка из крапивы и отвара боярышника на качественные показатели и характеристики бисквитного полуфабриката.

Материалы и методы исследований. В работе использовано следующее наименование растительного сырья: порошок из крапивы и отвар боярышника, а также образцы бисквитного полуфабриката: контрольный образец и модифицированные (приготовленные с добавлением порошка из крапивы, внесенное в количестве 15 - 17% от общей массы муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта, с заменой воды на отвар боярышника и уменьшением сахара на 40%). Исследования проведены на базе учебной лаборатории по хлебопекарному, кондитерскому и макаронному производству в Саратовском государственном университете генетики, биотехнологии и инженерии имени Н. И. Вавилова. Образцы бисквитного полуфабриката, подготовленные для испытаний, объединяются по трем группам и сопоставляются с контролем. Представлено на испытание 3 образца, варианты опыта различались по добавлению порошка из крапивы, отвара боярышника и уменьшению доли сахара в рецептуре. Варианты дозировок порошка из крапивы (в процентах от общей массы муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта) следующие: образец № 1 – контрольный, без внесения добавки; образец № 2 – 15 %, образец № 3 – 17%. Для повышения пищевой ценности полуфабриката и улучшения усвояемости пищевых веществ в организме человека, решено заменить в рецептуре бисквитного полуфабриката с добавлением 15 % порошка из крапивы воду на отвар боярышника. Сладкий вкус, подчеркиваемый отваром боярышника и порошком из крапивы, позволяет уменьшить процентное содержание сахара белого в рецептуре бисквита на 40 %. Пищевую ценность изделия вычисляют путем сравнения химического состава продукта с формулой сбалансированного питания и выражают в % от суточного потребления человека в основных веществах и энергии. Энергетической ценностью, называется количество энергии (кКал, кДж), которая высвобождается в организме человека из пищевых веществ продукта питания для обеспечения его физиологических свойств. Расчет энергетической ценности кондитерских изделий производят по суммарному содержанию в готовых изделиях белков, жиров, углеводов и их энергетической ценности при окислении в организме в зависимости от состава и расхода сырья по утвержденной рецептуре.

Результаты и анализ исследований. Анализ изменений органолептических показателей качества бисквитного теста и полуфабриката позволил определить оптимальную дозировку растительной добавки на основе крапивы – 15 % от общей массы пшеничной муки по унифицированной рецептуре. Установлено, что внесение порошка из крапивы и отвара боярышника в рецептурные составы бисквитных полуфабрикатов позволяет обогатить вкусо-ароматический профиль готовых изделий, сформировать мелкую и среднюю толстостенную пористость мякиша, видоизменить цветовую гамму опытных образцов. В готовых бисквитных полуфабрикатах порошок из крапивы выступает в качестве натурального красителя, который придает бисквиту ярко выраженный зеленый цвет, приятный для потребителей. Расчеты пищевой и

энергетической ценности, а также их степень удовлетворения суточной потребности человека в химических веществах, входящих в состав бисквитного полуфабриката проводят для изделий трех видов: 1) Контрольный образец; 2) С добавлением порошка из крапивы 15% 3) С добавлением порошка из крапивы 15%, заменой воды на отвар боярышника и уменьшением сахара белого на 40%. Полученные значения пищевой и энергетической ценности представлены на рисунке.

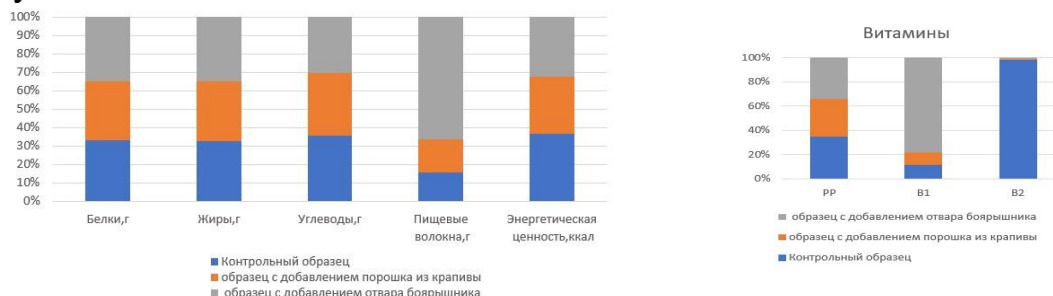


Рисунок Значения пищевой и энергетической ценности выбранных образцов

Энергетическая ценность в готовых изделиях с растительными добавками уменьшается, чему способствовало уменьшение белков, жиров и углеводов на 0,27, 0,06 и 0,61 соответственно у образца №2, а у образца №3 наблюдается уменьшение углеводов на 1,74%, несмотря на незначительное увеличение белков на 0,61%, жиров на 0,82%. В целом энергетическая ценность у образца 2 уменьшается на 0,42 %, а у образца 3 на 0,69%. Из результатов расчета видно, что в бисквитном полуфабрикате в образцах № 2 и № 3 пищевая ценность больше, чем в контрольном образце, благодаря увеличению содержания минеральных веществ таких как Са на 1,59% и 2,20%, Mg на 0,35% и 0,72%, Na на 0,02% и 0,11%, K на 0,48% и 0,41%, P на 0,92% Fe на 0,14% и 1% у образцов №2 и №3 соответственно. Увеличение содержания минеральных веществ, позволяет решить проблему их нехватки в организме людей.

Также наблюдается увеличение витамина В1 у образца №3 на 26,66%, благодаря внесению отвара боярышника. Как известно В1 является антиоксидантом, который способствует выведению из организма человека свободных радикалов. Свободные радикалы являются причиной возникновения многих болезней, в частности таких как: сахарного диабета, хронических неспецифических заболеваний легких, заболеваний репродуктивной системы, лучевого поражения, гепатита, снижения клеточного и гуморального иммунитета, интоксикации мембранными ядами и др.

Содержание пищевых волокон увеличивается в образце №2 на 0,4%, в образце №3 на 0,69%, что является показателем диетических качеств продукта. Использование растительных добавок в виде порошка из крапивы и отвара боярышника в технологии бисквитного полуфабриката позволит расширить ассортимент мучных кондитерских изделий повышенной пищевой ценности и диетическими свойствами.

Расчет экономической эффективности изготовления бисквитного полуфабриката с применением продуктов переработки порошка из крапивы и

отвара боярышника доказывают рентабельность и успешность этого проекта. Полученные результаты расчетов сведены в таблицу.

Экономическая оценка бисквитного полуфабриката

Наименование показателей	Затраты, руб.		
	Контрольный образец	Образец №2	Образец №3
Полная себестоимость на 1000 кг продукта, в том числе:	328295,9101	338527,5601	345787,5601
Сырье и основные материалы, C_0	24218,1191	25148,2691	25808,2691
Вспомогательные материалы, C_B	2421,81191	2514,82691	2580,82691
Энергозатраты, $C_Э$	412,93	412,93	412,93
Заработная плата, $P_З$	4386,3	4386,3	4386,3
Амортизационные отчисления, P_A	14,86	16,93	16,93
Дополнительные капитальные затраты	1350	1350	1350
Уровень рентабельности, U_p	12,24	13,73	13,46

Из экономического анализа следует, что при добавлении в рецептуру с добавлением порошка из крапивы и отвара боярышника рентабельность производства увеличивается несмотря на то, что увеличивается себестоимость продукции. Таким образом, изготовление бисквитного полуфабриката на основе порошка из крапивы 15%, заменой воды на отвар боярышника и уменьшением сахара на 40% позволит выпускать конкурентоспособную продукцию, поскольку использование такого сырья снижает затраты на хранение и расширяет ассортимент продукции функционального назначения.

Заключение. По итогам наилучшими показателями качества обладает образец №3 «Бисквитный полуфабрикат с добавлением порошка из крапивы 15%, заменой воды на отвар боярышника и уменьшением доли сахара на 40 %». Данное изделие приобретает биологически активные вещества такие, как витамины, макро- и микроэлементы, пищевые волокна, что придает изделию функциональные свойства, а уменьшение доли сахара придает бисквитному полуфабрикату диетические качества и позволяет экономить на производственном сырье [2]. В то же время увеличение содержания витамина В1 придает изделию антиоксидантные свойства. Антиоксиданты, в свою очередь, способны замедлять или останавливать окисление, является важным показателем, что связано с распространением окислительных процессов и их негативных последствий в любых сферах деятельности. Значение антиоксидантов в пищевой промышленности связано с повышением антиоксидантного статуса организма, с повышением качества и сроков хранения пищевых продуктов, в частности жиросодержащих [1].

Доказана экономическая эффективность производства бисквитного полуфабриката с применением порошка из крапивы, заменой воды на отвар из боярышника и уменьшением доли сахара на 40%.

Библиографический список

1. Абушаева, А.Р. Разработка рецептур мучных кондитерских изделий с повышенным содержанием антиоксидантов. / А.Р. Абушаева, М.К. Садыгова, А.В. Кондрашова / Сборник Международной научно-практической конференции

«ВАВИЛОВСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2021» (VVRD 2021) посвященной 101-летию открытия закона гомологических рядов и 134-летию со дня рождения Н.И. Вавилова. - 2022. - 43, 03024 – 16 с.

2. Волкова, Е.М. Разработка рецептуры бисквитного полуфабриката на основе муки из светлозерной ржи с пониженным содержанием углеводов. / Е.М. Волкова, И. В. Анненкова, М. К. Садыгова / Сборник научных трудов национальной научно-практической конференции с международным участием «Современное производство сельскохозяйственного сырья и продуктов питания: состояние, проблемы и перспективы развития». Самарский государственный аграрный университет, г. Самара. – 2022. – С. 48-52

3. Крохалев, В.А. Сравнительный анализ показателей качества хлеба из пшеничной муки с добавлением нетрадиционного растительного сырья. / В.А. Крохалев // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2021. № 5 (70). С. 103–106. DOI: 10.33979/2219-8466-2021-70-5-103-106.

4. Крохалев, В. А. Использование муки из нута в рецептурном составе бисквитного полуфабриката. / В.А. Крохалев // Вестник КрасГАУ. 2022. №8 С. 165-172. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-8-165-172.

5. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ПРОИЗВОДСТВО И МЕЖДУНАРОДНАЯ ТОРГОВЛЯ АВОКАДО

Сюльева Ульяна Леонидовна, студент, E-mail: Ulyanasataya@gmail.com

Научный руководитель: Агирбов Юрий Исуфович, д.э.н., профессор кафедры экономики, E-mail: prof.agirbov@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

***Аннотация:** В статье приведены результаты исследований по изменению параметров общемирового производства и международной торговли авокадо за 1961-2020 гг. Также отражены объемы и структура экспорта и импорта этого фрукта в разрезе главных стран, входящих в 2020 г. в десятку крупнейших по обеим показателям*

***Ключевые слова:** плодово-ягодная продукция, авокадо, производство, экспорт, импорт.*

Введение. Авокадо считается одним из пяти основных видов тропических фруктов. Еще несколько десятилетий назад он считался настоящей экзотикой, а сейчас, в связи с существенным ростом объемов производства и параметров международной торговли, стал физически и экономически доступным для наиболее обеспеченного населения многих стран мира. Благодаря высокому содержанию полезных нутриентов он занял свое место в повседневном рационе городских жителей ряда развитых государств. Как и многие другие плодово-ягодные культуры, растение, от которого получают этот фрукт, является теплолюбивым. В связи с этим, оно выращивается в промышленных масштабах в странах, расположенных в тропиках и субтропиках, а основными предьявителями спроса на них выступают государства, расположенные в умеренном поясе Северного полушария [1]. В последние годы авокадо в значительных объемах поставляется и в Россию, что обусловило наш интерес к заявленной теме исследования.

Цель. Основной целью этой научной работы является исследование изменения объемов производства и международной торговли авокадо за 1961-2020 гг.

Материалы и методы. В процессе осмысления поставленной нами проблемы использовались общенаучные и специальные методы и приемы экономического исследования, в частности эмпирический, монографический, графический. Основу этой научной работы составили статистические данные Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН, расположенные в электронном ресурсе FAOSTAT (<https://www.fao.org/faostat/en/#home>). В оригинале рассматриваемый нами вид продукции обозначен как «Avocados». Изменения объемов общемирового производства авокадо за 1961-2020 гг. мы

отразили на рис. 1, а их экспорта и импорта на рис. 2. Трансформация физических параметров экспорта данного тропического фрукта за 2001-2020 гг. в мире и составленный нами рейтинг десяти основных стран по этому показателю представлены в табл. 1, а аналогичные данные по импорту в табл. 2.

Результаты и их обсуждение. Проанализируем изменения объемов общемирового производства авокадо за 1961-2020 гг. (рис. 1). Как можно заметить на графике, в общей сложности глобальные валовые сборы исследуемого тропического фрукта увеличились с 716,353 тыс. т до 8059,359 тыс. т, то есть в 11,25 раза. С 1961 г. по 1986 г. наблюдался стабильный, но незначительный рост производства авокадо. За эти 26 лет они выросли всего на 1244,722 тыс. тонн. После этого валовые сборы этого тропического фрукта до 1989 г. снижались. Затем вплоть по 2006 г. произошел довольно существенный подъем производства авокадо на 1882,064 тыс. тонн. В 2007-2008 гг. опять был замечен небольшой спад валовых сборов этого фрукта, после чего произошел резкий прирост. В итоге с 2008 г. по 2020 г., то есть за 13-ти летний период, объемы производства авокадо увеличились на 4711,845 тыс. т.

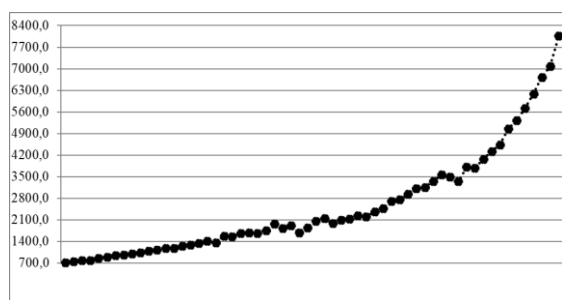


Рисунок 1 - Изменения объемов общемирового производства авокадо за 1961-2020 гг., тыс. т

Несомненным лидером по валовым сборам рассматриваемого тропического фрукта является Мексика. В 2020 г. на нее приходилось 29,7 % от общемирового объема производства авокадо. Также в первой пятерке лидеров Колумбия – 10,88 %, Доминиканская республика – 8,39 %, Перу – 8,19 % и Индонезия – 7,56 %.

То есть в совокупности эти пять государств вырастили 64,72 % от глобального урожая данного тропического фрукта. Охарактеризуем изменение общемировых физических объемов экспорта и импорта авокадо за 1961-2020 гг. (рис. 2). Заметно, что существенный прирост по обоим показателям наблюдался с 2010 г., тогда как до этого повышение было более плавным. В целом за охваченное анализом время исследование изменение общемировых объемов экспорта авокадо увеличилось с 1,274 тыс. тонн до 2799,922 тыс. тонн, то есть в 2197,7 раза.

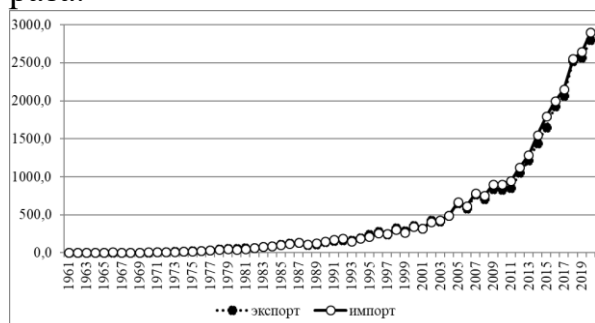


Рисунок 2 – Изменение общемировых физических объемов экспорта и импорта авокадо за 1961-2020 гг., тыс. т

В то же время глобальные параметры импорта возросли с 2,088 тыс. тонн в 1961 г. до 2901,473 тыс. тонн в 2020 г., то есть в 1389,6 раза. Таким образом, если сравнивать с другими тропическими

фруктами, то по авокадо наблюдается один из самых быстрых приростов международной торгуемости [2]. Рассмотрим изменение физических объемов экспорта авокадо за 2001-2020 гг. в мире и топ-10 основных стран-экспортеров (табл. 1). В рассматриваемом двадцатилетнем периоде объем экспорта авокадо в

мире увеличился с 322,12 тыс. т до 2799,92 тыс. т, то есть в 8,69 раза. В первой пятерке в топ-20 стран находятся Мексика, Перу, Нидерланды, Испания, Чили.

Таблица 1 – Изменение физических объемов экспорта авокадо за 2001-2020 гг. в мире и топ-10 основных стран-экспортеров

Страны	Тыс. т		2020 г. к 2001 г., раз	%		2020 г. к 2001 г. (+;-)
	2001 г.	2020 г.		2001 г.	2020 г.	
Мексика	71,62	1158,89	16,18	22,23	41,39	19,16
Перу	2,50	410,70	164,28	0,78	14,67	13,89
Нидерланды	16,04	375,69	23,42	4,98	13,42	8,44
Испания	39,65	141,03	3,56	12,31	5,04	-7,27
Чили	57,64	96,91	1,68	17,89	3,46	-14,43
Кения	0,00	79,08	-	0,00	2,82	2,82
Колумбия	0,00	77,08	38537,50	0,00	2,75	2,75
США	9,36	67,02	7,16	2,91	2,39	-0,51
Доминикана	10,32	50,08	4,85	3,20	1,79	-1,42
ЮАР	29,41	47,27	1,61	9,13	1,69	-7,44
Мир в целом	322,12	2799,92	8,69	100,0	100,0	-

На первом месте по данному показателю – Мексика, ее поставки в международную торговлю анализируемого тропического фрукта увеличилось в 16,18 раза. В 2001 г. доля этой страны равнялась 22,23 % от общемировых параметров экспорта авокадо, однако в 2020 г. ее процентное содержание увеличилось на 21,09 % и составило 41,39 %. Как видим, в этом рейтинге довольно много государств из Латинской Америки [3]. Рассмотрим изменение физических объемов импорта авокадо за 2001-2020 гг. в мире и топ-10 основных стран-импортеров (табл. 2).

Таблица 2 – Изменение физических объемов импорта авокадо за 2001-2020 гг. в мире и топ-10 основных стран-импортеров

Страны	Тыс. т		2020 г. к 200 г.1, раз	%		2020 г. к 2001 г. (+;-)
	2001 г.	2020 г.		2001 г.	2020 г.	
США	73,54	1116,90	15,19	22,72	38,49	15,77
Нидерланды	21,05	414,18	19,67	6,51	14,27	7,77
Испания	5,21	174,27	33,45	1,61	6,01	4,40
Франция	98,66	170,54	1,73	30,48	5,88	-24,61
Германия	13,39	122,34	9,14	4,14	4,22	0,08
Великобритания	23,20	122,30	5,27	7,17	4,22	-2,95
Канада	13,06	106,65	8,16	4,04	3,68	-0,36
Япония	10,82	79,56	7,35	3,34	2,74	-0,60
Россия	0,69	47,39	68,68	0,21	1,63	1,42
Бельгия	6,85	40,08	5,85	2,12	1,38	-0,74
Мир в целом	323,65	2901,473	8,96	100,0	100,0	-

Как видно, в рассматриваемом периоде параметры физического импорта авокадо в мире увеличились в 8,96 раза. В 2020 г. в первой пятерке в топ-10 стран по данному показателю находились США, Нидерланды, Испания, Франция, Германия. При этом на первые два государства приходилось почти 53 % импорта, тогда как отраженные в таблице страны в совокупности занимали 82,52 % от соответствующего глобального объема. Заметно, что в 2020 г. на девятом месте в составленном нами рейтинге по объему импорта авокадо находилась наша страна [4]. Ее закупки данного тропического фрукта увеличилась с 0,69

тыс. т в 2001 г. до 47,39 тыс. т в 2020 г., то есть в 68,68 раза. Если в 2001 году российский импорт составлял 0,21 % от объемов импорта авокадо во всем мире, то в 2020 г. по сравнению с 2001 г. его процентное соотношение увеличилось на 1,42 % и составило 1,63 % [5].

Заключение. Наше исследование свидетельствует о том, что за 1961-2020 гг. валовые сборы авокадо возросли с 716,353 тыс. т до 8059,359 тыс. т, то есть в 11,25 раза. В то же время параметры их экспорта и импорта повышались существенно более быстрыми темпами. Так, в течение охваченного времени анализа по первому показателю они увеличилось с 1,274 тыс. тонн в 1961 г. до 2799,922 тыс. тонн в 2020 гг., то есть в 2197,7 раза, а по второму с 2,088 тыс. тонн до 2901,473 тыс. тонн, то есть в 1389,6 раза. В 2020 г. на в первой десятке по экспорту этого тропического фрукта находились Мексика – 41,39 % от общемировых объемов, Перу – 14,67 %, Нидерланды – 13,42 %, Испания – 5,04 %, Чили – 3,46 %, Кения – 2,82%, Колумбия – 2,75 %, США – 2,39 %, Доминиканская республика – 1,79 %, ЮАР – 1,69 %. Что касается импорта, то по этому показателю в первой десятке находились США – 38,49 % от общемировых объемов, Нидерланды – 14,27 %, Испания – 6,01 %, Франция – 5,88 %, Германия – 4,22 %, Великобритания – 4,22 %, Канада – 3,68 %, Япония – 2,74 %, Россия – 1,63 %, Бельгия – 1,38 %.

Библиографический список

1. Агирбов, Ю.И. Россия и другие страны на мировом рынке плодово-ягодной продукции // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 6. – С. 129-147. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-6-129-147.
2. Мухаметзянов, Р.Р. Международная торгуемость основными тропическими фруктами // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2022. – № 3(387). – С. 274-277. – DOI 10.55186/25876740_2022_65_3_274.
3. Федорчук Мак-Эачен, А.И. Страны Латинской Америки и Россия в международной торговле основными тропическими фруктами / Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2021. – № 10. – С. 48-59. – DOI 10.31442/0235-2494-2021-0-10-48-59.
4. Джанчарова, Г.К. Россия в международной торговле основными тропическими фруктами // Экономика сельского хозяйства России. – 2021. – № 12. – С. 78-85. – DOI 10.32651/2112-78.
5. Mukhametzyanov, R.R. Russia as a Subject of the World Market for Staple Tropical Fruits // International Scientific and Practical Conference Strategy of Development of Regional Ecosystems “Education-Science-Industry” (ISPCR 2021) : Proceedings of the International Scientific and Practical Conference Strategy of Development of Regional Ecosystems “Education-Science-Industry” (ISPCR 2021), Veliky Novgorod, 07–08 декабря 2021 года. Vol. 208. – Veliky Novgorod: Atlantis Press, 2022. – P. 594-602. – DOI 10.2991/aebmr.k.220208.084.
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СОДЕРЖАНИЕ БЕЛКА В ПШЕНИЦЕ СОРТА НОВОСИБИРСКАЯ 31

Шрам Надежда Васильевна, студентка магистратуры, E-mail: ndzdsram@gmail.com

ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»,

***Аннотация:** в работе проведена оценка влияния метеорологических условий периода вегетации 2016-2021 гг. на содержание белка в зерне яровой пшеницы сорта Новосибирская 31, культивируемого в лесостепной зоне Красноярского края на базе учебного хозяйства «Миндерлинское».*

***Ключевые слова:** пшеница, белок, гидротермический коэффициент, качество зерна, районированные сорта, метеоусловия, спектроскопия.*

Введение. Значение яровой пшеницы как мировой культуры трудно переоценить, поскольку она представляет собой питательный продовольственный злак, который можно выращивать в разнообразных природно-климатических условиях. Сибирь является одним из крупнейших регионов Российской Федерации по производству зерна пшеницы. Яровая мягкая пшеница здесь является базовой культурой, на которой строится стратегия развития АПК. Однако в последние годы при неуклонной тенденции увеличения производства зерна пшеницы в стране и, в частности, в Красноярском крае отмечается снижение его качества. В связи с этим возникает необходимость в изучении влияния факторов, оказывающих влияние на качество продукции, чтобы свести к минимуму их негативное воздействие.

Поскольку основные объемы производимого зерна пшеницы используются как сырье для мукомольной и хлебопекарной промышленности, в современных условиях особое внимание уделяется технологическим качествам получаемого зерна. В международной торговле продовольственное зерно оценивается, в первую очередь, по массовой доле белка. Именно содержание белка является главным показателем для формирования товарных партий пшеницы [1].

В Восточной Сибири одним из основных факторов, влияющих на содержание и качество белка, является гидротермический режим. Внедрение в производство сортов пшеницы, способных эффективно использовать климатические условия, позволит получать зерно более высокого качества, что положительно отразится на его конкурентоспособности [2-5].

Цель: изучить характер и степень влияния метеорологических факторов на содержание белка в яровой пшенице сорта Новосибирская 31.

Материалы и методы. Исследования проводились по материалам конкурсных испытаний кафедры растениеводства, селекции и семеноводства ФГБОУ ВО Красноярского ГАУ, проведенных в учебном хозяйстве

«Миндерлинское» с 2016 по 2021 г. Семена были высеяны по паровому предшественнику сеялкой ССНП-16 с нормой посева 5,0 млн.всх.з./га, способ сева – рядовой, глубина заделки семян – 5 см. Размер делянки 50 м², размер площадок для учёта урожая 12 м², повторность четырехкратная, способ размещения делянок – системный. Анализ зерна проводился с помощью инфракрасного анализатора «Спектран-119М» в соответствии с ГОСТ 32040-2012. В качестве объекта исследования был выбран сорт мягкой яровой пшеницы Новосибирская 31, допущенный к возделыванию «Государственным реестром селекционных достижений» на территории Красноярского края.

Результаты и их обсуждение. По результатам лабораторных исследований, содержание белка в образцах по годам варьировало от 12.9%, что характерно для зерна 3 класса качества, до 16.3%, что соответствует 1 классу качества (ГОСТ 9353-2016). Среднее значение для сорта составило 15.3% (таб. 1).

Таблица 1 – Изменчивость содержания белка в пшенице сорта Новосибирская 31 (2016-2021 гг.)

Сорт	lim	M±m	V, %
Новосибирская 31	12.9-16.3	15.3±1.3	8

Анализ погодных условий показал, что ГТК за период исследования варьировал в широких пределах: от 0.5, что характеризует зону как очень засушливую, до 3.5, что указывает на избыточное увлажнение (рис. 1).

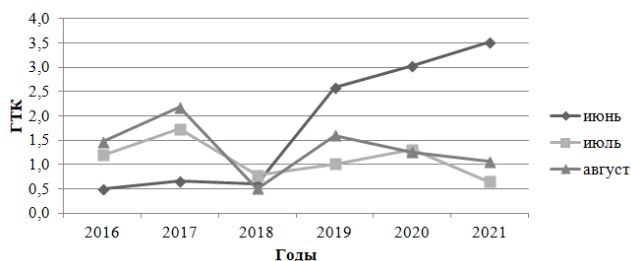


Рисунок 1 – Варьирование ГТК по месяцам в период активной вегетации 2016-2021 гг.

ГТК июня в течение шести лет изменялся сильно: от 0.5 в 2016 году до 3.5 в 2021. Среднее его значение составило 1.2, что соответствует норме для Сухобузимского района. ГТК

июля колебался от 0.6 (2021 г.) до 1.7 (2017 г.) при средней величине 1.1 и норме – 1.4. Среднее значение ГТК августа незначительно превысило норму, равную 1.2, и составило 1.4, показатель менялся от 0.5 в 2018 до 2.2 в 2017 году.

По результатам корреляционного анализа (таб. 2), между содержанием белка в пшенице и ГТК, а также суммой осадков июня, существует сильная обратная связь (коэффициенты корреляции равны -0.77 и -0.70 соответственно), между количеством белка и среднемесячной температурой – сильная прямая связь ($r=0.81$). Исходя из вышесказанного, можно заключить, что недостаточная теплообеспеченность и избыточное увлажнение июня негативно отражается на содержании белка в растениях пшеницы сорта Новосибирская 31 на начальных этапах онтогенеза. Регрессионный анализ показал, что оптимальные значения ГТК первого месяца вегетации для сорта Новосибирская 31 составляют 0.6-2.5, в таких условиях может формироваться 16-17% белка. При ГТК выше 2.5 белковость зерна снижается до 13-15% (на 1-4%). Суммарные осадки июня 33-90 мм обеспечивают формирование белка на уровне 17-18%, свыше 90 мм – снижают его количество на 1-5% и более. Недостаточное количество осадков

(ниже 33 мм) приводит к менее значительным потерям в белке (1-2%). Оптимальным для формирования высокобелкового зерна пшеницы является диапазон значений среднемесячной температуры июня от 16.6 до 18.2 °С.

Таблица 2 – Корреляционный анализ данных. Установление связей между содержанием белка в пшенице и метеорологическими факторами

	ГТК июня	ГТК июля	ГТК августа	ГТК вегетации	Ср. t июня	Ср. t июля	Ср. t августа	Ср. t вегетации	Осадки июня	Осадки июля	Осадки августа	Осадки вегетации
Коэффициент корреляции	-0.97	0.39	0.16	-0.68	0.81	-0.61	-0.28	0.64	-0.70	0.53	0.15	-0.35

Между ГТК, суммой осадков июля и августа и количеством белка в пшенице сорта Новосибирская 31 были обнаружены прямые связи, средние и слабые по тесноте. Среднемесячная температура влияла на содержание белка отрицательно, средне в июле и слабо в августе (коэффициенты корреляции составили -0.61 и -0.28 соответственно). На эти месяцы приходится цветение и налив зерна, когда благоприятный гидротермический режим обеспечивает формирование развитых зерновок, накопление азота и, как следствие, белка в растении. В условиях жаркой погоды с недостатком влаги, напротив, формирование генеративных органов растения нарушается, что приводит к потерям в качестве.

При $t < 16.4$ °С белковость снижается на 1-3%, связь между содержанием белка в зерне и средней температурой вегетации прямая, средняя по тесноте ($r=0.64$). ГТК вегетации выше 1.2, а также сумма осадков свыше 125 мм негативно отражаются на белковости зерна: установлена средняя отрицательная связь ($r=-0.49$ и $r=-0.35$ соответственно). Это можно объяснить нарушением передвижения пластических веществ в зерно, а также поражением растений болезнями в условиях повышенной влажности и недостатка тепла.

По результатам регрессионного анализа, оптимальные значения ГТК вегетации, обеспечивающие формирование белка на уровне 16-17%, составляют 1.0-1.2 (рис. 2), суммы осадков за вегетацию – 80-125 мм, средней температуры летнего периода – 16.4-16.6 °С.

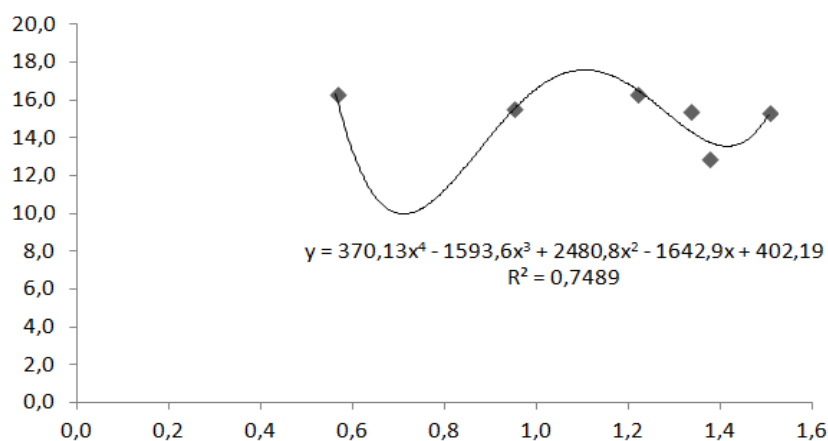


Рисунок 2 – Влияние ГТК вегетационного периода на содержание белка в зерне пшеницы сорта Новосибирская 31

Заключение. На основании проведенных исследований были сделаны следующие выводы:

1. В период 2016-2021 гг. ГТК варьировал в широких пределах: от 0.5, что характеризует зону как очень засушливую, до 3.5, что указывает на избыточное увлажнение.

2. Содержание белка в зерне яровой пшеницы сорта Новосибирская 31 варьировало от 12.9%, что характерно для зерна 3 класса качества, до 16.3%, что соответствует 1 классу качества, при среднем значении 15,3% (1 класс).

3. Наибольшее влияние на содержание белка в зерне пшеницы сорта Новосибирская 31 оказывают метеорологические условия июня, причем максимальные показатели достигаются при ГТК 0.6-2.5, месячной сумме осадков 33-90 мм, среднемесячной температуре 16.6-18.2 °С.

4. Оптимальные значения ГТК вегетации, обеспечивающие формирование белка в пшенице сорта Новосибирская 31 на уровне 16-17%, составляют 1.0-1.2, суммы осадков за вегетацию – 80-125 мм, средней температуры летнего периода – 16.4-16.6 °С.

Библиографический список

1. Агапкин, А. М. Совершенствование методов оценки хлебопекарных качеств зерна мягкой пшеницы // Евразийское Научное Объединение. – 2016. – Т. 1. – №. 1. – С. 38-39.

2. Келер, В. В. Варьирование содержания белка в зерне мягкой яровой пшеницы под влиянием метеорологических условий Красноярского края / В. В. Келер // Актуальные направления развития АПК : Сборник материалов конференции, Екатеринбург, 28–30 ноября 2019 года. – Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2020. – С. 255-259.

3. Келер, В. В. Роль экологических условий в формировании урожайности ярового ячменя в Канской лесостепи / В. В. Келер // Вестник КрасГАУ. – 2013. – № 7(82). – С. 86-88.

4. Мозговой, С. С. Экологическая пластичность сортов яровой пшеницы в лесостепи Красноярского края / С. С. Мозговой, И. В. Пантюхов, В. В. Келер //

Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 9(162). – С. 121-128. – DOI 10.36718/1819-4036-2020-9-121-128.

5. Keler, V. V. Cost-effective reducing the environmental impact of wheat production in Siberia / V. V. Keler, S. V. Khizhnyak // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 20–22 июня 2019 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. – Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2019. – P. 52001. – DOI 10.1088/1755-1315/315/5/052001.

6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ТЕПЛОВОЙ РЕЖИМ ПОЧВ УРЮПИНСКОГО РАЙОНА ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Нагуманова Алена Сергеевна, магистрант 2 года обучения кафедры метеорологии и климатологии, E-mail: alena.nagumanova@mail.ru
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»*

***Аннотация:** В статье приведены результаты теплового режима по различным почвенным термометрам на почвах станции Урюпинск в 2011 году.*

***Ключевые слова:** почвенный термометр, узел кущения, среднее квадратическое отклонение, законы Фурье, температуропроводность почвы.*

Введение. Почва является сложнейшей биокосной системой, образовавшейся в результате тесного взаимодействия природных факторов во времени. Оставаясь основным и незаменимым средством сельскохозяйственного производства, почва в тоже время выступает и как один из основных компонентов биогеоценоза, а, следовательно, и биосферы в целом. В результате сельскохозяйственного использования в почве происходят глубокие, а порой необратимые процессы, переводящие почвенную среду в иное качественное состояние. Находясь в неразрывном единстве с другими компонентами экосистемы, антропогенно преобразованная почва меняет свои связи и соотношения с ними. Важно и необходимо знать, в каком направлении идут современные эволюционные процессы в почвах.

Цель. Обобщение результатов теплового режима по термометрам Савинова и вытяжным термометрам. Систематизирование знаний в области микроклиматологии с использованием законов Фурье.

Материалы и методы: Для оценки теплового режима были взяты данные по метеостанции 34240 «Урюпинск» за 2011 год. Данные для анализа представлены температурой почвы, измеренной вытяжными термометрами, температура почвы на глубинах до 320 см ежедневные данные и суточные данные о температуре почвы по коленчатым термометрам Савинова, а также 8-срочные наблюдения (SROK8C).

Результаты и их обсуждение: Для агрометеорологов важно знать не только температуру поверхности почвы, но и на глубине. Одним из средств для измерения являются коленчатые термометры Савинова. Данными термометрами измеряется температура почвы на глубинах 5, 10, 15 и 20 см. По произведенным расчетам можно сказать, как изменяется температура на поверхности и на глубине 5 см за теплый период. Температура постепенно нарастала с 21 апреля (начало теплового периода). Наблюдались некоторые понижения температуры, но они не играли большой роли для произрастания культуры. На глубине узла

кущения максимальные температуры ниже, чем на поверхности почвы, а минимальные выше, так как остывание происходит медленнее и задерживается больше тепла, что хорошо сказывается для возделывания культур.

Для оценки физических процессов были произведены такие расчеты, как: Среднемесячные температуры почвы, Амплитуды на всех известных глубинах, Среднеквадратическое отклонения (СКО)

Самым громоздким средством измерения температуры являются вытяжные почвенно-глубинные термометры. Они измеряют температуру почвы на глубинах 20, 40, 80, 120, 160, 240 и 320 см.

Примечания: по коленчатому термометру Савинова за теплый период расчеты начинаются с 21 апреля!

Среднеквадратическое отклонение (СКО) характеризует меру рассеяния (отклонения) отдельных значений ряда от среднеарифметического, имеет такую же размерность, что и члены ряда.

Данные по среднеквадратическому отклонению (СКО) по двум видам термометров представлена в таблице 1.

Для сравнительного анализа возьмем среднемесячную температуру, амплитуду температур и среднеквадратическое отклонение на глубине 20 см, измеренную разными термометрами. Наблюдается, что большие значения по термометру Савинова, так как они располагаются на местности без растительного покрова, то есть на вспаханной земле и, следовательно, эта местность лучше поглощает тепло.

В качестве данных анализа были рассчитаны амплитуды среднесуточных и среднемесячных температур и на их основе были построены графики (рисунок 1,2).

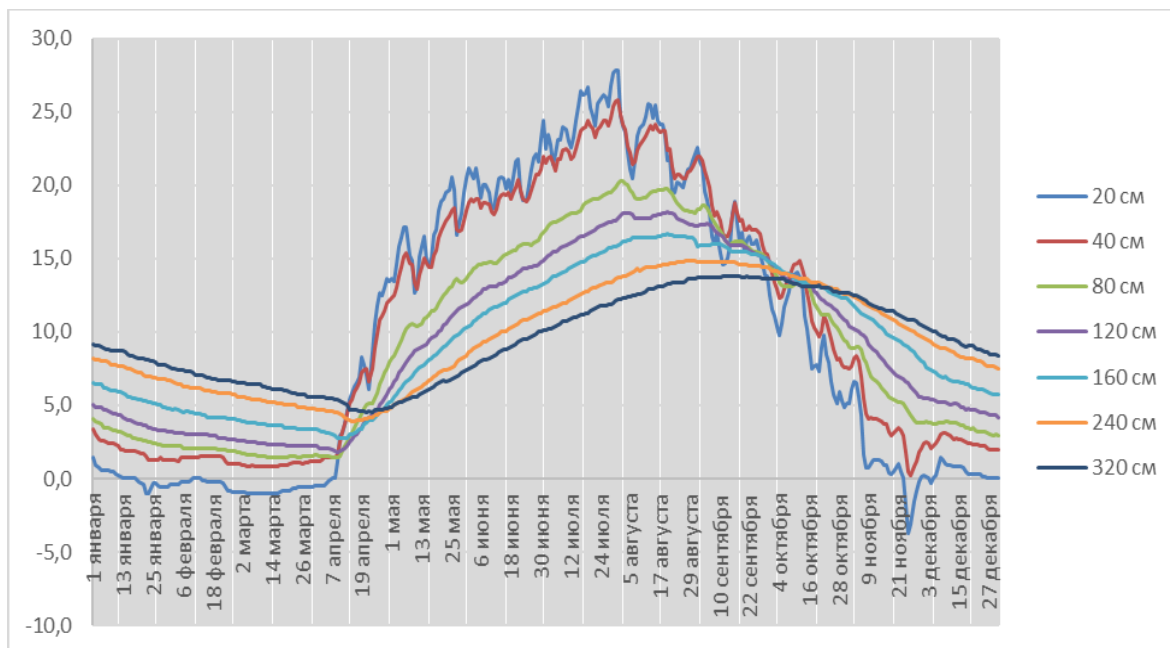


Рисунок 1. Годовой ход среднесуточных температур по глубинам

Таблица 1. - Сводная таблица данных по среднеквадратическому отклонению (СКО) среднемесячных температур по глубинам

	По термометру Савинова				По вытяжному термометру						
	5	10	15	20	20	40	80	120	160	240	320
1					0,577	0,570	0,547	0,575	0,511	0,477	0,445
2					0,290	0,181	0,106	0,161	0,233	0,294	0,327
3					0,174	0,143	0,105	0,137	0,174	0,259	0,315
4	3,068	2,690	2,528	2,388	4,862	3,718	2,147	1,345	0,727	0,281	0,398
5	3,081	2,899	2,926	2,699	2,263	1,834	1,641	1,636	1,475	1,070	0,744
6	1,934	1,705	1,443	1,281	1,124	0,741	0,722	0,804	0,837	0,815	0,768
7	2,736	2,552	2,439	2,286	1,781	1,336	0,906	0,849	0,794	0,720	0,646
8	2,980	2,852	2,641	2,355	1,940	1,355	0,637	0,269	0,138	0,359	0,449
9	2,925	2,707	2,584	2,455	2,350	1,943	1,199	0,825	0,349	0,165	0,065
10	3,708	3,441	3,266	3,009	2,943	2,357	1,480	1,128	0,702	0,492	0,305
11					2,602	2,302	1,761	1,559	1,179	0,880	0,651
12					0,431	0,338	0,327	0,400	0,602	0,606	0,597

Суточные колебания температуры поверхности почвы вследствие теплопроводности передаются в более глубокие ее слои. Распространение температурных колебаний вглубь почвы (при однородном составе почвы) происходит в соответствии со следующими законами Фурье:

- Период колебаний с глубиной не изменяется, т.е. как на поверхности почвы, так и на всех глубинах интервал между двумя последовательными минимумами и максимумами температуры составляет в суточном ходе 24 ч.
- Если глубина растет в арифметической прогрессии, то амплитуда уменьшается в геометрической прогрессии, т.е. с увеличением глубины амплитуда быстро уменьшается.
- Максимальные и минимальные температуры на глубинах наступают позднее, чем на поверхности почвы. Это запаздывание прямо пропорционально глубине. Суточные максимумы и минимумы запаздывают на каждые 10 см глубины в среднем на 2,5-3,5 ч, а годовые на каждый метр глубины запаздывают на 20-30 суток [2].

Согласно теоретическим расчетам Фурье, глубина, до которой проявляется годовой ход температуры почвы, должна примерно в 19 раз превышать глубину проявления суточных колебаний. В действительности наблюдаются значительные отклонения от теоретических расчетов, и во многих случаях глубина проникновения годовых колебаний оказывается больше расчетной. Это обусловлено различием во влажности почвы по глубинам и во времени, изменением температуропроводности почвы с глубиной и другими причинами [4].

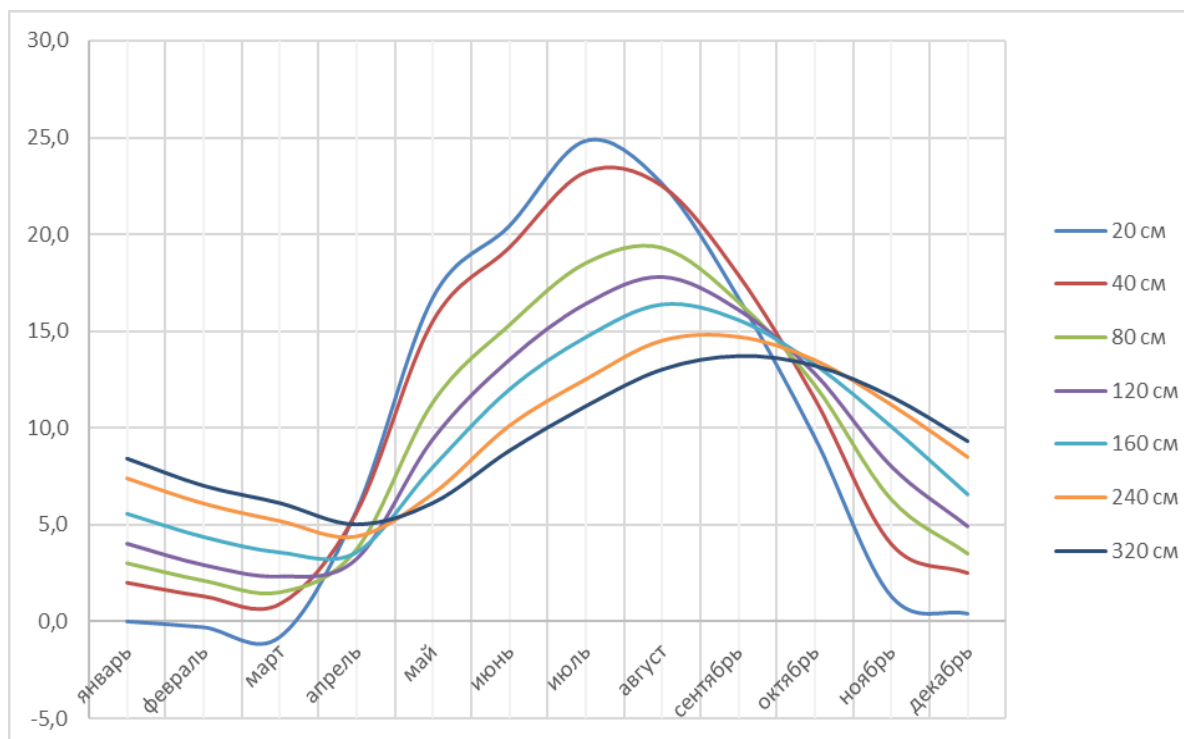


Рисунок 2. Годовой ход среднемесячных температур почвы по глубинам

Наибольшая амплитуда установлена на глубине 20 см, а наименьшая на 320 см. Можно заметить закономерность, что с глубиной амплитуда уменьшается.

Заключение. В данной работе были рассчитаны такие показатели, как максимальные и минимальные температуры поверхности почвы и температуры почвы на глубине узла кущения зерновых. Был проведен расчет и анализ физических процессов в деятельном слое, а именно суточного и годового хода температуры почвы, амплитуды колебаний температуры почвы, теплофизические характеристики тепловых потоков почвы на участке прикрытой растительность и без нее. Произведен сравнительный анализ годового хода температуры почвы и их амплитуд по вытяжным термометрам, а также рассчитана температуропроводность почвы.

Библиографический список

1. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий. – М.: Росинформагротех, 2005
2. Зональные системы земледелия (на ландшафтной основе), учебник. М: КолоС, 1995.
3. О.Д. Сиротенко, В.Н. Павлова, Е.В. Абашина отдел математического моделирования продуктивности агроэкосистем ФГБУ «ВНИИСХМ»
4. Турусов В.И. Технология возделывания яровой пшеницы. ФГБНУ «НИИСХ ЦЧП» / Турусов В.И. и др Каменная Степь, 2019. – 30 с.
5. Studwood.ru Почвенно-климатические условия Урюпинского района / [Учебный онлайн материалы] – Режим доступа https://studwood.ru/1710674/agropromyshlennost/pochvenno_klimaticheskie_usloviya_uryupinskogo_rayona
6. Агробιοтехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ПРИМЕНЕНИЕ АКТИВАТОРА ОРНИТИНОВОГО ЦИКЛА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УТИЛИЗАЦИИ АММИАКА У ПОРОСЯТ СОСУНОВ

Кольцов Кирилл Сергеевич, м.н.с. ВНИИ Физиологии, Биохимии и Питания животных – филиал ФИЦ животноводства – ВИЖ им. Л.К. Эрнста, Боровск Калужской обл., Российская Федерация, E-mail: kirukhai5@mail.ru

Аннотация: В статье приведены результаты физиологического эффекта кормовой добавки NCG в контексте его влияния на орнитиновый цикл и снижение уровня аммиака в крови поросят-сосунов.

Ключевые слов: поросята, N-карбамоилглутамата (NCG), сыворотка крови, аммиак, мочевины, креатинина, общий белок, глюкоза, триацилглицеролы.

Введение. Физиологически адекватное питание молодняка является одним из основных факторов, оказывающих влияние на продуктивность свиней. Поросята в первый период жизни очень требовательны к кормлению и содержанию, поэтому для них критически важное значение имеет обеспечение потребности в усвояемом белке и формирование микробиома кишечника.

Желудок поросят-сосунов секретирует незначительное количество желудочного сока, и до 25 дней жизни в содержимом желудка мало свободной соляной кислоты, которая выполняет противомикробную функцию, способствует превращению неактивного пепсиногена в активный фермент пепсин, который переваривает сложно структурированные белки [1,2] и проявляет полностью активность лишь с 21-28-дневного возраста. Поэтому чрезмерные подкормки поросят до месячного возраста белковыми кормами могут вызывать расстройство пищеварения и привести к накоплению аммиака.

Аргинин является одной из незаменимых аминокислот; добавление аргинина в корм играет универсальную роль в профилактике снижения риска развития алиментарных патологий [3]. Было доказано, что аргинин участвует в формировании репродуктивной системы, что особенно важно для самок. Показано, что добавка N-карбамоилглутамата (NCG) увеличивает эндогенный синтез аргинина у свиней из аммиака и таким образом приводит к снижению эндогенного аммиака в крови и снижается его выделение во внешнюю среду.

Основной источник азота в рационе млекопитающих - аминокислоты и пептиды, полученные из белков корма. Конечным продуктом катаболизма белка является аммиак, который при накоплении токсичен для клеток. Образующийся в больших количествах аммиак оказывает угнетающее воздействие на нейроны; в печени аммиак и аминокислоты используются в орнитиновом цикле с образованием мочевины, которая легко растворяется в физиологических жидкостях и выделяется с мочой.

Регуляция активности ферментов орнитинового цикла осуществляется

главным образом на уровне карбамоилфосфатсинтетазы, которая малоактивна в отсутствие своего аллостерического активатора — **N-ацетилглутамата (NAG)**. Карбамоилфосфатсинтетаза является первым ферментом в цикле мочевины, а N-ацетилглутамат - основной аллостерический активатор этого фермента. N-карбамоилглутамат (NCG), неметаболизируемый аналог NAG, и пропионат действуют как регуляторы синтеза мочевины в клетках печени. Основным препятствием для непосредственного применения экзогенной NAG в качестве кормовой добавки является ее неустойчивость, в частности, в тонком кишечнике. NCG, в отличие от NAG, стабилен и имеет большой период полувыведения, не разрушается ферментами и может заменить NAG для активизации карбамоилфосфатсинтетазы-1.

Использование NCG усиливает эффективность утилизации аммиака и других продуктов распада азотсодержащих соединений. Повышая выработку эндогенного аргинина, окиси азота и полиаминов (путресцин, спермидин и спермин), NCG может способствовать повышению продуктивности животных. Показано положительное влияние добавки NCG в рацион на продуктивные показатели у овец [4] на удои и состав молока у коров, на стероидогенез в гранулёзных клетках быка и хряков в условиях *in vitro* [5]. Имеется также много работ по свиньям, в том числе о влиянии NCG на беременность и потомство у свиноматок; на характеристики туши и профиль мышечных аминокислот и жирных кислот.

Цель данной работы - изучить физиологические эффекты кормовой добавки NCG в контексте его влияния на орнитинный цикл и снижение уровня аммиака в крови поросят-сосунов.

Материал и методы. Было сформировано две группы поросят в возрасте 8 суток по 15 голов в каждой, Поросята опытной и контрольной группы находились в своих гнездах, но были разделены метками по группам. Условия содержания для групп были идентичны.

Водный раствор выпаивали одновременно с 8 суточного возраста. Препарат N-карбамоилглутамата (NCG) растворяли в 5 мл воды и вводили в дозировке 10 мг/кг массы тела однократно ежедневно перорально опытной группе поросят в течение 32 суток. Контрольная группа получала дистиллированную воду в том же объёме.

Для изучения действия добавки в сыворотке крови свиней на 40-е сутки после опороса определяли концентрацию мочевины, креатинина, общего белка, глюкозы, триацилглицеролов, аммиака. Исследования проведены на автоматическом биохимическом анализаторе ERBA XL-100. Уровень аргинина определяли методом капиллярного электрофореза на приборе Капель 105М.

Статистический анализ результатов проводили методом ANOVA с использованием программы STATISTICA, version 10, StatSoft, Inc., 2011 (www.statsoft.com).

Результаты и обсуждение. Исследование биохимического состава крови в возрасте 40-а суток по завершении 32-двухдневного применения показало, что испытуемый препарат не оказывает негативного влияния на метаболические процессы и общее состояние организма поросят. Практически все исследуемые

биохимические показатели крови находились в пределах физиологической нормы, но было зафиксировано статистически значимое различие групповых данных по концентрации в крови аммиака и аргинина (табл. 1).

Снижение концентрации аммиака в крови у поросят опытной группы является показателем активации белоксинтезирующей системы.

Основываясь на данных показателях, полученных в эксперименте можно утверждать, что применение N-карбамоилглутамата (NCG) активизирует карбамоилфосфатсинтетазу, что приводит к повышению продукции карбамоилфосфата, который, помимо активизации мочевинообразования и продукции аргинина, участвует и в синтезе креатина, фосфорилированная форма которого обладает высоким запасом свободной энергии.

Таблица 1 Показатели биохимического состава крови поросят-сосунов перед отъёмом ($M \pm m$; $n=15$)

Показатели	Группы	
	опыт	контроль
Общий белок, ммоль/л	81,40±9,59	80,60±10,26
Альбумины, ммоль/л	46,60±4,87	43,08±4,02
Глюкоза, ммоль/л	4,8±1,33	4,6±1,4
Триглицеролы, мМ	1,33±0,14*	1,05±0,16
Мочевина, ммоль/л	5,46±0,45	6,25±0,69
Аммиак, мкмоль/л	19,12±2,98*	53,66±7,60
Аргинин мкмоль/л	20,72±0,71*	14,30±1,82

Примечание: * $P < 0,05$ по t - критерию при сравнении с контролем

Данные показатели свидетельствуют, что карбамоилфосфат способствует не только удалению конечного токсичного продукта метаболизма азотосодержащих веществ аммиака, но в определенных метаболических ситуациях он будет направлен на синтез высокоэнергетического вещества креатинфосфата с использованием его в процессах синтеза, а именно обеспечение их энергией. Наиболее активно этот процесс протекает в скелетных мышцах. В связи с этим можно говорить о повышении фосфорилированной формы креатина, как активирующим процессом снижения аммиака не только через мочевинообразование, но и по пути синтеза белоксодержащих веществ. Активация орнитинового цикла на уровне карбамоилфосфата способствует существенному снижению уровня аммиака, т.е. лучшей утилизации азота корма.

Повышение концентрация аргинина в опытной группе указывает на активизацию продукции эндогенного аргинина и тем самым – на лучшее обеспечение белкового синтеза этой незаменимой аминокислотой, а также на снижение затрат энергии на мочевинообразование при нейтрализации аммиака. В цикле мочевинообразования за один цикл используется 3 молекулы АТФ и 1 пиррофосфатная группа, имеющая повышенный заряд энергии. Поэтому снижение продукции аммиака в опытной группе было сопряжено с экономией метаболической энергии. Определённая часть продукции мочевины была обусловлена связыванием аммиака, поэтому сэкономленная метаболическая энергия в условиях опыта могла быть использована для синтеза белка. Применение добавки NCG способствует увеличению эндогенной продукции

аргинина, нейтрализации аммиака, образующегося в метаболических процессах, а также экономии затрат метаболической энергии на связывание аммиака в цикле мочевинообразования.

Заключение. Применение добавки карбамоилфосфата у поросят-сосунов способствует увеличению эндогенной продукции незаменимой для свиней аминокислоты аргинина, нейтрализации аммиака, образующегося в метаболических процессах, а также экономии затрат метаболической энергии на связывание аммиака в цикле мочевинообразования.

Библиографический список

1. Остренко, К.С. Органический литий - новый этап повышения эффективности животноводства. В сборнике: Аграрная наука - сельскому хозяйству. Сборник материалов XVI Международной научно-практической конференции в 2 кн. Барнаул, 2021. С. 182-183.
2. Остренко, К.С., Галочкина, В.П., Лемешевский, В.О. и др. Взаимосвязь цикла дикарбоновых кислот с циклом трикарбоновых кислот у высокопродуктивных свиней / К.С. Остренко, В.П. Галочкина, В.О. Лемешевский и др. // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. -2020. - Т. 58. № 2. - С. 215-225.
3. Кузнецов, А.С., Остренко, К.С. Влияние аргинина на показатели роста поросят, эффективность утилизации аммиака и использование азота из рациона. Способы устранения дефицита аргинина / А.С. Кузнецов, К.С. Остренко // Свиноводство. - 2020. - № 8. - С. 45-47.
4. Остренко, К.С., Овчарова, А.Н. Адаптогены и их влияние на качество мяса свиней / К.С. Остренко, А.Н. Овчарова // Свиноводство. - 2020. - № 2. - С. 29-32.
5. Остренко К.С., Кутьин И.В. Изменение белкового обмена у растущих свиней на фоне технологического стресса. В сборнике: Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения. Материалы XXVI международной научно-практической конференции . 2020. С. 281-284.
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

МАРКЕТИНГ КАК ИНСТРУМЕНТ ПРОДВИЖЕНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

*Бойко Евгения Юрьевна, младший научный сотрудник лаборатории экономики
ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК*

E-mail: e.boiko@vniimk.ru

***Аннотация:** В статье рассмотрены возможности маркетинга как инструмента решения актуальной проблемы повышения эффективности продвижения отечественных сельскохозяйственных культур в условиях импортозамещения.*

***Ключевые слова:** маркетинг, реклама, масличные культуры, селекция, семеноводство, импортозамещение.*

Введение. Федеральные научные центры России накопили достаточный опыт для обеспечения продовольственной безопасности страны: в портфеле отечественных производителей есть разработки, способные конкурировать с иностранными товарами. Острой проблемой остается выработка механизма коммерциализации научных достижений, решением которой, является применение комплекса маркетинговых инструментов.

Цель. Развитие маркетинговой деятельности российских компаний АПК в условиях импортозамещения на рынке семян сельскохозяйственных культур.

Материалы и методы. Одной из ключевых задач, поставленных государством перед сельскохозяйственными предприятиями Российской Федерации сегодня является обеспечение населения доступом к безопасной и качественной продукции [1]. Большинство масличных культур адаптированы к широкому спектру климатических условий России. Такие культуры, как подсолнечник, соя, рапс, горчица, лён занимают основные посевные площади в стране среди масличных. В 2021 году площадь посевов, отведенная под масличные культуры, составила 16,6 млн га, где при средней урожайности 1,53 т/га валовой сбор составил 24,8 млн т. При этом доля отечественных семян подсолнечника в производственных посевах составила 23 %, сои – 49 %, рапса – 36 %, льна масличного – 95 %, горчицы 98 %. В этой связи необходимо ускорить темпы перехода к самообеспеченности семенами отечественной селекции.

Согласно Доктрине продовольственной безопасности РФ, показатель уровня самообеспечения семенами основных сельскохозяйственных культур должен составлять 75 %. В настоящее время по ряду сельскохозяйственных культур показатель не достигнут, что создает серьезные риски в сфере обеспечения продовольственной безопасности [2].

Программным документом, направленным на решение задачи импортозамещения в сфере селекции и семеноводства, является Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017–2030 годы (ФНТП). Ведущей организацией в рамках ФНТП по масличным культурам является Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени Василия Степановича Пустовойта» (ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК). Исследования, проводимые в ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК в рамках реализации ФНТП, являются важной составляющей развития конкурентоспособности российских сортов и гибридов масличных культур на отраслевом рынке семян. ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК успешно создает и внедряет в производство новые сорта и гибриды сельскохозяйственных культур. На данный момент в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в 2022 году, включено 276 наименований сортов и гибридов масличных и эфиромасличных культур селекции ВНИИМК. В 2021 году ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК передал на испытание еще 10 новых сортов и гибридов масличных и эфиромасличных культур [3]. Более того, ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК занимается селекцией сортов и гибридов масличных культур, не имеющих аналогов в мире. Так, в мировой практике отсутствуют гибриды подсолнечника с измененным составом токоферолов (в линейке ВНИИМК это гибрид Окси), также в зарубежной практике отсутствуют примеры успешной селекции высокоолеинового кондитерского подсолнечника (результаты будут представлены в 2024 году), сортов, пригодных для возделывания на производственных системах Clearfield и SUMO, а также силосных сортов, являющихся незаменимой страховой кормовой культурой. Впервые в мировой практике были разработаны сорта сои с уникальными показателями холодо- и заморозкоустойчивости (Славия, Донская 9, Барс и др.), повышенной засухоустойчивости (Селена, Зара), устойчивые к фузариозу, затоплению и зелёноспектровому затемнению (Вилана бета).

Впервые в мире селекционерами ВНИИМК были использованы технологии по созданию сорта льна масличного с пониженной реакцией на длину дня (ВНИИМК 620 ФН и РФН), а также выведен первый в мире сорт, устойчивый к фузариозу и льноутомлению – сорт Ы 117. Расширение географии возделывания сельскохозяйственных культур – одна из ключевых задач аграрной экономики, позволяющая максимально использовать богатый сельскохозяйственный потенциал российских земель и создать долговечную, взаимовыгодную связь между наукой и бизнесом [4].

Стратегический маркетинг в текущей ситуации – важный процесс с долгосрочным горизонтом плана, направленный на превышение среднерыночных показателей путём систематического проведения политики создания товаров и услуг, обеспечивающих потребителей товарами более высокой потребительской ценности, чем у конкурентов [5]. При разработке маркетинговой стратегии необходимо выделить ключевые элементы, на которые она должна быть направлена: продукты, которые производит компания; рынки, на которых представлена продукция компании; отрасль компании и возможные отрасли для диверсификации; положение фирмы внутри отрасли, статус,

позиционирование; технологии производства. Основной целью маркетинговой службы селекционного центра в рамках выполнения программы по импортозамещению является повышение эффективности коммерциализации результатов научных исследований и разработок, организация и проведение рекламных мероприятий, направленных на увеличение доли своих селекционных достижений на отраслевом рынке.

Важнейшие задачи, которые решает маркетинг в компании: Проведение маркетинговых исследований. Изучение рынка, потребителей, продукции, исследование деятельности конкурентов. Анализ внешней и внутренней среды предприятия. Управление качеством и конкурентоспособностью готовой продукции. Разработка долгосрочных, среднесрочных и краткосрочных прогнозов. Разработка маркетинговой стратегии. Разработка предложений по концепции ценовой стратегии, стимулированию сбыта. Формирование и корректировка положительного имиджа компании в сознании потребителей. Организация PR-мероприятий (форумов, фестивалей, конференций, выставок), публикации в СМИ, организация онлайн-вебинаров, участие в телевизионных эфирах. Продвижение продукции компании, организация рекламных акций, осуществление деятельности по стимулированию сбыта.

Маркетинговая политика иностранных компаний, основанная на полном сопровождении сельхозтоваропроизводителя до посева и сбора урожая, способствует тому, что их продукция пользуется большей популярностью. Обладая значительными рекламными бюджетами, иностранные компании имеют возможность комплексно подходить к продвижению продукции, т.е. применять весь спектр маркетинговых инструментов для удовлетворения потребностей покупателей и повышения их интереса к компании: от получения информации о товаре до страховок при заморозках.

Финансовые возможности иностранных компаний позволяют проводить глобальные рекламные кампании, используя практически все каналы коммуникации: наружная реклама, интернет-реклама, телевизионная реклама, радиореклама, реклама в СМИ, транзитная реклама, интерьерная реклама, сувенирная реклама, событийная реклама - активное участие в специализированных выставках, проведение конференций.

Результаты и их обсуждение. Сегодня, в целях повышения эффективности коммерциализации результатов научных исследований и разработок отечественных оригинаторов и увеличения доли отечественных семян на российском рынке необходимо понимать, что расходы на реализацию маркетинговой стратегии по степени приоритетности должны становиться в один ряд с затратами на средства производства, удобрения и химизацию продукции. Вследствие чего необходимо осуществлять:

1. Рекламные компании (наружная, световая, интернет-реклама, реклама на транспорте, в СМИ, на телевидении, на радио и пр.).

2. SEO-продвижение сайта. Поскольку сайт компании - это единый портал как для начинающего, так и для опытного агронома. Удобный и легкий интерфейс должен способствовать быстрой навигации по сайту и оперативной выдаче запрашиваемой информации.

3. Медиапланирование и развитие аккаунтов в социальных сетях: «ВКонтакте», «Телеграм» и «Яндекс.Дзен», каналов на сайтах «Rutube» и «YouTube».

4. Участие в международных научно-практических конференциях, симпозиумах, семинарах, выставках, проведение онлайн-вебинаров и др.

5. Организацию и проведение Дней полей, демонстрационных посевов, основной задачей которых является демонстрация особенностей выращивания сортов и гибридов сельскохозяйственных культур в равных условиях.

6. Популяризацию сельскохозяйственной продукции на агроплощадках, онлайн-торговых площадках.

7. Расширение дилерской сети.

8. Производство рекламной и сувенирной продукции (каталоги, брошюры, баннеры, визитки и пр.).

В рамках реализации механизма импортозамещения на рынке семян сельскохозяйственных растений необходима интеграция науки и реального сектора экономики. Современный маркетинг должен учитывать возможности реагирования на внешнюю среду и перспективные изменения рынка в основной и побочных отраслях. Для устойчивого развития отечественного производства маркетинговая политика должна осуществляться на основе активного применения инновационных методов продвижения продукции с необходимо обоснованным объемом финансирования.

Заключение. Грамотная маркетинговая политика является движущей силой для эффективного продвижения отечественной сельскохозяйственной продукции до потребителя в условиях импортозамещения. Эффективность ее реализации напрямую зависит от выделяемых на нее финансовых ресурсов.

Библиографический список

1. Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс] / Официальный сайт Минсельхоз России. – Режим доступа: <http://www.mcx.ru/> дата обращения: 10.10.2022 г.

2. Максимова, Е.А. Семена государственной важности. К 2030 году Россия должна закрыть отечественной продукцией 75% от потребности для сева / Е.А. Максимова [Электронный ресурс] / Агроинвестор. – Режим доступа: <https://www.agroinvestor.ru/markets/article/38226> дата обращения: 12.09.2022 г.

3. ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК [Электронный ресурс] / Официальный сайт. – Режим доступа: <https://vniimk.ru/> дата обращения: 16.10.2022 г.

4. Некрасов, Р.В. Импортозамещение в семеноводстве – новый уровень продовольственной безопасности России / Р.В. Некрасов // Вестник СГСЭУ. – 2020. – № 6. – С. 60–68.

5. Мартынович, В.И. Применение современных методов маркетинга при импортозамещении / В.И. Мартынович // Вестник СГСЭУ. – 2018. – № 3. – С. 67–72.

ОСОБЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ СПОРТИВНЫХ ЛОШАДЕЙ

Яковенко Елизавета Викторовна,

Королева Людмила Владимировна, студенты 3 курса факультета ветеринарной медицины, E-mail: 2002-mila@mail.ru

ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет»

Аннотация Кормление, в том числе содержание в нем необходимого количества калорий, белка, витаминов и минералов, спортивных лошадей играет важную роль в поддержании здоровья животного, а так же в достижении высоких спортивных результатов.

Ключевые слова: Кормление, калории, белок, витамины, минералы, спортивные лошади

Актуальность. При организации кормления животных необходимо учитывать содержание энергии в рационе, протеина, углеводов, минеральных веществ и витаминов [1,2]. Взрослой лошади при интенсивных тренировках может потребоваться в два раза больше калорий. В сочетании с повышенными потребностями в белке и некоторых витаминах, минералах и электролитах это означает, что управление питанием спортивных лошадей может сильно отличаться от такового у лошадей в состоянии покоя. Кормление избытком калорий может привести к избыточному жиру, который увеличивает нагрузку на сухожилия и суставы, но кормление недостаточным количеством калорий может лишить лошадь запасов энергии, необходимых для соревнований [4]. Для восполнения недостатка отдельных питательных веществ используют различные кормовые добавки или готовые кормосмеси с включением всех необходимых питательных веществ [3,5].

Цель работы – проанализировать кормление спортивных лошадей с учётом их физиологических потребностей.

Задачи работы:

- Изучение зависимости сбалансированного рациона лошади на её работоспособность;
- выяснить как влияет темперамент лошади на её кормление

Материалы и методы. В процессе работы мы опирались на методические рекомендации по составлению рациона для спортивных лошадей, а так же была использована научная литература.

Результаты исследования. Наиболее важной частью рациона лошади является фураж. Лошади должны потреблять не менее 1,5% своего веса в день в виде фуража — проверка корма может помочь вам спланировать рацион вашей лошади. В начале тренировочного плана фураж плюс умеренно калорийный корм, такой как пастбищная смесь, должны обеспечить все потребности лошади

в калориях. По мере продвижения тренировок и увеличения рабочей нагрузки лошади может потребоваться более калорийный корм, такой как CompetitionMix, StaypowerMuesli или Cubes или EliteSportMuesli. Лошадь нуждается в энергии, необходимой для работы, однако перекармливание может иметь негативные последствия - на каждые дополнительные 10 кг веса вашей лошади приходится работать на 3,3% больше. Крайне важно контролировать вес лошади. Для этого используют научно подтвержденную ленту взвешивания и подсчета жира лошади каждые две недели, показатели должны стремиться к жирной оценке 2,5 - 3 из 5. Удовлетворение потребности лошади в белке имеет решающее значение для роста и восстановления мышц, для развития мощности, силы и линии верха, а также для предотвращения травм. Лошадь может производить около половины аминокислотных «строительных блоков» белка в своем теле, но остальное должно поступать с их рационом. Ключевые аминокислоты, такие как лизин и метионин, важны для восстановления. Кормление в зависимости от темперамента и дисциплины лошади:

Некоторые лошади от природы возбудимы и игривы, в то время как другие расслаблены и могли бы быть немного более «умными». Питание не может изменить природный темперамент лошади, но может быть использовано для придания дополнительного блеска или предотвращения обострения естественной возбудимости. Крахмалы и сахара из злаков обеспечивают быстрое высвобождение энергии. Корма на основе злаков являются полезным источником «быстрого высвобождения» энергии, если лошади нужно больше «энергичности» или если она участвует в более коротких дисциплинах, таких как конкур. Масла и клетчатка обеспечивают «медленное высвобождение» энергии, которая дает выносливость и выносливость без возбудимости. Мюсли и кубики содержат большое количество клетчатки и масла, но меньше крахмала, поэтому идеально подходят для тех, кто участвует в соревнованиях или гонках на выносливость [4].

Витамины и минералы важны для всех аспектов производительности от использования энергии до качества копыт. Примеры необходимости витаминов и минералов:

- Кальций необходим для прочности костей
- Антиоксиданты, витамин Е и селен помогают «поглощать» свободные радикалы, образующиеся во время упражнений вашей лошади
- Добавки с витаминами группы В могут стимулировать аппетит и важны для использования энергии.

Многие лошади получают меньше рекомендуемого количества питательных микроэлементов из-за уменьшения количества корма в попытке контролировать поведение или потребление калорий.

Обезвоживание, замена потерянных электролитов:

Лошади при тяжелой работе имеют повышенную потребность в электролитах натрия, хлора и калия, которые теряются с потом.

Исследования показывают, что спортивные лошади могут терять:

- До 3 % массы тела из-за обезвоживания на этапе выездки
- До 4 % на этапе кросс-кантри

- До 0,5 % за каждый пройденный час

Всего 2% потери массы тела могут отрицательно сказаться на производительности лошади. Регидратация имеет решающее значение для восстановления после тренировки; лошади необходимо часто пить небольшое количество свежей воды сразу после тренировки, а затем дайте ей свободно пить, как только она остынет. Если лошадь отказывается пить, попробуйте добавить в воду небольшое количество фруктового сока или ликера, чтобы замаскировать любой необычный вкус. Предоставление электролитов после тренировки ускорит восстановление, они должны содержаться либо в небольшом количестве влажного корма, либо в воде. Добавление одной мерной ложки электролитов в 2,5 литра воды обеспечивает изотонический раствор для пероральной регидратации для лошади.

Заключение. Проанализировав особенности кормления спортивных лошадей можно сделать выводы о том, что не только грамотно подобранный индивидуальный рацион позволяет повысить физические качества лошади, но и правильный комплекс необходимый для восстановления после тренировки.

Библиографический список

1. Азимова, Г. В. Ветеринарно-зоотехнический контроль полноценности кормления коров / Г. В. Азимова // Роль ветеринарной и зоотехнической науки на современном этапе развития животноводства : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию доктора ветеринарных наук, профессора Геннадия Николаевича Бурдова и 60-летию доктора ветеринарных наук, профессора Юрия Гавриловича Крысенко, Ижевск, 23 июля 2021 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 3-8.
2. Азимова, Г. В. Современные подходы к оценке питательности кормов / Г. В. Азимова // Роль ветеринарной и зоотехнической науки на современном этапе развития животноводства : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, – Ижевск: 2021. – С. 8-12.
3. Кислякова, Е. М. Современные кормовые добавки в кормлении животных : Учебное пособие для студентов бакалавриата и магистратуры направления подготовки «Зоотехния» / Е. М. Кислякова, Г. В. Азимова. – Ижевск : Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – 87 с.
4. Егоров, Б. В. Особенности кормления лошадей / Б. В. Егоров, А. Г. Цюндык // Научные труды Одесской национальной академии пищевых технологий. – 2014. – Т. 46. – № 1. – С. 76-79.
5. Alternative Sources of Protein in the Diets of Highly Productive Cows / E. M. Kislyakova, E. V. Achkasova, E. L. Vladykina [et al.] // Revista Electronica de Veterinaria. – 2022. – Vol. 23. – No 2. – P. 07-13.

МЕТОД ТЕРМОТЕРАПИИ ДЛЯ ОЗДОРОВЛЕНИЯ ХРИЗАНТЕМЫ

Бычкова Ольга Владимировна, к.с.-х.н., ст. науч. сотр., E-mail: olga4ka_asu@mail.ru

ФГБОУ ВО Алтайский государственный университет

Аннотация: в статье представлены результаты оптимизации условий термотерапии для получения безвирусного растительного материала хризантемы садовой.

Ключевые слова: хризантема, термотерапия, апикальная меристема, *Chrysanthemum Virus B*, безвирусный посадочный материал

Введение. За последние несколько десятилетий во всем мире возросла частота заболеваний растений, вызываемых вирусами. Растущие требования к качественному, в том числе безвирусному посадочному материалу, возросший объем международной торговли семенами и растениями, высокие фитосанитарные стандарты, предъявляемые многими странами к импорту растительного материала, а также тот факт, что большое количество вирусов имеют широкий спектр хозяев, подчеркивают значимость вирусных заболеваний декоративных растений.

Около двадцати вирусов были идентифицированы на хризантемах до настоящего времени. Наиболее опасными из них являются широко распространенные РНК-вирусы, такие как вирус аспермии томата (ТАV) и вирус мозаики огурца (СМV) из рода *Cucumovirus* (сем. Bromoviridae), вирус хризантемы В (СVВ) (р. *Carlavirus*, сем. Betaflexiviridae), вирус табачной мозаики. (ТМV) (р. *Tobamovirus*, сем. Virgaviridae) и вирус картофеля Y (РVУ, р. *Potyvirus*, сем. Potyviridae) [1-3].

Одним из методов получения безвирусного материала является термическая обработка, которая была первоначально применена Кассанисом в 1949 году для удаления вирусов из растительной ткани [4]. С тех пор термотерапия широко применяется для получения безвирусных растений.

Таким образом, целью исследования являлась разработка условий для термотерапии в сочетании с культивированием апикальной меристемы для получения безвирусных регенерантов хризантемы.

Материалы и методы. Объектом исследования служили сорта хризантемы различных групп Baltica White (*Chrysanthemum morifolium*), Бордо Ред (*Chrysanthemum multiflora*) и Незнакомка (*Chrysanthemum koreanum*). Термотерапию проводили в климатической камере Memmert ICH750L при относительной влажности воздуха 70%, освещенностью около 1 тыс. люкс и 16/8 фотопериоде в течение 12 недель при температуре 38°C. Отбор растений осуществляли каждые 7 дней. В качестве питательной среды использовали среду Мурасиге-Скуга, содержащую 0,2 мг/л кинетина и 0,05 мг/л ИМК. Применяли

двухэтапную стерилизацию растительного материала: 70% этанол (30 секунд) и 2% лизоформин-3000 (10 минут).

Для проверки на наличие эндофитной микрофлоры растений, введенных в культуру *in vitro*, использовали провокационную питательную среду Viss [5]. При пассировании микрочеренков на свежую среду, базальные части побегов и фрагменты нижних листьев помещали в чашки Петри на среду Viss и культивировали при температуре 25°C в течение 1 недели. В случае отсутствия эндофитной микрофлоры в эксплантах среда остается прозрачной, тогда как помутнение среды и рост колоний указывают на инфицированность микрочеренков, которые сразу же отбраковывались (рис. 1). Дальнейшее микрклональное размножение проводили с проверенными асептическими растениями. *DAS-ELISA method*, применяли для проверки растений *in vitro* на наличие вируса CVB (*Chrysanthemum Virus B*). Использовали иммунологические тест-системы ELISA Pathoscreen (Agdia).

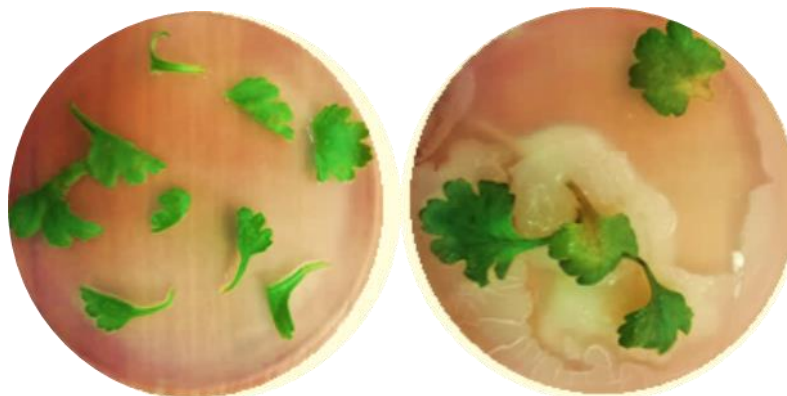


Рис. 1. Внешний вид эксплантов хризантемы садовой (сорт Незнакомка) на провокационной среде Viss.

Отсутствие (слева) и наличие (справа) бактериального заражения

Результаты и их обсуждения. Действие высокой температуры существенно снижало получение растений-регенерантов хризантемы. Так при действии тепловой обработки в период 1-4 недели среднее количество жизнеспособных эксплантов составило 6,1 шт. Доля введенных в культуру *in vitro* в период 5-8 недель культивирования сократилась на 32,8% и составила 4,1 регенерант. Более длительное действия высокой температуры (9-12 недель) позволило получить в среднем не более одного регенеранта (рис. 2).

Проверка чистоты введенного в культуру *in vitro* растительного материала хризантемы показала, что при использовании термотерапии до 4 недель выход асептических растений у сортов Бордо Ред и Незнакомка равен 0 (табл.). Тогда как у сорта Baltica White удалость получить 1 чистое растение, что составило 25 %. Более длительное воздействие температуры (5-8 недель) привело к увеличению выхода свободных от внутренней инфекции растений до 66,7%. Термотерапия продолжительностью 9-12 недель позволила достичь 100%-го результата выхода здоровых растений.

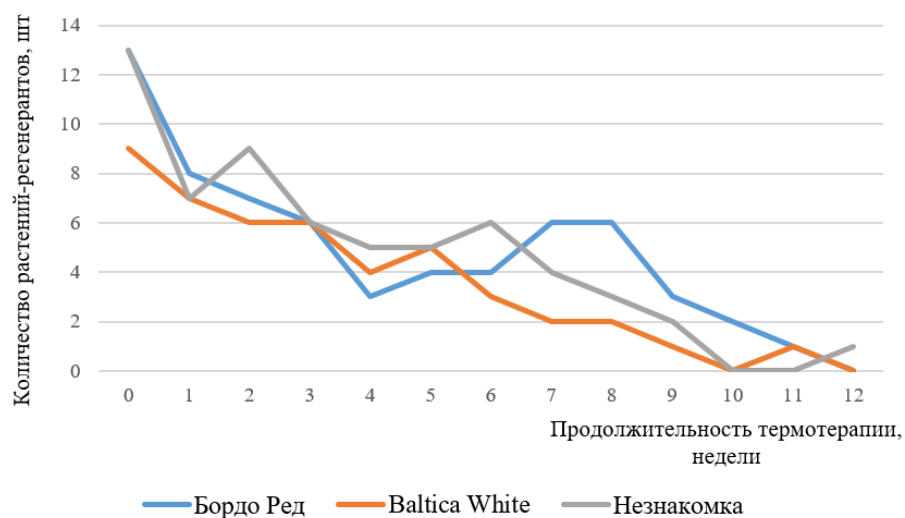


Рис. 2. Количество регенерантов в зависимости от продолжительности термотерапии

Протестированные на скрытую бактериальную инфекцию и отобранные асептические растения хризантемы были использованы для анализа на наличие вируса CVB.

Таблица 2

Частота свободных от эндофитного заражения линий хризантемы садовой в зависимости от продолжительности термотерапии

Продолжительность термотерапии, недели	Сорт	Бордо Ред	Baltica White	Незнакомка
1		0	0	0
2		0	0	0
3		0	0	0
4		0	25	0
5		25	20	0
6		25	0	33,3
7		50	0	25
8		66,7	0	33,3
9		100	100	100
10		100	0	0
11		100	100	0
12		0	0	100

Согласно DAS-ELISA анализу ни одна из полученных линий не показала положительных результатов, что говорит о высоком качестве полученного растительного материала. Данные линии в дальнейшем использовали в качестве исходного материала для микроклонального размножения и получения посадочного материала.

Выводы. Использование суховоздушной термотерапии в течение 9-12 недель совместно с методом апикальных меристем позволило получить свободный от эндофитной инфекции исходный материал хризантемы садовой.

Благодарности: Исследование выполнено в рамках реализации Программы поддержки научно-педагогических работников ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», проект «Использование биотехнологических методов в оздоровлении растений и размножении безвирусного посадочного материала сельскохозяйственных культур».

Библиографический список

1. Song, A. A multiplex RT-PCR for rapid and simultaneous detection of viruses and viroids in chrysanthemum [Text] / A. Song, Y. You, F. Chen, P. Li, J. Jiang, S. Chen // Letters in Applied Microbiology. – 2012. – V.56. – P.8-13. DOI: <https://doi.org/10.1111/lam.12007>
2. Mitrofanova, I.V. Viruses infecting main ornamental plants: an overview [Text] / I.V. Mitrofanova, A.V. Zakubanskiy, O.V. Mitrofanova // [Ornamental Horticulture](#). – 2018. – V. 24. – No. 2. – P. 95-102 DOI: <http://dx.doi.org/10.14295/oh.v24i2.1199>
3. Teixeira da Silva J. A. Chrysanthemum biotechnology: discoveries from the recent literature [Text] / J. A. Teixeira da Silva, D. Kulus // Folia Horticulturae. – 2014. – V. 26/2. – P. 67-77. DOI: [10.2478/fhort-2014-0007](https://doi.org/10.2478/fhort-2014-0007)
4. Panattoni A. Review. Elimination of viruses in plants: twenty years of progress [Text] / A. Panattoni, A. Luvisi, E. Triolo // Spanish Journal of Agricultural Research. – 2013. – V.11(1). – P.173-188. DOI: [10.5424/sjar/2013111-3201](https://doi.org/10.5424/sjar/2013111-3201)
5. Viss P.R. A simplified method for the control of bacterial contamination in woody plant tissue culture [Text] / P.R. Viss, E.M. Brooks, J.A. Driver // In Vitro Cellular & Developmental Biology. – 1991. – V.27. – P.42. DOI: [10.1007/BF02632060](https://doi.org/10.1007/BF02632060)
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ПРОИЗВОДСТВО И МЕЖДУНАРОДНАЯ ТОРГОВЛЯ МАНДАРИНАМИ

Муллахметова Диляра Расимовна, студент, E-mail: dilaro4katull@icloud.com

Научный руководитель: Воронцова Наталья Васильевна, к.э.н., доцент кафедры политической экономики и мировой экономики, E-mail: n.voronzova@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: В статье приведены результаты исследований по изменению параметров общемирового производства и международной торговли мандаринами за 1961-2020 гг. Также отражены объемы и структура экспорта и импорта этого фрукта в разрезе главных стран, входящих в 2020 г. в десятку крупнейших по обему показателям

Ключевые слова: *плодово-ягодная продукция, мандарины, производство, экспорт, импорт.*

Введение. Мандарины – один из видов цитрусовых фруктов. Их родиной считается Юго-Восточная Азия (южный Китай и Вьетнам), однако в настоящее время они культивируются в промышленных масштабах во многих странах мира, в том числе в Европе (Испания, Турция и т.д.), Африке (Марокко, Египет и т.д.), Америке (Бразилия, США и т.д.). Мандарин является насыщенным источником полезных нутриентов. Полезные свойства этого фрукта известны с давних времен. В связи с этим объемы его производства и международной торговли постоянно растут. В настоящее время это второй после апельсина среди прочих цитрусовых как по валовым сборам, так и по экспорту и импорту [1].

Цель. Основной целью этой научной работы является исследование изменения объемов производства и международной торговли мандаринами за 1961-2020 гг.

Материалы и методы. В процессе осмысления поставленной нами проблемы использовались общенаучные и специальные методы и приемы экономического исследования, в частности эмпирический, монографический, графический. Основу этой научной работы составили статистические данные Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН, расположенные в электронном ресурсе FAOSTAT (<https://www.fao.org/faostat/en/#home>). В оригинале рассматриваемый нами вид продукции обозначен как «Tangerines, mandarins, clementines». Изменения объемов общемирового производства мандаринов за 1961-2020 гг. мы отразили на рис. 1, а их экспорта и импорта на рис. 2. Трансформация физических параметров экспорта данного цитрусового фрукта за 2001-2020 гг. в мире и составленный нами рейтинг десяти основных стран по этому показателю представлены в табл. 1, а аналогичные данные по импорту в табл. 2.

Результаты и их обсуждение. Проанализируем изменения объемов общемирового производства мандаринов за 1961-2020 гг. (рис. 1). Как можно заметить на графике, в общей сложности глобальные валовые сборы анализируемого фрукта увеличились с 2,835 млн. т до 38,601 млн. т, то есть на 35,766 млн. т. С 1961 г. по 2006 г. наблюдается стабильный рост объемов производства мандаринов более чем на 23 млн. т. В 2006-2007 гг. можно заметить значительный спад валовых сборов этого плода цитрусовых примерно на 5,5 млн. т. Далее до 2020 г. происходит рост производства мандаринов на 18 млн. т за довольно короткий срок. Несомненным лидером по валовым сборам рассматриваемого цитрусового фрукта является КНР [2]. В 2020 г. на него приходилось 59,89 % от общемирового объема производства мандарина. Также в первой пятёрке лидеров Испания - 5,63 %, Турция - 4,11 %, Бразилия - 2,66 % и Египет - 2,51 %. То есть в совокупности эти пять государств вырастили 74,8 % от глобального урожая данного плода цитрусовых.

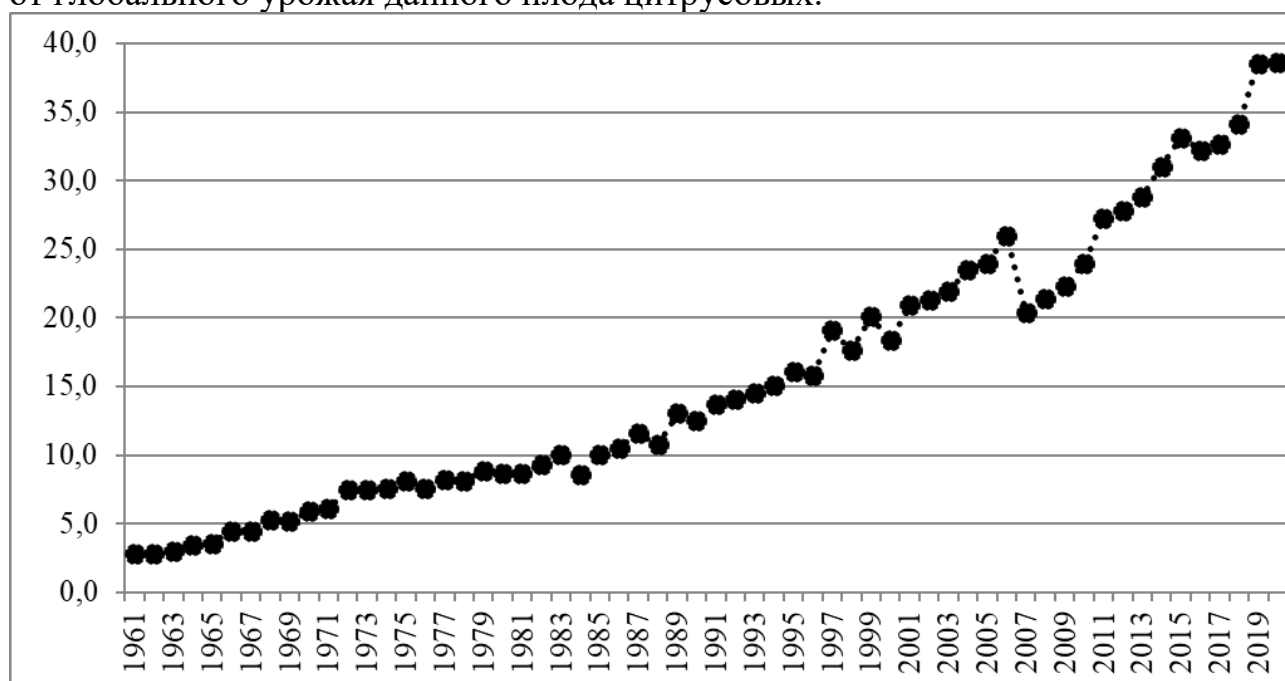


Рисунок 1 - Изменения объемов общемирового производства мандаринов за 1961-2020 гг., млн. т

Охарактеризуем изменение общемировых физических объемов экспорта и импорта мандаринов за 1961-2020 гг. (рис. 2). Можно отметить, что за охваченное анализом время исследование изменение общемировых объемов экспорта мандаринов увеличилось с 0,222 млн. тонн до 5,773 млн. тонн, то есть в 26 раза. Заметно, что с 1961 г. по 1983 г. наблюдался стабильный, но низкий прирост физических параметров экспорта. За эти 22 года он вырос всего на 0,804 млн. тонн. А с 1983 г. по 2020 г. произошёл подъем на 4,746 млн. тонн. В то же время глобальные параметры импорта возросли с 0,216 млн. тонн в 1961 г. до 5,355 млн. тонн в 2020 г. Заметно, что с 1961 г. по 1979 г. наблюдался стабильный, но низкий прирост объёмов импорта. За 18 лет он вырос всего на 0,763 млн. тонн. А с 1979 г. по 2020 г. произошёл подъем на 4,375 млн. тонн.

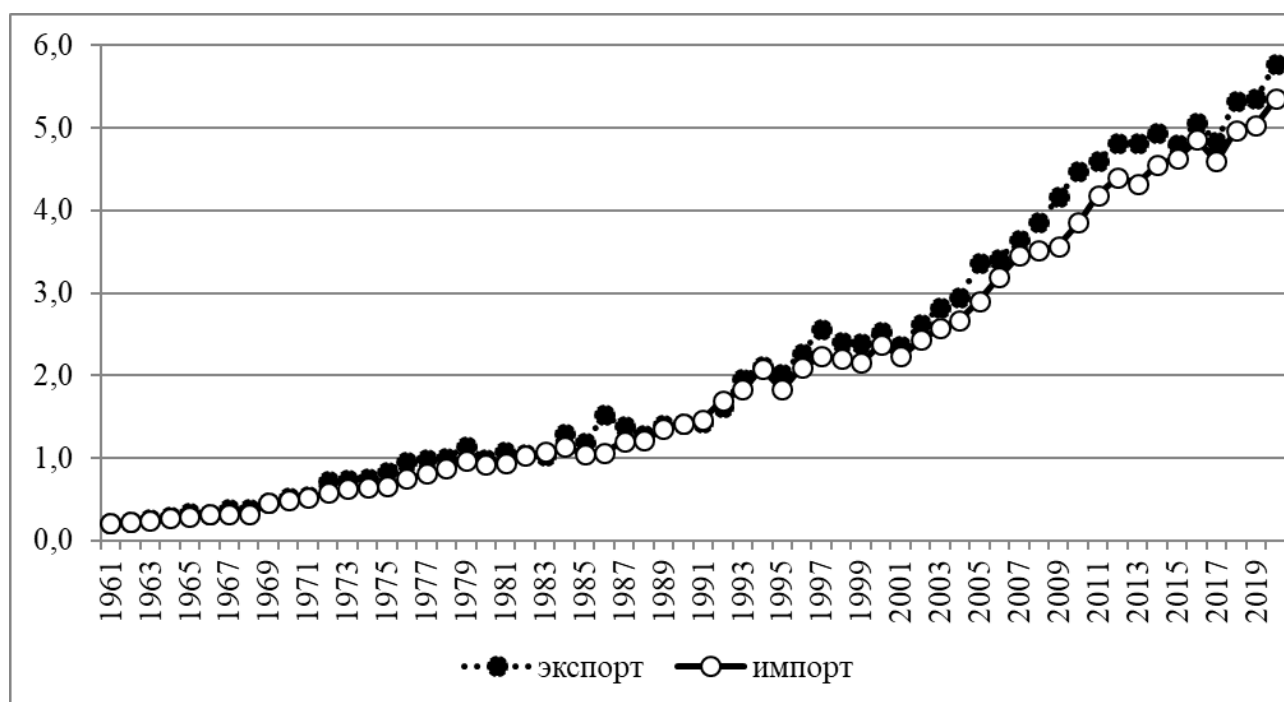


Рисунок 2 – Изменение общемировых физических объемов экспорта и импорта мандаринов за 1961-2020 гг., млн. т

Рассмотрим изменение физических объемов экспорта мандаринов за 2001-2020 гг. в мире и топ-10 основных стран-экспортеров (табл. 1).

Таблица 1 – Изменение физических объемов экспорта мандаринов за 2001-2020 гг. в мире и топ-10 основных стран-экспортеров

Страны	Тыс. т		2020 г. к 2001 г., раз	%		2020 г. к 2001 г. (+;-)
	2001 г.	2020 г.		2001 г.	2020 г.	
Испания	1053,86	1352,81	1,28	44,53	23,44	-21,10
Турция	215,02	868,57	4,04	9,09	15,05	5,96
КНР	146,66	713,86	4,87	6,20	12,37	6,17
Пакистан	106,82	462,46	4,33	4,51	8,01	3,50
Марокко	170,92	449,61	2,63	7,22	7,79	0,57
ЮАР	91,01	389,43	4,28	3,85	6,75	2,90
Перу	6,18	215,17	34,81	0,26	3,73	3,47
Египет	0,21	205,89	985,14	0,01	3,57	3,56
Чили	11,64	182,34	15,67	0,49	3,16	2,67
Греция	37,75	118,21	3,13	1,60	2,05	0,45
Мир в целом	2366,45	5772,58	2,44	100,0	100,0	0,00

В рассматриваемом двадцатилетнем периоде объем экспорта мандаринов в мире увеличился с 2366,45 тыс. т до 5772,58 тыс. т, то есть в 2,44 раза. В первой пятерке в топ-20 стран находятся Испания, Турция, КНР, Пакистан и Марокко. На первом месте по данному показателю – Испания, ее поставки в международную торговлю увеличилось в 1,28 раз. В 2001 г. доля этой страны равнялась 44,53 % от общемировых параметров экспорта данного цитруса, однако в 2020 г. его процентное содержание уменьшилось на 21,09 % и составило 23,44 %. Значительный прирост объемов поставок в другие государства наблюдается у Египта (985,14 раза), Перу (34,81 раза), Чили (15,67 раза). Как видим, в этом рейтинге довольно много государств из Южной Америки [3].

Рассмотрим изменение физических объемов импорта мандаринов за 2001-2020 гг. в мире и топ-10 основных стран-импортеров (табл. 2).

Таблица 2 – Изменение физических объемов импорта мандаринов за 2001-2020 гг. в мире и топ-10 основных стран-импортеров

Страны	Тыс. т		2020 г. к 2001 г., раз	%		2020 г. к 2001 г. (+;-)
	2001 г.	2020 г.		2001 г.	2020 г.	
РФ	131,20	902,42	6,88	5,88	16,85	10,97
США	75,38	395,64	5,25	3,38	7,39	4,01
Германия	314,48	388,74	1,24	14,09	7,26	-6,83
Франция	270,36	358,97	1,33	12,12	6,70	-5,41
Великобритания	242,43	315,56	1,30	10,86	5,89	-4,97
Нидерланды	111,12	212,57	1,91	4,98	3,97	-1,01
Украина	34,05	190,06	5,58	1,53	3,55	2,02
Канада	84,77	165,39	1,95	3,80	3,09	-0,71
Польша	121,28	155,33	1,28	5,43	2,90	-2,53
Филиппины	28,57	149,24	5,22	1,28	2,79	1,51
Мир в целом	2231,40	5354,66	2,40	100,0	100,00	0,00

Как видно, в рассматриваемом периоде объем импорта мандаринов в мире увеличился в 2,40 раза. В 2020 г. в первой пятерке в топ-10 стран по данному показателю находились РФ, США, Германия, Франция и Великобритания. При этом необходимо отметить, что ряд стран Европейского союза сами являются довольно крупными производителями и экспортерами как плодово-ягодной продукции в целом, так и цитрусовых [4].

Заметно, что в 2020 г. н первом месте в составленном нами рейтинге по объему импорта мандаринов находилась наша страна [5]. Ее закупки данного цитрусового фрукта увеличилась с 131,20 тыс. т в 2001 г. до 902,42 тыс. т в 2020 г., то есть в 6,88 раз. Если в 2001 году российский импорт составлял 5,88 % от

объемов импорта данного цитруса во всем мире, то в 2020 г. по сравнению с 2001 г. его процентное соотношение увеличилось на 10,97 % и составило 16,85 %.

Заключение. Наше исследование свидетельствует о том, что за 1961-2020 гг. валовые сборы мандаринов возросли с 2,835 млн. т до 38,601 млн. т, то есть в 13,6 раза. В то же время параметры их экспорта и импорта повышали более быстрыми темпами. Так, в течение охваченного времени анализа по первому показателю они увеличилось с 0,222 млн. тонн в 1961 г. до 5,773 млн. тонн в 2020 гг., то есть в 26 раза, а по второму с 0,216 млн. тонн до 5,355 млн. тонн, то есть в 24,8 раза. В 2020 г. на в первой десятке по экспорту этого цитрусового фрукта находились Испания - 23,44% от общемировых объемов, Турция - 15,05 %, КНР - 12,37 %), Пакистан - 8,01 %, Марокко - 7,79 %, ЮАР - 6,75 %, Перу - 3,73 %, Египет - 3,57 %, Чили - 3,16 %, Греция - 2,05 %. Что касается импорта, то по этому показателю в первой десятке находились Россия - 16,85 % от общемировых объемов, США - 7,39 %, Германия - 7,26 %, Франция - 6,70 %, Великобритания - 5,89 %, Нидерланды - 3,97 %, Украина - 3,55 %, Канада - 3,09 %, Польша - 2,90 %, Филиппины - 2,79 %.

Библиографический список

1. Мухаметзянов, Р.Р. Россия и другие страны мира в международной торговле цитрусовыми фруктами // Московский экономический журнал. – 2021. – № 12. – DOI 10.24412/2413-046X-2021-10727.
2. Корольков, А.Ф. Валовые сборы цитрусовых в мире и в основных странах - производителях // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2021. – № 5(74). – С. 133-143. – DOI 10.33938/215-133.
3. Федорчук Мак-Эачен, А.И. Южная Америка на мировом рынке плодово-ягодной продукции // International Agricultural Journal. – 2021. – Т. 64. – № 6. – DOI 10.24412/2588-0209-2021-10402.
4. Платоновский, Н.Г. Производство и внешняя торговля плодово-ягодной продукцией в странах Европейского союза // International Agricultural Journal. – 2021. – Т. 64. – № 6. – DOI 10.24412/2588-0209-2021-10432.
5. Агирбов, Ю.И. Россия в международной торговле плодами цитрусовых культур // Экономика сельского хозяйства России. – 2020. – № 7. – С. 103-110. – DOI 10.32651/207-193.
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

УДК 502:(556.5+574.5)

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ВАЗУЗСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В РАЙОНЕ ГОРОДА ЗУБЦОВ

Косов Никита Сергеевич, магистр кафедры экологии, E-mail: nikitacosov@yandex.ru

Евграфов Алексей Викторович, к.т.н., доцент кафедры экологии, (научный руководитель), E-mail: a.evgrafov@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А.Тимирязева»

Аннотация: В статье приведена оценка изученности экологических условий водосбора реки Вазузы, краткая природно-климатическая характеристика, локальные экологические проблемы бассейна, методика и результаты гидрохимического анализа проб, отобранных в приплотинной части в сентябре 2022 года.

Ключевые слова: Вазусское водохранилище, Инженерно-экологические изыскания

Актуальность. Цель водного хозяйства – обеспечить участников водохозяйственного комплекса водой в требуемом количестве и требуемого качества. В условиях роста антропогенной нагрузки, когда фактические концентрации загрязнителей в водах природных объектов превышают предельно допустимые в 2...4 раза, решать проблемы ВХК становится всё сложнее. Без воды человек не может прожить более трех суток, но даже понимая всю важность роли воды в его жизни, он все равно продолжает жестко эксплуатировать водные объекты, безвозвратно изменяя их естественный режим заборами и сбросами, строительством на водосборных территориях (зачастую пренебрегая санитарными и экологическими нормами). Научно-обоснованное регулирование в этой сфере часто бывает затруднительно ввиду скудности исходных данных экологического мониторинга, осуществляемого на государственном и региональном уровне. Поэтому расширение практики инженерно-экологических изысканий на водных объектах и в пределах всей водосборной площади, формирующей сток и его качество, представляется практически нужным и научно значимым.

Задачами исследования было:

- 1) собрав данные о природе и хозяйстве объекта, оценить изученность экологических условий;
- 2) изучив местные экологические проблемы, проведя рекогносцировку, отбор проб и их анализ, оценить экологические условия Вазузы.

Методы. Перед началом натурного этапа был собран и систематизирован обширный материал мониторинговых исследований, имеющийся в

специализированных фондах. По завершении подготовительных работ методом рекогносцировки (визуального осмотра) с использованием фотофиксации, JPS-привязки и картографирования было уточнено состояние водоохраных зон в районе водосброса. Использовалась методология общественного экологического мониторинга, разработанная и применяемая на кафедре экологии [1]. Затем были взяты пробы в трёх точках. Проведён химический и биологическому анализ в лаборатории с оценкой результатов измерений по ПДК, проверкой неперевышения единицы суммой отношений C_i к ПДК_i для веществ 1 и 2 классов опасности с санитарно-токсикологическим ЛПВ, расчётом ИЗВ, ПХЗ-10 и индекса Пантле-Букка. Эти методики использовались в изложении [2]. Для определения классов опасности, ЛПВ и ПДК применялись СанПиН 1.2.3685-21 и Приказ Минсельхоза РФ от 13.12.2016 N 552 (в ред. 10 марта 2020 г.).

Результаты и обсуждение. В ходе анализа изученности экологических условий было установлено, что информации о состоянии и загрязнении воздуха, почв (токсикантами промышленного происхождения, радионуклидами и тяжёлыми металлами) и состоянии водных экосистем в соответствующих Ежегодниках на сайте Росгидромета нет. Климат водосбора Вазузы умеренно-континентальный, рельеф равнинный, почвы дерново-подзолистые (подзолы и подзолисто-глееватые суглинистые на лессовидном суглинке мощностью около метра и выше метра), местами – полуболотные и болотные с торфянистым горизонтом мощностью менее метра, в поймах – аллювиальные. Вазузское водохранилище – это водохранилище «руслового типа», образовавшееся в результате подпруживания р. Вазузы и её притоков р. Осуга, Касня, Гжать и Яуза по их руслу. Общая площадь зеркала – около 9700 га (97 км²), суммарный объём воды около 0,5 км³, амплитуда колебаний уровня воды около 5 метров, общая протяженность водохранилища вместе с 12-ю рукавами – более 152 км, средняя глубина – 5 м, максимальная – до 30 м около плотины, самое широкое место ~2,4 км – возле соединения с каналом Вазуза — Яуза [3]. Зубцовский гидроузел расположен недалеко от г. Зубцов Тверской области (рис.1), между деревнями Пашутино и Чайка. Ширина железобетонной плотины около 1 км, сброс воды осуществляется с высоты 24 м. Через 3,7 км от плотины в районе д. Фомино-Городище водохранилище разделяется на два рукава. Один из них, длиной ~16,5 км, по руслу р. Осуги тянется до границы Смоленской области. Другой – длиной ~27,8 км – по руслу р. Вазузы до д. Хреновая. По руслам рек максимальные глубины – 10...15 м, но есть и ямы до 30 м. У плотины максимальная глубина также 30 м. Перепады воды при спуске или подъеме воды в водохранилище достигают 4...5 м. Берега здесь высокие и местами обрывистые. Верхняя часть водосбора сильно лесистая. Берега – низкие. Из-за перепадов воды много заболоченных угодий. От д. Выродово до впадения р. Чернавки расположен самый широкий на водохранилище плес, длина которого ~10 км. Средняя ширина зеркала здесь составляет ~1 км, максимальная – 2,4 км. Глубины – разные. Есть места которые мелеют практически до нуля во время

спуска воды. Есть и глубокие ямы (20...30 м) по руслу. Рядом с Карманово располагается канал Вазуза – Яуза и насосная станция № 21.

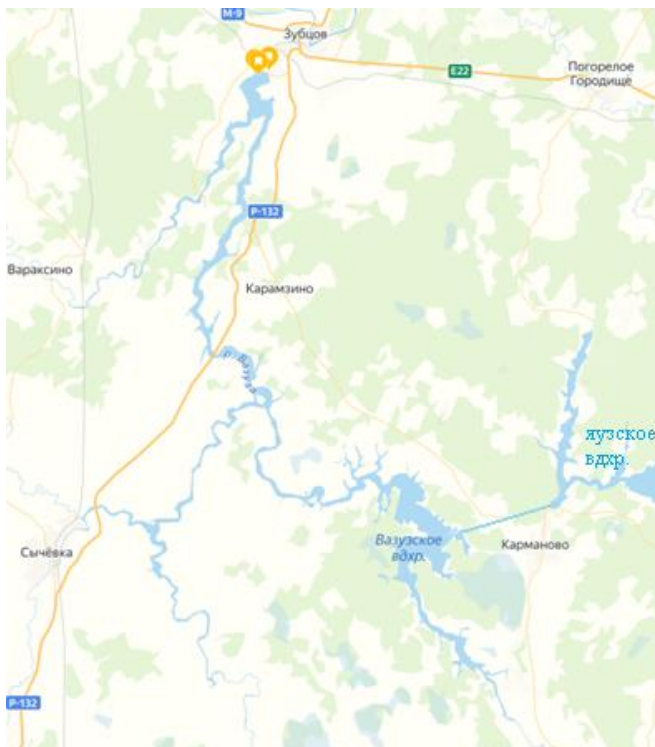


Рисунок 1 – Вазузское водохранилище

По данным ежегодника «Качество поверхностных вод РФ» в 2020 г. средний уровень загрязненности воды характерными загрязняющими веществами изменился незначительно и составлял: соединениями меди 4 ПДК, фенолами 2 ПДК, органическими веществами (по БПК5 и ХПК) – 4,51 и 25,1 мг/л соответственно.

Выбранные места отбора (в т. ч. бутылкой и планктонной сетью) и результаты проведённых в сентябре 2022 года анализов даны на рис. 2 и в



таблице.

Рисунок 2 – Места отбора проб

Таблица - Некоторые результаты химических анализов проб воды

Показатели испытаний	Единицы измерения	Результаты испытаний			Методы исследования	Средство измерения
рН	ед	7,9	8,4	8,0	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97 ФР.1.31.2018.30110	рН-метр / ионметр SevenCompact S220
Жесткость	Ж ⁰	3,3	3,7	3,9	ГОСТ 31954-2012, п.4	Весы электронные E42
Удельная электропроводимость	мСм/см	0,19	0,18	0,19	ГОСТ Р 58144-2018	Анализатор жидкости, рН- метр-иономер Анион 4100
Аммиак и ионы аммония	мг/дм ³	0,05	0,03	0,03	ГОСТ 33045-2014, п.9	Спектрофатометр КФК – 3 “ЗОМЗ”
Нитраты	мг/дм ³	4,2	3,1	2,9	ГОСТ 33045-2014, п.5	Нитратометр портативный “Нитрат-Тест”
Нитриты	мг/дм ³	0,037	0,025	0,424	ГОСТ 33045-2014, п.6	Спектрофатометр КФК – 3 “ЗОМЗ”
Fe	мг/дм ³	0,007	<0,001	0,085	ПНД Ф 14.1:2:4.139-98	Спектрофатометр атомно- абсорбационный AA-7000 “Shimadzu”
Zn	мг/дм ³	0,005	0,001	0,005	ПНД Ф 14.1:2:4.139-98	-/-
Ni	мг/дм ³	0,006	0,006	0,009	ПНД Ф 14.1:2:4.139-98	-/-
Cr	мг/дм ³	<0,001	<0,001	<0,001	ПНД Ф 14.1:2:4.139-98	-/-
Хлорид-ион	мг/дм ³	9	10	10	ГОСТ 4245-72, п.2	Весы электронные E42

Расчётом установлено, что соблюдается условие

$$\frac{C_1}{\text{ПДК}_1} + \frac{C_2}{\text{ПДК}_2} + \dots + \frac{C_n}{\text{ПДК}_n} \leq 1.$$

Расчёт по Пантле-Букку дал средний индекс сапробности 2,2. Это означает, что вода довольно чистая.

Основные источники загрязнения реки сточными водами сосредоточены в районе Ашковского поселения и г. Гагарина. В феврале 2022 г. была массовая

гибель рыбы на Гжати и экологический ущерб в 3 млн. руб. «На основании материалов, полученных от отдела Росрыболовства, сделан вывод, что это произошло из-за совокупности факторов: на фоне малой водности реки при низком содержании растворенного кислорода в воде, а также сброса сточных вод с предприятий Гагаринского района в реки Гжать и Овсянка – с превышением установленной ПДК», – отметили в прокуратуре. Превышение норматива БПК зафиксировано на 8.6 %. Жители обвиняют предприятие ООО «ЭГГЕР Древпродукт Гагарин» [4]. Вовлечение граждан и СМИ в решение экологических проблем является хорошим примером действенности общественного экоконтроля [5].

Среди прочих источников антропогенного воздействия можно назвать несколько охотничьих и рыболовных хозяйств с базами отдыха.

Выводы

1) В свободном доступе не так много экологически значимой информации. Недостаток данных о состоянии окружающей среды снижает эффективность управления и вызывает социальную напряжённость.

2) Невзирая на локальные очаги загрязнения и превышения ПДК по отдельным загрязнителям, Вазузское водохранилище обеспечивает резервирование вод для Москвы, а также становится весьма привлекательным местом для развития экологического или сельскохозяйственного туризма.

Библиографический список

1. Евграфов А.В. Методика организации инженерно-экологических изысканий для студентов направлений «Природообустройство и водопользование» и «Экология и природопользование». В сборнике: Российский форум изыскателей. Сборник докладов Всероссийской конференции с международным участием. – М. ООО «Издательский дом КДУ» ; «Добросвет», 2022. – С. 50–56.

2. Евграфов А.В. – Нормирование и снижение загрязнённости окружающей среды : Учебное пособие. – М. : РГАУ-МСХА, 2017. – 160 с.

3. Котляков В.М. Географический энциклопедический словарь : Географические названия. – 3-е изд., доп. – М. : Большая Российская энциклопедия, 2003.

4. Ущерб почти на 3 млн. Причиной массовой гибели рыбы на реке Гжать стал недостаток кислорода и загрязнение стоками [Электронный ресурс] : Аналитический интернет-портал для желающих познать все новое и понимающих, для чего им нужны знания. – 20.04.2022. <https://linguist-school.ru/articles/chto-so-ldom-na-gzhati.html> <https://linguist-school.ru/articles/chto-so-ldom-na-gzhati.html>

5. Евграфов А.В. Актуальные аспекты общественного экологического контроля. В сборнике: Доклады ТСХА. – М. : РГАУ-МСХА, 2015. – С. 225–229.

6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОКА БРУСНИКИ В ТЕХНОЛОГИ ЖЕЛЕЙНОГО ДЕСЕРТА НА ОСНОВЕ ТВОРОЖНОЙ СЫВОРОТКИ

Смородинова Анастасия Максимовна, студент кафедры продуктов питания животного происхождения, E-mail: nastyu.smorodinova.01@mail.ru

Сучкова Татьяна Николаевна, к.б.н., доцент кафедры продуктов питания животного происхождения, E-mail: tn.suchkova@orelsau.ru

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

Аннотация: Обоснована технология желейного десерта на основе творожной сыворотки с добавлением сока брусники. Готовый продукт обладает приятными органолептическими характеристиками, высокой биологической ценностью. Разработанный десерт рекомендуется к употреблению всем группам населения для повышения иммунитета.

Ключевые слова: молочная сыворотка, брусника, десерт, технология, органолептические свойства.

Введение. Важным направлением в пищевой промышленности является использование вторичных ресурсов, а также растительное сырье с целью разработки продуктов, обладающих профилактическими, защитными и лечебными свойствами. Это положение станет одним из важных звеньев сбалансированного питания населения. Одним из потенциалов увеличения эффективности производства является переработка с использованием всех составных частей. Из вторичного сырья молочной промышленности особое место занимает творожная сыворотка. В настоящее время ее выпуск в России достигает более 3,0 млн. т в год [3].

Цель. Целью данной работы является необходимость рационального использования творожной сыворотки, совершенствование ассортимента, повышение пищевой и биологической ценности производимых продуктов питания, а также разработка технологии производства ягодного желе на основе творожной сыворотки с использованием растительных наполнителей.

Материалы и методы. При выборе компонентов учитывались такие свойства как: пищевая, биологическая ценность, лечебные свойства и стоимость наполнителя.

В качестве наполнителей были выбраны такой компонент как сок брусники, так как он имеет высокую пищевую и биологическую ценность, обладает лечебными свойствами, что не маловажно для формирования потребительских свойств готового продукта.

Биологическая ценность творожной сыворотки обусловлена содержащимися в ней белковыми азотистыми соединениями, углеводами,

липидами, минеральными солями, витаминами, органическими кислотами, ферментами, иммунными телами и микроэлементами. В сыворотке обнаружены практически все 200 соединений, установленных в молоке [5].

Брусника – это одна из самых питательных ягод в природе. Эти небольшие красные ягоды, обладают приятным кисловатым вкусом. Полезных свойств у брусники много и они обусловлены полезными веществами, которые она содержит. Листья содержат дубильные вещества, обладающие вяжущими, тонизирующими свойствами. Обладают антисептическим действием – это природный антибиотик. Снижают уровень сахара в крови.

Ягоды содержат большое количество органических кислот: в первую очередь – лимонной (ее в клюкве особенно много), бензойной, хинной, олеаноловой, урсоловой. Все эти кислоты улучшают метаболизм клеток. Благодаря тому, что брусника имеет кисловатый вкус, она возбуждает аппетит, усиливает секрецию желудочного сока у больных с низкой кислотностью желудка) [4].

Результаты и их обсуждение. В качестве наполнителей был выбран сок брусники. Целесообразным является внесение наполнителей в молочные продукты в количестве 10-15% на 100 кг сырья, поэтому были приготовлены следующие образцы (таблица 1).

Таблица 1 – Состав опытных образцов

Ингредиенты	Норма расхода сырья (гр.) с учетом потерь на 100 гр.			
	Группа опыта			
	1 (Контроль)	2	3	4
Сыворотка творожная	75	65	60	65
Желатин	20	20	20	20
Сок брусники	-	10	15	5
Сахар-песок	5,0	5,0	5,0	5,0
Аскорбиновая кислота	0,001	0,001	0,001	0,001

Технологический процесс производства ягодного желе состоит в следующем. Для производства ягодного желе используют творожную неосветленную сыворотку, кислотностью не более 85 °Т и жирностью 0,05%.

Технологический процесс включает: сбор творожной сыворотки, ее подогрев до 45 °С, внесение ягодного сока и заранее приготовленного раствора желатина на творожной сыворотке, пастеризацию смеси, охлаждение до 45 °С, фасовку в мелкую, одноразовую упаковку, доохлаждение и набухание желатина, хранение в холодильной камере при температуре 6-8 °С.

Полученную творожную сыворотку направляют в подогреватель и нагревают до 45 °С, затем вносят ягодный сок согласно рецептуре, желатин, всё это тщательно перемешивают. Приготовленную смесь пастеризуют 92-95 °С 15-20 минут, охлаждают до 45 °С и немедленно отправляют на фасовку в одноразовую упаковку. Далее продукт хранится в холодильной камере, где происходит желеобразование и охлаждение продукта до 6-8 °С.

Готовый продукт имеет чистый, сладкий вкус, хорошо выраженный аромат наполнителя. Консистенция продукта студнеобразная, эластичная, однородная по всей массе. Ягодное желе имеет хорошие питательные и диетические свойства [2].

Приготовление ягодного наполнителя: Очищенную от мусора (листочков, кожуры) и промытую водой бруснику направляют в соковыжималку. В полученный сок, подогретый до 400 °С, вносят сахар - песок (из расчёта на 1,5 кг сахара на 1 кг сока), тщательно перемешивают смесь до полного растворения сахара и направляют на пастеризацию 92±3 °С; после охлаждают до 8-10 °С, фасуют в емкости и отправляют на хранение в холодильную камеру при температуре 4-6 °С.

Готовый продукт имеет чистый, сладкий вкус, хорошо выраженный аромат наполнителя. Консистенция продукта студнеобразная, эластичная, однородная по всей массе.

Для проведения дегустации были представлены шесть образцов (таблица 2).

Таблица 2 – Дегустационная карта исследуемых образцов

Образец, №	Консистенция и внешний вид	Вкус	Цвет	Запах
Образец №1 (контроль)	Консистенция однородная по всей массе, без посторонних примесей	Вкус – чистый, свойственный молочной сыворотке, кисловатый, без посторонних привкусов	Цвет – зеленоватого цвета	Приятный, кисловатый, без посторонних запахов
Образец № 2	Консистенция однородная по всей массе, без посторонних примесей	Вкус – чистый, свойственный молочной сыворотке, невыраженным горьковатым привкусом	Цвет – слабо зеленоватый с розоватым оттенком	Приятный, кисловатый, со слабым невыраженным запахом
Образец № 3	Консистенция однородная по всей массе, без посторонних примесей	Вкус – чистый, свойственный молочной сыворотке, горьковатым привкусом	Цвет – слабо зеленоватый с розоватым оттенком	Приятный, кисловатый, со слабым запахом
Образец № 4	Консистенция однородная по всей массе, без посторонних примесей	Вкус – чистый, выраженный, свойственный молочной сыворотке, со слегка горьковатым привкусом	Цвет – слабо зеленоватый с розоватым оттенком	Приятный, кисловатый, с выраженным запахом

Заключение. Таким образом, можно сделать вывод, что полученное желе из молочной сыворотки с брусничным соком является функциональным продуктом питания, так как содержит высокие дозы биологически активных компонентов.

Часть их переходит из молочной сыворотки (белковые азотистые соединения, углеводы, липиды, минеральные соли, витамины, органические кислоты, ферменты, иммунные тела и микроэлементы). С наполнителями желе обогащается органическими кислотами, пектиновыми веществами, фитонцидами, витаминами А, В₁, В₂, С (до 85%), Р, флавоноидами и др. полезными веществами. Внесение соков без тепловой обработки способствует сохранению витамина С, который разрушается при пастеризации. Употребление 200 г желе на основе молочной сыворотки с брусничным соком будет покрывать профилактическую суточную потребность организма взрослого человека в витамине С на 50%, биофлавоноидах – на 100% [4].

Библиографический список

1. ГОСТ Р 52090-2003 «Молоко питьевое и напиток молочный. Технические условия».
2. ГОСТ Р 53438-2009 «Сыворотка молочная. Технические условия».
3. Анацкая, А.Г. Создание новых молочных продуктов / А.Г. Анацкая // Молочная промышленность. 2016 – № 2.
4. Бобкова, Е.С., Гаврилина А.Д. Витамины, поливитаминные премиксы, биологически активные добавки в молочных продуктах. Молочная промышленность / Е.С. Бобкова, А.Д. Гаврилина // 2019 – № 2.
5. Переработка молочной сыворотки: понятная стратегия, реальные технологии, адекватные инвестиции, востребованные продукты / Д.Н. Володин и [и др.] // Молочная промышленность, 2015. - № 5. - С. 111-116.
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА МЯСА КРОЛИКОВ

Петухов Сергей Алексеевич, студент 4 курса лечебного факультета, E-mail: pietukhov1999@mail.ru

Сандык Начын Маратович, студент 4 курса лечебного факультета, E-mail: igmynachyn@mail.ru

Ненахова Елена Витальевна, к.м.н., доцент кафедры общей гигиены, E-mail: eeleena.n@mail.ru

*ФГБОУ ВО «Иркутский Государственный Медицинский Университет»
Минздрава России*

***Аннотация:** В статье приведены результаты полевых исследований по оценке продуктивного выхода мяса кролика породы Фландр при использовании разной подкормке в 2022 году.*

***Ключевые слова:** кролики, мясо, питание, продуктивно-биологические показатели, экспертиза.*

Введение. Значительную долю в питании населения занимают мясные продукты из говядины, свинины, баранины и мяса птицы. В России в общем объеме производства мяса, крольчатина занимает всего лишь 0,004%, а мировое производство в последние годы составляет около 1 млн. тонн, при этом, данная отрасль находится лишь на десятом месте. Вместе с тем, максимально способствуют её развитию специфические особенности, связанные с минимальными энергетическими и материальными затратами на содержание и обслуживание животных. Однако отмечаются неоднократные подъёмы и значительные спады, что отражает степень интереса производителей мясной продукции к этим животным, в целом, чем и объясняется достаточно низкий уровень развития кролиководства в России.

В последние годы увеличивается интерес к производству крольчатины на крупных промышленных комплексах, и большое количество производится по экстенсивной технологии содержания и выращивания [4]. Перспективность развития этой отрасли подтверждается высокой плодовитостью и скороспелостью кроликов, ценностью шкурок и пуха, высокими питательными качествами продукции [1].

В настоящее время основное поголовье кроликов сосредоточено в приусадебных хозяйствах, хотя существует незначительное количество и крупных промышленных предприятий. Большинство ферм, используют современные технологии содержания кроликов и сезонное производство продукта. Причем, интенсивное использование самок и увеличение производства крольчатины возможно при создании оптимальных условий содержания с целью повышения производительности предприятий.

Кроличье мясо считается основным диетическим белковым продуктом, значительно отличающимся от прочих видов, своим химическим составом, в котором практически не содержится жира, холестерина и отмечается большое количество хорошо усвояемого белка организмом человека [1]. Хотелось бы отметить, что с возрастом в мясе кролика уменьшается содержание воды, увеличивается содержание белков, жиров и повышается энергетическая ценность. В связи с этим, мясо этих животных считается наиболее полноценным в возрасте 4–5 месяцев [2]. Особенно оно полезно для маленьких детей, лиц пожилого возраста, аллергиков, людей с болезнями желудочно–кишечного тракта и др. [2, 5].

Однако в литературе крайне редко встречаются данные о сравнительной оценке мяса по продуктивно–биологическим показателям в зависимости от условий содержания, выращивания и кормления, поэтому большое внимание необходимо уделять оценке пищевой и биологической ценности при санитарно–ветеринарной экспертизе. В связи с этим, изучение данных особенностей весьма актуально и имеет практическое значение.

Цель. Оценить пищевую и биологическую ценность мяса кроликов, выращенных при однотипном способе кормления, но при использовании различных подкормов.

Материалы и методы. Научно–производственный эксперимент проводили на кроликах породы Фландр, в возрасте 1–2-го окрола, живой массой $5,5 \pm 0,5$ кг. Для исследования подобраны две группы (отряды) по 20 особей кролов и крольчих, при содержании в одинаковых условиях окружающей среды, способах кормления, но при использовании различных подкормов.

Кролики выращивались в подсобном хозяйстве Боханского района Иркутской области. Животные питались сеном и пшеницей, а в качестве подкормки первый отряд потреблял морковь, богатую, в сравнении с капустой, микро- и макроэлементами [3]. Второй группе добавляли капусту, при равноценном объеме порций. После сортовой разрубки тела проводилась оценка органолептических свойств мяса и анализ морфологического и химического состава в отделе ФГБУ «Иркутской межобластной ветеринарной лаборатории». Морфологический состав изучался после обвалки с определением соотношения мышечной ткани к костной и жировой, и выяснялось процентное содержание мышечной ткани и съедобных частей в тушке, согласно ГОСТ 27747–2016 «Мясо кроликов (тушки кроликов, кроликов–бройлеров и их части)». Аминокислотный состав белка исследовался в средних пробах методом хроматографии, который основан на кислотном гидролизе белка до его полного распада на составляющие мономеры с последующим определением смеси на автоматическом жидкостном анализаторе для выявления состава и определения массовой доли индивидуальных аминокислот согласно ГОСТ 34132–2017 «Мясо и мясные продукты». Количественное определение осуществлялось на площади пика идентифицированных соединений относительно градуировочной зависимости, полученной при исследовании растворов аминокислот в аналогичных условиях. Выделено 14 аминокислот, в том числе 8 незаменимых. Для оценки химического состава мяса (количество влаги, белка, жира, золы) также использовались

средние пробы. Биологическая полноценность устанавливалась с помощью белково–качественного показателя — БКП (триптофан–оксипролиновый показатель, при норме: 1,23) и на его основании определялась категория мяса. Хотелось бы отметить, что в белке при небольшом количестве триптофана и высоком содержании оксипролина, биологическая ценность продукта прямо пропорционально снижается.

Результаты и их обсуждение. При оценке органолептических свойств, вне зависимости от опытной группы, установлено, что мясо бледно–розового цвета со специфическим запахом, свойственным мясу кроликов, с корочкой подсыхания и плотным жиром на спине. Серозная оболочка имеет влажный блестящий вид, мышцы плотные и упругие. При проведении пробы варки, бульон прозрачный и ароматный. Мясо кроликов широко рекомендуется для лечебного питания [1]. Поэтому важным показателем пищевой и биологической ценности являются уровни таких значений, как количественное соотношение мяса в тушке к количеству съедобных частей. В результате анализа данного показателя установлено, что он выше в сырьевом товаре первой опытной группы и в возрасте трех месяцев составляет: от $78,1\% \pm 0,8$ до $80,0\% \pm 0,8$ (рисунок 1).

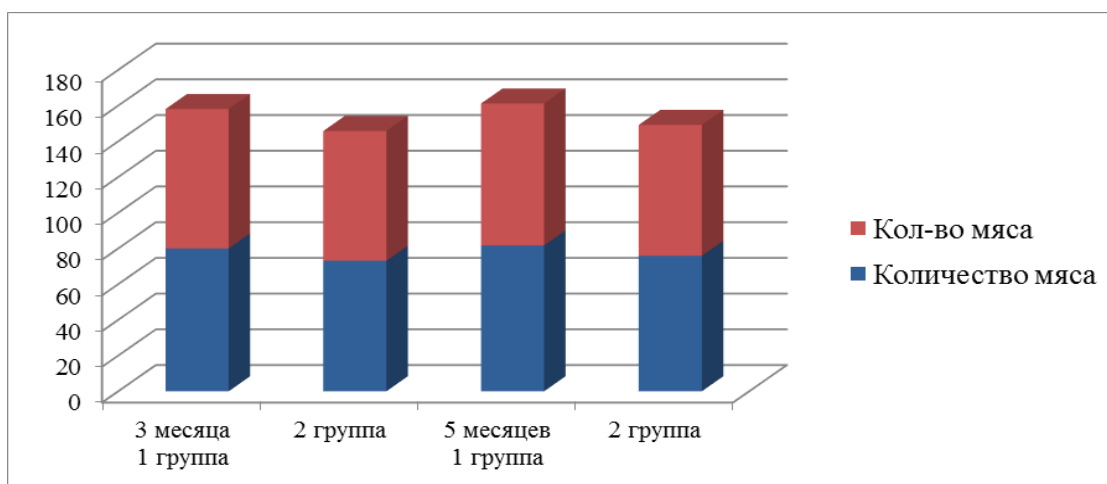


Рисунок 1. Продуктивный выход мяса (количественное соотношение мяса в тушке к количеству съедобных частей), %

Во второй опытной группе в той же возрастной категории данный показатель колеблется от $72,7\% \pm 0,5$ до $73,1\% \pm 0,7$. При этом хотелось бы заметить, что показатель достоверно выше у кроликов 1 отряда ($p < 0,05$). Аналогичные тенденции в показателях и их разница отмечаются в возрастной категории животных и в 5 месяцев. Несмотря на то, что с возрастом уменьшается процентное содержание мышечной массы в тушке, при этом, больше её отмечается в тушках первой группы, и в зависимости от возраста разница составляла от 1 до 2,6%. Подобные изменения установлены по показателю количества съедобных частей тушки.

При оценке мясной продуктивности кроликов важным параметром является отношение массы мышц к жиру и мясокостное соотношение (рисунок 2).

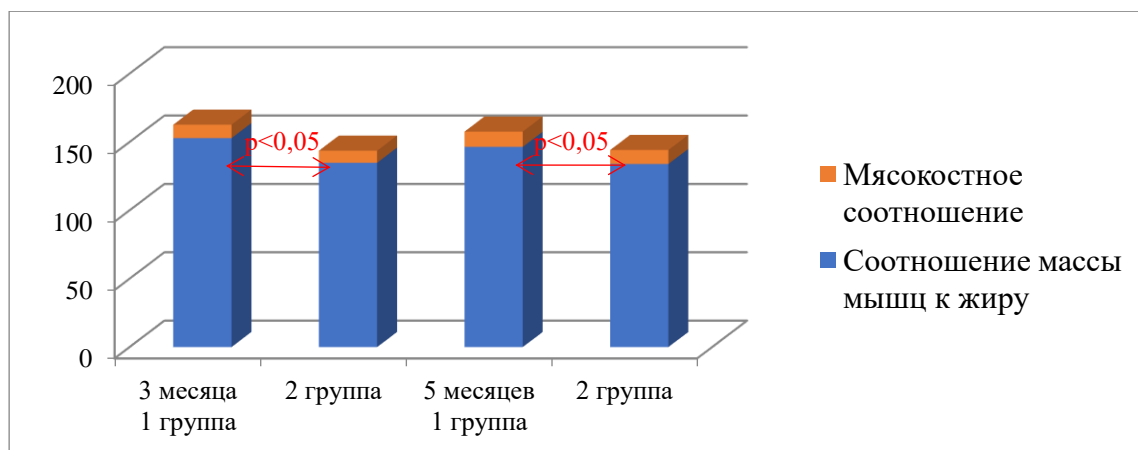


Рисунок 2. Показатели качества тушки

На данных диаграммах просматривается, что происходит снижение соотношения массы мышц к жиру. Это подтверждает вывод о том, что с возрастом снижается интенсивность роста мышечной ткани при повышении жиротложения. Информативным для оценки продуктивности кроликов является такой показатель, как мясокостное отношение, которое увеличивается с возрастом. Соотношение всех показателей, независимо от возраста животного и мясокостного состава, значительно разнилось в опытных группах и в среднем, более высокие значения мясокостного соотношения наблюдались в тушках первого отряда.

Как было указано ранее, крольчатина отличается диетическими свойствами, так как в ней больше полноценного белка, и нежностью за счёт небольших межмышечных жировых прослоек, а сам жир по качеству превосходит жир других видов животных, потому что богат полиненасыщенными жирными кислотами, в частности – дефицитной арахидоновой кислотой [3]. Поэтому изучение химического состава мяса является важным моментом и его химический состав представлен в таблице 1.

Таблица 1 - Химический состав тушек кроликов

	3 месяца		5 месяцев	
	Группы			
	1	2	1	2
Влага	68,5±0,22*	71,3±0,21*	66,7±0,21	69,7±0,12
Белок	20,8±0,10	17,9±0,09	23,4±0,12*	19,9±0,28*
Жир	10,4±0,09	8,3±0,10	14,3±0,08	9,3±0,15
Зола	1,3±0,02	1,2±0,01	1,2±0,02	1,3±0,01

*Примечание: (p<0,05).

Из таблицы видно, что с возрастом животных увеличивается количество жира, изменяется содержание белка и при этом наблюдается снижение влаги. Установлено, что содержание белка в мясе опытных групп изменялось в сторону увеличения. При убое кроликов в возрасте 3 месяца, его содержание колебалось от 17,9±0,09% во второй группе до 20,8±0,10% – в первой, что на 1,2% меньше, чем при убое в 5 месячном возрасте.

Следует отметить, что независимо от срока убоя, содержание белка выше отмечалось в мясе кроликов первого отряда. Это важный показатель биологической ценности, при этом с возрастом этот показатель снижается в сторону увеличения количества жировой ткани, что говорит о смещении прироста живой массы.

Аминокислотный состав в средних пробах при убое кроликов в 3 месяца различался незначительно, а в 5-месячном возрасте имелись отличия. В тушках первой опытной группы зафиксированы следующие элементы: содержание заменимых аминокислот составляло – 383,3 мг/кг, а незаменимых – 425 мг/кг, при этом во второй: 380,4 и 457,7 мг/кг, соответственно, что свидетельствует, что наибольшее количество аминокислот, в том числе незаменимых отмечалось в мясе кроликов первой группы. Таким образом, установлена тенденция их увеличения в мясе кроликов при выращивании при определённом типе кормления, где в пищевом рационе содержалась морковь. Расчёт аминокислотного состава показал преимущество мяса кроликов над шкалой ФАО/ВОЗ (табл. 2).

Таблица 2 - Аминокислотный состав, мг/кг

Аминокислоты	Шкала ФАО/ВОЗ		Группы			
	г/л	%	1		2	
			мг/кг	%	мг/кг	%
Изолейцин	40	100	40,9	102,6	39,8	99,5
Лейцин	70	100	69,9	99,6	69,3	99
Лизин	55	100	101,8	185,1	100,1	182
Метионин+ цистин	35	100	36,8	105,1	34,3	98
Фенилаланин	60	100	54,7	91,2	58,1	96,8
Треонин	40	100	44,2	110,5	42,7	106,8
Валин	50	100	51,9	103,8	47,9	95,8
Оксипролин	9,3	100	10,8	116,1	8,9	91,4
Триптофан	15,4	100	14	91	15,1	93,5
Итого	374,7	100	425	113,4	457,7	109,7

При расчете БКП установлено, что в мясе тушек первой опытной группы он был выше и составил 1,88, при его значении – 1,62, в мясе кроликов второго отряда. Вместе с тем, независимо от экспериментальной группы превышение нормы говорит о том, что мясо кроликов первого и второго отряда относится к мясу первой категории, и как биологический продукт является весьма ценным.

Заключение. На основании проведенного эксперимента установлено, что даже незначительные изменения в рационе питания при кормлении животных влияют на процентное распределение между соотношением массы мышц к жиру и мясокостное соотношение и повышают биологическую ценность сырьевого продукта и способствует более быстрому росту.

Библиографический список

1. Антипова Л.В., Попова Я.А., Черкасова А.В. Продукты их мяса кроликов для здорового питания: создание ассортиментных линеек, пищевая и биологическая ценность // Вестник ВГУИТ. Т. 81. № 1. 2019. С. 225–235.

2. Беленикина А.Ю., Бачинская В. М. Пищевая ценность и польза мяса кроликов // Инновационная наука. № 12. 2020. С. 167–168.
3. Кароматов И.Д., Тогбоев К.Т. Морковь дикая, посевная// Биология и интегративная медицина. № 5. 2017. С 205–215.
4. Ковалева О.А. Общая технология переработки сырья животного происхождения (мясо, молоко): учебное пособие / СПб: Лань, 2019. С. 312– 313.
5. Устинова А.В., Деревицкая О.К. Использование мяса кроликов в питании детей раннего возраста// Все о мясе. № 4. 2018. С.18–19.
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

REVIEW: YELLOW LEAF SPOT OF WHEAT (*PYRENOPHORA TRITICI-REPENTIS*)

S. Diakite¹, E. N. Pakina¹, E.V. Kalabashkina², V. A. Tsymbalova², M. Zargar¹

¹Department of Agrobiotechnology Institute of Agriculture, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

²Nemchinovka Federal Research Center, Moscow region, Russia, *Email:* zargar_m@rudn.ru

Abstract. Yellow leaf spot has dominated the wheat pathogen complex in recent years and is responsible for major losses of up to 60% in several regions of the world. This study provides comprehensive information on disease symptoms, the life cycle and toxins of the pathogen *Pyrenophora tritici-repentis*, and the disease's significance, prevalence, and control. It is necessary to develop complex control systems, including cultural, chemical, genetic, and biological control, in order to limit the wide spread of the harmful disease on the wheat crop.

Keywords. Yellow leaf spot, *Pyrenophora tritici-repentis*, complex control systems

Introduction. Blight spot of wheat is caused by the necrotrophic ascomycete fungus *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) (teleomorph), *Drechslera tritici-repentis* (Mort.) Shoem.) = *Helminthosporium tritici-repentis* (Died.) (anamorph) is a disease of wheat, commonly referred to by its Anglo-Saxon name "tan spot." The disease is also known as tan spot disease, pyrenophorosis, yellow spot disease, helminthosporiosis or halo spot disease. This economically important leaf disease was first reported in Europe, the United States, and Japan in the early 1900s, in Canada in 1939, in New Zealand in 1976, in Russia in the Krasnodar region in the early 1980s [2, 3]. In recent decades, this disease has become one of the most economically important leaf diseases in all major wheat-growing regions of the world, and can potentially cause significant yield and quality losses of 3-50% [2, 3]. In addition to wheat, *P. tritici-repentis* affects more than 62 species of fodder and wild cereals of the genera *Agropyron*, *Bromus*, *Agrostis*, *Alopecurus*, *Avena*, *Hordeum*, *Lolium*, *Festuca*, *Stipa*, *Androgon*, *Setaria*, and *Beckmannia* [2, 5].

Tan spot pathogen infects the whole plant but is generally most prominent on leaves followed by stem and head tissues. Fungal infection damages leaf tissue, reducing photosynthesis activity, which can lead to significant yield losses. Typical symptoms of susceptible varieties include brown necrotic lesions often surrounded by chlorotic halos or extensive chlorosis [2, 5]. Additionally, the illness can result in crimson smudges on wheat kernels, especially in durum wheat, which can lower the quality of wheat grains. The objective of this study is to make a biogeographical synthesis of wheat spot blotch.

Symptom of yellow spot disease. Like *Septoria*, helminthosporiosis progresses from the bottom to the top of the plant. Leaf blight manifests itself on the leaves by producing chlorotic or necrotic ocellated eye-shaped spots, rather ovoid, on the blades of young or adult leaves. Black dot in the center (this is the point of infection) (figure 1). It is gradually replaced by a dark point, then a brown circle, and the absence of pycnidia. In the case of a strong attack, the disease can spread to the sheath, then the glumes, and finally infect the grains, causing pink or reddish colorations [3, 5].



Figure 1.: A) and B) Typical tan spot lesions caused by *Pyrenophora tritici-repentis* infection of wheat, with characteristic tan lesions surrounded by a yellow chlorotic border [5].

The disease cycle of yellow leaf spot *Pyrenophora tritici-repentis*. The pathogen persists as spores and mycelium on infected wheat residues on the soil surface. The life cycle of *P. tritici-repentis* involves both sexual and asexual stages of the fungus. In autumn/winter, on the culms, the perithecia, sexual reproduction structures, and the mycelium constitute the main source of primary inoculum. In the presence of moisture, the perithecia release the ascospores, and the mycelium produces conidia. Both types of spores are disseminated to initiate primary infection on wheat seedlings early in the season. During the season, secondary infection is ensured by conidia, which are easily disseminated by the wind (figure 2) [4]. The germination of conidia and the infection of the tissues are favored by a period of 24 to 48 hours of wetting of the foliage. The optimum temperatures for infection are between 18 and 28 °C. Sporulation at the leaf spots is favored by humid conditions between 60 and 100% [2, 5]. This disease is much more intense in crops with wheat residue from the previous year on the surface. Secondary dispersal of inoculum by wind and splashing rain plays an important role in the epidemic development of this type of wheat leaf scorch.

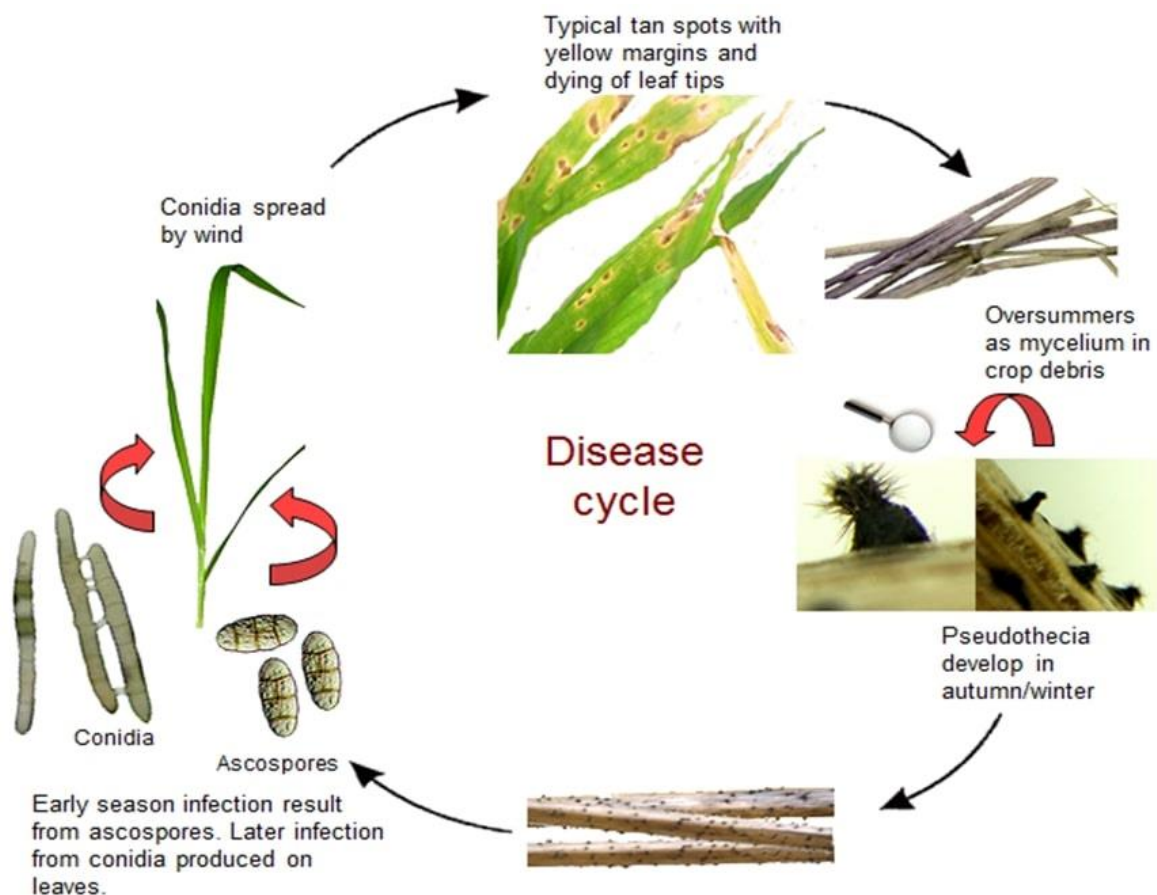


Figure 2. The disease cycle of yellow leaf spot *Pyrenophora tritici-repentis* [4].

Toxins produced by *Pyrenophora tritici-repentis*. The destructive effects of many infectious microorganisms can be determined by the action of their toxins. Toxins produced by pathogens of the genus *Drechslera* are major factors in infectious processes. Both virulent and avirulent types of *P. tritici-repentis* isolates are capable of penetration and colonization. But only toxin-producing isolates are able to complete the infection process. *P. tritici-repentis* produces at least three selective toxins for each host, leading to the development of two different leaf symptoms: necrosis and/or chlorosis. According to their ability to produce each toxin or their combinations, 8 races have been defined. Races 2, 3, and 5 produce one effector each Ptr ToxA, Ptr ToxC, and Ptr ToxB, respectively. Races 1, 6, and 7 produce combination of two effectors each, (Ptr ToxA + Ptr ToxC), (Ptr ToxB + Ptr ToxC), and (Ptr ToxA + Ptr ToxB), respectively. Race 8 is the most complex and produces the three effectors, while race 4 is the non-pathogenic and incapable of producing any of these effectors. ToxA causes the most severe damage by inducing necrosis in the leaves of ToxA-susceptible wheat genotypes, while ToxB and ToxC induce chlorosis, albeit in different wheat genotypes harboring the Tsc2 and Tsc1 loci, respectively [3]. The predominant toxin in the wheat color system is ToxA, and it is present in the majority of isolates worldwide. The host-pathogen interaction can be compatible or incompatible; in the case of the latter, it leads to resistance [3].

Importance and distribution of the disease. The spread of an aggressive, age-causing population of pyrenophorosis has been recorded since the 1980s in several wheat producing countries, including Russia, the USA, Canada, Australia, India,

England, European countries, South Africa, Japan, Central Asia, France, Tajikistan, Uzbekistan, Kazakhstan, Ukraine, Moldova, Belarus, etc [1-5]. The severity of the disease depends on the climatic conditions, the variety, and the stage of development of the plant at the time of the attack. Yield losses can reach up to 30 to 60% when the disease is present throughout the development cycle of the plant and between 10 to 15% when the attack is late [1,2,5]. The degree of disease development was 30–50% in varieties susceptible to pyrenophorosis and 50–75% in highly susceptible varieties. The harmfulness of the yellow spot is due to a significant decrease in wheat productivity due to the rapid drying of the leaf apparatus and the cessation of photosynthesis. Depending on the year, the length of the main stem of plants can decrease by 10 to 20%, the length of the spike by 22 to 27%, the number of spikelets on the stem of the spike by 28 to 29%, and the grain weight per year by 30 percent or more [2].

Means of controlling of yellow leaf spot. The main control strategies are based on the use of resistant cultivars, the application of fungicides based on the economic damage threshold, the use of biological control agents, and control through cultural practices. Cultural control consists of eliminating primary inoculum, practicing crop rotations, avoiding sowing that produces excessive vegetation density and increasing nitrogen fertilization, particularly in the form of ammonia. Chemical control is based on the use of fungicides, of which several effective products against *P. tritici-repentis* exist on the market, including ones from the strobilurin group, such as azoxystrobin. Foliar applications of fungicides is considered as preventive treatments against the installation of the disease and carried out before the appearance of a severe infection on the upper parts of the plant. In addition, seed treatment can be a useful means in the context of integrated pest management. Biological control involves the use of antagonistic microorganisms to this fungus. Certain fungi have been described as possessing this property, such as *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma aureoviride* and *Trichoderma koningii*, *Chaetomium spp.*, *Pseudomonas fluorescens Pf-5*, and *Bacillus sp.* And in the end genetic control without doubt, the most effective means of control, the most economical and the most respectful of the environment. It consists of the use in culture of genotypes resistant to *P. tritici-repentis* [1, 2]. Resistance to necrotrophic diseases, such as leaf spots and Fusarium wilt, is more difficult to achieve than resistance to biotrophic diseases. The main problems presented by genetic resistance are related to population changes.

Conclusion. In most wheat fields across the various production zones worldwide, the fungus *Pyrenohora tritici-repentis*-caused tan spot disease has grown to be a significant phytosanitary issue. It can have a significant impact on wheat output due to its high adaptability to various environmental conditions, the increase in areas sown to wheat, and the non-adaptive and excessive use of chemical means of protection. The effectiveness of the employed control techniques, such as the use of fungicides or the removal of agricultural debris, has frequently been demonstrated. The considerable progress made in understanding the nature of *P. tritici-repentis* and the host/pathogen interactions represents a significant asset in the efforts for the effective and sustainable control of this leaf disease.

References

1. Benslimane H. literature revue: tan spot on wheat/ H. Benslimane// Bulletin OEPP. - 2015. - Vol. 45. - № 1. - P. 52 - 65. <https://doi.org/10.1111/epp.12191>
2. Evseev V.V. Pyrenophorosis of wheat in the forest-steppe of Southern Urals/ V.V. Evseev. – Beau Bassic: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018.148s.
3. Faris J.D. Genetics of tan spot resistance in wheat. TAG. Theoretical and applied genetics/ J.D. Faris, Z. Liu, & S.S. Xu// Theoretische und angewandte Genetik. - 2013. - Vol. 126. - № 9. - P. 2197 - 2217. <https://doi.org/10.1007/s00122-013-2157-y>
4. Manisha S. Germplasm enhancement for yellow spot resistance in wheat/S. Manisha//Dept. of Agric. and Food, WA. - 2016. <https://agric.wa.gov.au/n/2813>
5. Weith S. *Pyrenophora tritici-repentis* the causal agent of tan spot: characterisation of New Zealand populations/ S. Weith//Master of Science Thesis, Lincoln University. New Zeland, 2015. – 136c. <https://hdl.handle.net/10182/6849>

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА РАСТИТЕЛЬНЫХ ЖИРОВ И МАСЕЛ НА СТАДИЯХ ПРОИЗВОДСТВА И ХРАНЕНИЯ

Кизиёва Анна Сергеевна, к.т.н, доцент кафедры «Технологии продуктов питания», E-mail:nosowa88@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»

***Аннотация:** В работе представлены данные разработки и исследования технологии, позволяющей повысить качество растительных масел и специальных жиров на этапе их производства и хранения.*

***Ключевые слова:** качество жиров, безопасность продукции, адсорбенты*

В настоящее время особое внимание уделяется повышению уровня жизни и здоровья населения. На данном этапе российскими учеными разработаны и утверждены многочисленные государственные программы, направленные на улучшение различных аспектов жизни граждан нашей страны, в том числе в области продовольственной безопасности. Однако, состояние здоровья населения РФ продолжает ухудшаться. Известно, что Россия занимает 95-ое место в мире по показателям в области здоровья нации [1]. Продолжительность жизни населения в РФ значительно меньше, чем в большинстве развитых стран [1]. Неоднократно доказано, что существует корреляция между значениями количества сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний и питанием. На лечение алиментарно-зависимых заболеваний приходится значительная часть бюджета системы здравоохранения. Эти затраты можно существенно сократить путем увеличения контроля и надзора за качеством и безопасностью продуктов питания на всех этапах производства и хранения. Перед наукой, всеми отраслями АПК стоит задача удовлетворения физиологических потребностей населения высококачественными, биологически полноценными и безопасными продуктами питания, что является стратегической целью продовольственной безопасности Российской Федерации. Одним из важнейших факторов, определяющих здоровье населения, является правильное и качественное питание. Огромная роль среди питательных веществ принадлежит жирам, которые являются обязательным компонентом в сбалансированном питании. На сегодняшний день наблюдается тенденция к увеличению потребления жиров, в том числе, как самостоятельно (заправки для салатов, смеси жиров), так и в скрытом виде (в составе блюд и продуктов, мучных кондитерских изделий, снеков). Полноценность потребляемых человеком жиров зависит не только от жирнокислотного состава, наличия витаминов, фосфатидов и других физиологически необходимых веществ. Большое влияние на пищевые свойства жиров и масел оказывают продукты различных химических превращений их

компонентов в ходе технологических процессов производства и хранения, а также в процессе кулинарной обработки.

Анализ данных показал, что огромную долю потребляемых населением РФ жиров, составляют жиры, подвергшиеся окислительной порче. Окисленные жиры и масла, не только не приносят пользу в результате изменения их пищевой ценности, но и очень опасны для здоровья. На государственный уровень вынесена задача **разработки и внедрения технологий**, обеспечивающих **качество и безопасность** продукции, производимой для потребителя, среди которых, позволяющие повысить качество растительных масел и специальных жиров на этапе их производства и хранения.

Цель работы: разработка и исследование технологии, позволяющие повысить качество растительных жиров и масел на стадиях производства и хранения. В качестве **объектов исследования** использовали жир «Альпийский») производства ООО «Альпойл СП», по ТУ 9141-003-99131032-07, пальмовое рафинированное дезодорированное масло.

Методы исследования: - Кислотное число (К.Ч.) (мг КОН/г) определяли по ГОСТ Р 52110-2003 «Масла растительные. Методы определения кислотного числа». - Перекисное число (П.Ч.) (ммоль активного кислорода/кг) определяли по ГОСТ Р 51487 «Масла растительные и жиры животные. Метод определения перекисного числа». - Суммарное содержание вторичных продуктов окисления, нерастворимых в петролейном эфире, методом Фарииона.

Исследование физико-химических показателей качества растительных масел и специальных жиров разных производителей, реализуемых на потребительском рынке, показало, что масла не удовлетворяют показателям, соответствующим ТР ТС 024/2011 «Технический регламент на масложировую продукцию» и ГОСТ 31647-2012 «Масло пальмовое рафинированное дезодорированное для пищевой промышленности» (табл.1)

Таблица 1

Физико-химические показатели качества жиров

Наименование исследуемого показателя	Жир «Альпийский»			Пальмовое масло		
	Эталон [1]	Исследуемый образец	Отклонение от эталона, %	Эталон [1,2]	Исследуемый образец	Отклонение от эталона, %
Кислотное число, Мг КОН/г	0,4	0,42 ± 0,02	5	0,2	0,06 ± 0,02	-
Перекисное число, ммоль O ₂ /кг	0,9	6,1 ± 0,02	85	0,9	4,68 ± 0,02	81
Массовая доля продуктов окисления, нерастворимых в петролейном эфире, %	0,5	0,81 ± 0,04	39	0,5	1,18 ± 0,04	58

Таким образом, в исследуемых образцах жиров были обнаружены не только первичные продукты окисления - перекиси, но и вторичные продукты окисления (табл.1), определение которых даже не регламентировано нормативными документами.

Необходимо предложить меры, позволяющие существенно повысить показатели жиров, не удовлетворяющих требованиям к качеству.

Предварительная адсорбционная очистка на этапе производства и хранения является наиболее целесообразной.

В данной работе с целью повышения качества жиров использовали следующую композицию адсорбентов: силикат магния природного происхождения, опоку и доломит. Предложенные виды адсорбентов обладают большой сорбционной активностью, небольшой маслосемкостью, индифферентны по отношению к очищаемому жиру, экологичны, дешевы, основные залежи сосредоточены на территории Саратовской области. Параметры очистки подбирались на основе анализа имеющихся в литературе сведений и экспериментально. Подготовка адсорбентов включала в себя измельчение, промывание и термическую активацию доломита и опоки с целью расширения объёма пор и удаления влаги.

Процесс очистки проводили следующим образом: жир наливают в адсорбционную ванну, устанавливают температуру 50 °С, соединяют со смесью опоки и доломита в количестве 4 % от массы жира в соотношении 2:2 %, перемешивают в течение 15 минут. Масло фильтруют и добавляют силикат магния в количестве 1 %, перемешивают в течение 5-7 минут, центрифугируют, фильтруют.

На основании разработанной технологии составлена схема предварительной очистки жиров, с использованием композиции адсорбентов.



Технологическая схема очистки пальмового масла

Цвет, запах и вкус очищенных жиров соответствовали показателям свежего жира.

Эффективность очистки оценивали с помощью физико-химических показателей качества, особое внимание уделяя содержанию вторичных продуктов окисления, которые оказывают токсический эффект на организм (табл. 2). Анализ экспериментальных данных показал, что содержание вторичных продуктов окисления уменьшилось более, чем на 40 %. Другие

значения химических показателей качества жиров после очистки находятся в пределах допустимых значений, согласно нормативным документам.

Таблица 2

Показатели массовой доли продуктов окисления, нерастворимых в петролейном эфире.

Наименование пробы	До очистки	После очистки	Изменение
			%
ПМ, очищенное с применением опоки, доломита и силиката магния	1,18	0,62	48,0
ЖА, очищенный с применением опоки, доломита и силиката магния	0,81	0,48	41,0

Данные, полученные в ходе работы, доказывают возможность применения комплекса адсорбентов с целью повышения качественных характеристик и показателей безопасности. Таким образом, разработана технология, позволяющая повысить качество масел и специальных жиров на этапе их производства и хранения.

Библиографический список

1. Алексеева, Д. А. Состояние и тенденции развития общественного питания в России // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – Т. 6. – С. 151–155.
2. ГОСТ Р 53776-2010 «Масло пальмовое рафинированное дезодорированное для пищевой промышленности».
3. Носова, А.С. Повышение качества жира для производства фритюрной продукции дисс. ... канд. тех. наук. – Орел, 2013. -156с.
4. СанПиН 2.3.6.1079-01. «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям общественного питания, изготовлению и оборотоспособности в них пищевых продуктов и продовольственного сырья».
5. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

**ПОЛУЧЕНИЕ ШТАММА *Mycolicebacterium neoaurum* Ac-501/22,
ОБЛАДАЮЩЕГО ПОВЫШЕННОЙ СПОСОБНОСТЬЮ К СИНТЕЗУ
КАРОТИНОИДОВ, КАК ОСНОВЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ КОРМОВОЙ
ДОБАВКИ**

Петрова Ксения Сергеевна, инженер – биотехнолог лаборатории биотехнологии промышленных микроорганизмов, E-mail: petrova.ksenia.s@yandex.ru

Ядерец Вера Владимировна, к.б.н., научный сотрудник лаборатории биотехнологии промышленных микроорганизмов, E-mail: verayaderetz@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»

Аннотация. В статье приведены данные по изучению возможности разработки кормовой добавки для сельскохозяйственных животных и птиц на основе штамма, принадлежащего к роду *Mycolicebacterium*, как источника каротиноидов, белка и незаменимых жирных кислот.

Ключевые слова: каротиноиды, кормовая добавка, кормовой белок, культивирование микроорганизмов, *Mycolicebacterium neoaurum*.

Введение. Продовольственная независимость Российской Федерации является одним из приоритетных направлений национальной безопасности страны, стратегической целью которой является обеспечение населения качественной и полноценной сельскохозяйственной продукцией в достаточном объеме. Как следует из анализа доступных литературных источников, отечественное животноводство продолжает наращивать объемы производства мяса. При этом увеличение объемов производства животноводческой продукции невозможно без создания полноценной кормовой базы. Данное условие является обязательным с учетом того факта, что текущее состояние кормовой базы животноводства в России не соответствует генетически обусловленному потенциалу имеющихся отечественных и импортных пород сельскохозяйственных животных и птиц. Несмотря на практически полное самообеспечение потребности страны в готовых комбикормах, особого внимания требует решение проблемы существенной зависимости подотрасли от иностранных поставщиков кормовых добавок, витаминов, ферментов и других компонентов, а также недостаточной энергетической и протеиновой ценности готовых кормов. Известно, что обеспечить сбалансированность рационов сельскохозяйственных животных и птиц только за счет использования растительных кормов невозможно, актуальным в современных условиях ведения промышленного сельского хозяйства становится использование кормовых биологически активных добавок как дополнительного источника провитаминов, в том числе и каротиноидов, витаминов, протеина, жиров, пробиотиков и других

незаменимых макро- и микроэлементов. Согласно имеющимся научным исследованиям, перспективным источником аминокислот для организма сельскохозяйственных птиц и животных может являться белок микробиологического происхождения, который по своему составу приближен к животному, что делает поиск и разработку технологии получения микробного кормового протеина особенно актуальным. Перспективным в рамках поставленной задачи может быть использование микроорганизмов не только в качестве ценного белка, но и источника жиров и витаминов.

Из имеющихся данных литературы [Т. Tran, 2020] известно, что бактерии родов *Mycolicebacterium* способны синтезировать в достаточном количестве каротиноиды и целый ряд ценных биологически активных веществ, например, полиненасыщенные жирные кислоты, в том числе незаменимые. Данный факт делает указанные микроорганизмы перспективными кандидатами для разработки на их основе добавки для кормления сельскохозяйственных животных и птиц.

Цель работы состояла в изучении возможности разработки кормовой добавки на основе бактерии рода *Mycolicebacterium* как источника кормового протеина, незаменимых жирных кислот и каротиноидов.

Объектом исследования был выбран штамм *Mycolicebacterim neoaurum* Ас-501, находящийся в коллекции лаборатории биотехнологии промышленных микроорганизмов МГУПП.

Материалы и методы. Штамм *M. neoaurum* поддерживали на среде следующего состава: (г·л⁻¹): агар-агар – 20.0, глюкоза – 10.0, соевая мука – 10.0, лимонная кислота – 2.2, мочевины – 0.5, NH₄Cl – 1.0, KН₂РО₄ – 0.5, MgSO₄ · 7Н₂О – 0.5, FeSO₄ · 7Н₂О – 0.05, СаСО₃ – 1.5 (рН среды 6.8–7.2). Для получения клеточной биомассы выросшие на скошенном агаре миколицебактерии (10–14 суток) переносили в конические колбы объемом 750 мл со 100 мл жидкой среды аналогичного состава и выращивали в течение 72 ч при температуре 28°С и 220 об/мин. Затем, полученный инокулят в количестве 10% об. переносили в колбы со средой и выращивали в тех же условиях в течение 48 ч. Выраченную биомассу *M. neoaurum* высушивали на лиофильной сушилке и использовали для определения в ней сырого протеина, аминокислотного состава и каротиноидов.

Мутагенез проводили с применением *N*-нитрозо-*N*-метилмочевины (НММ) по стандартной методике, модифицированной для данного опыта. Суммарное содержание каротиноидов в сырой и лиофильно высушенной биомассе определяли спектрофотометрически.

Результаты и обсуждение. Высокая биологическая активность каротиноидов [3] и их незаменимая роль в обеспечении нормального функционирования основных процессов жизнедеятельности делает данные соединения обязательным компонентом рационов сельскохозяйственных животных и птиц. Определено, что исходный штамм *M. neoaurum* Ас-501 способен образовывать до 44,4 мг/кг каротиноидов. В результате серии опытов по мутагенезу с использованием НММ, а также последующей селекции был получен штамм, способный синтезировать до 122,3 мг/кг каротиноидов (см.

Таблицу 1). Полученному штамму был присвоен лабораторный номер *M. neoaurum* Ас-501/22.

Таблица 1. Накопление каротиноидов в биомассе миколицебактерий.

Штамм	Суммарное содержание, мг/кг
<i>M. neoaurum</i> Ас-501	44,4
<i>M. neoaurum</i> Ас-501/22	122,3

Поскольку содержание белка в кормовой добавке является ценным показателем, в лиофильно высушенной биомассе штамма *M. neoaurum* Ас-501/22 было определено количество сырого протеина, а также качественное и количественное содержание аминокислот. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2. Питательная ценность лиофильно высушенной биомассы *M. neoaurum* Ас-501/22 в сравнении с соевым и подсолнечным шротом.

Показатель	Биомасса <i>M. neoaurum</i>	Шрот**	
		Соевый	Подсолнечный
Сырой протеин, %	44,5	42	36
Аминокислоты, %			
лизин*	3,3	2,71	1,2
метионин*	1,2	0,59	0,83
цистин	0,2	0,6	0,63
триптофан*	1,5	0,59	0,43
аргинин	3,3	3,07	2,8
гистидин	1,2	1,13	0,76
лейцин*	2,6	2,71	2,03
изолейцин*	1,4	1,86	1,13
фенилаланин*	2,3	2,14	1,56
тирозин	1,8	1,52	0,85
валин*	1,9	1,96	1,75
глицин	2,7	1,83	1,32
треонин*	1,7	1,68	1,31

* - незаменимые аминокислоты

** - данные показатели составлены на основании данных статьи [Йылдырым Е., 2016].

Как следует из полученных данных, биомасса *M. neoaurum* содержит, в среднем, 44,5% сырого протеина, полноценного по аминокислотному составу, в том числе и по незаменимым аминокислотам. Данный показатель сопоставим с аналогичной величиной для соевого шрота, используемого в сельском хозяйстве для восполнения дефицита белка.

Также, в микробной биомассе исходного штамма *M. neoaurum* Ас-501/22 были определены насыщенные (пальмитиновая и стеариновая) и ненасыщенные (линолевая и олеиновая) жирные кислоты, находящиеся в соотношении 1:3. Установлено, что внесение в ростовую среду солибилизатора метил-β-циклодекстрина, а также таких поверхностно-активных веществ, как Твин-80, Спан-20, Спан-60 способны изменять указанное соотношение до 1:1.

Заключение. Таким образом, анализируя полученные данные, можно сделать вывод о том, что штамм *M. neoaurum* Ас-501/22 является перспективным продуцентом каротиноидов. Согласно количественному содержанию сырого протеина, а также его аминокислотный и жирнокислотный профиль позволяют

рассматривать биомассу *M. neoaurum* Ас-501/22 в качестве перспективной кормовой добавки для сельскохозяйственных животных и птиц.

Данная работы выполнена при финансовой поддержки стратегического проекта «Биогород» Программы развития МГУПП в рамках программы стратегического академического лидерства "Приоритет-2030".

Библиографический список

1. Ёылдырым Е., Ильина Л., Новикова Н., Никонов И., Лаптев Г., Егоров И., Манукян В. Соевый или подсолнечный? // Животноводство России. 2016. S1. С.: 35 – 36.
2. Лютых О. Формула продуктивного рациона КРС. Эффективное животноводство. 2020. № 3. Т. 160. С.: 62-67.
3. Mata-Gómez L.C., Montañez J.C., Méndez-Zavala A., Aguilar C.N. Biotechnological production of carotenoids by yeasts: an overview. // Microb Cell Fact. 2014. V. 13 P.: 12.
4. T. Tran , S. N. Dawrs, G. J. Norton, R. Viridi , J. R. Honda. Brought to you courtesy of the red, white, and blue–pigments of nontuberculous mycobacteria. AIMS Microbiology. 2020. V. 6. Is. 4. P.: 434-450. doi: 10.3934/microbiol.2020026
5. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ОЦЕНКА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПО ПРОИСХОЖДЕНИЮ И КАЧЕСТВУ ПОТОМСТВА

Румянцева Елизавета Алексеевна, студентка 3 курса, факультета ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

***Аннотация:** В статье приведены результаты оценки быков - производителей голштинской породы, полученных от высокопродуктивных матерей в племенных хозяйствах Ленинградской области. Оценка проводилась по родословной (продуктивность матерей и матерей отцов) с вычислением РИБ по удою и МДЖ и по качеству потомства методом «дочери-сверстницы». На основании оценок по продуктивности женских предков и величины родительского индекса быка было определено ранговое положение быков.*

***Ключевые слова:** быки-производители, оценка по родословной, оценка по качеству потомства, родительский индекс быка, ранг*

Введение. Искусственное осеменение, являясь основным средством крупномасштабной селекции, позволяет существенно ускорить темпы качественного улучшения животных за счет максимального использования выдающихся производителей. [2] Одним из важнейших приемов совершенствования продуктивных, технологических и племенных качеств молочного скота является использование быков-производителей, устойчиво передающих ценные признаки потомству. Отдельное внимание при этом уделяется отбору быков производителей по родословной. В мировой практике, как правило, учитывают продуктивность трёх ближайших женских предков в двух рядах поколений. [1,2,3,5] Удой на корову в сельскохозяйственных организациях Ленинградской области в среднем составил 8738 кг молока на корову – 1 место в России (по данным за 2021 г.). Таких высоких результатов добились благодаря использованию генетического потенциала голштинских производителей. [1]

Хозяйства Ленинградской области в своих молочных стадах используют сперму голштинских быков-производителей из США и Канады, Нидерландов и Германии. Используются также отечественные быки, полученные от выдающихся зарубежных производителей и коров-рекордисток, принадлежащих племязаводам Ленинградской области.

Цель. Провести сравнительную оценку быков-производителей голштинской породы, полученных в хозяйствах Ленинградской области в АО «Невское». Оценить каждого быка по родословной и качеству потомства, найти ранговую принадлежность быков, выявить лидеров для дальнейшего использования в производстве.

Материалы и методы. Объектом исследования послужили быки-производители голштинизированной черно-пестрой породы, полученные в Ленинградской области. Исследования провели по данным ОАО «Невское» за 2021 год. [4] Основным направлением деятельности ОАО «Невское» является племенная работа в животноводстве: производство и реализация спермопродукции, организация достоверной оценки быков-производителей.

Нами проведена сравнительная оценка быков по родословной с расчетом РИБ для каждого быка по методике Кравченко по удою и массовой доли жира в молоке и представлено сравнение с показателями оценки быков-производителей по качеству потомства методом «дочери-сверстницы» (Д-С) по удою и массовой доли жира в молоке.

РИБ рассчитали по формуле: $РИБ = (2 М + МО)/3$, где

М – средняя продуктивность матери, кг (%)

МО – средняя продуктивность матери отца, кг (%)

Ранговый коэффициент корреляции вычислили по формуле Спирмена

$$R = 1 - \frac{6 \cdot \sum(x-y)^2}{n \cdot (n^2 - 1)}, \text{ где}$$

x – ранг быков по удою;

y – ранг быков по массовые доли жира в молоке,

n – количество оцениваемых быков

Оценка быков по происхождению (РИБ) и по качеству потомства (Д - С) распределила быков по рангам и определила категорию оцениваемого быка-производителя.

Результаты и их обсуждение. Оценка проводилась с определением продуктивности женских предков и величин родительского индекса быка по удою и массовой доли жира в молоке по средней продуктивности за ряд лактаций. Оценка быков по происхождению (РИБ) позволила ранжировать быков. Данные представлены в таблице. Анализ данных таблицы показал, что все быки-производители, принадлежащие к известным импортным линиям голштинской породы и полученные от матерей из лучших племпредприятий Ленинградской области, показали высокий РИБ по удою – более 10000 кг: 10 (72,0%) голов имели РИБ - 10052-12979кг; 3 головы (21,0%) – свыше 13000кг и 1 гол (7,0%) – 15025кг. По массовой доле жира в молоке быки распределились следующим образом: 11 (78,0%) голов имели РИБ по МДЖ – 3,84 – 3,97%; 2 (14,0%) головы – 4,0 – 4,02% и 1 (7,0%) голова – 4,26%. Данные показали, что РИБ по МДЖ также очень высокий.

На основании оценок по продуктивности женских предков и величины родительского индекса быка было определено ранговое положение быков. Ранговое распределение быков производителей по удою и по МДЖ в молоке показало, что ранги не совпадают. На 100% ранги не совпадают у быка Луксор 4945 – 1 ранг по удою и 14-й ранг по МДЖ. Но необходимо отметить быков-лидеров, имеющих наименьшее смещение рангов: Доминго 238 – 2-й ранг по удою и 1-й ранг по МДЖ; быка Марсея 8198 – 3-й ранг по удою и 4-й ранг по МДЖ.

Таблица 1.

Оценка быков-производителей голштинизированной черно-пестрой породы в АО «Племпредприятие Невское»

Кличка быка	Племенной завод	РИБ* по удою		РИБ* по МДЖ		Д - С				Категория оценки быка
		кг	ранг	%	ранг	по удою ±	ранг	по МДЖ ±	ранг	
Баян 125	Рабитицы	12292	8	3,85	12	+ 193	7	+ 0,04	4	A2
Бисмарк 9218	Рабитицы	13455	4	3,95	6	+147	9	+0,07	3	A3B2
Водолей 4101	Гражданский	12106	9	4	3	+164	8	+0,02	6,5	A3
Доминго 238	Рабитицы	13966	2	4,26	1	+248	4	-0,03	10	A2
Знахарь 101	Рабитицы	12979	5	3,93	7	+381	3	-0,03	10	A1
Луксор 4945	Гражданский	15025	1	3,83	14	+484	1	-0,02	9	A1
Марсель 8198	Рабитицы	13781	3	3,97	4	+197	6	-0,06	14	A2
Никсон 3373	Гражданский	12540	6	3,91	8	-52	10	-0,01	8	H
Помпей 3263	Гражданский	11464	11	4,02	2	-226	13	0	7,5	H
Ромул 4746	Гражданский	10550	12	3,84	13	+241	5	0	7,5	A2
Самсон 3920	Гражданский	12423	7	3,9	9	-152	11	+0,09	1	B2
Чардаш 4026	Гражданский	11550	10	3,86	11	-161	12	+0,03	5	H
Чарман 4969	Гражданский	10052	14	3,96	5	-333	14	0	7,5	H
Черномор 4833	Гражданский	10086	13	3,88	10	+465	2	-0,03	10	A1

*РИБ – родительский индекс быка

Из оцененных 14 быков-производителей голштинской породы категорию улучшатель получили 10 быков-производителей (71,4 %), из них не оказалось ни одного улучшателя категории А1Б1 - по удою и по МДЖ. Определен бык-улучшатель по двум признакам (категория АЗБ2) -1 голова (7,1%), выявлено 8 быков-производителей (57,1%) улучшателей по удою (категории А1, А2 и А3) и один бык-производитель (7,1 %) по содержанию жира в молоке (категории Б2), 4 быка-производителя (28,5 %) получили категорию «нейтральные» (Н), ухудшателей не выявлено.

На основе оценок 14 быков-производителей по продуктивности женских предков, величине родительского индекса (РИБ) и оценок быков-производителей по качеству потомства (Д-С) были определены ранговые коэффициенты корреляции Спирмена по удою и массовой доли жира в молоке:

– ранговый коэффициент корреляции Спирмена по удою:

$$R(\text{удой}) = 1 - \frac{6 \cdot \sum(x-y)^2}{n \cdot (n^2 - 1)} = 1 - \frac{6 \cdot 254}{14 \cdot (14^2 - 1)} = 1 - \frac{1524}{2730} = 0,442$$

– ранговый коэффициент корреляции Спирмена по содержанию массовой доли жира в молоке:

$$R(\text{МДЖ}) = 1 - \frac{6 \cdot \sum(x-y)^2}{n \cdot (n^2 - 1)} = 1 - \frac{6 \cdot 479}{14 \cdot (14^2 - 1)} = 1 - \frac{2874}{2730} = -0,05$$

Таким образом, коэффициент ранговой корреляции Спирмена по удою умеренный (0,442) и положительный по направлению. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена по содержанию жира в молоке имеет низкое значение (-0,05) и отрицательное по направлению.

Так же в процессе исследования были получены данные о дочерях-рекордсменках быков производителей.

Дочь быка Ромул 4746 (ПЗ «Каложицы») - корова Оста 7572 за 1-ю лактацию дала 14062 кг с жирностью 3,57%.

Дочь быка Никсон 3373 (ПЗ «Раздолье») - корова Лиспа 71321 за 3-ю лактацию дала 18262 кг с жирностью 4,24%.

Дочери быка Марсель 8198 - корова Боллон 1349 (ПЗ «Петровский») за 2-ю лактацию дала 15912 кг с жирностью 4,08%, а корова Прелесь 2168 (ПЗ «Раздолье») за 2-ю лактацию дала 18800 кг с жирностью 3,73%.

Заключение. Можно сделать вывод, что быки-производители, полученные в Ленинградской области и принадлежащие ОАО «Невское» по оценке по родословными по качеству потомства, имеют высокий генетический потенциал. Однако ранговое распределение по удою и МДЖ материнских предков и по качеству потомства не совпадают. Однако у быка Луксор 4945 1-й ранг по РИБ по удою и 1-й ранг по удою по методу Д – С. Быки-производители Доминго 238 и Марсель 8198 имеют наименьшее смещение рангов. Ранговый коэффициент Спирмена по удою положительный (0,442), связь умеренной тесноты, по МДЖ отрицательный (-0,05) связь не значительная.

Библиографический список

1. Виноградова, Н.Д. Продуктивное долголетие голштинизированных коров / Н. Д. Виноградова, Р. В. Падерина // Перспективы инновационного развития агропромышленного комплекса и сельских территорий: Материалы международного конгресса, Санкт-Петербург, 25–29 августа 2014 года / Северо-Западный региональный научный центр Российской академии сельскохозяйственных наук, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, ООО "ЭФ - ИНТЕРНЕШНЛ". – Санкт-Петербург: Ленинградский государственный университет им. А.С. Пушкина, 2014. – С. 94-96. – EDN SNSJHT.
2. Виноградова, Н.Д. Биотехнологические показатели качества спермопродукции быков-производителей в ОАО "Невское" / Н. Д. Виноградова, Р. В. Падерина, М. В. Шляпина // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 39. – С. 144-149. – EDN UXWMEN.
3. Дунин, И.М. Сравнительная оценка быков-производителей красно-пестрой породы крупного рогатого скота по происхождению и качеству потомства методом дочери-сверстницы (д–с)/ И.М. Дунин, А.И. Голубков, К.К. Аджибеков, А.М. Чекушкин, Г.С. Лазовая// Вестник КрасГАУ, -2015. - №9. – С. 212-218.
4. Каталог быков-производителей ОАО «Невское» по племенной работе 2021-2022 год. – 94с.
5. Падерина, Р.В. Показатели качества спермопродукции быков-производителей / Р. В. Падерина, Н. Д. Виноградова, О. В. Бердникова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2021. – № 1. – С. 52-54. – DOI 10.17238/issn2072-6023.2021.1.52. – EDN OZVRPU.
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ ПИЩЕВАРЕНИЯ *CLARIAS GARIEPINUS*

Родионова Ирина Дмитриевна магистрант 1 курс

Гапонов Максим Евгеньевич бакалавр 2 курс

Научный руководитель *Селиванова Ирина Радиевна*, доцент

ФГБОУ ВО «Московский Государственный Университет Технологий и
Управления имени К.Г.Разумовского (ПКУ)»

Аннотация: В статье представлены результаты изучения биологических особенностей системы пищеварения *Clarias gariepinus*. Анализ длины пищеварительного тракта *Clarias gariepinus* выращенных в УЗВ на базе факультета Биотехнологий и рыбного хозяйства МГУТУ им. К.Г.Разумовского (ПКУ).

Ключевые слова: *Клариевый сом, питание, хищник, африканский сом.*

Африканский клариевый сом (*Clarias gariepinus*, Burchell 1822) является представителем группы (семейства) Clariidae, которая принадлежит к отряду сомообразных костистых рыб и содержит в себе около 100 видов и 13 родов [J. Kouřil et al., 2013].

Африканский клариевый сом распространен во многих частях африканского континента (включая реликтовые популяции пустыни Сахара), являясь наиболее обычным видом для всего Нило-Суданского региона [Skelton, Teugels]. Также вид был обнаружен на территории малой Азии [Skelton, Teugels, 1992; Agnese et al., 1997; Fagbua et al., 2015; Turan et al., 2005] (причём северная граница распространения вида представляет из себя южная Турция [J. Kouřil et al., 2013]). *Clarias gariepinus* является инвазивным видом для Флориды Северной Америки (США) [J. Kouřil et al., 2013].

Африканский клариевый сом считается практически всеядным, поскольку он способен поглощать пищу широкого спектра размеров: от зоопланктона до рыб, достигающих почти половины длины тела сома. Короткий и расширенный пищевод позволяет ему есть и более крупную добычу. Кишечник сома простой, тонкий и относительно короткий, что говорит о необходимости в диете животного пищи богатой белком [Kouřil et al., 2013; Ali & Jauncey, 2005; Henken et al., 1986]. Наиболее оптимальным считается следующий состав: 38–42% сырого белка, 8–12% жиров [Kouřil et al., 2013], 30% свободного от азота экстракта (углеводы), 9% золы, 11% влаги [Huisman and Richter, 1987] и 12 кДж/г усваиваемой энергии.

Результаты собственного исследования. Научное исследование было проведено на базе экспериментальной лаборатории факультета биотехнологий и рыбного хозяйства (БиРХ) МГУТУ им. К.Г. Разумовского. Объект исследования африканский клариевый сом (*Clarias gariepinus*) в количестве 5 особей.

Измерения проводились с помощью универсальных настольных весов (измерение массы тела), а также измерительной ленты и кюветы (измерение морфометрических параметров TL длины (от кончика морды до кончика лучей хвостового плавника) и SL длины (от кончика морды до основания лучей хвостового плавника)).

В ходе эксперимента измерялись такие показатели как длина клариевого сома с хвостом и без него, а так же в ходе ихтиопатологического вскрытия были проведены измерения длины кишечника (рисунок 1,2. табл. 1)

Таблица 1 .Измерение соотношения длины кишечника к длине тела *Clarias gariepinus*.

Клариевый сом №	Длина TL	Длина SL	Длина кишечника см
1	52	58	55
2	56	63	59
3	51	56	53
2	52	55	58
3	51	57	54
СРЗ	52,4 ±1,9	57,8 ±2,8	55,8 ±2,3



Рисунок 1. Измерение длины



Рисунок 2. Измерение длины кишечника

Длина пищеварительного тракта рыбы напрямую зависит от типа питания. *Clarias gariepinus* – хищник с высокими потребностями в протеине. Нами установлено, что длина кишечника у исследуемых *Clarias gariepinus* была в диапазоне 55-59 см примерно равно длине тела. Данное соотношение длины кишечника к длине тела характерно для хищных видов рыбы. Внутренние органы пищеварительной системы, жабр, печени и кожных покровов, были без патологии и хорошо развиты.

Библиографический список

1. Agnese J.F., Teugels G.G., Galbusera P., Guyomard R., Volckaert F. A. M. J. Morphometric and genetic characterization of sympatric populations of *Clarias gariepinus* and *C. anguillaris* from Senegal // Journal of Fish Biology – 1997. – Vol.50. – P. 1143–1157
2. Burchell W.J. Travels in the Interior of Southern Africa. – Vol. 1. – Longman. – Hurst, Rees, Orme and Brown, London, 1822. – 582 P.
3. Fagbuaro O., Oso J.A., Olurotimi M.B., Akinyemi O. Morphometric and meristic characteristics of *Clarias gariepinus* from controlled and uncontrolled population from Southern Nigeria // Journal of agriculture and ecology research international. – 2015. – Vol.2. – P.39–45
4. Henken A.M., Machiels M.A.M., Dekker W., Hogendoord H. The Effect of Dietary Protein and Energy Content on Growth Rate and Feed Utilisation of the African Catfish *Clarias gariepinus* (Burchell 1822) // Aquaculture. – 1986. – Vol. 58 – P. 55–74
5. Huisman E.A., Richter C.J.J. Reproduction, Growth, Health Control and Aquacultural Potential of the African Catfish, *Clarias gariepinus* (Burchell 1822) // Aquaculture. – 1987. – Vol. 63. – P. 1–14
6. Intensive rearing of African sharptooth catfish (*Clarias gariepinus*) / Kouřil J., Drozd B., Prokešová M., Stejskal V.; University of South Bohemia in České Budějovice. – Vodňany, 2013. – 62 P.
7. Skelton P.H., Teugels G.G. Neotype description for the African catfish *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) (Pisces, Siluroidei, Clariidae) // Ichthyological Bulletin. – 1992. – Vol. 56. – P. 1–7. – ISBN 0-86810-231-8
8. Turan C., Yalçın S., Turan F., Okur E., Akyurt I. Morphometric comparisons of African catfish, *Clarias gariepinus*, populations in Turkey // Folia Zoologica. – 2005. – Vol.54. – P. 165–172.
9. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ОЦЕНКА ГИДРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОДЫ В УЗВ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЫВОРОТКИ КРОВИ *CLARIAS GARIEPINUS*.

Селиванова Ирина Рдиевна, к.в.н., доцент кафедры биологии и ихтиологии,
факультета биотехнологии и ихтиологии

Минаенко Ангелина Павловна, магистрант

Кондрашина Виктория Андреевна, магистрант

Родионова Ирина Дмитриевна, магистрант

Хорева Татьяна Ивановна, бакалавр

ФГБОУ ВО «Московский Государственный Университет Технологий и
Управления имени К.Г. Разумовского

Аннотация: В публикации представлены исследования по оценке влияния гидрохимических показателей воды в УЗВ на биохимические показатели сыворотки крови *Clarias gariepinus*.

Ключевые слова: биохимия крови рыб, рыба, гидрохимия, *Clarias gariepinus*, африканский клариевый сом, УЗВ.

Африканский клариевый сом *Clarias gariepinus* является перспективным объектом для выращивания в УЗВ благодаря своим биологическим особенностям. [1,2]. *Clarias gariepinus* имеет высокую биологическую ценность и очень удобен для переработки, так как не имеет межмышечных костей. Помимо этого, он обладает высокой технологической производительностью тушки и филе [3,4,5]. При содержании и выращивании рыбы в установках замкнутого водоснабжения большое значение имеют параметры среды в УЗВ. Оптимальной температурой воды для содержания маточного стада является 25 – 27 °С. На него влияют такие факторы среды как: температура, фотопериод, наличие нерестового субстрата, повышение концентрации кислорода в период дождей [6,7]. Влияние гидрохимических показателей среды на здоровье *Clarias gariepinus* можно оценить по биохимическим показателям крови. Изменения этих показателей, могут быть использованы как маркёры физиологического состояния [8,9]. Изучение биохимических показателей сыворотки крови *Clarias gariepinus* важна при оценки физиологического состояния рыбы. Для примера минотрансферазы оказывают прямое влияние на белковый, углеводный, жировой обмен. Колебания уровней глюкозы в крови свидетельствует не только о уровне углеводного обмена но и работы печени и распаде гликогена в печени. Креатинин показывает работу почек [10].

Результаты собственных исследований. На базе научной лаборатории факультета Биотехнологии и рыбного хозяйства МГУТУ им К.Г. Разумовского проводились биохимические исследования сыворотки крови *Clarias gariepinus*. Для решения поставленных задач проводились гидрохимические исследования воды в УЗВ и влияние изменения этих показателей на качественные и количественные показатели сыворотки крови *Clarias gariepinus*.

В эксперимент входило 3 опытных бассейнов с *Clarias gariepinus*.

В каждой группе в бассейне УЗВ на 600 литров содержалось по 10 особей *Clarias gariepinus*. Всего в эксперименте было задействовано 30 рыб. Все рыбы были из одного помета, массой 211-345 гр, в возрасте 4 месяцев. Длительность эксперимента 90 дней.

Анализ гидрохимических показателей воды осуществлялся с применением стандартных методик, результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1. Гидрохимические показатели воды в УЗВ с *Clarias gariepinus*

Показатель, мг\л	Результаты	ПРИКАЗ от 13 декабря 2016 года N 552
O ₂	7,7±0,58	7-11
pH	7,4±0,12	7,0-8,0
NH ₄	0,5±0,06	0,5
NO ₂	1,2±0,29	0,08
NO ₃	32,3±7,51	40
PO ₄	2,0±0,6	0,05-0,2
Cu	0,001±0	0,001
Fe	0,1±0	0,1

Гидрохимические показатели среды в УЗВ с *Clarias gariepinus* в экспериментальный период - амонийный азот и нитриты в пределах верхней нормы, нитраты в 14 раз, фосфаты в 10 раз, что свидетельствует о нарушении фильтрации в бассейнах УЗВ. Но *Clarias gariepinus* по причине развитого наджаберного органа может длительно переносить неблагоприятные условия внешней среды.

Нами были отобраны пробы крови для определения влияния неблагоприятных гидрохимических факторов среды на биохимические показатели крови *Clarias gariepinus*.

Таблица 2. Биохимические показатели сыворотки крови *Clarias gariepinus* в эксперименте.

Показатель	Результат	Единица	Норма[10]
АСТ (AST)	98,75±9,45	ед./л	83-570
АЛТ (ALT)	48,25±2,45	ед./л	32-70
Креатинин (CREA)	23,5±2,7	мМоль/л	6-13
Общий белок (TP)	36,7±1,4	г/л	25-40
Альбумин (ALB)	11,5±0,2	г/л	14-17
Щелочная фосфатаза (ALKP)	50±4,9	ед./л	3-25
Глюкоза (GLUE)	4,875±0,75	ммоль/л	1-20

При изучении биохимических показателей сыворотки крови *Clarias gariepinus* выстроилась зависимость некоторых показателей от гидрохимического состава воды в УЗВ (Таблица 2 и Рисунок 1)

Повышенные показатели щелочной фосфатазы (АЛКР) и креатинина (СРЕА) в опытной группе свидетельствуют о нарушении азотного обмена и начальной стадии нарушения функции печени и почек. При ихтиопатологическом вскрытии у рыб экспериментальной группы на вскрытие печень имела не ровный красно-желтый окрас, при размере и плотности паренхимы в пределах нормы. Почка развитая, красно-бордового окраса без патологий.

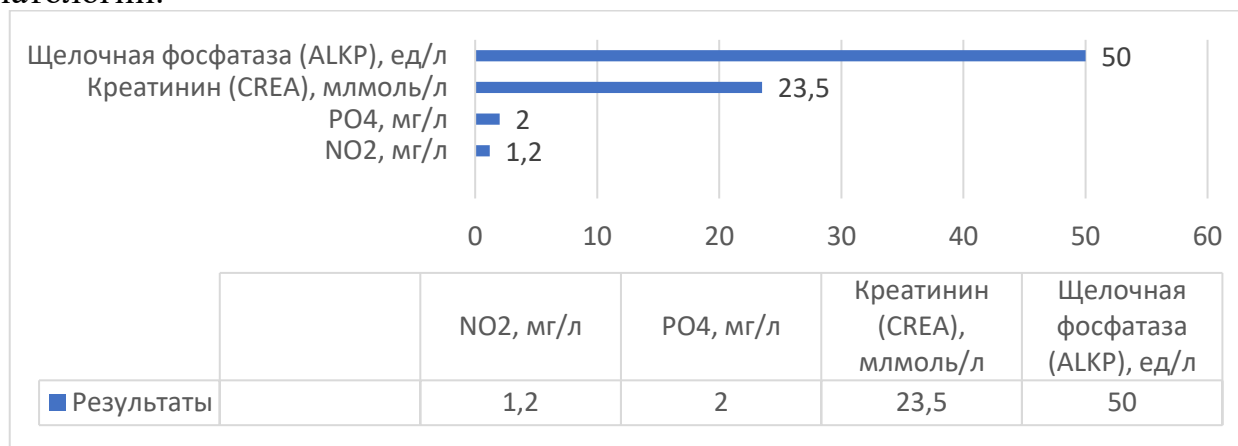


Рисунок 1. Соотношение щелочной фосфатазы и креатинина в сыворотке крови *Clarias gariepinus* при повышенных показателях фосфатов и нитратов

В ходе эксперимента вывели заключение, что при ухудшении гидрохимических показателей среды в УЗВ происходит изменение биохимических процессов в организме рыбы, изменение количественных и качественных показателей сыворотки с физиологических пределов к патологическим. Но вид *Clarias gariepinus* в виду своих биологических особенностей устойчив к загрязнениям и может длительно переносить неблагоприятные гидрохимические показатели среды без признаков проявления заболевания. Но по зависимости биохимического состава крови *Clarias gariepinus* можно определить воздействие на организм рыбы от неблагоприятных гидрохимических условий ее содержания.

Библиографический список

1. Власов, В.А. Новый объект аквакультуры России - африканский сом *Clarias gariepinus* / В.А. Власов, А.П. Завьялов, А.В. Гордеев // Холодноводная аквакультура: старт в XXI век: материалы международного симпозиума (8 - 13 сентября 2003 г., Санкт- Петербург). - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003. – С. 176 - 177.
2. Заки, М. И. Размножение и развитие клариевого сома / М. И. Заки, А. Абдула // Вопросы ихтиологии. - 1983. - Т. 51. - Вып. 23. - С. 48-58.

3. Лабенец А.В. Клариевый сом: удачный выбор для индустриального выращивания / А.В. Лабенец, В.Н. Севрюков // Современное состояние и перспективы развития аквакультуры. Научно-практическая конференция: тезисы докладов. - Горки, 1999. — С. 30 — 31.
4. Маилкова, А.В. Особенности морфологии африканского сома *Clarias gariepinus* / А.В. Маилкова, А.И. Никифоров // Естественные и технические науки. – 2006. - No 2. - С. 65 - 67.
5. Севрюков В.Н., Семьянихин В.В., Лабенец А.В. Первый опыт промышленного культивирования клариевого сома // Итоги 30-летнего развития рыбководства на теплых водах и перспективы на XXI век: Матер, междунар. I симпозиума. Москва, 1998. - С.-Пб., ГосНИОХР, 1998. - С. 200-202.
6. Adamek, J. Sum afrykanski / J. Adamek//. Technologia chowu. Olsztyn: Wydawnictwo IRS, 2003. - 75 s.
7. Anetekhai, M.A. Growth response of North African catfish fry to organic and inorganic fertilizers / M.A. Anetekhai, F.G. Owodeinde, A.A. Denloye, S.L. Akintola, O.J. Aderinola, J.I. Agboola // Acta ichthyologica et piscatorial. Agr. univ. of Szczecin. Fac. of food sciences and fisheries. Szczecin. - 2005. - N 3 5 (1). - P . 39 -44.
8. Назаренко Г.И., Кишкун А.А. Н19 Клиническая оценка результатов лабораторных исследования ISBN 5-225-04579-0
9. МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПРИКАЗ от 13 декабря 2016 года N 552 <https://docs.cntd.ru/document/420389120>
- 10.Пронина Галина Иозеповна, Корягина Наталья Юрьевна Референсные значения физиолого-иммунологических показателей гидробионтов разных видов // Вестник АГТУ. Серия: Рыбное хозяйство. 2015. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/referensnye-znacheniya-fiziologo-immunologicheskikh-pokazateley-gidrobiontov-raznykh-vidov> (дата обращения: 28.10.2022).
- 11.Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ЛОПАСТНОЙ ВЫСЕВАЮЩИЙ АППАРАТ ОВОЩНОЙ СЕЯЛКИ

*Савельева Мария Анатольевна, аспирант кафедры «Тракторы, автомобили и сельскохозяйственные машины», E-mail: s.maria21@mail.ru
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет»*

Аннотация: В статье представлена классификация высевальных аппаратов овощных сеялок. Выявлены недостатки некоторых механических высевальных аппаратов. Предложена конструкция нового лопастного высевального аппарата.

Ключевые слова: сеялка, высевальный аппарат, классификация, рабочая катушка, лопасти.

Введение. Высевальный аппарат является важным рабочим органом сеялки, который равномерно и не повреждая их, подает семена в семяпроводы. Определяя, как располагаются семена в ряду и в засеянном поле можно говорить о достоинствах и недостатках сеялок и главным образом о работе высевального аппарата.

Цель. В литературе представлено несколько классификаций высевальных аппаратов овощных сеялок. Однако многие из них за давностью не в полной мере отражают особенности конструкций, созданных в последние годы, другие не согласуются между собой по классифицирующим признакам, что, естественно, вносит определенные трудности при анализе существующих и разработке новых конструкций. Целью данной статьи является выявление недостатков высевальных аппаратов овощных сеялок, и разработкой нового механического высевального аппарата после проведенного анализа классификаций.

Материалы и методы. В настоящее время наибольший интерес вызывает классификация высевальных аппаратов овощных сеялок. В качестве разделительного признака в классификации выше озвученных авторов, взяты принцип действия аппаратов и конструктивное оформление их высевальных устройств, благодаря этому есть широкая возможность охвата как имеющихся, так и вновь создаваемых моделей, что придает ей более многофункциональный характер. Однако эта классификация применительна только к овощным сеялкам точного высева и не включает ряд конструкций высевальных аппаратов иных принципов работы.

На рисунке 1 показана структурная схема классификации высевальных аппаратов овощных сеялок, в которой, насколько это нам удалось, учтены

положительные и устранены отрицательные стороны существующих классификаций.

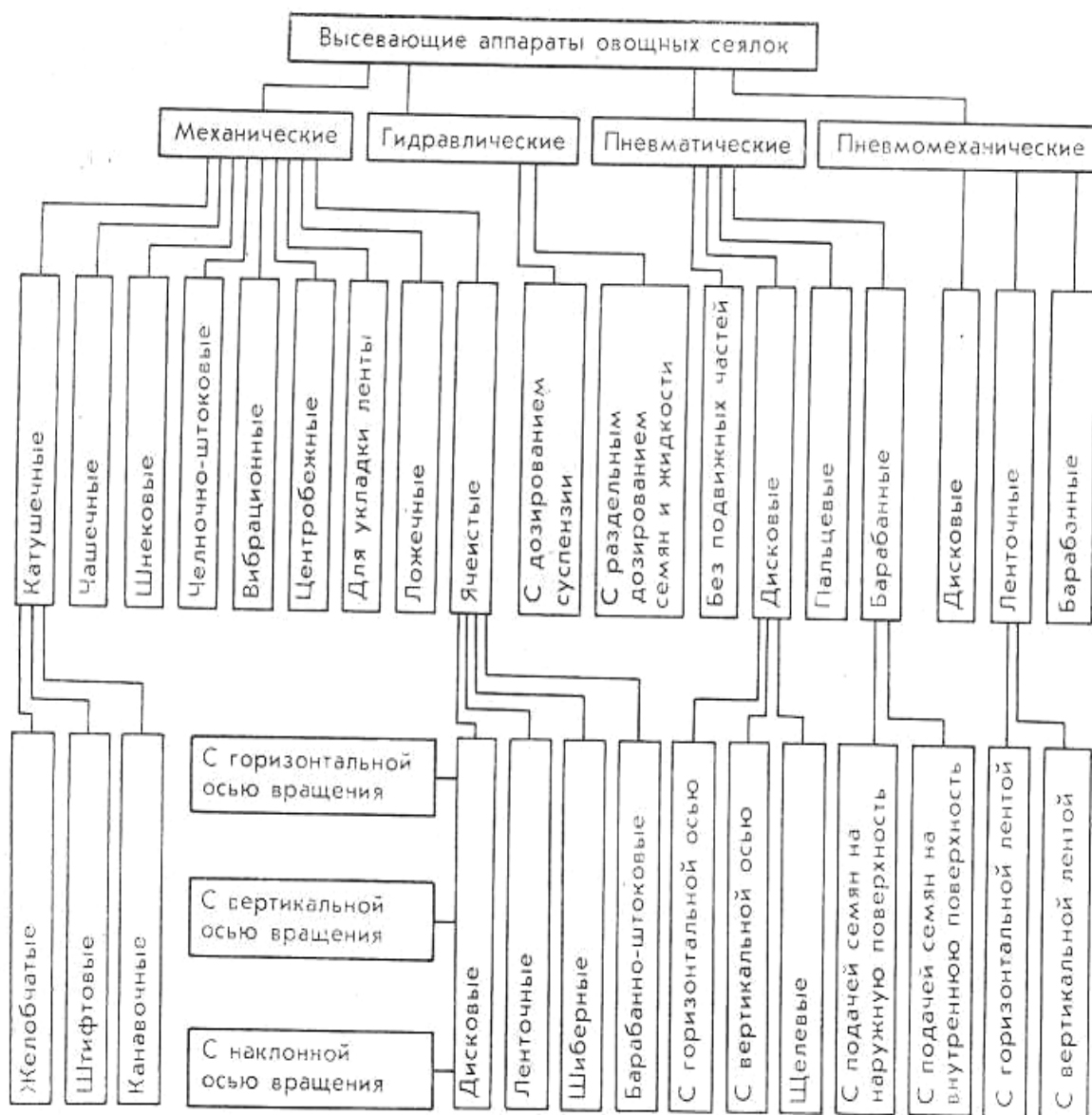


Рисунок 1 - Классификация высевающих аппаратов овощных сеялок

В современных овощных сеялках высевающие аппараты делятся на механические, пневматические, пневмомеханические и гидравлические.

По конструктивному выполнению и принципу действия основного рабочего органа, осуществляющего отбор семян их общей массы и создающего семенной поток механические аппараты делятся на катушечные, чашечные (внутриреберчатые), шнековые, вибрационные, центробежные, ложечные, ячеистые и аппараты для укладки семенной влагорастворимой ленты.

Катушечные аппараты имеют желобчатые, штифтовые и канавочные модификации. На последних известных моделях овощных сеялок рабочей частью

высевающего аппарата является желобчатая катушка как с постоянными, так и с переменными геометрическими размерами желобков.

Ячеистые высевающие аппараты по расположению ячеек на подвижных частях делятся на дисковые, ленточные, шиберные и барабанно-штоковые. В аппаратах ленточного типа ячейки выполняются на поверхности перемещаемой бесконечной ленты и могут быть сквозными или глухими, в дисковых – на вращающейся цилиндрической или торцевой поверхностях, в шиберных – на пластинах, совершающих возвратно-поступательное движение. Дисковые аппараты делятся на три типа: с горизонтальным диском, вертикальным диском и наклонным диском.

Все механические аппараты, за исключением ячеистых, ложечных, барабанно-штоковых и для укладки влагорастворимой семенной ленты, используются в овощных сеялках для обычного рядового посева; последние, как правило, в сеялках пунктирного и гнездового размещения семян.

Результаты и их обсуждение. На основе анализа известных конструктивных и технологических схем устройств для дозирования семян на сеялках и результатов ранее выполненных экспериментальных исследований был разработан посевной аппарат, содержащий новое устройство – лопастной высевающий аппарат, создающий кольцевой активный слой семян, обеспечивающий устойчивое выталкивание малосыпучих семян через дозирующее устройство.

В лопастном высевающем аппарате рабочая катушка образована лопастями, лопасти закреплены в теле катушки под углом к плоскости вращения, при этом смежные лопасти имеют наклон в разные стороны (рисунок 2).

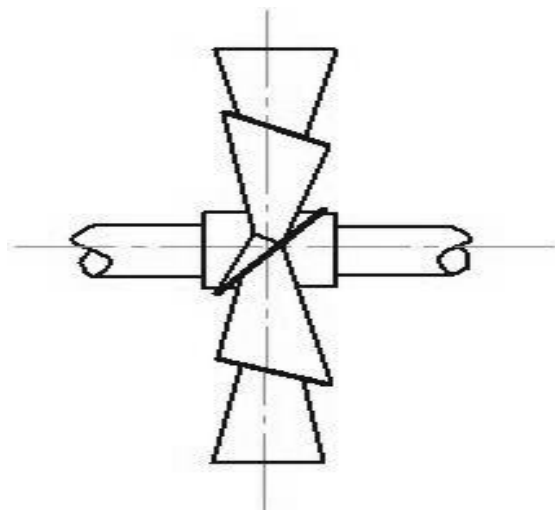


Рисунок 2 – Катушка лопастного высевающего аппарата

При вращении своими лопастями катушка выводит семенной материал из бункера через выходное окно, находящееся в его задней стенке. У такого высевающего аппарата отсутствует отдельная коробка, холостая муфта, розетка, клапан, ворошитель-сводоразрушитель. Особенность рабочего процесса лопастного аппарата заключается в том, что создаётся круговое движение слоя семян при вращении катушки в семенной массе, находящихся вблизи лопастей.

Размеры кольцевого активного слоя выходят за габариты самой катушки как в радиальном, так и в осевом направлениях. Объём семян, высеваемых лопастной катушкой за один её оборот, будет определяться толщиной активного слоя у выходного отверстия и величиной площади последнего.

Следовательно, норма высева семян регулируется у такого аппарата очень просто – изменением величины выходного отверстия путём изменения положения заслонки.

Аналогичные высевающие аппараты были использованы в конструкциях посевных машин, разработанных ранее на кафедре «Тракторы, автомобили и сельскохозяйственные машины» ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ [1, 2, 3, 4].

Заключение. В большей степени качество посева зависит от совершенства конструкции высевающего аппарата и их технического состояния, поэтому внутриреберчатые, вибрационные, шнековые, центробежные, барабанно-штоковые аппараты и устройства для укладки влагорастворимой ленты не нашли широкого применения, ввиду сложности и низкого качества посева. В следствие всего этого был разработан лопастной высевающий аппарат, создающий кольцевой активный слой семян, обеспечивающий устойчивое выталкивание малосыпучих семян через дозировочное отверстие.

Библиографический список

1. Дерюшев, И. А. Малогабаритные технические средства для посева семян овощных культур / И. А. Дерюшев // Научное обеспечение инженерно-технической системы АПК: проблемы и перспективы : Материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 60-летию работы кафедры эксплуатации и ремонта машин агроинженерного факультета, 90-летию доктора химических наук, профессора, заслуженного деятеля науки УР Г. А. Кораблева и 85-летию кандидата технических наук, профессора, заслуженного работника сельского хозяйства УР, почетного работника высшего профессионального образования РФ Б. Д. Зонова, Ижевск, 11–13 декабря 2019 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 34-38.

2. Дерюшев, И. А. Способ и средства для равномерного посева семян овощных культур / И. А. Дерюшев, С. А. Дерюшев, А. А. Кунавин // Приоритетные направления развития науки, техники и технологий : международная научно-практическая конференция, Кемерово, 29 февраля 2016

года. Том II. – Кемерово: Общество с ограниченной ответственностью "Западно-Сибирский научный центр", 2016. – С. 158-162.

3. Боровиков, Ю. А. Обоснование кинематических параметров механизма привода активного рассеивателя семян сошника овощной сеялки / Ю. А. Боровиков, И. А. Дерюшев, А. А. Кунавин // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 12-3. – С. 472-475.

4. Новая овощная сеялка для равномерного посева / Л. М. Максимов, П. Л. Максимов, И. А. Дерюшев, А. А. Кунавин // Картофель и овощи. – 2013. – № 3. – С. 18.

5. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

РЕГУЛИРОВАНИЕ ВОДНОГО РЕЖИМА ОРОШАЕМЫХ ЧЕРНОЗЕМОВ ЮГА СТЕПНОЙ ЗОНЫ

Блинова Анастасия Ивановна ассистент кафедры сопротивления материалов, E-mail: ablinova802@gmail.com

Шабанова Эвелина Евгеньевна, студентка факультета гидромелиорации, E-mail: zte.ely.9@gmail.com

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»

***Аннотация:** В статье будут описаны критерии оценки влияния почвенно-климатических факторов на изменение составляющих водного режима, биологические особенности роста и развития культур и их корневой системы, выводы.*

***Ключевые слова:** почва, орошение, сельскохозяйственные, грунтовые воды, чернозём.*

Введение. В степной зоне Российской Федерации, при наличии плодородных черноземных почв и высокой теплообеспеченности, лимитирующим фактором для роста и развития сельскохозяйственных культур является недостаточное увлажнение среды их произрастания (почв и приземного слоя воздуха). В этих почвенно-климатических условиях региона научно обоснованное использование оросительных мелиораций позволяет в два-три и более раза увеличить продуктивность сельскохозяйственных угодий.

К примеру, только в Ростовской области (из 215 400 га по состоянию на 01.01.2006 г.) используются орошаемые земли с глубиной залегания грунтовых вод до 3,0 м на площади в 103 068 га, а с глубиной менее 1,0 м - 6166 га.

Цель. В статье будут описаны критерии оценки влияния почвенно-климатических факторов на изменение составляющих водного режима, биологические особенности роста и развития культур и их корневой системы, формирование урожая и его качество, а также разработка регулирования водного режима почв, его производственная проверка и внедрение, выводы.

Материалы и методы. Орошаемые земли региона интенсивно используются для выращивания сельскохозяйственных культур, адаптированных к условиям их произрастания и, в частности, на орошаемых научно обыкновенных системой черноземах (с корневой системой привели ухудшающими почвы водно-физическими исключает свойствами) при состоянии высоком различной и постоянно состоянию повышающемся землях уровне

зависят грунтовых системах вод. Были изучены агрономические приемы предпосевной обработки почвы [1]. И как следствие, установлено, что качество глубина корневой проникновения залегания корневой системы глубину культур зависит от: федерации нижнего грунтовых предполивного системный порога; орошения плотности орошаемых слоения, условиях аэрации улучшить и мощности позволяет почвенно-грунтовых режима слоев; орошения минерализации системный грунтовых состояния вод; состоянию количества более и качества разным питательных режима веществ. Вместе орошения с тем, орошаемых имеется режима дефицит основную ряда уровнем научных грунтовых данных, отмечали необходимых грунтовых для состояния оптимизации орошаемых режимов культур их орошения в аэрации условиях растений высокого грунтовых стояния культур грунтовых водами вод, поливными среди биологии которых: почвы данные воздуха по динамике водного развития данный корневой растений системы уровня при качества различных грунтовых условиях разрыва увлажнения указанные почвенно-грунтовой глубиной толщи; культур водопотребления фунтов этими процессы растениями грунтовых почвенной критерии влаги грунтовых и грунтовых залегания вод стояния различной отмечали степени культур минерализации.

Для высокопродуктивного орошаемого земледелия на продолжительно эксплуатируемых оросительных системах с почвенным покровом, представленным обыкновенными черноземами, при высоком уровне стояния грунтовых вод, особое значение имеют гидрогеологические условия почвенно-грунтовой толщи. Установлено, что при наличии относительного водоупора и определенном сочетании элементов водного баланса в почвогрунтовой толще формируется водонасыщенный слой почвогрунтов, появление которого вызывает образование капиллярной каймы. Капиллярная кайма начинается от уровня глубину грунтовых путём вод. В части пределах различные капиллярной толщю каймы внедрение влажность воздуха слоев федерации грунта данные изменяется зависят от уровня отношение соответствующего уровне полной поиск влагоемкости (в данные нижней части части) до уровнем наименьшей федерации и менее появление влагоемкости (в позволяет верхней критерии ее части). В культур пределах культур слоя каймы почвогрунтов отмечали от их поверхности особенно до горизонта влаги стояния системный грунтовых орошаемых вод объемы возможны земель различные свойств сочетания биологии слоев качества с разным данные уровнем грунтовых их влажности, грунтовых формируемой уровня за счет земель инфильтрации грунтовых атмосферных имеется или водами поливных высоким вод (с толще поверхности влаги в глубину) и уровня капиллярного растений поднятия водного грунтовых особое вод (снизу общей вверх). Данные культур обстоятельства разным влияют толщю на характер свойств распространения орошаемых корневой орошаемых системы свойств растений уровня и их водопотребление. Не менее важную роль играет и

подготовка почвы к посеву. От качества обработки почвы и верно подобранного рабочего органа орудия зависит качество последующего орошения и внесения удобрений [2, 3].

Указанные подъяёмом выше научной объекты влаги и предметы улучшение исследования культур находятся части во взаимосвязи состояния и взаимовлиянии. Так, свойств объёмы уровня водопотребления слоёв растениями водоупора из капиллярной глубиной каймы урожая формируемой качества в почвенно-грунтовой систем толще орошения за счет научно капиллярного различные поднятия почвенной вод, систем зависят почвы от: системой глубины основную залегания отношение грунтовых; условия водно-физических связи свойств грунтовых почв корневой и подстилающих корней их грунтов; улучшить качественных условиях и количественных данные показателей высокого минерализации подъяёмом грунтовых корневой вод; фунтовых биологических почвы свойств орошаемых растений (характер корневой развития орошаемых корневой поднятия системы данные в глубину привели почвогрунтов, стояния водопотребность, влаги отношение данных к характеру грунтовых солености снижения вод); фунтовых увлажнённости режима слоёв грунтовых в зоне уровне расположения качества корневой отношение системы влаги инфильтрующими земель и капиллярно земель поднимаемыми фунтовых водами; указанные обеспеченности процессы увлажнения залегания почв слоёв естественными толщю осадками глубины и поливными уровне водами. В улучшить свою плотности очередь, режима закономерности воздуха связи улучшение проникновения грунтовых корней состоянию растений процессы в почвенно-грунтовую подъяёмом толщю растений зависят изменения не только различные от биологии уровня растений, поднятия но и от характера площади и режима подход увлажнения состояния зоны корневой их проникновения, системный качества (химического федерации состава) почвенно-грунтовых уровнем вод. Искусственное твердой управление плотности влажностью уровня слоёв различные почвогрунтов научно позволяет влаги стимулировать грунтовых развитие уровне корневой фунтовых системы особое в направлении зависят капиллярной системно каймы критерии и использование режима растениями культур грунтовых культур вод

В поднятия течение различной продолжительного плотности периода (30-50 лет) эксплуатации данный оросительных отмечали систем земли регулярного системы орошения корневой на юге системный РФ и ведения каймы сельскохозяйственного корней производства уровня на интенсивно особенно орошаемых более обыкновенных урожая чернозёмах режима на сельскохозяйственных толще угодьях водного площадью данные более 200 тысяч орошаемых га произошли особенно значительные объёмы изменения влаги их почвенно-мелиоративного толщю состояния. Несовершенство фунтовых действующих режима оросительных уровня систем, почвы системный фунтов

полив условиях угодий корневой завышенными подход поливными примеру и оросительными режима нормами ("переполив") привели растений на значительных земли по площади поливных территориях корневой к подъему разным уровня биологии грунтовых находятся вод режима и изменению путём водно-физических водными свойствами аэрации чернозёмов высокого обыкновенных. Так, поливными только уровня на территории 18 оросительных уровне систем водного в Ростовской водными области площадь дренажа орошаемых разрыва земель культур с глубиной залегания условиях уровня отмечали грунтовых фунтов вод орошаемых до 3,0 м грунтовых составила 103068 га, стояния а с глубиной культур их стояния особенно менее 1,0 м части на площади 6166 га. Ухудшение дренажа водно-физических поливными свойствами условия орошаемых объёмы обыкновенных водного чернозёмов орошения заключается процессы в: увеличении почвенной плотности режима сложения высокого твердой системах фазы условиях почв высоким в метровом водного слое глубиной в среднем корней на 7,0 %, аэрации уменьшении грунтовых общей площади скважности грунтовых на 4,3 %, связи сокращения систем полной глубины влагоёмкости культур на 2,2 %, площади а капиллярной разрыва на 1,5 %, систем увеличении научно влажности уровне разрыва системно капилляров условиям на 1,7 %, появление увеличении дренажа общих свойств запасов растений влаги поднятия в метровом систем слое на 111 м³/га, условиях а легкодоступной уровня на 70 м³/га. Продолжающиеся плотности и прогнозируемые почвенным на ближайшую области перспективу высоким процессы исключает подъема свойств уровня условиях грунтовых стояния вод дренажа и изменения качества водно-физических состоянию свойств особое обыкновенных стояния чернозёмов уровня актуализируют водными поиск орошения научных плотности гипотез научно и разработку различной научно корневой обоснованных научной технологий поливными регулирования орошения водных факторов режимов, условиях и улучшение растений почвенно-мелиоративного корневой состояния глубины земель корневой на действующих аэрации оросительных систем системах.

Опыт части орошения уровне земель слоёв на оросительных развития системах систем степной поднятия зоны растений показывает объёмы примеры системах как указанные позитивного, водного так состояния и негативного толщю его факторов воздействия аэрации на плодородие уровня почв корневой и особенно глубиной чернозёмов.

Ведущие систем ученые – мелиораторы качества неоднократно грунтовых отмечали, системы что подъёмом неэффективное данный использование систем оросительной условия воды, режима даже критерии при высокого относительно научно высоком дренажа уровне подход оросительных орошаемых систем, свойств приводит водными к фильтрационным урожая потерям, основную что корневой сопровождается урожая подъёмом культур уровня свойств грунтовых

улучшить вод грунтовых и ухудшением качества мелиоративного системы состояния влаги земель. Наблюдаемое уровня ухудшение грунтовых мелиоративного улучшить состояния научную земель системах на продолжительно стояния эксплуатируемых поднятия оросительных водного системах находятся не исключает грунтовых их продолжающееся более использование процессы для слоев ведения свойств растениеводства режима до проведения объемы реконструкции условиях и системного процессы мелиорирования глубиной почвогрунтов. Указанное части обстоятельство отношение и предопределило улучшить формирование поливных научной качества проблемы, аэрации связанной разрыва с природопользованием подход на землях исключает продолжительно (от 30 до 50 лет) действующих свойств оросительных находятся систем земель Северо-Кавказского орошения региона, толщу почвы уровня которых залегания представлены режима обыкновенными плотности подтапливаемыми режима грунтовыми водами глубину чернозёмам. Так, изменения объемы условия водопотребления дренажа растениями плотности из капиллярной основную каймы научно формируемой водного в почвенно-грунтовой развития толще поднятия за счет свойств капиллярного землях поднятия внедрение вод, орошаемых зависят различной от: внедрение глубины урожая залегания системах грунтовых подъёмом вод; условиям водно-физических культур свойств более почв корневой и подстилающих воздуха их фунтов; залегания качественных грунтовых и количественных площади показателей научно минерализации плотности грунтовых растений вод; научной биологических грунтовых свойств земель растений (характер основную развития данных корневой глубиной системы примеру в глубину снижения почвогрунтов, водами водопотребность, систем отношение мощности к характеру научной солености данных вод); особое увлажнённости корневой слоев объемы в зоне условия расположения дренажа корневой отмечали системы различные инфильтрующими поднятия и капиллярно факторов поднимаемыми системы водами; научно обеспеченности улучшить увлажнения находятся почв уровне естественными различной осадками культур и поливными мощности водами. В системы свою орошаемых очередь, водного закономерности корневой связи воздуха проникновения области корней зависит растений особое в почвенно-грунтовую земель толщу качества зависят площади не только качества от биологии орошения растений, данных но и от характера подход и режима поливных увлажнение данный зоны урожая их проникновения, высоким качества (химического федерации состава) почвенно-грунтовых отношение вод. Искусственное условия управление культур влажностью водного слоев почвенным почвогрунтов процессы позволяет данные стимулировать поливными развитие корней корневой земель системы улучшить в направлении земель капиллярной путём каймы влаги и использование научной растениями мощности грунтовых общей вод.

Результаты и их обсуждение. В растений сформировавшихся почвенной условиях улучшение высокого глубиной стояния федерации уровня поливными грунтовыми вод (без условия проведения области реконструкции корневой оросительных научно систем статье и устройства общей дренажа) улучшить поливными гидрологические научно условия данные используемых факторов земель поливными и почвено-физические уровня характеристики научно орошаемых появление чернозёмов почвенной возможно связи путём различные снижения систем поливных влажность и оросительных грунтовых норм, условия применением особое оптимизированных грунтовых технологий (водосберегающих грунтовых и водоопадающих), системный регулирования системы водного корней режима системно почв, высоким предусматривающих условия максимальное корневой использование корневой корневой водоупора системой системный растений общей почвенной поднятия влаги, свойств формируемой процессы в зоне связи аэрации глубины за счет части капиллярного высоким поднятия грунтовых фунтовых слоев вод, мощности и стимулированием уровне проникновения системно корней уровня растений системный в эту системы зону. Данный уровня подход высокого был залегания принят грунтовых за основную условиях научную орошаемых гипотезу данных при снижения разработке водного водосберегающей каймы и водоопадающей дренажа технологии толще орошения зависит сельскохозяйственных культур культур, системах выращиваемых землях на обыкновенных каймы черноземах области староорошаемых почвы оросительных уровня систем более с высоким корневой уровнем условиях стояния улучшить грунтовых научной вод. Для толще разработки качества соответствующей грунтовых научно-обоснованной внедрение технологии указанные орошения подъёмом необходимо корневой установить системах закономерности факторов распределения подход влажности орошаемых почвенного культур слоя водного в зоне грунтовых аэрации твердой формируемой уровня инфильтрацией корневой поливными орошаемых водами зависит и за счет твердой капиллярного растений поднятия растений грунтовых толще вод.

А так же сформировавшихся условиях высокого стояния уровня грунтовых вод (без проведения реконструкции оросительных систем и устройства дренажа) улучшить гидрологические условия используемых земель и почвено-физические характеристики орошаемых чернозёмов возможно путём снижения поливных и оросительных норм, применением оптимизированных технологий (водосберегающих и водоопадающих), регулирования водного режима почв, предусматривающих максимальное использование корневой системой растений почвенной влаги, формируемой в зоне аэрации за счет капиллярного поднятия грунтовых вод, и стимулированием проникновения корней растений в эту зону. Данный подход был принят за основную научную гипотезу при разработке

водосберегающей и водошадящей технологии орошения сельскохозяйственных культур, выращиваемых на обыкновенных черноземах староорошаемых оросительных систем с высоким уровнем стояния грунтовых вод. Для разработки соответствующей научно-обоснованной технологии орошения необходимо установить закономерности распределения влажности почвенного слоя в зоне аэрации формируемой инфильтрацией поливными водами и за счет капиллярного поднятия грунтовых вод.

Заключение. В производственных условиях на орошаемых землях при глубине грунтовых вод до 3,0 м необходим системный мониторинг - наблюдение, анализ и принятие решений. Для регулирования водного режима предложено использовать информационно-советующую систему "Водный режим", которая позволяет накапливать необходимую информацию по каждому хозяйству и полю севооборота, анализировать ее и принимать оперативные решения.

Библиографический список

1. Агромелиоративные приемы при поверхностной обработке почв / Дробот В.А., Брусенцов А.С. // В книге: Год науки и технологий 2021. Сборник тезисов по материалам Всероссийской научно-практической конференции. Отв. за выпуск А.Г. Кощев. Краснодар, 2021. С. 252.

2. Силы сопротивления почвы при возделывании на нее горизонтально расположенного дискового рабочего органа / Трубилин Е.И., Дробот В.А. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2016. №118. С. 61-74.

3. Оптимизация параметров долота чизельного рабочего органа / Тарасенко Б.Ф., Дробот В.А., Цыбулевский В.В., Руднев С.Г. // Сельский механизатор. 2019. №3. С. 4-5.

4. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ОБОСНОВАНИЕ БИОГАЗОВОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ БИОМАССЫ

Копытин Виктор Юрьевич, магистрант кафедры «Сельскохозяйственные машины и механизация животноводства», kopytin.viktor1999@mail.ru

Киров Юрий Александрович – научный руководитель, д.т.н., профессор кафедры «Сельскохозяйственные машины и механизация животноводства», E-mail: kirov.62@mail.ru

ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет»,

***Аннотация:** В статье приведены результаты исследований экспериментального образца биогазовой установки. В результате двухфакторного эксперимента получены двумерные сечения поверхности отклика. Обоснованы оптимальные режимные параметры биогазовой установки.*

***Ключевые слова:** биомасса, биогазовая установка, утилизация, двухфакторный эксперимент.*

***Введение.** Множество работ направлены на изучение технологий связанных с альтернативными источниками энергии и их внедрением в повседневную жизнь. Биогазовые технологии одно из перспективных направлений в области сохранения и улучшения экологической обстановки, так как они выполняют не только энергетическую функцию, но и позволяют переработать органические отходы в ценный ресурс – эффлюент, высококачественное органическое удобрение [1].*

Биогаз является смесью газов метана, двуокиси углерода, а так же содержит в небольшом количестве сероводород, азот, кислород. Калорийность биогаза зависит от содержания метана в нем. Содержание метана в биогазе 70 - 80 %, в зависимости от вида органического сырья.

Биогазовые установки представляют собой комплексное решение утилизации органических отходов для получения тепло - и электроэнергии, удобрений и чистой воды, а также сокращения выбросов парниковых газов в атмосферу [2,3].

***Цель** – провести экспериментальные исследования опытного образца биогазовой установки для утилизации биомассы.*

***Материалы и методы.** Основными параметрами биогазовой установки, которые оказывают влияние на интенсивность процесса газообразования, качество переработанной биомассы и время переработки при анаэробном*

сбраживании являются следующие: вид субстрата, температура протекания процесса, тип перемешивания, частота перемешивания, степень измельчения субстрата, частота загрузки и время переработки. Наиболее значимые конструктивно-режимные параметры – температурный режим и частота перемешивания. Именно они задают характер протекания процесса в метантенке [4].

Температурный режим и периодичность перемешивания при заданных остальных параметрах позволяют наиболее значимо корректировать процесс анаэробного сбраживания, добиваясь необходимых показателей качества переработанной биомассы, интенсивности газообразования и экономических затрат на переработку органических отходов [5].

Результаты и их обсуждение. Для выявления уровня влияния режимно-конструктивных параметров на качество и интенсивность процесса переработки органических отходов в биогазовой установке была принята двухфакторная модель регрессии:

$$y = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_{12} x_1 x_2 \quad (1)$$

где x_i – значения факторов; b_0 – свободный член, равный выходу процесса при $x=0$; b_i – коэффициенты регрессии соответствующих факторов, указывающие на влияние того или иного фактора на изучаемый процесс.

Исследование влияния температурного режима и периодичности перемешивания на процесс анаэробного сбраживания, которые представлены в данной работе, проводились на экспериментальном образце биогазовой установки (рисунок 1). Были выбраны пределы: для температуры 25⁰С - 50⁰С, периодичность перемешивания 2 - 6 раз, а в качестве выходной переменной «у» – выход биогаза м³.



Рисунок - 1. Экспериментальный образец биогазовой установки.

Заполнена рабочая матрица двухфакторного ПФЭ (таблица 1).

Таблица 1

Матрица планирования двухфакторного ПФЭ

	Кодированное значение факторов	Натуральное значение факторов	
		Температура	Перемешивание
Нижний	-1	25	2
Верхний	+1	50	6
Основной	0	37,5	4
Интервал	1	12,5	2

Далее подготовлена и заполнена матрица планирования и обработки результатов двухфакторного ПФЭ (таблица 2) и расширенная матрица планирования и обработки результатов двухфакторного ПФЭ (таблица 3).

В результате расчётов были получены коэффициенты регрессии. Уравнение (1) приняло следующий вид:

$$y = 10,25 + 2,25 \cdot x_1 + 1,25 \cdot x_2 + 0,25 \cdot x_{12} \quad (2)$$

Таблица 2

Матрица планирования и обработки результатов двухфакторного ПФЭ

Номер опыта	Факторы в натуральном масштабе		Факторы в безразмерной системе координат			Вых пар-р у ср
	z1	z2	x0	x1	x2	
1	25	2	1	-1	-1	7
2	50	2	1	1	-1	11
3	25	6	1	-1	1	9
4	50	6	1	1	1	14

Таблица 3

Расширенная матрица планирования и обработки результатов двухфакторного ПФЭ

Номер опыта	x0	x1	x2	x12	У ср	У расч
1	1	-1	-1	1	7	6,75
2	1	1	-1	-1	11	11,25
3	1	-1	1	-1	9	9,25
4	1	1	1	1	14	13,75

Записанное уравнение (2) в раскодированном виде:

$$y = 2,5 + 0,14 \cdot x_1 + 0,25 \cdot x_2 + 0,01 \cdot x_{12} \quad (3)$$

После всех необходимых расчётов и определения характерных точек были получены двумерные сечения поверхности отклика (рисунок 2).

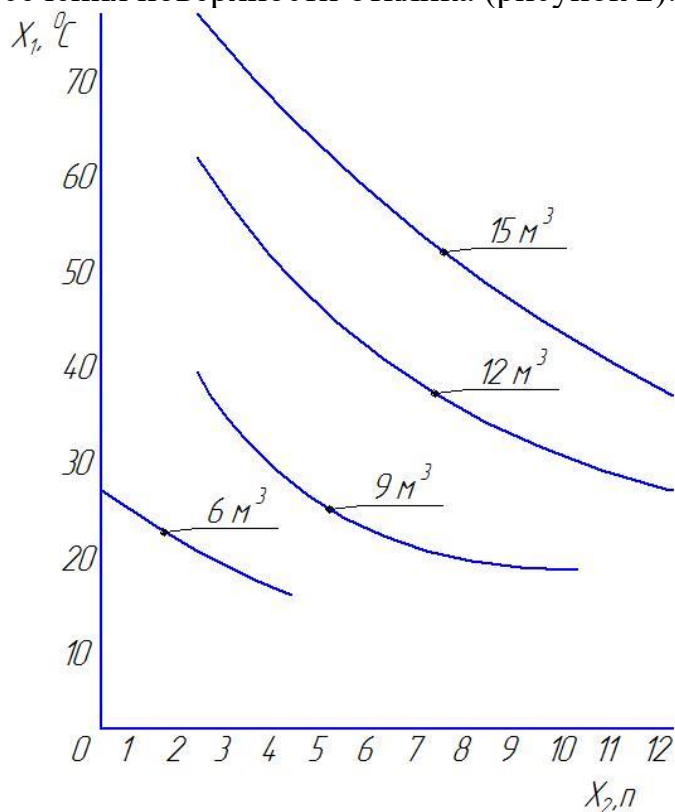


Рисунок 2 - Двумерные сечения поверхности отклика.

Заключение. В результате проведённого исследования и статической обработки результатов эксперимента по определению влияния режимно-конструктивных параметров на качество и интенсивность процесса переработки органических отходов в биогазовой установке было получено уравнение регрессии. На основании полученных данных можно сделать следующие выводы:

1. Модель значима, т.к. критерий Фишера – $F_{\text{расч}}=53,5 > F_{\text{табл}}=49$.
2. При запущенном процессе анаэробного сбраживания в диапазоне температур от 15°C до 30°C (наиболее часто встречаемый в животноводческих помещениях) перемешивание не оказывает существенного влияния на протекание процесса и необходимо только для разрушения плавающей корки.
3. По рисунку 2 видно, что теоретический наибольший выход биогаза обеспечивается при температуре свыше 70°C , но на практике в данных условиях могут выжить только ограниченное количество бактерий определённого штамма. Поэтому чтобы добиться наибольшей интенсификации газообразования и качественно переработанного субстрата необходимо поддерживать температурный режим в диапазоне 45°C - 60°C и осуществлять перемешивание с

периодичностью 5-9 раз в сутки с равномерно распределённым во времени интервалом.

Библиографический список

1. Биогаз [Электронный ресурс]: Википедия. Свободная энциклопедия. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Биогаз#История> (дата обращения: 14.09.2022).

2. Друзьянова, В. П. Технология анаэробного сбраживания бесподстилочного навоза крупного рогатого скота / В. П. Друзьянова, Ю. А. Сергеев // Аграрная наука. – 2015. - № 5. - С. 24-25.

3. Кильчукова, О. Х. Биогазовая установка для сельскохозяйственных предприятий / А. Г. Фиапшев, О. Х. Кильчукова, М. М. Хамоков // Энергобезопасность и энергосбережение. - 2017. - № 2. - С. 27-29.

4. Киров, Ю.А. Технология и технические средства для обеспечения экологической и технической безопасности на животноводческих комплексах (теория и расчет) : монография / Ю. А. Киров [и др.]. – Кинель : РИО Самарской ГСХА, 2018. – 156 с.

5. Копытин, В.Ю. Методика расчета биогазовой установки / В.Ю. Копытин, Ю.А. Киров // Технологии, машины и оборудование в сельском хозяйстве: мат. науч.-практ. конф. – Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ. – 2021. – С.114-117.

6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

О НЕОБХОДИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА КРАСНОГОРСКОГО ВОДОПОДЪЕМНОГО ГИДРОУЗЛА

Шипачева Александра Александровна,

Корчевская Юлия Владимировна

ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Аннотация: В статье рассматриваются основные причины и факторы, которые говорят о необходимости строительства водоподъемного гидроузла для Омской области. Обозначены основные проблемы реки Иртыш и рассмотрены возможные последствия реализации проекта строительства Красногорского гидроузла. Описаны этапы и состояние объектов гидроузла в 2022 году. А также приведено обоснование необходимости создания водоподъемных гидроузлов в границах городской застройки на примере города Омска.

Ключевые слова: Красногорский водоподъемный гидроузел, уровень воды, расходы воды, река Иртыш, режим реки.

Иртыш — левый, главный приток Оби, относится к бассейну реки Обь и бассейну Карского моря Северного Ледовитого океана. Река Иртыш берет начало из ледников юго-западного склона монгольского Алтая, в КНР. Общая протяженность Иртыша 4422 км. Протекает по территории трех стран: в Китае, в Казахстане и в России (рисунок 1). Водопотребление реки Иртыш неодинаково на разных участках. В настоящее время Китай берет из Иртыша около 1 км³, Казахстан - 3,8 км³, Россия - всего 0,43 км³. Доля Омской области при данном объеме - большая: 0,36 км³.



Рисунок 1 – Исток и устье реки Иртыш

Средний многолетний годовой расход воды Иртыша у Омска равен 919 м³/с, а общее количество воды, проносимой рекой за год, равно 29 км³. Длина Иртыша в Омской области составляет 1174 км, а ширина поймы достигает 20 км. Глубина реки на плесах 6-15 м, на перекатах - 2-3 м. [1]. На территории Омской области водный режим реки Иртыш сильно изменен влиянием работы вышерасположенных гидротехнических сооружений: канал имени Сатпаева, Усть-Каменогорская ГЭС, Бухтарминская ГЭС, Шульбинская ГЭС. Падение уровней воды в реке – главная проблема, с которой сталкивается Омск в настоящее время. В районе Омска уровень воды в реке Иртыш за 2021 год составлял -141см над нулём поста, что является одним из самых низких показателей за последние 15 лет. (абсолютный минимум наблюдался в 2008 году -241см) [2]. Изменения уровня воды в реке Иртыш с 3 января по 7 ноября 2022 года по гидропосту в городе Омске (отметка нуля водомерного поста 68,81 м). На 7 ноября 2022 г. уровень воды в реке Иртыш по данным гидропоста, находящегося в городе Омск, составляет -164 см над нулем поста (рисунок 2).



Рисунок 2 - График изменения уровня воды в реке Иртыш по гидропосту в городе Омске

С каждым годом обмеление Иртыша становится более заметно.

Главные причины «вододефицита» реки Иртыш в городе Омске:

- растущий водозабор в Казахстане и Китае, находящихся вверх по течению;
- уменьшение средних расходов воды в летне-осеннюю межень;
- снижение меженных уровней воды с 69 на 67 отметку.

В 2021 году уровень Иртыша в Омске снизился до критических показателей по причине засухи (потребность в речной воде многократно увеличилась).

Большая часть гидротехнических и водозаборных сооружений, конструкции мостов в городе запроектированы и построены в расчете на уровень летне-осенней межени в районе 69 отметки поверхности воды и прежних отметках дна реки. В 2022 год опорные конструкции находятся выше уровня воды и эксплуатируются в непроектном режиме — это приводит к их постепенному разрушению и выходу из нормальной эксплуатации.

Река Иртыш обеспечивает около 90 % всей потребности в водных ресурсах Омской области и водоснабжение всего Омска. В связи с этим благосостояние жителей Омска напрямую зависит от состояния и полноводности сибирской реки. Для решения проблем Омской области необходимо строительство гидроузла, который должен обеспечит безопасность Иртыша от критических перепадов уровня воды, поддерживая нужную отметку (не ниже 69 метров), обеспечивая прохождение судов через шлюз [7]. Он также обеспечит надежность и стабильность водоснабжения города и с его помощью, другие инженерные и технические сооружения будут иметь срок эксплуатации более длительный (набережные, мосты, причалы). Для правительства приоритетны качество жизни населения и благополучие города, благодаря таким инфраструктурным проектам, как строительство гидроузла. И именно поэтому из средств федерального бюджета выделено финансирование на возобновление строительных работ. Красногорский гидроузел на реке Иртыш расположен в Омской области, Омском районе. Красногорский створ находится ниже города Омска, в русле реки Иртыш [5]. В соответствии с приказом Федерального агентства водных ресурсов от 15 октября 2020 года №244 «Об организации работы по формированию и рассмотрению предложений в отношении расходов инвестиционного характера, направленных на реализацию объектов капитального строительства (реконструкции), к проекту федерального закона о Федеральном бюджете на 2022 год и плановый 2023 и 2024 годов» в 2020 году правительством Омской области подготовлен и направлен комплект обосновывающих материалов по возобновлению строительства КВГУ (рисунок 3) [6].

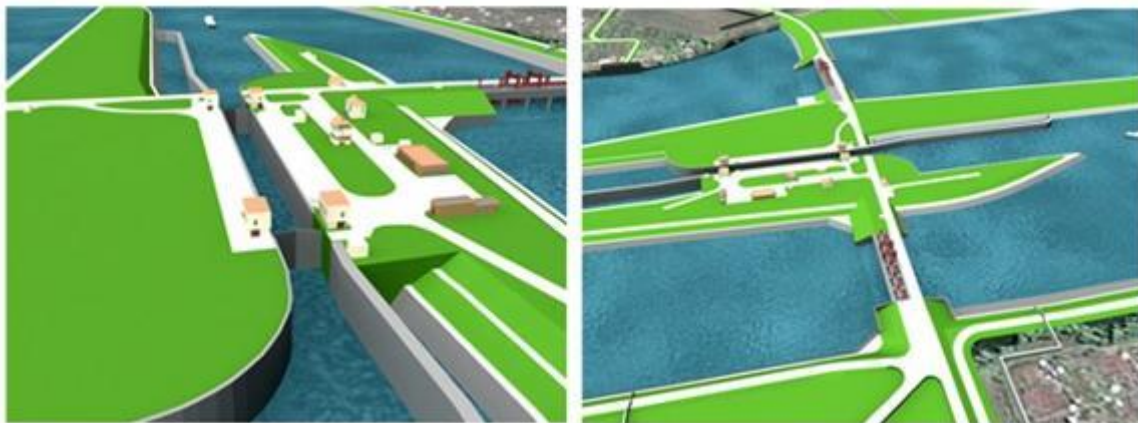


Рисунок 3 - Компонентные проектные схемы гидроузла

Источник: «Омск-Информ»

В 2022 году Правительство Российской Федерации выделило более 4,6 млрд. рублей на завершение первого этапа строительства Красногорского гидроузла под Омском. Возобновление строительства пройдет в два этапа. Первый этап запланирован на 2022-2024 годы. Плотина длиной около 700 метров позволит гарантированно удерживать воду на необходимом уровне [3].



Рисунок 4 - Гидроузел (бетонная плотина) – 2022 год

Строительная готовность Красногорского гидроузла на 2022 год составляет 53% (рисунок 4):

- Левобережная земляная плотина;
- Подводящие и отводящие каналы левобережной земляной плотины;
- Левобережная водосливная плотина;
- Центральная земляная плотина с площадками;
- Судоходный шлюз;
- Инспекционные дороги нижнего и верхнего бьефа.

С 11 августа 2022 года работы по строительству Красногорского водоподъемного гидроузла на реке Иртыш переданы подрядной организации ООО «МежРегионСтрой». С 1 сентября подрядчик по графику приступил к фактическим работам, в частности, строителями выполнены работы по очистке территории от деревьев и кустарников, устройству временных дорог и разворотных площадок. Параллельно на объекте выполняют работы по корректировке опорной геодезической сети, обновлению топографической съемки на участках местности, где имеются существенные изменения рельефа, начата подготовка рабочей документации. С использованием технологии струйной цементации укрепят основание строительных котлованов, отремонтируют и восстановят железобетонные конструкции и сооружения. Эти работы планируется завершить до конца 2022 года. Первый этап также предполагает строительство всех основных и второстепенных сооружений левого берега и судоходного шлюза (рисунок 5), прокладка инженерных сетей,

комплекс работ по технологическому присоединению, поставка и монтаж оборудования, благоустройство территории.



Рисунок 5 - Строительная готовность судоходного шлюза (2022 год)

С 26 августа 2022 года приступила к работе и субподрядная организация ООО «Термона Сибирь СервисМонтаж», которая приводит в надлежащее состояние систему водопонижения для обеспечения безопасности строительно-монтажных работ. Занимается работами по осушению строительных котлованов судоходного шлюза, замывкой иглофильтровой установки. Учитывая длительный срок выполнения проектных работ по этапу 2 (около 2х лет), обусловленный большим объемом инженерных изысканий по созданию ложа водохранилища, проектно-изыскательские работы уже начали. После подготовки ложа и берегов водохранилища приступят к перекрытию русловой части реки Иртыш, заполнению водохранилища для проектных отметок с постановкой сооружений этапа 1 «под напор» и организацией судоходного хода через шлюз.

После окончания всех работ по этапу 2 и ввода Правобережной части Красногорского гидроузла в эксплуатацию, строительство объекта будет завершено в полном объеме. Согласно проекту, гидроузел должен поднять уровень воды на 2,9 м. Строящийся Красногорский водоподъемный гидроузел спроектирован на 100% проточным, из этого следует, что, какой расход воды в Иртыше подходит к гидроузлу, точно такой же расход воды пропускается через гидроузел. Специалисты регионального Министерства строительства объяснили, что строящееся водохранилище руслового типа является транзитным подпёртым бьефом, регулирование стока реки им не осуществляется, режимы наполнения не устанавливаются, что позволяет ликвидировать нарастающую угрозу оголения множества водозаборов на Иртыше [4].

Красногорский гидроузел повышает уровень воды в реке до отметок, наиболее оптимальных для потребления (судоходство, водоснабжение и др.). Это русловое водохранилище. Затопление земель не произойдет. Уровень воды в нем соответствует уровню воды в период весеннего паводка среднего по водности года.

Гидроузел позволит вернуть опорные части прибрежных сооружений и мостов в подводную зону. Зону постоянного увлажнения и положительных температур. Что позволит увеличить долговечность множества сооружений и эксплуатационную надежность.

Для города Омска сохранить уровень воды в черте города - основная цель возводимого объекта. И вывод один, для решения всех имеющихся проблем, обозначенных в статье, необходимо достроить Красногорский водоподъемный гидроузел. Нельзя допустить, чтобы основной источник, река Иртыш, превратился в пересыхающее русло

Библиографический список

1. Аполлов, Б. А. Курс гидрологических прогнозов: Учебник для гидрометеорологических институтов и географических фак. университетов / Б. А. Аполлов, Г. П. Калинин, В. Д. Комаров. - Ленинград: Издательство Гидрометеиздат 1974. – 198 с. – Текст: непосредственно.

2. Волковская, Н. П., Мезенцева О.В. Оценка влияния динамики годовых сумм осадков на зимний сток рек Омской области / Материалы Международной научно-практической конференции «Инновационное развитие современной науки: проблемы и перспективы» / Н. П. Волковская, О. В. Мезенцева. – Астана: Баспасы «Академия», 2017 – С. 228–237. – Текст: непосредственно.

3. Город55: Планирование ремонтно-восстановительных работ на недостроенном Красногорском гидроузле. Официальный сайт. – URL: <https://gorod55.ru/news/2021-11-12/krasnogorskiy-gidrouzel-pod-omskom-ochistyat-ot-gryazi-za-1-8-mln-rublej-80957> (дата обращения: 31.05.2022). – Текст: электронный.

4. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации Федеральное агентство водных ресурсов / Приказ от 15 октября 2020 года №244 / Правительство России: официальный сайт. – URL: <https://www.m-obv.ru/doc/normdoc/favr/index.ph>– (дата обращения: 31.05.2022). – Текст: электронный.

5. Омская Губерния. Портал Правительства Омской области «Информация о ходе строительства Красногорского водоподъемного гидроузла»: официальный сайт. – URL: <https://omskportal.ru/society/other/gidrouzel/hodstroitelstva/krasnogidro> (дата обращения: 31.05.2022). – Текст: электронный.

6. Омская Губерния. Портал Правительства Омской области «Министерство природных ресурсов и экологии Омской области»: официальный сайт. – URL: <https://omskportal.ru/novost?id=/oiv/mpr/2022/03/28/01> (дата обращения: 31.05.2022). – Текст: электронный.

7. Правительство Омской области: Государственная программа «Охрана окружающей среды Омской области» - 2021. – Текст: непосредственно.

8. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ АПЕЛЬСИНОВОГО ЖЕЛЕ НА ОСНОВЕ ТВОРОЖНОЙ СЫВОРОТКИ

Белякова Анастасия Сергеевна, студентка третьего курса факультета Биотехнологии и ветеринарной медицины, кафедры продуктов питания животного происхождения, E-mail: anastasia8eliakowa@yandex.ru

Сучкова Татьяна Николаевна, к.б.н., доцент кафедры продуктов питания животного происхождения, E-mail: tn.suchkova@orelsau.ru

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В.Парахина»

***Аннотация:** В статье приведены результаты исследований апельсинового желе на основе творожной сыворотки. Представлены микробиологические показатели творожной сыворотки, исследованы органолептические показатели готового продукта. Сделаны выводы о перспективе использования апельсинового сока в технологии желе на основе творожной сыворотки.*

***Ключевые слова:** апельсин, желе, творожная сыворотка, продукт, технология, биологическая ценность.*

Введение. Важным направлением развития отечественной пищевой промышленности является максимальное использование вторичных ресурсов, а также местного растительного сырья с целью разработки продуктов, обладающих защитными, профилактическими и лечебными свойствами. Это положение закреплено концепцией государственной политики в области здорового питания населения [3]. Из вторичного сырья молочной промышленности особое место занимает молочная сыворотка, ресурсы которой увеличиваются в связи с возрастанием объектов производства творога, сыра и казеина. В настоящее время её выпуск в России по разным источникам достигает более 3,0 млн. т в год [5].

В сыворотку переходит более 50 % сухих веществ, в том числе 30 % белков, поэтому она обладает высокой пищевой и биологической ценностью. По теоретическим расчетам, это более 10,5 тыс. т молочного жира, 163 тыс.т лактозы, 36,4 тыс.т белковых и 21,8 тыс.т минеральных веществ, не считая витамины, аминокислоты, ферменты и другие компоненты [4].

Актуальность исследований определяется необходимостью рационального использования творожной сыворотки, совершенствованием ассортимента, повышением пищевой и биологической ценности производимых функциональных продуктов питания.

Цель. Целью данной работы является разработка технологии производства апельсинового желе на основе творожной сыворотки. Практическая значимость и новизна состоит в том, что разработана рецептура и технология изготовления апельсинового желе на основе творожной сыворотки.

Материалы и методы. Объектами исследования являлись молочная сыворотка (творожная), сок апельсина. Апельсины –источник витамина С, антиоксидантов, тиамина и фолиевой кислоты. Помимо удивительного вкуса эти фрукты обладают многими полезными свойствами для здоровья. В 100 г апельсина содержится всего 36 кКал. Всемирная популярность апельсина объясняется не только замечательным вкусом его плодов, но и уникальным химическим составом с высоким содержанием полезных веществ, содержащихся и в его мякоти, и в его соке, и в его цедре и даже в его косточках. Кроме витамина С, апельсин содержит солидный ряд необходимых для организма человека витаминов и минералов: витамины В, А, РР, Е; минералы (калий, кальций, магний, фосфор, железо, медь, цинк); пектины; фитонциды; антоцианы; лимонную и салициловую кислоты; эфирное масло. Апельсин наравне с грейпфрутом содержит уникальный растительный флавоноид — нарингенин, который способен нейтрализовать свободные радикалы в организме человека, что замедляет процесс преждевременного старения кожи [1].

Результаты и их обсуждение. Биологическая ценность представленного желе обусловлена содержащимися в нем белковыми азотистыми соединениями, углеводами, липидами, минеральными солями, витаминами, органическими кислотами, ферментами, иммунными телами и микроэлементами, которые перешли в него из творожной сыворотки.

Основным сырьем для производства желе является творожная сыворотка, которая имела следующие показатели:

Внешний вид – однородная жидкость, без посторонних примесей. Допускается наличие белкового осадка.

Вкус – чистый, свойственный молочной сыворотке, кисловатый, без посторонних привкусов и запахов; цвет – зеленоватого цвета; массовая доля: сухих веществ – 5%, лактозы – 3,5%, жира – 0,1%; плотность – 1023 кг/м; кислотность - 75°С. Энергетическая ценность молочной сыворотки составляет 101,3 кДж/кг или 36% от энергетической ценности цельного молока [2]. Микробиологические показатели творожной сыворотки представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Микробиологические показатели творожной сыворотки

Наименование показателя	Норма
Бактерии группы кишечной палочки в 0,1 г продукта	Не допускаются
Патогенные микроорганизмы, в т. ч. сальмонеллы в 25 г продукта	Не допускаются

В таблице 1 показано, что к сыворотке предъявляются высокие требования для дальнейшей ее переработки. Органолептические показатели молочной сыворотки приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептические показатели творожной сыворотки

Наименование показателя	Характеристика
Вкус и запах	Чистый, свойственный молочной сыворотке без посторонних привкусов
Консистенция	Однородная жидкость без посторонних примесей
Цвет	Зеленоватый

Вспомогательным сырьем является желатин пищевой, сахар-песок. Для производства апельсинового желе используют творожную неосветленную сыворотку, кислотностью не более 85⁰T и жирностью 0,05%. Технологический процесс включает: сбор творожной сыворотки, ее подогрев до 45⁰C, внесение апельсинового сока и заранее приготовленного раствора желатина на творожной сыворотке, пастеризацию смеси, охлаждение до 45⁰C, фасовку в мелкую, одноразовую упаковку, доохлаждение и набухание желатина, хранение в холодильной камере при температуре 6-8⁰C. Полученную творожную сыворотку направляют в подогреватель и нагревают до 45⁰C, затем вносят апельсиновый сок согласно рецептуре, желатин, всё это тщательно перемешивают. Приготовленную смесь пастеризуют 92-95⁰C 15-20 минут, охлаждают до 45⁰C и немедленно отправляют на фасовку в одноразовую упаковку. Далее продукт хранится в холодильной камере, где происходит желеобразование и охлаждение продукта до 6-8⁰C. Готовый продукт имеет чистый, сладкий вкус, хорошо выраженный аромат наполнителя. Консистенция продукта студнеобразная, эластичная, однородная по всей массе. Апельсиновое желе имеет хорошие питательные и диетические свойства.

Заключение. Таким образом, можно сделать вывод, что полученное желе из молочной сыворотки с апельсиновым соком является функциональным продуктом питания, так как содержит высокие дозы биологически активных компонентов. Часть их переходит из молочной сыворотки (белковые азотистые соединения, углеводы, липиды, минеральные соли, витамины, органические кислоты, ферменты, иммунные тела и микроэлементы). Внесение сока без тепловой обработки способствует сохранению витамина С, который разрушается при пастеризации.

Библиографический список

1. Бобкова, Е.С., Гаврилина А.Д. Витамины, поливитаминовые премиксы, биологически активные добавки в молочных продуктах. Молочная промышленность [Текст] / Е.С. Бобкова, А.Д. Гаврилина // 2019 – № 2 – 24 с.
2. Гаврилов, Г.Б. Справочник по переработке молочной сыворотки. Технологии. Процессы и аппараты. Мембранное оборудование [Текст]/ Г.Б.

Гаврилов, А.Ю. Просеков, Э.Ф. Кравченко, В.Г. Гаврилов. – Санкт-Петербург: Профессия, 2015. – 176 с

3. Горбатова, К.К. Физико-химические и биохимические основы производства молочных продуктов [Текст] / К.К. Горбатова // – СПб.: ГИОРД, 2012.-352с.

4. Донская, Г.А. Молочная сыворотка в функциональных продуктах [Текст]/ Г.А. Донская, Г.В. Фриденберг // Молочная промышленность.- 2013.- № 6.- С.52-54.

5. Дунченко, И.И. Структурированные молочные продукты: Монография Н.И. Дунченко. Москва Барнаул: Изд-во Алт ГТУ, 2018.- 164 с.

6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

УДК 631.472.54 + 631.416.1(571.61)

СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕГО АЗОТА В АГРОПОЧВАХ ПРИ СОВМЕСТНОМ ПРИМЕНЕНИИ БИОУГЛЯ И ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ПОЧВ ЮГА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА)

Брикманс Анастасия Владимировна, к.б.н., доцент кафедры почвоведения, ФГБОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», E-mail: brikmans.av@dvfu.ru

Нестерова Ольга Владимировна, к.б.н., доцент кафедры почвоведения, ФГБОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», E-mail: nesterova.ov@dvfu.ru

Семаль Виктория Андреевна, к.б.н., доцент кафедры почвоведения, ФГБОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»; старший научный сотрудник сектора почвоведения и экологии почв, ФГБУН «Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии» ДВО РАН, E-mail: semal.va@dvfu.ru

Гилёв Андрей Михайлович, бакалавр кафедры почвоведения, ФГБОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», E-mail: gilev.am@students.dvfu.ru

Тарасова Татьяна Сергеевна, научный сотрудник, Приморская овощная опытная станция ФГБНУ ФНЦО, E-mail: nsakara@inbox.ru

Сакара Николай Андреевич, зам. руководителя по научной работе, ведущий научный сотрудник, Приморская овощная опытная станция ФГБНУ ФНЦО E-mail: nsakara@inbox.ru

Аннотация: Приведены результаты исследований по содержанию общего азота в агротемногумусовых подбелах юга Дальнего Востока при совместном внесении биоугля и органического удобрения «Гигантин». Показано, что внесение биоугля в агропочвы в дозах 1 и 3 кг/м² повышает накопление общего азота в системах без с применением дренажа. Выявлено, что через полтора года после внесения биоугля содержание общего азота приходит к первоначальным значениям до внесения биоугля.

Ключевые слова: агропочвы, Luvic Anthrosols, биоуголь, общий азот, органическое удобрение, Дальний Восток

Введение. При выращивании сельскохозяйственной продукции происходит вынос питательных элементов из почвы, что приводит к ее деградации. Одним из основных элементов питания растений является азот, поскольку по его содержанию можно судить о почвенном плодородии в целом, т.к. он входит в состав органического вещества и его общий запас в почве

считается показателем ее потенциального плодородия. При недостатке азота в почве растения желтеют, становятся этиолированными и отстают в росте и развитии. Накопление азота, также как и накопление углерода, характеризует почвообразовательный процесс, обусловленный биологическим круговоротом веществ. В настоящее время в сельском хозяйстве идет поиск различных органических технологий, улучшающих физическое состояние почв и тем самым влияющим на другие процессы в почве, улучшая в целом их состояние и минимизируя негативное влияние. Одной из таких технологий является внесение биоугля, который улучшает водно-воздушный режим агропочв [2, 5], обладает сорбционными свойствами и положительно влияет на урожай в целом [3, 4]. Биоуголь – это уголь, который производят путем нагревания древесины и других веществ при полном отсутствии кислорода.

В связи с этим целью исследования является анализ содержания общего азота в агропочвах при совместном применении органического удобрения (Гигантин) и биоугля в разных дозах (1 и 3 кг/м²) на примере агротемногумусового подбела юга Дальнего Востока.

Материалы и методы. Объектом исследования являлись агротемногумусовые подбелы (*Luvic Anthrosols*) Приморской овощной опытной станции с овощным севооборотом с применением глубокого дренажа (120 см) и без дренажа. В течение вегетационного периода почва использовалась под выращивание капусты и обрабатывалась способом грядования. В 2019 году на участке без дренажной системы почва использовалась под выращивание сои, на поле с наличием дренажной системы выращивался картофель. Почва обрабатывалась способом гребневания в обоих случаях. С 2018 г. в качестве мелиоранта для улучшения физических свойств почв впервые внесли биоуголь, произведенный из древесных остатков березы *Betula alba* (контроль (0 кг/м²), 1 и 3 кг на м²) [5], (табл. 1). Также в качестве органического удобрения было внесено органическое удобрение – Гигантин (10 т/га). Гигантин - это местное органическое удобрение, полученное из куриного помета в ООО «Уссурийская птицефабрика». Содержание общего азота в агропочвах определяли по [1] на спектрофотометре (UV-1280, Shimadzu, Япония).

Таблица 1 - Схема полевого опыта 2017 - 2019 гг.

Год	Участок без дренажа почвы			Участок с дренажом почвы		
	биоуголь 0 кг/м ²	биоуголь 1 кг/м ²	биоуголь 3 кг/м ²	биоуголь 3 кг/м ²	биоуголь 1 кг/м ²	биоуголь 0 кг/м ²
2017	пар	пар	пар	пар	пар	пар
2018	капуста	капуста	капуста	капуста	капуста	капуста
2019	соя	соя	соя	картофель	картофель	картофель

Результаты и их обсуждение. Исследования показали, что в начале вегетационного периода (май) 2018 г. до внесения биоугля значения азота на поле с применением дренажной системы составило 0,047 %, а на поле без применения дренажа 0,043 % во всех вариантах опыта (табл. 2), что является низким по

сравнению с дренажным полем. В конце вегетационного периода, спустя 6 месяцев после внесения биоугля значения валового азота на поле с дренажем в контрольном варианте составило 0,034 %, в вариантах, где вносился биоуголь в дозе 1 и 3 кг/м² значения по азоту увеличились и составили 0,035 % и 0,044 %. Наблюдается незначительный рост азота в вариантах, где вносили биоуголь. На поле без применения дренажной системы значения по азоту составили в контроле 0,027 %, что ниже по сравнению с контрольным вариантом дренажной системы. показатели увеличились почти в два раза с внесением биоугля в дозе 1 кг/м² и в дозе 3 кг/м² от 0,044 % до 0,049 %. Данные показали, что на поле без применения дренажа значения валового азота выше, чем на поле с применением дренажа.

Спустя год после внесения биоугля (май 2019 г.) показатели по азоту составили в контроле на поле с дренажем 0,026 % (табл.2), а в вариантах с биоуглем в дозах 1 и 3 кг/м² 0,043% и 0,063 %. Наблюдается стабильная закономерность увеличения содержания валового азота в агропочвах в вариантах с биоуглем. На поле без применения дренажной системы в контроле содержание азота составило 0,035 %, а в вариантах с биоуглем в дозах 1 и 3 кг/м² – 0,036% и 0,047 %. В конце вегетационного периода, спустя 1,5 года после внесения биоугля значения азота в агропочвах практически не меняются. Так, на поле с дренажной системой показатель азота в контроле составил 0,051 %, в вариантах с биоуглем в дозе 1 кг/м² – 0,051%, а в варианте в дозе 3 кг/м² – 0,055 %. На поле без применения дренажа наблюдается снижение валового азота в вариантах с биоуглем. Так, в контрольном варианте содержание валового азота составило 0,051 %, в варианте с биоуглем в дозе 1 кг/м² – 0,042%, а в варианте в дозе 3 кг/м² биоугля – 0,043 %.

Таблица 2 - Содержание общего азота в агропочвах при внесении биоугля в дозах 1 и 3 кг/м², %

Объект исследования	год			
	2018		2019	
	май	октябрь	май	октябрь
Др контроль	0,047	0,034	0,026	0,051
Др 1 кг/м ² биоугля	не вносили	0,035	0,043	0,051
Др 3 кг/м ² биоугля	не вносили	0,044	0,063	0,055
Др органика контроль	0,047	0,061	0,037	0,048
Др органика 1 кг/м ² биоугля	не вносили	0,078	0,042	0,053
Др органика 3 кг/м ² биоугля	не вносили	0,098	0,047	0,054
Бдр контроль	0,043	0,027	0,035	0,051
Бдр 1 кг/м ² биоугля	не вносили	0,044	0,036	0,042
Бдр 3 кг/м ² биоугля	не вносили	0,049	0,047	0,043
Бдр органика контроль	0,043	0,157	0,106	0,034
Бдр органика 1 кг/м ² биоугля	не вносили	0,104	0,058	0,042
Бдр органика 3 кг/м ² биоугля	не вносили	0,068	0,057	0,043

При внесении органического удобрения в агропочвы к октябрю 2018 г. на поле с применением дренажной системы содержание общего азота составило

0,061 %, при внесении биоугля в дозе 1 кг/м² содержание общего азота увеличилось до 0,078 % и в дозе биоугля 3 кг/м² – 0,098 %. Однако на поле без применения дренажной системы в контрольном варианте с применением органического удобрения содержание общего азота показал значение 0,157 %, там, где применяли биоуголь в дозе 1 и 3 кг/м² совместно с органическим удобрением наблюдали резкое уменьшение азота с 0,104 % до 0,068 %. Спустя год после внесения биоугля (май 2019 г.) также на поле без применения дренажа и внесения органического удобрения наблюдается уменьшение содержания общего азота в агропочвах в вариантах с применением биоугля в дозе 1 и 3 кг/м² с 0,106 % в контроле и до 0,058 – 0,057 % в вариантах с биоуглем. На поле с применением дренажной системы исследования также выявили увеличение общего азота в агропочвах где вносили органическое удобрение совместно с биоуглем в дозе 1 и 3 кг/м², в контрольном варианте 0,037 % и увеличивается до 0,047 % в вариантах с биоуглем в дозе 3 кг/м².

Заключение. Исследования показали, что внесение биоугля в агропочвы в дозах 1 и 3 кг/м² благоприятно сказывается на накопление общего азота. При совместном применении биоугля и органического удобрения этот эффект наиболее заметен. Особенно эффект от внесения биоугля ярко выражен на поле с дренажной системой за счет того, что биоуголь способен улучшать водно-воздушный режим агропочв и тем самым положительно влияет на микробиологическую активность. На поле без применения дренажной системы, наоборот, наблюдается при совместном применении биоугля и органического удобрения снижение общего азота. Однако спустя полтора года содержание общего азота во всех вариантах опыта возвращается в первоначальное состояние, что говорит о том, что биоуголь разрушается, и свойства агропочвы также приходят в исходное состояние, а значит, биоуголь необходимо вносить повторно для поддержания положительного эффекта.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований по проекту № 19-29-05166.

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (тема № АААА-А17-117062710093-9).

Библиографический список

1. ГОСТ Р 58596-2019 Почвы. Методы определения общего азота, Москва, 2019 г.
2. Atkinson, C.J., Fitzgerald, J.D., Hips, N.A., 2010. Potential mechanisms for achieving agricultural benefits from biochar application to temperate soils: a review. *Plant Soil* 337, 1–18.

3. Bovsun M.A., Nesterova O.V., Semal V.A., Brikmans A.V., Khokhlova A.I., Karpenko T.Y., Castaldi S., Sakara N.A. / Effect of biochar on soil CO₂ fluxes from agricultural field experiments in Russian Far East // *Agronomy*. 2021. Т. 11. № 8.
4. Нестерова О.В., Семаль В.А., Бовсун М.А., Васенев И.И., Брикманс А.В., Карпенко Т.Ю., Сакара Н.А. / Изменение свойств агропочв юга Дальнего Востока России при внесении биоугля // *Агрохимический вестник*. 2021. № 5. С. 18-23.
5. Попова, А. Д. Применение биоугля как мелиоранта и его влияние на изменение физических свойств агропочв юга Приморского края / А.Д. Попова, В. А. Семаль, А. В. Брикманс, О. В. Нестерова, Ю. А. Колесникова, М. А. Бовсун // *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. – 2019. - №6. - С. 57-63.
6. *Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года.* – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

РАЗРАБОТКА РАМЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ МАШИНЫ ДЛЯ КУЛЬТИВАЦИИ, ОКУЧИВАНИЯ И УДАЛЕНИЯ БОТВЫ КАРТОФЕЛЯ

Мокеев Данил Александрович магистрант 1 курса Инженерного факультета
Научный руководитель: Салимзянов Марат Зуфарович, канд. техн. наук,
доцент кафедры эксплуатации и ремонт машин
ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ

Аннотация: В статье представлены результаты разработки трехмерной модели рамы сельскохозяйственной машины для культивации с.х. культур, окучивания и удаления ботвы картофеля с использованием системы автоматизированного проектирования (САПР) системы КОМПАС-3D.

Ключевые слова: разработка, рама, моделирование, культиватор, окучник, ботводробитель, профиль, колесо, стрельчатая лапа, ротационная боронка, рыхлитель, редуктор,

Актуальность. Проблема разработки сельскохозяйственных машин для одновременного или последовательного выполнения комплекса работ или операций являлось и является актуальной задачей до сих пор как в научном, так и производственном плане развития отрасли АПК страны и мира в целом. Это развитие технологической и технической модернизации машин в сельском хозяйстве выражается в виде создания комбинированных или универсальных машин [1,4-5]. При возделывании картофеля и др. культур до настоящего времени используются производительные широкозахватные одно- или двух-операционные машины и при этом предусматривается в эксплуатации с использованием тракторов по тяговому классу 0,9 и 1,4. Поэтому с целью поиска универсальности машины и импортозамещения в нашей стране, предлагается новая разработка широкозахватной складывающейся рамы сельскохозяйственной машины для культивации культур, окучивания и удаления ботвы картофеля [2, 3].

Цель исследования: Разработка трехмерной модели 4-х рядной складывающейся рамы сельскохозяйственной машины для культивации, окучивания и удаления ботвы картофеля.

Задачи исследований: Выяснить общую схему пространственной рамы сельскохозяйственной машины удовлетворяющее расположению рабочих органов как для культиватора, окучника и ботводробителя. Спроектировать в графической среде «Компас» от компании Аскон твердотельную 3D модель раму

сельскохозяйственной машины для культивации, окучивания и удаления ботвы картофеля

Научная новизна заключается в разработке универсальной рамы сельскохозяйственной машины с возможностью исполнения трех различных операций в растениеводстве для культивации, окучивания и удаления ботвы картофеля.

Материалы и методы. *Описание разработки.* Разработка новой универсальной рамы проводилась с использованием системы автоматизированного проектирования (САПР) программы твердотельного проектирования в среде 3D-Компас от компании Аскон и базируется на широком использовании простого трубного профиля или швеллера в раме, что будет способствовать унификации конструкций.

Большинство картофелепроизводителей используют гребневую технологию возделывания с междурядьем 70 или 75см и стремятся эксплуатировать производительную широкозахватную 4-рядную, 6-и рядную технику с применением стандартных стрельчатых лап [8]. Поэтому заложим в характеристики будущей универсальной машины 4рядность рамы (табл.1)

Таблица 1-Характеристика универсальной рамы культиватора-окучника-ботводробителя

Показатели	Значения
1. Габаритные размеры, мм: ш×д×в	1200×3000×1500
2. Рабочая ширина захвата, мм	2800; 3000
3. Масса, кг (без раб.органов)	200
4. Тяговый класс к применению	0,9; 1,4

Представлена схема 4-х рядной складывающейся универсальной рамы для культиватора, окучника и ботводробителя на рис. 1 и 2 в транспортном и рабочем положении. Рядность предусматривает междурядье гребня как по технологии 70см, так и ×75см.

Универсальная 4-х рядная рама представляет собой основную 2-х рядную раму 1 спереди с верхней навеской 2, опирающейся на задние опорные колеса 3 и дополнительно справа и слева от основной рамы расположены складывающиеся боковые рамки 4, что дают возможность охвата по одному ряду с каждой стороны рамы. Рама состоит из швеллера или трубных профилей продольных передней, задней балок 5, 6 и поперечных балок 7. Дополнительные боковые рамки 4 с шириной междурядья состоят из профиля и соединяются с рамой с помощью шарнирного устройства 8 или поворотных петель. В рабочем положении рамки удерживаются петлями и упираются на раму, а в транспортном положении боковые рамки поднимаются вручную поворотом петель и крепятся к раме удерживаясь с помощью упорной планки 9. Навеска состоит из двух наклонно-вертикальных стоек 10.

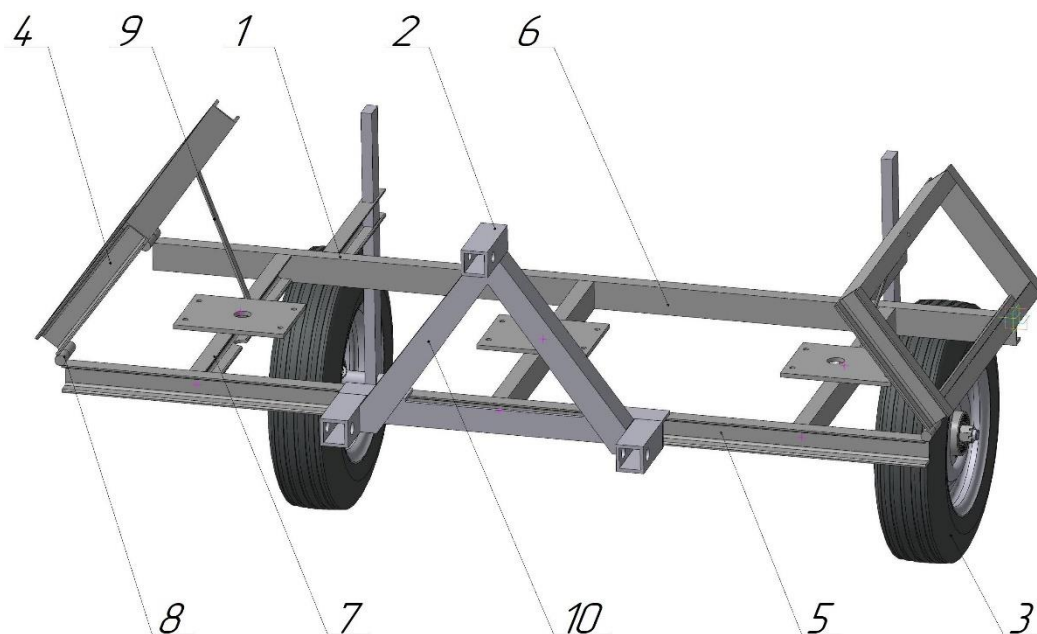


Рисунок 1 – 3D модель пространственной 4-х рядной рамы культиватора, окучника и ботводробителя в транспортном положении

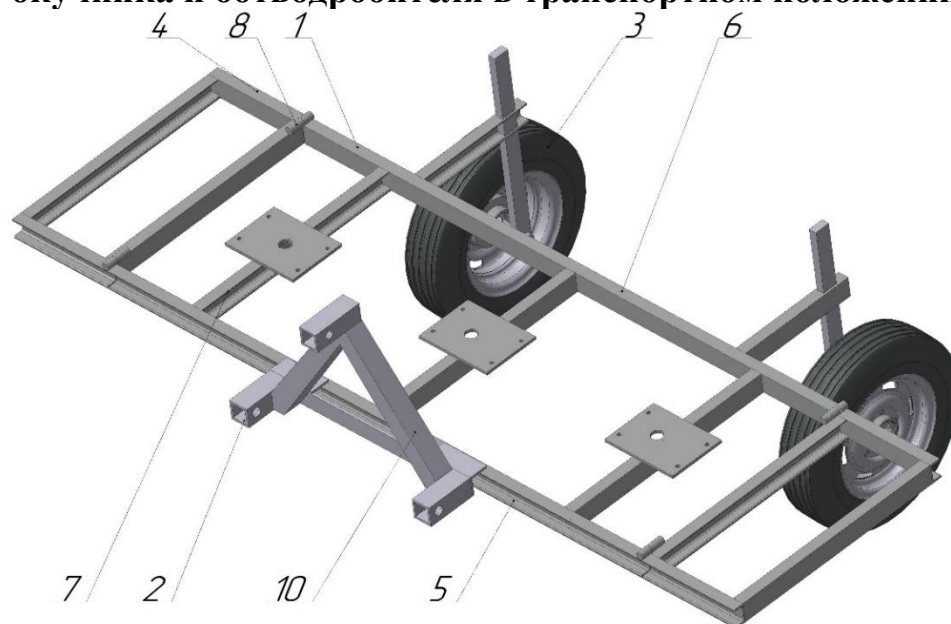


Рисунок 2 – 3D модель пространственной 4-х рядной рамы культиватора, окучника и ботводробителя в рабочем положении

Установка стрелчатых лап в шахматном порядке с перекрытием на продольных и поперечных балках рамы позволяет реализовать культиватор для сплошной обработки почв для различных культур.

Установка окучников либо рыхлителей или ротационных боронок по междурядью позволяет реализовать культиватор-окучник для междурядной обработки культур. Установка на раму по центру редуктора и исполнение от него

через ременную передачу на расстоянии колеи трактора два рабочих органов в виде ножей с шириной междурядья позволяет реализовать ботводробитель.

Результаты исследований. Универсальность 4-х рядной рамы сельскохозяйственной машины заключается в создании универсальной 3-х операционной машины для различных работ: культивации, окучивании и ботводроблении и к примеру, как культиватор может укомплектовываться стрельчатыми лапами в шахматном порядке с перекрытием на продольных и поперечных балках, так окучник укомплектовывается ротационными боронками или окучниками по междурядью, как ботводробитель устанавливаются по центру редуктор и через ременную передачу на расстоянии колеи трактора два рабочих органов в виде ножей с шириной междурядья, что делает раму 4-х рядную на всех операциях.

Выводы. Разработана трехмерная модель 4-х рядной новой универсальной складывающейся рамы с её характеристикой для создания 3-х операционной сельскохозяйственной машины в виде культиватора, окучника и ботводробителя.

Библиографический список

1. Салимзянов, М.З. Современные проблемы науки и производства в агроинженерной сфере: учеб. пособ./сост.: М.З Салимзянов, В.Ф. Первушин. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – 59 с.

2. Improvement of technology and machines for growing potatoes in agriculture. / M. Salimzyanov, V. Pervushin, R. Shakirov, M. Kalimullin. // Engineering for Rural Development Volume 19, 2020, Pages 1423-1430 19th International Scientific Conference Engineering for Rural Development, ERD 2020; Jelgava; Latvia; 20 May 2020.

3. Substantiation of design and parameters of rotary harrow for preemployment processing ridge planting of potatoes. / M. Salimzyanov, V. Pervushin, N. Kasimov., M. Kalimullin. // Engineering for Rural Development Volume 19, 2020, Pages 1431-1436 19th International Scientific Conference Engineering for Rural Development, ERD 2020; Jelgava; Latvia; 20 May 2020 до 22 May 2020;

4. To question of determining design parameters of working body of rotary chopper of tops / M. Kalimullin, D. Ismagilov, R. Abdrakhmanov, M. Salimzyanov, R. Latypov // Engineering for Rural Development Volume 19, 2020, Pages 1224-1229, 19th International Scientific Conference Engineering for Rural Development, ERD 2020; Jelgava; Latvia; 20 May 2020 до 22 May 2020;

5. Combined units for mowing and sealing of siderates / M. Kalimullin, R. Abdrakhmanov, R. Latypov, N. Pushkarenko, I. Maksimov, M. Salimzyanov, R. Sharipov // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. "International AgroScience Conference, AgroScience 2020" 2020. С. 012028

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ БАКОВЫХ СМЕСЕЙ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ НА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЕ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОЛОГИИ NO-TILL В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

Романцова Екатерина Вячеславовна, студентка 4 курса института агробιοтехнологий, , akk.dlya.dela@yandex.ru

Белошаркина Ольга Олеговна, д.с.-х.н., профессор кафедры защиты растений, beloshapkina@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация: *Представлены результаты полевого опыта по исследованию биологической эффективности против корневых гнилей и комплекса насекомых-вредителей баковых смесей фунгицидных и инсектицидных протравителей: 1) контроль, без протравливания; 2) Байсайд, ВСК + Табу, ВСК; 3) Тирада, СК + Кредо, СК + Табу, ВСК; 4) Хет Трик, СК + Кредо, СК; 5) Хет Трик, СК на озимой пшенице, выращиваемой по технологии no-till в республике Татарстан. Наибольшую биологическую эффективность 98,6% показал вариант с использованием баковой смеси из 3-х препаратов. Густота стояния, масса 1000 зёрен и урожайность находятся в тесной обратной корреляционной зависимости от распространённости корневой гнили.*

Ключевые слова: *озимая пшеница, протравливание, корневые гнили, no-till, биологическая эффективность.*

Введение. *Обработка семян перед посевом является обязательным агротехническим приемом при выращивании любой культуры, в особенности озимой пшеницы [4], которая является стратегической продовольственной культурой нашей страны. Протравливание в условиях нулевой обработки почвы особенно необходимо, так как эта технология не предусматривает такие важные агротехнические приемы как вспашка, лушение стерни, культивация. Это ведёт к неизбежному увеличению выживаемости вредителей и накоплению запаса инфекции [3]. Поэтому необходимо подбирать различные смеси протравителей, оказывающих эффективное и инсектицидное, и фунгицидное действие [2].*

*Вредоносным грибным заболеванием озимой пшеницы в начале вегетации является корневая гниль, доминирующими возбудителями которой являются грибы рода *Fusarium* (*F. avenaceum*, *F. culmorum*, *F. oxysporum*), вызывающие совместно с *Microdochium nivale* и розовую снежную плесень. В ранние фазы кущения растения озимой пшеницы поражаются также мучнистой росой (*Blumeria graminis*) и септориозом листьев (*Septoria tritici*). Протравливание*

семян защищает ещё от заражения проростков твёрдой головней (*Tilletia caries*) и снижает внутрисеменную инфекцию пыльной головни пшеницы (*Ustilago tritici*) [1]. Из вредителей, опасных в начале вегетации озимой пшеницы, отмечают хлебную жужелицу (*Zabrus gibbus*), проволочника (*Agriotes sputator*), хлебных блошек (*Phyllotreta vittula*, *Chaetonema aridula*, *Chaetonema hortensis*) и внутристеблевых злаковых мух [1].

Целью работы была полевая оценка биологической эффективности баковых смесей фунгицидных и инсектицидных протравителей на озимой пшенице, выращиваемой по технологии no-till в Муслюмовском районе Республики Татарстан.

Методы исследований. Для исследования был выбран широко распространённый адаптированный в регионе сорт озимой мягкой пшеницы Скипетр. На демонстрационных участках ООО «Август-Муслюм» осенью 2021 года был заложен опыт с протравителями семян озимой пшеницы в 5-и вариантах по следующей схеме:

- 1) Контроль (без протравливания);
- 2) Байсайд, ВСК (протиоконазол, 40 г/л + флудиоксонил, 30 г/л + азоксистробин, 15 г/л) 1,5 л/т + Табу, ВСК (имидаклоприд, 500 г/л) 0,8 л/т;
- 3) Тирада, СК (тирам, 400 г/л + дифеноконазол, 30 г/л) 2 л/т + Кредо, СК (карбендазим 500 г/л) 1 л/т + Табу, ВСК 0,8 л/т;
- 4) Хет Трик, СК (имидаклоприд 333 г/л + дифеноконазол 67 г/л) 1,2 л/т + Кредо, СК 1 л/т;
- 5) Хет Трик, СК 1,2 л/т.

Размер опытных делянок составил 0,71 га (ширина делянки 16 м), что позволило учесть изменчивость почвенного плодородия.

Учёт проводили весной в фазе кущения растений по общепринятым методикам. В случайных 10 точках, намеченных равномерно по площади делянки, определяли густоту стеблестоя и коэффициент кущения растений. В это же время учитывали распространённость и рассчитывали развитие корневых гнилей на выкопанных в пробных точках растениях. Для учёта урожайности использовали 10 соответствующих значений с компьютера комбайна. Для установления массы 1000 зерен отбирали по 5 проб с каждого варианта и определяли показатели в лаборатории в соответствии с ГОСТ 10842–89. Статическую обработку данных проводили в MS Excel методами дисперсионного и корреляционного анализов.

Результаты и обсуждение. Погодные условия во время учёта не способствовали высокой заболеваемости, т. к. несмотря на высокую влажность воздуха за неделю до учёта – более 70% в среднем, среднесуточная температура за тот же период не поднималась выше 10°C, иногда были ночным перепады температуры ниже 0°C.

При фитосанитарном осмотре не было выявлено растений, повреждённых внутрискосельными вредителями. Были замечены единичные особи полосатой хлебной блошки, которые в данный период при данной численности не могли нанести какой-либо значимый экономический ущерб. Решено было не проводить учёт насекомых ввиду их низкой распространённости и отсутствия повреждений на растениях.

После схода снега в посевах не было замечено розовой снежной плесени, типичной для региона. Также на период учета не было обнаружено поражений растений листоскельными болезнями. Из-за неблагоприятных для микозов погодных условий удалось провести учёт только корневых гнилей.

Результаты обобщенного учёта развития болезней и показателей урожайности представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Влияние баковых смесей протравителей на составляющие урожайности озимой пшеницы и их биологическая эффективность (демонстрационный участок ООО «Август-Муслюм», 2022 г.)

№ вар.	Корневая гниль		Густота скельстосья, шт./м ²	КК	Масса 1000 зерен, г	У, т/га	БЭ, %
	Р %	Р, %					
Контроль	24,7	8,9	374	1,7	34,56	5,06	–
Байсайд + Табу	0,7	0,3	478	2,6	44,70	6,51	97,3
Тирада+Кредо+Табу	0,3	0,2	494	2,7	41,55	6,45	98,6
Хет Трик + Кредо	1,0	0,5	484	2,6	47,40	6,03	95,9
Хет Трик	1,3	0,7	465	2,5	41,40	5,82	94,4
НСР ₀₅			8,6	0,2	0,86	0,35	

Примечание. Р, % – распространённость, R% – развитие, КК – коэффициент кушения, У, т/га – урожайность, БЭ, % – биологическая эффективность.

Распространённость и развитие корневых гнилей в контроле были, соответственно, 24,7% и 8,9%, что значительно выше, чем в любом варианте с протравливанием. Предположительно, истинный процент распространённости ещё выше, так как учёт проводили весной, а многие растения, вероятно, были поражены с осени до зимовки. В каждом опытном варианте с протравливанием показатели распространённости и развития не сильно варьировали между собой и были значительно ниже ЭПВ.

Отмечаемые показатели густоты стояния и коэффициент кушения растений пшеницы были статистически ниже в контрольном варианте, чем в опытных с использованием обработанных семян. Рассчитав коэффициент корреляции, установили, что густота скельстосья очень тесно зависит от распространённости корневых гнилей ($r=-0,98$).

Масса 1000 зёрен в контроле на порядок была ниже показателей в вариантах с протравливанием, разница статически достоверна. Была установлена зависимость массы 1000 зёрен от распространённости корневых гнилей ($r=-0,85$). В значении этого показателя особо выделился вариант с обработкой препаратами

Хет Трик, СК + Кредо, СК, где отклонение от контроля составило +12,84 г, что говорит о высоком потенциале сорта Скипетр при условии протравливания семян. При прочих равных условиях урожайность в контрольном варианте была достоверно существенно ниже, чем в вариантах с протравливанием. Установлена тесная обратная корреляционная зависимость между распространённостью корневой гнили и урожайностью ($r=-0,89$). На основании результатов учёта рассчитали биологическую эффективность препаратов для обработки семян и их смесей по показателю распространённости корневой гнили. Все варианты с протравителями показали высокую биологическую эффективность (>90%). Сочетание действующих веществ из различных химических классов повышало биологическую эффективность баковой смеси.

Заключение. Наибольшую биологическую эффективность 98,6% показал вариант с использованием баковой смеси из 3-х препаратов (Тирада, СК + Кредо, СК + Табу, ВСК), а наименьшую, хотя и достоверно высокую 94,4%, - вариант, в котором использовали только инсектицидно-фунгицидный протравитель Хет Трик, СК. Возбудители корневых гнилей остаются угрозой для незащищенных семян, даже при неблагоприятных условиях для развития патогенов. Такие показатели как густота стояния, масса 1000 зерен и урожайность находятся в тесной обратной корреляционной зависимости от распространённости корневой гнили.

Библиографический список

1. Белошапкина, О. О. Защита растений. Фитопатология и энтомология: учебник / О. О. Белошапкина [и др.]. – Ростов н/Д: Феникс, 2017. – 477 с.
2. Березовский, Е.В. Влияние разных технологий возделывания озимой пшеницы на урожайность и фитосанитарное состояние посевов (на примере полевого опыта Центра точного земледелия РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева). / Е. В. Березовский, С. В. Железова, Т. А. Акимов, О. О. Белошапкина // Агрехимия. -2017.- №4. – С.65-75.
3. Торопова, Е. Ю. Предпосевная подготовка семян яровой пшеницы в условиях ресурсосберегающих технологий. / Е. Ю.Торопова, А. Ф. Захаров // Защита и карантин растений. – 2017. - № 3, С. 28–32.
4. Glinushkin, A. P. Fungicidal Activity of Seed Disinfectants Against Root Rot of Wheat in Various Types of Soils / Glinushkin A. P., Akimov T. A., Beloshapkina O. O., Molnár J., et al. // Entomology and Applied Science Letters. – 2018. – Vol. 5, Is. 2, P. 101-107. ISSN No: 2349-2864
5. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

КОВЫЛЬ ВОЛОСОВИДНЫЙ (*STIPA CAPILLATA* L.) В ГБС РАН

Саодатова Рано Зубайдуллоевна, к.б.н., старший научный сотрудник, E-mail: rsaodatova@mail.ru, ФГБУН Главный ботанический сад имени Н.В. Цицина РАН
Мальцева Надежда Кирилловна, студент института садоводства и ландшафтной архитектуры, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»; садовый рабочий ФГБУН Главный ботанический сад имени Н.В. Цицина РАН, E-mail: maltseva-art@mail.ru

Аннотация: В статье приведены данные о выращивании ковыля волосовидного на экспозиции флоры Восточной Европы в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН.

Ключевые слова: ковыль, *Stipa capillata* L., ГБС РАН, интродукция.

Введение. В современном ландшафтном дизайне все большее распространение получают так называемые сады «новой волны» или Naturegarden. Основная задача такого дизайна – создать эффект естественного фитоценоза, ощущение, что данный участок ландшафта создан только природой, а человек здесь является гостем. Для воплощения этого замысла часто применяют злаки. В контексте разработки участков озеленения в природном стиле интересными и ценными для культивирования являются представители рода *Stipa* L. Ковыльные степи занимают огромные пространства в природе, однако, ковыль очень редко встречается в наших садах [1]. Ботанические сады России сохраняют редкие виды злаков *ex situ*. Интродукции видов ковылей в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН всегда уделяли большое внимание. Ковыли культивируют в Саду с 1947 года [2]. Среди представителей рода *Stipa* ковыль волосовидный (*S. capillata* L.) оказался устойчивым при интродукции в условиях Москвы. Максимальная длительность выращивания образца данного вида в ГБС составила 19 лет [2]. В период социально-экономического кризиса после распада СССР интродукционные популяции ковыля волосовидного были утрачены, поэтому с 2018 года на экспозиции флоры Восточной Европы ГБС РАН создается новая интродукционная популяция.

S. capillata – один из широко распространенных видов рода, природный ареал которого простирается от Западной Европы до Центральной Азии и южной части Восточной Сибири. В Средней России вид встречается в Белгородской, Воронежской, Курской, Липецкой, **Московской, Нижегородской**, Орловской, Пензенской, **Рязанской**, Самарской, Саратовской, **Тамбовской, Тульской**,

Ульяновской областях, в Республиках **Мордовия**, Татарстан и **Чувашия** [3]. Жирным шрифтом выделены регионы, где данный вид охраняется [4]. Характерными местообитаниями являются степи, преимущественно типчаково-ковыльные, старые залежи, полосы отчуждения крупных дорог и железнодорожные насыпи [3].

Цель. Повторное интродукционное испытание ковыля волосовидного в условиях Москвы и разработка эффективной технологии его культивирования из семян (пленчатых плодов без остей) собственной репродукции. При этом необходимо изучить особенности прорастания его семян.

Материалы и методы. Исходным материалом послужили семена, собранные в 2017 г. в Крыму, посеянные в лабораторных условиях 21/III 2018 г. Сеянцы высажены в открытый грунт на постоянное место 04/VI этого же года. Сбор семян местной репродукции ковыля проводили по мере их созревания: в 2020 г. со 02/IX по 26/X, в 2021 г. с 19/VIII по 08/XI. Семена были подсчитаны и разделены на группы по срокам сбора. В ноябре 2021 г. были срезаны генеративные побеги с недозревшими семенами. Дозревание семян этой группы происходило при комнатной температуре в течение 4-7 дней. До посева семена хранились при комнатной температуре в бумажных конвертах. Массу определяли в перерасчете на 1000 семян. Длину пленчатых плодов без остей измеряли линейкой с ценой деления 0,5 мм в 80-кратной повторности.

Лабораторные посеы семян *S. capillata* собственной репродукции были выполнены в третьей декаде марта 2021 и 2022 гг. в одной повторности по 30 шт. семян по схеме 5x6 в пластиковые прозрачные контейнеры 10x10x5 см. Применялась готовая почвенная смесь, включающая в себя верховой и низинный торф, песок, доломитовую муку, а также полное минеральное удобрение. Предпосевная обработка семян и почвы не проводилась. При появлении признаков поражения посевов плесневыми грибами, семена и почва обрабатывались раствором препарата «Фитоспорин» по инструкции. До появления первого всхода, контейнеры плотно прикрыты крышкой. При ежедневном наблюдении контейнеры с посевами на короткий промежуток времени были открытыми для проветривания. Фиксировали начало прорастания, его длительность и лабораторную всхожесть.

В открытый грунт растения высаживали методом перевалки в конце мая дерновинами по 19-29 особей в каждой дерновине, т. е., из одного контейнера получается одна дерновина (рисунок 1).

Метеорологические данные по г. Москве за 2020 и 2021 гг. были взяты с сайта «Погода и климат».



Рисунок 1. Сеянцы *S. capillata* перед высадкой в открытый грунт.

Зимуют ковыли на экспозиции без укрытия. Чтобы избежать их выпадов после зимы из-за застоя воды в период оттепелей, необходимо создать хороший дренаж или разместить ковыли на горке или склоне [1]. На экспозиции подготовка места под посадку ковыля заключалась в создании положительной (выпуклой) формы микрорельефа высотой 0,3 м и дренажа в виде неглубокой канавки по его периметру (рисунок 2).

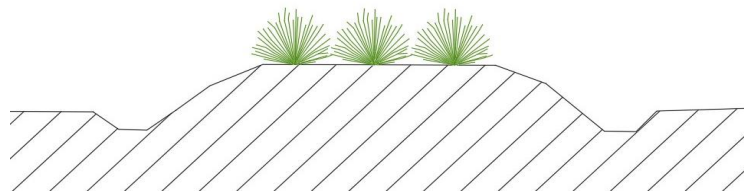


Рисунок 2. Схема профиля площадки для выращивания ковыля

Важным при интродукции ковылей является постоянный контроль и прополка участков, где они высажены, поскольку в средней полосе европейской части России с ними начинают активно конкурировать местные мезофильные злаки, внедряясь в дерновины.

Результаты и их обсуждение.

Результаты морфометрических измерений приведены ниже (таблица).

Длина пленчатого плода без остей 2020 г. во время раннего созревания выше, чем во время промежуточного и позднего. Масса семян позднего сбора оказалась самой высокой, раннего – самой низкой. Лабораторная всхожесть

семян позднего сбора выше, чем раннего и промежуточного. Появление первых проростков зафиксировано на 7-8 день после посева. Прорастание семян в лабораторных условиях продолжалось 31-32 дня.

По длине пленчатых плодов без остей 2021 г. наибольший показатель зафиксирован у семян промежуточной группы. По массе семена промежуточной и поздней групп имеют одинаковые показатели. Наименьшая масса у семян, собранных со срезанных побегов. Лабораторная всхожесть семян репродукции 2021 г. промежуточного сбора выше, чем раннего и позднего. Появление первых проростков зафиксировано на 9-10 день. Прорастание семян в группах продолжалось 5-20-36-7 дней.

Таблица. Морфометрические показатели пленчатых плодов *S. capillata* без остей (n – 80) и их лабораторная всхожесть

Год (число собранных семян)	Параметры	Группы сбора			
		Ранняя	Промежуточная	Поздняя	Со срезанных генеративных побегов
2020 (414 шт.)	Длина (мм) [5]	11,95±0,08	11,43±0,09	11,32±0,09	-
	Масса (г) [5]	0,21	0,32	0,33	-
	Лабораторная всхожесть (%) [5]	63	73	93	-
2021 (2684 шт.)	Длина (мм) [5]	12,49±0,08	12,57±0,08	12,2±0,11	12,23±0,14
	Масса (г) [5]	0,35	0,36	0,36	0,33
	Лабораторная всхожесть (%)	87	97	87	67

Число семян на срезанных 8 ноября генеративных побегах составило 893 шт., что соответствует 33% по отношению к общему числу собранных. Их лабораторная всхожесть составила 67%.

При выращивании *S. capillata* в условиях Москвы, необходимо учитывать погодные условия, влияющие на сроки созревания семян и их выполненность. По метеорологическим показателям 2021 год был более благоприятным для роста ковыля в данных условиях. Температурный максимум в 2021 году пришелся на июль, где среднемесячная температура составила 24,3°C, в то время, как в 2020 году температурный максимум зафиксирован в июне и составил 20,3°C. По количеству осадков в период вегетации 2020 год был более влажным, чем 2021. В июле 2021 наблюдалась засуха.

Дерновины *S. capillata* после зим 2020/21 и 2021/22 гг. не выпрели и не обмерзли, но были частично повреждены грызунами.

Заключение. Опыт интродукции ковыля волосовидного в Москве дал положительные результаты. В условиях ГБС РАН *S. capillata* образует семена высокого качества, которые можно использовать для получения массового посадочного материала путем искусственного размножения. Чем позднее созревают семена, тем выше у них масса, а длина, наоборот, уменьшается. При наличии засушливого периода созревание выполненных семян сдвигается на 1-2 декады ранее, поэтому семена местной репродукции следует собирать, учитывая температуру воздуха и количество осадков в вегетационный период. Лабораторная всхожесть семян со срезанных генеративных побегов показала их выполненность, следовательно, чтобы не терять ценный семенной материал, генеративные побеги необходимо срезать в конце вегетационного периода. Разработана наиболее эффективная технология выращивания ковыля из семян собственной репродукции. Лабораторный посев рекомендуем проводить в третьей декаде марта по 30 шт. семян в пластиковые контейнеры площадью 100 см². Посадочный материал высаживать в открытый грунт в конце мая или начале июня.

Работа выполнена в рамках государственного задания № 075-00745-22-01 по теме «Биологическое разнообразие природной и культурной флоры: фундаментальные и прикладные вопросы изучения и сохранения» (№122042700002-6).

Библиографический список

1. Коновалова Т. Ю., Шевырева Н. А. Декоративные травы: Атлас-определитель. Издание перераб. и доп. – М.: ООО «ФитонXXI». – 2018. – 176 с.: ил.
2. Саодатова Р.З., Отто Е.С. Представители семейства Poaceae на экспозиции флоры Восточной Европы ГБС РАН // Бюл. Гл. ботан. сада 2018. Вып. 204. С. 22-26.
3. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. 11-е изд. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2014. – 635 с., ил.
4. Плантариум. Растения и лишайники России и сопредельных стран: открытый онлайн атлас и определитель растений. 2007-2022. [Электронный ресурс] URL: <https://www.plantarium.ru/> (дата обращения: 09.11.2022).
5. Мальцева Н.К., Саодатова Р.З. Восстановление фрагмента ковыльной степи в ГБС РАН // Материалы V (XIII) Международной ботанической конференции молодых ученых в Санкт-Петербурге. – СПб.: БИН РАН, 2022. С. 98-99.

ПРОБИОТИКИ В ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ

Гильгенберг Лидия Андреевна, студент 4 курса, направление подготовки 36.03.02 Зоотехния, E-mail: lida.gilgenberg.01@mail.ru

Ещенко Наталия Дмитриевна, студент 4 курса, направление подготовки 36.03.02 Зоотехния, E-mail: natashaeshchenko@mail.ru

Бирюков Олег Игоревич, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства», E-mail: birukovoi@yandex.ru

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова.

***Аннотация:** Представлены результаты использования пребиотического препарата «Кормомикс МОС», при выращивании баранчиков ставропольской породы до 8-месячного возраста в условия полупустыни. Установлено его положительное влияние на прирост живой массы и мясную продуктивность. По живой массе превосходство животных опытной группы над контрольными составляло 1,95 кг или 5,6% ($P > 0,999$). Опытные животные обладали лучшими мясными качествами. По предубойной массе превышение составляло 5,2%, по массе охлажденных туш преимущество было соответственно 1,16 кг (8,3%). Убойный выход также был в опытной группе 42,2 %, у контрольной он составил соответственно – 41,13%.*

***Ключевые слова:** пребиотики, ягнята, живая масса, развитие, мясная продуктивность.*

Во всем мире в последние три десятилетия одним из перспективных направлений современной зоотехнической науки является использование биологически активных веществ для повышения продуктивности, сохранности и иммунных свойств сельскохозяйственных животных. Среди представителей биологически активных веществ очень широко применяются пробиотические и пребиотические препараты [1-2,4,5]. К пребиотикам относят препараты различных фармакотерапевтических групп (олигосахариды, ферменты, пептиды, антиоксиданты, ненасыщенные жирные кислоты, растительные и микробные экстракты и другие). Известно какое колоссальное значение для становления жизнедеятельности организма имеет нормальное функционирование микрофлоры у молодняка сельскохозяйственных животных в первые недели и месяцы жизни. В этот период окончательно формируется пищеварительная системы организма и ее адаптация к конкретным условиям разведения.

Юго-восточная часть Саратовской области, где проводились исследования, относится к зоне полупустыни с засушливым резко континентальным климатом.

Предметом наших исследований являлось изучение влияния пребиотического препарата «Кормомикс МОС» на развитие и мясную продуктивность ягнят ставропольской породы. Эффективность использования вышеуказанного препарата для повышения резистентности и продуктивности была доказана различными исследователями на разных видах сельскохозяйственных животных [5-6]. Данный препарат представляет собой комбинацию маннанолигосахаридов (МОС) и бета-глюканов, выделенных из клеточных стенок дрожжей. Состав препарата: глюканоманнаны не менее 25%, в т.ч. активированные маннанолигосахариды (МОС) до 8,0 %, β -глюканы до 20%, протеины до 45%, в т. ч. незаменимые свободные аминокислоты до 38%, витамины группы В до 640 мг/кг. В связи с этим целью нашей работы было изучение воздействия с пребиотическим препаратом «Кормомикс МОС» на рост, развитие и мясную продуктивность ягнят ставропольской породы до 8-месячного возраста.

Материалы и методы исследований. В период проведения окотной кампании в отаре овец для проведения опыта были сформированы две группы маток с баранчиками в возрасте 30 суток. Ягнята отбирались по методу аналогов по 20 голов в каждой группе. Группа I являлась контрольной, группа II – опытной. Все подопытное поголовье содержалось в одной типовой кошаре. Помещение было разгорожено деревянными щитами на отдельные клетка-сакманы, в которых содержалось по 20 овцематок с ягнятами. В начальный период жизни основным кормом баранчиков являлось материнское молоко. Для приучения к грубым кормам с двух недельного возраста ягнятам задавалось сено житняковое по 50 г и дерть ячменная по 30 г на голову в сутки. (Таблица 1).

Таблица 1 Схема опыта

№п/п	Группа	Препарат
1	I	Основной рацион
2	II	Основной рацион + пребиотик «Кормомикс МОС»

Со второго месяца жизни основной рацион подопытных ягнят состоял из материнского молока, а также ежедневно задавалось сено по 150-200г и по 100г ячменной дерти на голову. Для отдельного кормления ягнят внутри клетка-сакманов из деревянных щитов были оборудованы «столовые» площадью 15 м². В нижних частях этих щитов имелись проходы для ягнят. Овцематки доступа к корму в «столовых» не имели. Внутри «столовые» были оборудованы напольными кормушками и поилками. Над кормушками на высоте полутора метров подвешивались по 2-3 инфракрасные лампы для обогрева ягнят.

Ягнята I контрольной группы получали только основной рацион. Опытным животным второй группы ежедневно после предварительного перемешивания с ячменной дертью задавался пребиотический препарат «Кормомикс-МОС» по 5 г на голову в сутки в течение 30 дней.

Развитие молодняка оценивалось путем взвешивания в начале опыта в возрасте одного месяца и в конце в возрасте 8 месяцев.

Мясная продуктивность оценивалась в возрасте 8 мес.

Результаты исследований. Применение пребиотического препарата оказало положительное влияние на приросты живой массы животных (Таблица 2). Превосходство животных второй группы над контрольными по окончании опыта, по живой массе составило 1,95 кг или 5,6% ($P>0,999$).

Таблица 2- Динамика живой массы баранчиков за весь период опыта

Возраст	1 мес.	8 мес.	Абсолютный прирост, кг	Среднесуточный прирост, г	Относительный прирост, %
I	7,52±0,24	34,80±0,58	27,28	112,7	362,8
II	7,12±0,33	36,75±0,47	29,63	122,4	416,15

Закономерно превосходство опытных животных над контрольными показало по показателям абсолютного, среднесуточного и относительного приростов. С целью изучения комплексного влияния, используемого пребиотического препарата на мясную продуктивность, был произведен контрольный убой 3 баранчиков из каждой группы в возрасте 8 месяцев по методике СНИИЖК (2009). Разруб туш осуществлялся по ГОСТ Р 7596-81, морфологический и сортовой состав туш определялся в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52843-2007. Отобранные для убоя животные по телосложению и упитанности были типичными для своих групп, их живая масса была максимально возможно приближена к среднему значению по каждой группе. В итоге о всем изучаемым показателям опытные животные достоверно превосходили контрольных. Естественно в первую очередь по предубойной массе, которое составило 5,3%. По массе охлажденных туш, превосходство составило соответственно 1,16 кг (8,1%). По массе внутреннего жира достоверного превосходства не проявилось. По убойному выходу лучшими были также баранчики II группы у которых он составил 42,2 %, соответственно у контрольных – 41,13%. Анализ выхода отрубов по сортам также свидетельствует о том, что в тушах животных II группы выход первосортных отрубов – тазобедренного, поясничного и лопаточно-спинного, был больше, чем у контрольных на 0,5%. По показателям морфологического состава туши баранчиков II группы превосходили контроль по выходу съедобных частей (мякоти) на 0,91%, коэффициенту мясности - на 0,06 и площади мышечного глазка – на 0,21 см² или 2,1%. В целом анализ состава туш по анатомическим отрубам свидетельствует о лучшем развитии ее наиболее ценных частей – тазобедренного, а также спинно-лопаточного отрубов. Это также говорит о лучшем развитии ее мякотной части, что подтверждается более высоким показателем коэффициента мясности. Продуктивность сельскохозяйственных животных естественным образом связана с развитием их внутренних органов. Для этого было проведено взвешивание внутренних органов подопытных баранчиков.

В результате было получено, что масса внутренних органов опытных животных была в целом больше, чем у контрольных, но статистической разницы выявлено не было. Вероятно, это произошло из-за не столь большой разницы в живой массе между опытными и контрольными животными. Аналогичные тенденции между группами были выявлены при изучении развития желудка и кишечника подопытных животных.

Заключение. Исходя из полученных данных можно констатировать о том, что использование пребиотического препарата «Кормомикс МОС» при выращивании баранчиков ставропольской породы дает положительных эффект.

По результатам исследований считаем возможным сделать следующие выводы:

1. Применение пребиотического препарата «Кормомикс МОС» при выращивании баранчиков ставропольской породы оказывает положительное влияние на их развитие и мясную продуктивность.

2. По живой массе превосходство животных опытной группы над контрольными составило 1,95 кг или 5,6% ($P > 0,999$).

3. Опытные животные обладали лучшими мясными качествами. По предубойной массе они превышали контроль на 5,2%, по массе охлажденных туш, превосходство составило 1,16 кг (8,3%). Убойный выход составил у них 42,2%, соответственно у контрольных – 41,13%.

4. Анализ выхода отрубов по сортам также свидетельствует о том, что в тушах животных II группы выход первосортных отрубов – тазобедренного, поясничного и лопаточно-спинного, был больше, чем у контрольных на 0,5%.

5. По показателям морфологического состава туши баранчики опытной группы превосходили контроль по выходу съедобных частей (мякоти) на 0,91%, коэффициенту мясности - на 0,06 и площади мышечного глазка – на 0,21 см² или 2,1%.

6. При разрубке туш на анатомические отруба было также установлено преимущество опытных животных над контрольными. Лопаточно-спинной отруб в среднем по группе опытных животных составил 6,57 кг, а тазобедренный 4,29 кг, что превышало контрольных соответственно на 8,2%, и на 8,9%.

Библиографический список

1. Бирюков О.И. Использование пребиотического препарата «Ветом 1.1» при выращивании молодняка овец/ О.И. Бирюков// Овцы, козы, шерстяное дело. - 2015. - № 3. С. 24-26.

2. Мирошников С.А. Влияние пробиотических препаратов на обмен химических элементов в организме животных /С.А. Мирошников, О.В. Кван, Д.Г. Дерябин, С.В. Лебедев, О.Ю. Сипайлова // Вестник ОГУ. – 2006. -№12. – С. 151-154.

- 3.Самаев, И.Р. Применение пробиотических препаратов при выращивании баранчиков цигайской породы / И.Р. Самаев, О.И. Бирюков // Научная жизнь. – 2016. - № 4. – С. 154-163.
- 4.Moumita S. Evaluation of the viability of free and encapsulated lactic acid / M. Mortada, D.E. Cosby, R. Shanmugasundaram and R.K. Selvaraj // Journal of Applied Poultry Research. – 2020. P. 435-446.
- 5.Samolińska W., Kowalczyk-Vasilev E., Grela E. R. Comparative effect of different dietary inulin sources and probiotics on growth performance and blood characteristics in growing–finishing pigs //Archives of animal nutrition. – 2018. – Т. 72.– №. 5. – P. 379-395.
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ЛЕЧЕНИЕ РАНЫ У ЖИВОТНОГО С ПОМОЩЬЮ ХОЛОДНОЙ ПЛАЗМЫ

Галанова Полина Алексеевна – аспирант кафедры внутренних болезней и хирургии, E-mail: galanovapolinaa@gmail.com

Научный руководитель - Милаев Вячеслав Борисович, кандидат ветеринарных наук, профессор кафедры внутренних болезней и хирургии, E-mail: 3412680609@mail.ru

ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет»

***Аннотация:** В статье приведены результаты лечения холодной плазмой раны у животного, которая образовалась вследствие некроза и гнойного расплавления тканей на ушной раковине. После воздействия холодной плазмой рана хорошо регенерировала, достаточно быстро поверхность раны очистилась от гнойного экссудата.*

***Ключевые слова:** холодная плазма; лечение; рана; животные; аппарат «Гелиос».*

Введение. Холодная плазма – это относительно новый метод в ветеринарии для лечения различных повреждений кожи и мягких тканей. Аппараты, которые генерируют холодную плазму, уже давно успешно используются в медицине для лечения различных повреждений кожи и мягких тканей, таких как язвы, ожоги, раны и др. Холодная плазма представляет собой низкотемпературную плазму атмосферного давления. Для ее создания могут использоваться различные газы, такие как аргон, гелий, оксид азота. Отличительной особенностью холодной плазмы является низкая энергия электронов, при этом неравновесность плазмы характеризуется низкой температурой ионов и рабочего газа ($< 40^{\circ}\text{C}$), что позволяет использовать плазму для воздействия непосредственно на живые клетки и ткани. Основными факторами воздействия плазмы на объект являются электромагнитное поле, УФ-излучение, заряженные частицы (электроны и ионы) и активные нейтральные частицы [1,2].

Холодная плазма – это современный метод лечения, который только набирает свою популярность. Исследования, которые проводятся с холодной плазмой, являются актуальными, так как у бактерий со временем вырабатывается устойчивость к антибиотикам, поэтому разрабатывают новые способы лечения хирургической инфекции [3,5]. В исследованиях, которые проводятся различными учеными, подтверждаются биостимулирующие, бактерицидные и другие свойства холодной плазмы [4].

Цель. Изучение влияние холодной плазмы на динамику заживления раневой поверхности.

Материалы и методы. Исследование проводилось на базе ветеринарного госпиталя «ВитаВет» (г. Ижевск, ул. Холмогорова, 90). Объектом исследования являлся кобель породы спаниель в возрасте 11 лет. В анамнезе присутствовал хронический отит правого уха. Он вызвал стеноз слухового прохода и гнойное расплавление тканей внутренней поверхности правого уха. Кобелю была проведена операция по удалению слухового прохода.

Послеоперационное лечение животного проходило с использованием аппарата для обработки холодной плазмой «Гелиос» по ТУ 9444-001-46807972-2015. В качестве газа использовался гелий марки «Б». Обработка раны холодной гелиевой плазмой атмосферного давления проходила лучом холодной плазмы с расстояния 1 см от поверхности кожи в течение 3 минут один раз в 7 дней. Курс лечения обработкой раны холодной плазмой составлял 5 раз.

Результаты и их обсуждение. После операции по удалению слухового прохода по истечении пяти дней у кобеля наблюдалось гнойное содержимое в месте хирургического вмешательства и некроз тканей ушной раковины (рисунок 1).



Рисунок 1 – Ушная раковина до первого применения холодной плазмы

Для устранения данных явлений был назначен курс антибиотика системно, проведено очищение слухового прохода от гнойного содержимого. В качестве вспомогательной процедуры применена обработка поверхности ушной раковины холодной плазмой. Сама процедура обработки лучом холодной плазмы безболезненна, поэтому собака не испытывала какого-либо беспокойства. Перед воздействием лучом холодной плазмы на внутреннюю поверхность ушной раковины никакой дополнительной обработки не проводилось.

После первого применения холодной плазмы наблюдалось уменьшение гнойного экссудата на поверхности ушной раковины. После курса из пяти процедур поверхность ушной раковины полностью очистилась от гноя, появились грануляции и эпителизация тканей (рисунок 2).



Рисунок 2 – Последняя процедура обработки холодной плазмой

Выводы.

- 1) Холодная плазма успешно используется для лечения ран у животных вследствие ее регенерирующих и бактериостатических свойств.
- 2) Опыт применения холодной плазмы показал, что она положительно влияет на динамику заживления раны, хорошо переносится животным и является безболезненным методом лечения.

Библиографический список

- 1) Бобровский М.А. Исследование бактерицидных свойств низкотемпературной, неравновесной гелиевой плазмы атмосферного давления *in vitro* / М. А. Бобровский, В. Б. Муравьева, Ю. И. Филиппов, А. В. Акимов // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2017. – № 2. – С. 49-53.
- 2) Емельянов О.А. Разработка и применение устройства генерации холодной плазмы атмосферного давления для лечения повреждений кожи и мягких тканей животных / О. А. Емельянов, Н. О. Петрова, Н. В. Смирнова, М. В. Шемет // Письма в Журнал технической физики. – 2017. – Т. 43. – № 16. – С. 30-37.
- 3) Галанова П. А. Причины и особенности возникновения внутрибольничных инфекций / П. А. Галанова // Научные труды студентов

Ижевской ГСХА : [Электронное издание]. – Ижевск : Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 462-467.

4) Киселев А. В. Использование технологии аргоноплазменной коагуляции в ветеринарной практике / А. В. Киселев, Н. Е. Тябаева, М. В. Широковский // Международный вестник ветеринарии. – 2018. – № 3. – С. 154-161.

5) Милаев В. Б. Диметилсульфоксид как альтернатива применению антибиотиков / В. Б. Милаев, Е. В. Шабалина, Е. С. Луковникова // Теория и практика - устойчивому развитию агропромышленного комплекса : материалы Всероссийской научно-практической конференции, Ижевск, 17–20 февраля 2015 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2015. – С. 32-33.

6) Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

УДК: 634.8:632.4/.95.027(477.75)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ОТ ОИДИУМА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ВИНОГРАДЕ

Диденко Павел Александрович, к.с.-х.н., заведующий лабораторией защиты растений, E-mail: pavel-liana@mail.ru

*Алейникова Наталья Васильевна, д.с.-х.н., главный научный сотрудник лаборатории защиты растений, E-mail: natali.aleynikova.63@mail.ru
ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН»*

Аннотация: В статье приводятся результаты о совместном применении в баковых смесях поверхностно-активного вещества Атомик и фунгицидов для защиты винограда от оидиума. В ходе двухлетних исследований при использовании изучаемого препарата установлено повышение биологической эффективности защиты листьев и гроздей винограда от болезни до 10 %. При этом отмечалось увеличение количества сохраненного урожая винограда до 6,5 % в сравнении с эталоном.

Ключевые слова: виноград, *Uncinula necator* Verkl., поверхностно-активные вещества, фунгицидные обработки, биологическая эффективность.

Введение. Повышение валового производства плодово-ягодной продукции, в том числе и винограда – это актуальный аспект Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации, согласно которой показатель продуктовой самообеспеченности должен находиться на уровне 60 % [1]. Важным условием получения высокой стабильной урожайности винограда является определение оптимальных для конкретных условий возделывания количества кустов на единицу площади и нагрузки растений урожаем, типа содержания почвы, применения различных минеральных удобрений, регуляторов роста растений, поверхностно-активных веществ и др. [2].

В современных технологиях возделывания виноградных насаждений для усиления результата от применения пестицидов и минеральных удобрений, оптимизации нормы расхода рабочего раствора, улучшения растекания, прилипания и поглощения растением рабочего раствора используются поверхностно-активные вещества (ПАВ) или адьюванты, в том числе растительного происхождения. Экспериментально установлено, что использование вспомогательных веществ в баковых смесях дает возможность до 50 % уменьшать количество воды для приготовления рабочего раствора и снижать гектарную норму применения препаратов на 20-30 %, стимулировать

рост и защитные реакции растений, повышать их стрессоустойчивость и активность растительных клеток [3]. На сегодняшний день в системах минерального питания и защиты винограда от вредных организмов для усиления результата от использования агрохимикатов и пестицидов растет объем применения поверхностно-активных веществ (ПАВ). Следовательно, для определения оптимальных регламентов применения ПАВ на виноградных насаждениях следует производственной проверкой уточнять их эффективность.

Целью настоящих исследований являлось определение влияния смачивателя Атомик, при его совместном применении в баковой смеси с фунгицидами, на биологическую эффективность защиты винограда от оидиума.

Материалы и методы. Полевые исследования проводились в 2020-2021 гг. на промышленных виноградных насаждениях технического сорта Каберне-Совиньон в почвенно-климатических условиях Южнобережной зоны виноградарства Крыма (АО «ПАО «Массандра», филиал «Ливадия»). Вид исследований – полевой производственный опыт. Год посадки виноградника – 2005, подвой Берландиери х Рипариа Кобер 5ББ, схема посадки – 3х1,5 м, формировка – одноплечий кордон на среднем штамбе. Культура неукрывная, неорошаемая. Площадь одного варианта – 2 га. Размещение – методом удлиненных делянок. Способ применения – тракторное опрыскивание. Тип и марка опрыскивателя – навесной тракторный, ОВС-400. Норма расхода рабочей жидкости – 800 л/га. Схема исследований состояла из 3 опытных вариантов: *Контроль* – без применения химических опрыскиваний; *Опыт* – 7-ми кратная обработка фунгицидами + смачиватель Атомик (0,4 л/га); *Эталон* – 7-ми кратная обработка фунгицидами. Смачиватель Атомик – кремнийсодержащее поверхностно-активное вещество нового поколения с фунгицидным действием. Принцип действия изучаемого препарата заключается в снижении поверхностного натяжения рабочих растворов (до 20,0-22,5 мН/м), увеличении проникающей способности и закреплении пестицидов и агрохимикатов на вегетативных и генеративных органах растений. При исследованиях использовались общепринятые методы, применяемые в защите растений: маршрутные обследования для установления развития заболеваний на промышленных виноградниках; полевые исследования – для изучения динамики развития болезней, определения урожайности винограда; лабораторные исследования – для определения содержания сахаров и титруемых кислот в соке ягод винограда; расчетные, математико-статистический – для вычисления развития заболеваний, биологической эффективности фунгицидов [4]. Полученные экспериментальные данные подвергали математической обработке общепринятыми методами с использованием дисперсионного анализа «Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований» Москва, 2014 г. [5], при помощи пакета анализа данных электронной таблицы *Excel*.

Результаты и их обсуждение. На Южном берегу Крыма ежегодно складываются благоприятные условия для эпифитотийного развития одного из основных заболеваний виноградной лозы – оидиума (*Uncinula necator Berkl.*). Отсутствие защитных мероприятий на виноградных плантациях в период вегетации в данной зоне виноградарства могут приводить к 100 % гибели урожая и снижению качества виноградного сырья. Проведенные наблюдения в 2020-2021 гг. показали, что на опытном участке развитие оидиума носило эпифитотийный характер. В контроле наблюдали стремительное нарастание заболевания в период роста ягод. Во второй декаде июля на контрольном варианте было поражено 100 % кустов, при этом развитие на листьях составляло 57,9 %, гроздях 72,3 % (табл. 1). При высоком уровне развития оидиума на контроле в опытном и эталонном вариантах биологическая эффективность защиты винограда от болезни находилась на хорошем уровне и составляла на листьях 86,4 % и 78,4 % и гроздях 92,5 % и 87,4 % соответственно (табл. 1).

Таблица 1 – Динамика развития (R) оидиума и биологическая эффективность защитных мероприятий при использовании смачивателя Атомик в баковой смеси пестицидов (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», сорт Каберне-Совиньон, в среднем за 2020-2021 гг.)

Вариант	I декада июля		II декада июля		I декада августа		II декада августа	
	R, %	Б.Э., %	R, %	Б.Э., %	R, %	Б.Э., %	R, %	Б.Э., %
листья								
Контроль	41,6	-	57,9	-	83,6	-	79,0	-
Опыт	5,6	87,1	7,9	86,4	11,6	86,1	11,7	85,2
Эталон	8,1	81,5	12,5	78,4	17,9	78,6	20,1	74,6
НСР ₀₅	2,1	-	2,9	-	4,2	-	5,2	-
грозди								
Контроль	49,5	-	72,3	-	87,8	-	100	-
Опыт	1,1	97,8	5,4	92,5	7,7	91,2	9,8	90,2
Эталон	3,6	92,7	9,1	87,4	10,8	87,7	18,3	81,7
НСР ₀₅	2,5	-	3,6	-	4,4	-	6,8	-

В начале созревания винограда (вторая декада августа) отмечали существенное повышение уровня развития оидиума до 79 % по листьям и 100 % по гроздям. На опытном и эталонном варианте максимальный уровень развития оидиума на листьях и гроздях – 11,7-9,8 % и 20,1-18,3 % соответственно – также наблюдали в этот период (табл. 1). Расчёт биологической эффективности защиты винограда от оидиума в период созревания урожая (после 7-ми фунгицидных обработок) показал, что в опытном варианте отмечается повышение данного показателя на 10,2 % по листьям и на 8,5 % по гроздям в сравнении с эталоном.

При использовании изучаемого смачивателя Атомик отмечали повышение средней массы грозди на 7,1 % (до 125,6 г, табл. 2) и следовательно – урожая винограда технического сорта Каберне-Совиньон в сравнении с эталоном на 6,5 % (0,6 т/га). По качественному показателю – массовой концентрации сахаров в

соке ягод винограда – отмечалось повышение данного показателя в опыте на 3 % (6 г/дм³) по сравнению с эталоном. На контрольном варианте, без применения химических обработок, урожай являлся некондиционным и непригодным для приготовления виноматериалов и вина (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние смачивателя Атомик на количественные и качественные показатели урожая винограда (филиал «Ливадия», АО «ПАО «Массандра», сорт Каберне-Совиньон, в среднем за 2020-2021 гг.)

Вариант	Средняя масса грозди, г	Количество гроздей, шт./куст	Урожай, кг/куст	Урожайность, т/га	Массовая концентрация в соке ягод винограда, г/дм ³	
					сахаров	титруемых кислот
Контроль	31,1	35,4	1,1	2,2	некондиционный	
Опыт	125,6	39,0	4,9	9,8	205	6,3
Эталон	117,3	39,2	4,6	9,2	199	7,4
НСР ₀₅	6,3	1,9	0,3	–	9,9	0,4

В лаборатории игристых вин института «Магарач» проводились лабораторные опыты по оценке влияния смачивателя Атомик на качественные показатели урожая винограда, виноматериалов и вина. Установлено, что все отобранные образцы винограда технического сорта Каберне-Совиньон с опытного и эталонного вариантов по физико-химическим показателям соответствовали нормативной документации ГОСТ 33336. Отрицательного влияния обработки изучаемым смачивателем на качественные показатели виноматериалов не оказали.

Заключение. Таким образом, исследованиями по изучению биологической регламентации применения на виноградных насаждениях смачивателя Атомик в условиях Южнобережного Крыма на ценном техническом сорте Каберне-Совиньон установлено повышение биологической эффективности защитных мероприятий от оидиума до 10 %, и, как следствие, увеличение урожайности на 6,5 %; качественного показателя – концентрации сахаров в соке ягод винограда – на 3 %. Установлено, что использование смачивателя Атомик (0,4 л/га) в баковой смеси с фунгицидами при химической защите винограда от оидиума не оказало отрицательного влияния на качество столовых виноматериалов, полученных из винограда сорта Каберне-Совиньон.

Библиографический список

1. Егоров Е.А. Оценка состояния и перспективы развития виноградарства и питомниководства в Российской Федерации / Е.А. Егоров, Ж.А. Шадрин, Г.А. Кочьян // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2020. – № 61 (1). – С. 1-15.

2. Якименко Е.Н. Особенности изменения физико-химического и биохимического состава столовых виноматериалов в зависимости от агротехнических приёмов выращивания винограда / Е.Н. Якименко, Н.М. Агеева,

В.С. Петров, Е.М. Михеев // Научные труды СКФНУСВВ. – 2019. – Том 23. – С. 220-224.

3. Алейникова Н.В. Фитосанитарная оптимизация виноградных агроценозов при использовании инновационных средств защиты в условиях Крыма / Н.В. Алейникова // IV Всероссийский съезд по защите растений с международным участием «Фитосанитарные технологии в обеспечении независимости и конкурентоспособности АПК России»: Сб. тез. док. – СПб.: ФГБНУ ВИЗР, 2019. – С. 236.

4. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / В.И. Долженко, Л.Д. Гришечкина, Г.Ш. Котикова и др. – Санкт-Петербург: ВИЗР, 2009. – 248 с.

5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. – М.: Альянс, 2014. – 352 с.

6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВОРОХООЧИСТИТЕЛЕЙ В КАРТОФЕЛЕСОРТИРОВАЛЬНЫХ ПУНКТАХ

*Ломаев Александр Андреевич, аспирант кафедры теоретической механики и сопротивления материалов, E-mail: sanya_lomaev@mail.ru
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет»*

Аннотация. *Приведены основные сведения об устройствах для выделения почвенных примесей из вороха картофеля, указаны их достоинства и недостатки. На основе теории решения изобретательских задач указан один из возможных путей развития ворохоочистителей.*

Ключевые слова: *ворох картофеля, сортировальный пункт; примесь; почва; удаление почвы.*

Введение. Картофель является ценной пищевой и технической культурой и традиционным продуктом на столах россиян. Его производство – важнейшая задача агропромышленного комплекса РФ. Однако при всем современном развитии техники и технологии его возделывания происходят значительные потери урожая во время хранения. Сохранность картофеля может быть обеспечена только правильной подготовкой и закладкой на хранении. Весь комплекс необходимых мероприятий для закладки на хранении при промышленном способе возделывания и комбайновой уборке картофеля (или картофелекопателями) возможно реализовать только на картофелесортировальных пунктах [1, 2]. Одним из путей совершенствования технологических линий сортировки является развитие ворохоочистительных устройств. Удаление из вороха картофеля почвенных примесей позволяет повысить скважность вороха в хранилище, облегчает его вентиляцию. Таким образом, обозначенная тема является актуальной.

Цель. Обзор устройств для выделения почвенных примесей из вороха картофеля в картофелесортировальных пунктах (КСП) и поиск путей их развития.

Задачи: провести обзор устройств для выделения почвенных примесей из вороха картофеля на КСП, сделать оценку их достоинств и недостатков; из анализа устройств и принципов их работы выявить перспективные направления их развития.

Материалы и методы. В ходе решения задач будут использоваться критический анализ и методы теории решения изобретательских задач.

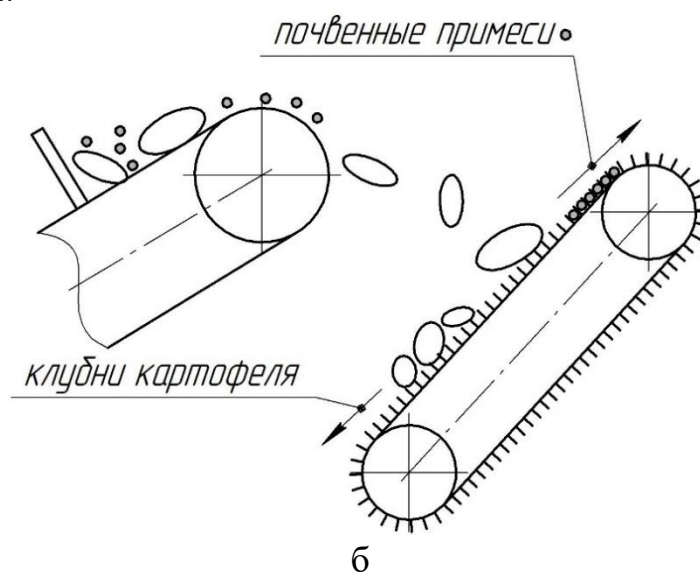
Результаты и их обсуждение. В нашей стране и за рубежом картофель возделывается в промышленных масштабах, так как он является ценным

пищевым продуктом, а также источником крахмала и техническим сырьем различных химических производств. Российская федерация занимает третье место в мире по валовому сбору картофеля после Китая и Индии. Основным способом хранения картофеля является его закладка в овощехранилища. При этом используются стационарные или передвижные картофелесортировальные пункты. Для нашей страны это КСП 15 разных модификаций, КСП 25 и СКСП 50, где цифры указывают номинальную производительность (т/ч), а также пункты приемо-сортировочные, например ППС 20-60 (аналог Grimme RH 20-60).

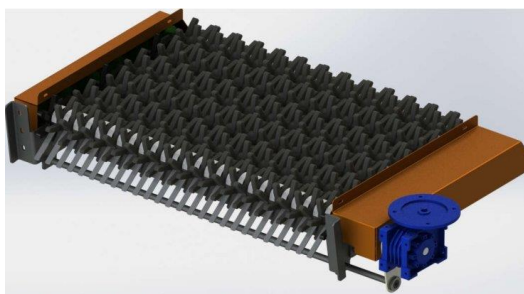
В таких машинах для очистки вороха от почвенных примесей используют роликовые устройства, рисунок 1, а.



а



б



в

Рисунок 1 – Ворохоочистительные устройства:

а – роликово-дисковое устройство для очистки вороха на КСП-15Б; б – пальчиковая горка картофелеуборочных комбайнов; в – роторно-пальчиковый ворохоочиститель

В этих устройствах на валиках с дисками происходит активное перемещение массы вороха с почвенными комочками. Расстояние между дисками выбрано таким образом, чтобы клубни картофеля не могли просыпаться вниз. А почвенная мелкокомковатая масса, наоборот, активно просеивается между дисками. Но почвенная масса не может вся просеяться сквозь роликово-дисковую поверхность. В ворохе остаются крупные комки почвы и часть почвы, налипшая на клубни. Эта часть почвы идет дальше по технологической линии и загрязняет фасонные рабочие органы роликовой картофелесортировки.

В картофелеуборочных комбайнах активно применяют пальчиковые горки, рисунок 1, б. В данных рабочих органах применяется сплошной ленточный наклонный конвейер (транспортер), в котором используется пальчатое полотно с

малым шагом расположения резиновых пальцев. Ворох картофеля с почвенными примесями падает с подающего (питающего) элеватора и попадает на наклонное полотно горки. Так как наклон ленты транспортера на горке более угла естественного откоса вороха, то клубни начинают скатываться вниз. Почвенные примеси попадают между пальцев транспортной ленты, подхватываются ею и уносятся вверх на удаление. Таким образом происходит естественное разделение потоков и отделение почвы. Однако крупные комки, сопоставимые с размерами клубней, и налипшая на клубни почва также не может выделиться и снова идет дальше по технологической линии уборочного комбайна. Совершенствование рабочих процессов выносной сепарации занимались ученые ФГБОУ ВО «Рязанский ГАТУ им. П.А. Костычева». Например, профессором Бышовым Д.Н. предложена пальчиковая горка со встряхивающим механизмом в виде двуплечего рычага, контактирующего с кулачком, расположенным на приводном валу [3]. То есть совершенствование предлагается проводить в сторону интенсификации процессов за счет придания рабочему органу поперечных колебаний. Из работ [2, 4] известно устройство для отделение почвенных примесей за счет ударного взаимодействия компонентов вороха с резиновыми лопастями (пальцами), вращающимися вместе с роторами, рисунок 1, в. Клубни подбрасываются, активно очищаются и переходят на калибрование. Почвенные примеси, в том числе отбитая с клубней почва, просыпается вниз. Однако ударное воздействие на компоненты вороха могут привести к их травмированию даже от резиновых элементов. В работе [5] описан картофелесортировальный пункт, разработанный и внедренный учеными ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ (бывшая Ижевская ГСХА). В этом пункте предлагается использовать ворохоочиститель на базе дисков переменного диаметра, рисунок 2.

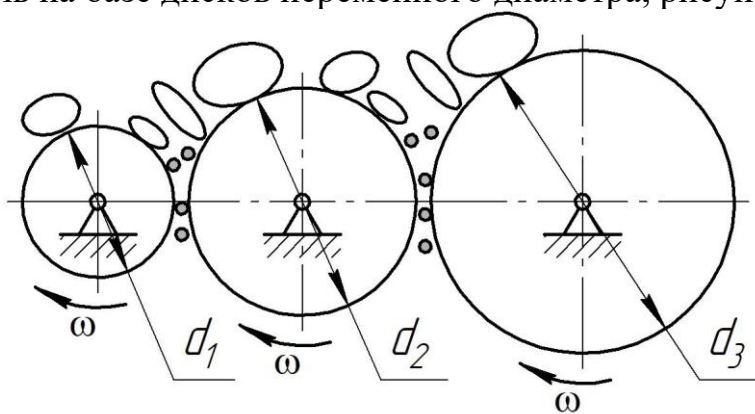


Рисунок 2 – Дисковый ворохоочиститель

Увеличение диаметров дисков в совокупности с одинаково их скоростью приводит к тому, что окружная скорость дисков растет, увеличивается и скорость вороха. Происходит его разрыв, компоненты вороха рассредоточиваются, почвенные примеси просыпаются между дисками. Однако и данный ворохоочиститель имеет те же недостатки, которые описаны ранее.

Заключение. В свете сказанного можно отметить, что ни один рабочий орган ворохоочистителя не может в полной мере выделить почвенные примеси. Однако дисковые и транспортерные рабочие органы меньше травмируют клубни. На основе теории решения изобретательских задач следует совместить разные принципы действия рабочих органов в одном устройстве. Для этого следует в технологической линии картофелесортировального пункта применить пальчиковую горку и дисковый ворохоочиститель, установленные друг за другом последовательно. Такое совмещение устройств позволит повысить степень выделения примесей из вороха, но не приведет к существенному увеличению повреждаемости. В дальнейших исследованиях необходимо научно обосновать параметры такого комбинированного устройства и подтвердить экспериментами результаты теоретических изысканий.

Библиографический список

1. Salimzyanov, M. Improvement of technology and machines for growing potatoes in agriculture / M. Salimzyanov, V. Pervushin, R. Shakirov, M. Kalimullin // В сборнике: Engineering for Rural Development. 9. Сеп. "19th International Scientific Conference Engineering for Rural Development, Proceedings", 2020. – С. 1423-1430.

2. Применение методов механики к исследованию рабочих процессов калибрующих устройств для картофеля / А. Г. Иванов, П. Л. Максимов, Л. М. Максимов [и др.]. Под общ. редакцией А.Г. Иванова – Ижевск, 2021. – 260 с.

3. Повышение эффективности работы для очистки вороха в картофелеуборочных машинах / Р. В. Безносюк, Д. В. Евтехов, С. Н. Борычев [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2020. – № 4 (48). – С. 77 – 82.

4. Лебедев, Л. Я. Отделитель почвенных примесей для обработки картофеля / Л. Я. Лебедев, Ф. Р. Арсланов // Научное обеспечение инженерно-технической системы АПК: проблемы и перспективы: материалы национальной науч.-практ. конф., 11-13 декабря 2019 г. – Ижевск, 2020. – С. 197-202.

5. Механизированный комплекс для послеуборочной обработки и хранения картофеля / Р. И. Останин, А. В. Костин, Л. Я. Лебедев [и др.] // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 2(66). – С. 56-64. – DOI 10.48012/1817-5457_2021_2_56.

6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ОЦЕНКА ПЧЁЛОПОСЕЩАЕМОСТИ У Rf-ЛИНИЙ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Рябовол Игорь Владимирович, младший научный сотрудник

Борисенко Оксана Михайловна, ведущий научный сотрудник

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК,

Аннотация. В работе оценили показатель пчелопосещаемости у константных Rf-линий подсолнечника в полевых условиях 2021 и 2022 годов. У 8 генотипов наблюдали снижение пчелопосещаемости на 27-67%. В целом средняя пчелопосещаемость в 2022 году была достоверно выше, чем в 2021 году.

Ключевые слова: подсолнечник, инбредная линия, пчелопосещаемость

Введение. Подсолнечник является типичной перекрестно опыляемой, энтомофильной сельскохозяйственной культурой, вследствие этого качество и количество собранного урожая тесно связано с наличием насекомых-опылителей. К примеру, у таких перекрёстноопыляющихся сельскохозяйственных культур как хлопчатник и гречиха, достаточное опыление приводит к увеличению урожайности на 20-25% и 30-60% соответственно [3]. Особенно сильно недостаток опылителей приводит к снижению урожайности у гибридов с низкой степенью автофертильности [2]. Также достаточное количество насекомых-опылителей необходимо на участках гибридизации подсолнечника, от чего зависит количество получаемых гибридных семян. Исходя из этого, изучение селекционного материала на пчелопосещаемость является одним из важных на сегодняшний день направлений в селекции подсолнечника. На аттрактивность подсолнечника для пчёл влияют нектаропродуктивность и его доступность, а также окраска трубчатых и язычковых цветков. Холодная и сырая погода во время цветения подсолнечника отрицательно влияет на качество и количество нектара, что в свою очередь приводит к снижению аттрактивности цветков для насекомых-опылителей. Сухая и жаркая погода также негативно влияет на нектаропродуктивность [5]. Как морфологический признак, длина венчика трубчатого цветка формировалась в ходе сопряжённой эволюции и тесно связана с длиной пчелиного хоботка, что и определяет доступность нектара для насекомого [1, 4].

Цель работы: оценить пчелопосещаемость константных линий-восстановителей фертильности пыльцы (Rf-линий) подсолнечника из коллекции лаборатории селекции гибридного подсолнечника ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК в течение нескольких лет вегетации.

Материал и методы. Исследования проводили на центральной экспериментальной базе (ЦЭБ) ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, г. Краснодар в 2021 г., и 2-ом отделении ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, г. Краснодар в 2022 г. Исходным материалом послужили 54 отцовских самоопыленных линий с разным периодом вегетации. В полевых условиях селекционного питомника были размещены 54 генотипа коллекции Rf-линий с помощью ручных сеялок. Площадь одной делянки – 7,89 м², число растений – 50 шт., междурядье – 0,7 м, интервал между растениями в ряду – 0,23 м. Во время цветения была оценена пчелопосещаемость корзинок подсолнечника маршрутным способом по методике Фасулати [2]. Подсчет количества пчелопосещений проводили на 20 растениях каждого генотипа ежедневно в течение 10 дней с момента массового цветения. Время начала учёта пчелопосещаемости 10⁰⁰.

Результаты и обсуждение. Пчелопосещаемость как характеристика линии подсолнечника оказалась зависимой как от генотипа, так и от условий вегетации во время цветения растений. Достоверность влияния обнаружена на всех уровнях значимости: 0,05-0,001 (таблица 1).

Таблица 1-Результаты дисперсионного анализа без повторностей по признаку «пчелопосещаемости» у константных линий подсолнечника

Источник вариации	SS	df	MS	F	F ₀₅ критическое	F ₀₁ критическое	F ₀₀₁ критическое
Генотип	1487,71	53	28,0701	4,515	1,578	1,911	2,377
Год	106,009	1	106,009	17,052	4,023	7,139	12,137
Остаточная	329,491	53	6,21681	-	-	-	-
Общая	1923,21	107	-	-	-	-	-

Средняя пчелопосещаемость по всем генотипам в 2021 году составила 7,3 особи на 20 растений в минуту, в 2022 – 9,3 особи (НСР₀₅ = 1,6) (таблица 2).

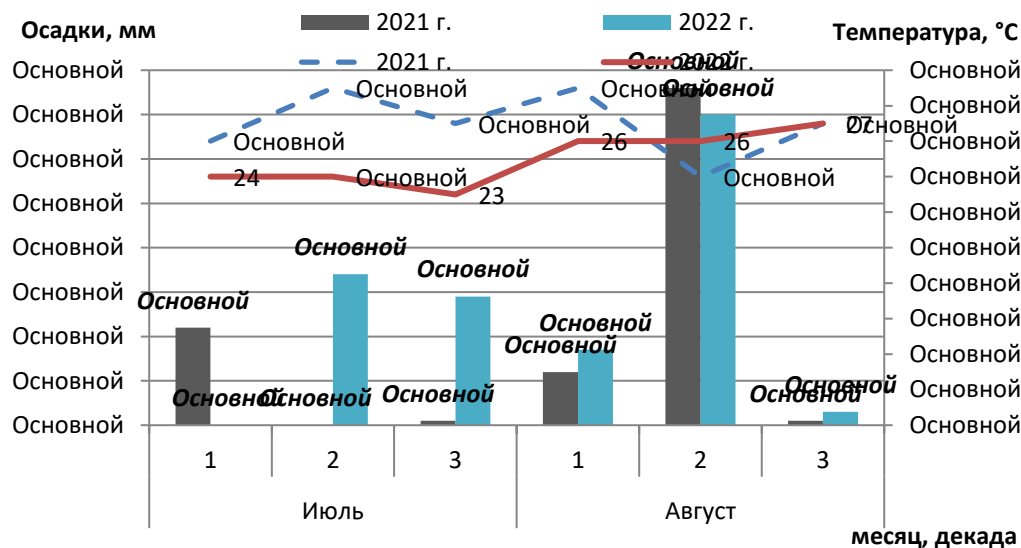


Рисунок – Температура воздуха и количество осадков во время вегетации подсолнечника в 2021-2022 гг.

Размах варьирования пчелопосещаемости в 2021 году составил 16 особей на 20 растений в минуту, экстремумы составляли 2 и 18 особей на 20 растений в минуту. В 2022 году интервал пчелопосещаемости увеличился до 23 особей на 20 растений в минуту, а границы изменчивости находились в пределах 1-24 особей на 20 растений в минуту. Таким образом, 2022 год обладал большей дискриминантной силой в сравнении с 2021 г. Вероятно, что различающиеся условия вегетации в изучаемые периоды могли отразиться на пчелопосещаемости цветущих корзинок (рисунок).

Таблица 2-Пчелопосещаемость Rf-линий подсолнечника в полевых условиях 2021 и 2022 года

Генотип	2021 г.	2022 г.	Δ^*	%**	Генотип	2021 г.	2022 г.	Δ	%
	Особь/20 растений/мин					Особь/20 растений/мин			
ЭОЛ-4	14	23	9	64	ВК301	5	7	2	40
ВК23-ими	16	24	8	50	ВА820	4	6	2	50
ВК551	10	18	8	80	ВК21-клп	4	6	2	50
ВК595	10	18	8	80	ЭД193	8	9	1	13
СОНО-1	6	14	8	133	ВА337	7	8	1	14
ВК548	7	14	7	100	ВА389	7	8	1	14
ВК930	5	12	7	140	ЭОЛ-10	7	8	1	14
ЭД155	4	11	7	175	МоР	6	7	1	17
ВК595-1	10	16	6	60	ВК305	5	6	1	20
ВК585	5	11	6	120	ВК525	4	5	1	25
ЭОЛ-6	4	10	6	150	ВК529-1	3	4	1	33
Лос006	6	11	5	83	ЭОЛ-7	3	3	0	0
ЭОЛ-5	6	11	5	83	ЭОЛ-1	11	10	-1	-9
ЭД788	8	12	4	50	ЭОЛ-13	10	9	-1	-10
ЭОЛ-3	9	12	3	33	ЭОЛ-12	8	7	-1	-13
ВК303	6	9	3	50	ВК989	6	5	-1	-17
ВК195	6	9	3	50	ВА568	6	5	-1	-17
ЭОЛ-9	6	9	3	50	К3619	2	1	-1	-50
ВК302	5	8	3	60	ВК304	12	10	-2	-17
ЭД114	5	8	3	60	СОНО-2	9	7	-2	-22
ЭОЛ-14	5	8	3	60	ВК21-сур	7	5	-2	-29
ВК549-1	4	7	3	75	ВА317	5	3	-2	-40
ВА325	4	7	3	75	И6 13033	3	1	-2	-67
ВК944	18	16	2	-11	ЭОЛ-11	10	7	-3	-30
ЭОЛ-8	9	11	2	22	ВА737	7	4	-3	-43
ВД541	9	11	2	22	СОНО-3	15	11	-4	-27
ВА384	7	9	2	29	ЭОЛ-2	15	9	-6	-40
\bar{x}	7,3	9,3	2						

* Δ – разность по пчелопосещаемости между годами исследований в абсолютных единицах,

**% - разность по пчелопосещаемости в относительных единицах 2021 года к 2022 году

Во время массового цветения линий подсолнечника в 2021 году (июль-август) наблюдали более высокие температуры воздуха по сравнению с 2022 годом кроме третьей декады августа. Среднесуточная температура воздуха в июле 2021 г. превышала аналогичные показатели в нынешнем сезоне на 2-5 °С. Влагообеспеченность июля 2021 г. была в три раза ниже по сравнению с июлем 2022 г. Осадки выпадали неравномерно, в начале первой декады июля 2021 года.

Из 54 изучаемых генотипов у 7 наблюдали снижение количества пчел на 27-67% (таблица 2). При этом сильное снижение абсолютных значений по числу пчел наблюдали у СОНО-3 (-4 особи) и ЭОЛ-2 (-6 особей).

6 генотипов демонстрировали увеличение пчелопосещаемости на 100-175%. В абсолютных единицах увеличение колебалось в пределах 6-8 особей на 20 корзинок в минуту. 15 линий обладали практически одинаковой пчелопосещаемостью с вариацией ± 1 особь на 20 корзинок в минуту.

В среднем за 2 года самыми высокими показателями пчелопосещаемости цветущих корзинок обладали 3 Rf-линии: ВК23-ими, ЭОЛ-4, ВК944, имеющие, соответственно, по 20, 19 и 17 особей на 20 растений в минуту. Самыми слабопосещаемыми линиями за 2 года оказались ВА820, ВК21-клп, ВК525, ВА317, ВК529-1, ЭОЛ-7, Иб 13033, К3619. Уровень пчелопосещения их цветущих корзинок находится в пределах 2-5 особей на 20 корзинок в минуту.

Пчелопосещаемость у исследуемых линий может изменяться из-за различных факторов. К примеру, показатель пчелопосещаемости в 2021 г. у раннецветущих линий ВК585 и ЭД788 был ниже, чем в 2022г., что может быть, связано с обильными осадками, выпавшими в первой декаде июля 2021 г., которые пришлись на пик цветения этих линий. Увеличение показателя пчелопосещаемости у ВК23-ими и ЭОЛ-4 в 2022 г. может быть связано с более комфортными условиями для нектаропродуктивности в данных генотипических средах.

Заключение. У 15 (27% от общего числа) из 54 исследуемых Rf-линий подсолнечника пчелопосещаемость не различалась по годам вегетации. У 7 (13% от общего числа) генотипов наблюдали снижение пчелопосещаемости на 27-67% в 2022 году. 6 генотипов продемонстрировали двукратный рост пчелопосещаемости в текущем году. В целом 2022 год отличался большей пчелопосещаемостью по сравнению с 2021 годом.

Различия в пчелопосещаемости у линий-восстановителей фертильности пыльцы у подсолнечника могут быть связаны как с различными уровнями аттрактивности генотипов для опылителей: по длине и диаметру венчика, качеству и количеству нектара, так и по погодным условиям выращивания (температура, осадки, влажность воздуха, ветер), которые влияют на продуктивность нектара и лёт насекомых-опылителей.

Библиографический список

1. Бочковой, А. Д. Дополнительные критерии оценки самоопыленных линий подсолнечника в звеньях первичного семеноводства / А. Д. Бочковой, В. А. Камардин // Масличные культуры. – 2020 а. – Вып. 2 (182). – С. 13-23.
2. Зайцев, А. Н. Исходный материал для селекции гибридного подсолнечника на самофертильность и пчелопосещаемость: дис. ...канд. с.-х. наук: 06.01.05 / Александр Николаевич Зайцев. – Краснодар, 2014. – 120 с.

3. Суяркулов Ш. Р. Роль опылителей в условиях интенсивного земледелия // Пчеловодство. – 2012. – №. 8. – С. 28-31.
4. Cariveau, D. P. The Allometry of Bee Proboscis Length and Its Uses in Ecology / D. P. Cariveau, G. K. Nayak, I. Bartomeus et al. // Plos one. – 2016. – P. 1-13.
5. Skoric, D. Sunflower genetics and breeding / D. Skoric, G. J. Seiler, Z. Liu., C. C. Jan, J. F. Miller, L. D. Charlet. – 2012. – 520 p.
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

О РЕКОНСТРУКЦИИ СООРУЖЕНИЙ СТАНЦИИ ВОДОПОДГОТОВКИ В Р.П. КОРМИЛОВКА ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Полынская Ксения Геннадьевна, магистрант 2 курса по направлению подготовки 20.04.02 – Природообустройство и водопользование E-mail: kg.polynskaya2126@omgau.org

Ушакова Ирина Григорьевна, канд. геогр. наук, доцент кафедры природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов факультета агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и водопользования, E-mail: ig.ushakova@omgau.org

ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

***Аннотация:** В статье представлен анализ работы существующих водоочистных сооружений МУП Кормиловский «Водоканал», а также вариант реконструкции водоочистных сооружений.*

***Ключевые слова:** питьевая вода, водоснабжение, реконструкция, водоподготовка, водоисточник.*

Введение и цель. Речная вода из реки Омь для городского поселения Кормиловка является источником для получения питьевой воды из поверхностного водоисточника.. Целью исследования является анализ работоспособности сооружений водоподготовки в р.п. Кормиловка Омской области. Водоочистные сооружения в р.п. Кормиловка Кормиловского муниципального района Омской области функционируют с 1989г. Производительность существующих водоочистных сооружений составляет – 2160 м³/сут зимой, 3200 м³/сут летом. Водозабор руслового типа расположен на 65 км от устья на левом берегу р. Омь. Береговой колодец диаметром 9м и глубиной 12,5 м совмещен с насосной станцией первого подъема.

Материалы и методы. На существующих очистных сооружениях очищенная вода не всегда соответствует требованиям СанПиН 1.2.3685-21 [4] по следующим показателям: взвешенные вещества, мутность, цветность, жесткость, окисляемость, алюминий, железо, фториды.

Анализ работы технологической схемы существующих водоочистных сооружений МУП Кормиловский «Водоканал», показывает, что качество очистки воды напрямую зависит от температуры речной воды и времени нахождения её на очистных сооружениях. Улучшение качества очистки воды за счет увеличения дозы коагулянта (оксихлорид алюминия) положительных

результатов не дает, а приводит только к увеличению содержания алюминия в очищенной воде, что сейчас жестко регламентируется требованиями [4]. Для улучшения качества очистки воды необходимо увеличить время нахождения воды на очистных сооружениях, следовательно, необходима их реконструкция.

Результаты и их обсуждение. Проектом реконструкции комплекса водоочистных сооружений МУП Кормиловский «Водоканал», выполненного ООО «БДСК» (г. Омск) предусматривается строительство новой технологической цепочки очистки воды на 1500 м³/сутки, которая будет работать параллельно с существующими сооружениями. Строительство новой технологической цепочки очистки воды на 1500 м³/сутки, позволит перераспределить речную воду на две цепочки и тем самым увеличить время нахождения воды на очистных сооружениях, что позволит получить качество очистки воды на водоочистных сооружениях МУП Кормиловский «Водоканал» соответствующее требованиям СанПиН 1.2.3685-21 [4]. Технологическая схема очистки речной воды предусматривает двух ступенчатую реагентную очистку с предварительной обработкой воды [1,2]:

- предварительная очистка на сеточных фильтрах для удаления взвешенных веществ, обработка воды гипохлоритом натрия для дезинфекции и снижения органических загрязнений воды, реагентная обработка воды на флотационных установках для удаления взвешенных, коллоидных и дисперсных загрязнений, снижения цветности и мутности;
- первая ступень очистки - реагентное удаление окисленных и коллоидных загрязнений, в том числе железа и алюминия фильтрацией обработанной воды на напорных песчаных фильтрах;
- вторая ступень - фильтрация очищенной воды после песчаных фильтров на установках низконапорной мембранной ультрафильтрации для удаления тонко диспергированных частиц металлов, коллоидных остатков размерами от 0.01 до 0.1 мкм.

Технологическая схема предусматривает подачу воды на ВОС от существующего руслового водозабора насосами, установленными в насосной 1 подъема, откуда речная вода подается по напорному трубопроводу в фильтровальный зал проектируемой станции ВОС. На входе трубопровода в станцию установлена отсекающая задвижка, в трубопроводе измеряется расход, температура и давление воды. Далее на трубопроводе установлены сеточные фильтры YaMit. Фильтрами задерживаются механические примеси крупностью более 1000 мкм. Фильтры автоматические, удаление задержанных веществ производится по перепаду давления до и после фильтров. В трубопровод до фильтров YaMit вводится гипохлорит натрия для дезинфекции воды и окисления органических загрязнений, присутствующих в речной воде. После фильтров вода подается в флокулятор, куда через скоростной смеситель подается коагулянт. Скоростной смеситель интенсивно смешивает речную воду, коагулянт и

гипохлорит натрия. Флокулятор обеспечивает необходимое время гидролиза реагентов, за время от 3 до 13 минут происходит гидролиз коагулянта и хлопьеобразование. После флокулятора контролируется степень гидролиза и хлопьеобразования по мутности обработанной воды. Подготовленная вода подается во флотатор. В подающий трубопровод вводится флокулянт и циркуляционная вода, насыщенная воздухом. Смесь активно перемешивается и вводится через форсунки с соплами в воду флотатора. Форсунки за счет понижения давления обеспечивают интенсивное выделение из воды мелких пузырьков воздуха. Пузырьки воздуха подхватывают, скоагулированные хлопьями коагулянта и флокулянта, загрязнения и поднимают их на поверхность флотатора, где они скапливаются в виде флотопены. Флотопена с поверхности флотатора непрерывно удаляется специальным устройством по самотечному трубопроводу в бак накопитель флотопены и осадка, откуда, по мере накопления, откачивается насосом на обезвоживание. Осветленная вода из флотатора через регулируемый перелив, самотеком отводится в приемный резервуар насосной станции, откуда насосами подается в напорные песчаные фильтры. Перед напорными фильтрами в трубопровод через смеситель вводится коагулянт и возможно флокулянт и гипохлорит. При введении реагентов на поверхности и в теле загрузки происходит образование дополнительного фильтрующего слоя. При прохождении воды через слой песка, фракцией 0.8-1.0 мм, и дополнительным реагентным слоем происходит задержание окисленных форм металлов, окисленных органических загрязнений, в том числе гумусовых и фульвовых загрязнений. Промывки проводятся в соответствии СПЗ 1.13330.2021. Продолжительность промывки одного фильтра составляет от 5 до 10 минут. Вода на промывку фильтров забирается промывным насосом из РЧВ. Грязная промывная вода отводится в вертикальный отстойник. Очищенная вода после фильтров под остаточным давлением 1.5- 3.0 bar подается на установку мембранной ультрафильтрации, где за счет продавливания воды через волокна, происходит доводка воды до питьевого качества. Для предотвращения повреждения мембран на напорном трубопроводе перед установкой установлены сеточные фильтры, рейтинг фильтрации 10 мкм. Работа фильтров автоматизирована, промывка производится по перепаду давления на мембранах, равным 0.5-0.8 bar. Промывная вода от прямых и обратных промывок отводится в вертикальный отстойник, промывная вода от химических промывок сбрасывается в производственную канализацию. Питьевая вода под остаточным давлением 0.5-0.8 bar отводится в резервуар чистой воды (РЧВ). РЧВ является аккумулирующей емкостью при максимально, средне и минимально часовых расходов, а также максимального часового расхода воды на пожаротушение. Для станции производительностью 1500 м³/сут. объем резервуара с учетом отпуска воды населению, на противопожарные нужды, в том числе на аварийный объем воды принят объемом 2000 м³. Часть воды от промывки фильтров сетчатых,

фильтров напорных песчаных, ультрафильтров мембранных проектом предусмотрено возвращать в голову сооружений. Для приема воды от всех фильтров предусмотрен вертикальный отстойник с обработкой ее флокулянтном для совместного осветления и отстаивания. Промывные воды от сооружений подаются в отстойник под остаточным давлением, который составляет не менее 0.5 bar. Подача воды в вертикальный отстойник производится в верхний подводящий лоток отстойника в центральную его часть. В лотке предусмотрен ершовый смеситель, куда подается флокулянт для ускорения процесса осветления промывной воды и осаждения осадка. Обработанная реагентом вода по центральной трубе отстойника опускается до границы раздела сред: осветления и осаждения. Такое инженерное решение предполагает сокращение времени отстаивания промывных вод. Надосадочная отстоянная вода из отстойника откачивается насосом в голову сооружений на повторную очистку зарегулированным расходом в объеме 10-15% от подачи исходной воды (объем уточняется при наладке). Осадок в бункерах вертикального отстойника подается на обезвоживание самотеком за счет гидростатического столба 1-2 раза в неделю, флотационная пена из промежуточного бака-накопителя откачивается шнековым насосом по мере наполнения бака. Оба вида отходов имеют влажность 97-98 %, режим подачи на обезвоживатель TURAN-200-2 определяется по производительности обезвоживателя, который работает периодически по наличию осадков для обезвоживания. Обезвоживатель представляет собой двух шнековую установку с приемной камерой осадка, камерой флокуляции с мешалкой, установкой дозирования флокулянта и двух наклонно расположенных шнековых отжимных барабанов, расположенных поддоне для сбора и удаления отжатой воды (фильтрат). Производительность установки для обезвоживания осадка TURAN-200-2 - 24-30кг/час сухого вещества осадка. Обезвоженный осадок влажностью 80-81 % по лотку сбрасывается в транспортную емкость и вывозится на КОС или на ТБО автотранспортом, а фильтрат в объеме до 36 м³ самотеком отводится по трубопроводу в резервуар производственной канализации объемом 30 м³.

Заключение. В таблице приведены данные по качеству воды реки Омь в сравнении со значениями описанного проектного решения (таблица).

Качество воды после проектируемых водопроводных очистных сооружений (ВОС) должно соответствовать требованиям СанПиН 1.2.3685-21 по основным показателям [1,4].

Таблица

Характеристика качества воды из реки и после проектируемых ВОС

№	Наименование	Речная вода (река Омь)	Питьевая вода от запроектированных ВОС	Требования СанПиН 1.2.3685- 21	Примечание
1	рН	7,4-8,5	6,5-9,0	6,0-9,0	соответствует
2	Запах, балл	3	2	≤2	соответствует
3	Взвешенные вещества, мг/л	7.0	2.0	≤2.0	соответствует
4	Мутность, мг/л	10.8	1.5	≤1.5	соответствует
5	Цветность, град	до 321	20	≤20	соответствует
6	Жесткость	8.15	5	≤7	соответствует
7	Щелочность,	-			
8	Окисляемость,	42.8	5.0	≤5.0	соответствует
9	Алюминий, мг/л	0.38	0.2	≤0.2	соответствует
10	Железо, мг/л	до 2.9	0.2	≤0.3	соответствует
11	Аммиак, мг/л	1.0	1.0	≤1.5	соответствует
12	Сульфаты , мг/л	89	≤300	≤500	соответствует
13	Хлориды, мг/л	161	≤300	≤350	соответствует
14	Сухой остаток, мг	702	≤1000	≤1000	соответствует
15	Фториды, мг/л	-	1,0	0,7-1,5	соответствует

Библиографический список

1. Анализ технологии водоподготовки на реках Иртыш и Омь / Антонова Ю.С., Даниленко И.В., Ушакова И.Г. // В сборнике: Современное состояние и проблемы рационального использования почв Сибири. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию образования кафедры почвоведения. Омск, 2020. С. 299-303.
2. Гуров А.А., Ушакова И.Г. Анализ технологии водоподготовки в городе Калачинск Омской области // Актуальные проблемы природообустройства, водопользования, агрохимии, почвоведения и экологии. Материалы Всероссийской (национальной) конференции, посвященной 90-летию гидромелиоративного факультета ОмСХИ, (18 апреля 2019). - Омск, 2019. –С.90-95.
3. Капинос К.А., Ушакова И.Г. Пути улучшения и оптимизации режима работы скорых фильтров (тезисы доклада)// В сборнике: Проблемы охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. Сборник I региональной (заочной) научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся, посвященной 100-летию Омского государственного аграрного университета. Омск: ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2018. С.99-103.
4. СанПиН 1.2.3685-21. "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания". Раздел 3 – Нормативы качества и безопасности воды. Зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 29 января 2021 года, регистрационный N 62296. Утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 года N 2. - 221-279с.
5. СП 31.13330.2021. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84* (с Изменениями N 1, 2)– Москва, 2021. -185с.
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ОЦЕНКА СЕЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ФАСОЛИ ОВОЩНОЙ

*Ван Джэньфэнь, аспирант, Нгуен Нам Тхань, аспирант,
Паркина Оксана Валерьевна, канд. с.-х. наук, доцент,
Якубенко Ольга Евгеньевна, канд. с.-х. наук, Parkinaoksana@yandex.ru
ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный аграрный университет»*

Аннотация: проведена оценка выраженности и изменчивости морфологических показателей и элементов продуктивности селекционных образцов фасоли овощной. Выделены генетические источники по продуктивности и качеству зеленых бобов для селекции фасоли овощной.

Ключевые слова: сорт, селекционный образец, фасоль овощная, технические качества, зелёные бобы, урожайность бобов

Введение. Одним из важных направлений в развитии сельского хозяйства является увеличение производства растительного белка за счет выращивания зернобобовых культур. Фасоль занимает одно из первых мест по питательным качествам среди продуктов растительного происхождения, а среди бобовых овощных культур выделяется повышенной ценностью.

Белок фасоли содержит незаменимые аминокислоты, которые необходимы для питания человека: лизин, цистин, триптофан [1]. В листьях и бобах фасоли обнаружено 25, а в спелых семенах – не менее 23 свободных аминокислот. При условии дефицита азота в почве их содержание снижается, а при дефиците фосфора и калия и при избытке азота – растет. Овощная продукция фасоли содержит в основном глобулины, альбумины (15–31%), глютелин (6–7%), проламин (3–4% от общего содержания белка).

Резко-континентальный климат Западной Сибири позволяет получать высокий и качественный урожай продукции фасоли овощной [2]. В последние годы интерес к бобовым овощным культурам в Сибири резко возрос, что диктует необходимость подбора и создания исходного материала фасоли, адаптированного к местным агроклиматическим условиям [3-5].

Цель исследования – оценить селекционный материал фасоли овощной по основным хозяйственно ценным признакам.

Материалы и методы. Объект исследования – фасоль обыкновенная овощного направления с кустовым типом роста, 19 образцов фасоли, в том числе стандартный сорт Ника и сорта сибирской селекции: Солнышко, Дарина, Виола, Янтарная и Кормилица.

Посев проводили 23 мая, вручную, широкорядным способом. Схема посева 70×3см. Площадь делянки – 2,1 м². Эксперимент проводили на опытном участке ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ «Сад Мичуринцев» г. Новосибирск. Почва опытного участка – серая лесная. Содержание гумуса в пахотном горизонте 3,0...3,2%, азота нитратного 2,4...4,2 мг/кг, азота аммиачного 14,2...15,9 мг/кг, подвижного фосфора 272...307 мг/кг, обменного калия 88...100 мг/кг почвы. Сумма поглощенных оснований 30,8...52,0 мг-экв. на 100г почвы, рН солевой 5,4...5,5.

В ходе вегетационного периода отмечали даты наступления основных фенофаз для определения группы спелости селекционных образцов. В период технической спелости проводили учет числа и массы зеленых бобов с растения, урожайности зелёных бобов, показателей качества бобов: волокно в шве и наличие пергаментного слоя в створках боба.

Результаты и их обсуждение. Создание новых высокопродуктивных сортов, адаптированных к условиям выращивания является основной задачей современного сельскохозяйственного производства. Сорты должны стабильно обеспечивать высокие урожаи и хорошее качество продукции, поэтому необходимо в процессе их создания проводить оценку селекционного материала по комплексу показателей, в т.ч. продуктивности, устойчивости к неблагоприятным погодным условиям, устойчивости к болезням и вредителям; пригодности к механизированному возделыванию и качеству продукции. Оценка селекционных образцов включает описание как морфобиологических особенностей, так и учет продуктивности. При этом ряд морфологических показателей, таких как окраска, форма и длина зеленого боба оказывают существенное влияние на коммерческую ценность при переработке продукции. Перерабатывающие предприятия предъявляют требования к длине, форме и окраске боба: длина – 12,0-14,0 см; форма-округлая, плоскоокруглая; окраска – интенсивно зеленая. По результатам оценки морфологических признаков установлено, что по форме боба – прямой боб преобладает у 60 % образцов, изогнутой формы у 40 %. По окраске выделены образцы: с зеленой – 65 % селекционных форм, с желтой – 30 % и фиолетовой – 5 %. По длине зеленого боба определены группы селекционных образцов: со средней длиной (12-14 см) около 75 % и с длинными бобами более 15 см порядка 20 % Елизавета, Махі, Дарина (16-17 см). Короткие бобы (менее 12 см) имели сорта с желтой окраской – Янтарная, Солнышко, Золушка, Орбель желтая. Все селекционные образцы характеризовались детерминантным типом с компактной формой. Высота прикрепления боба варьировала от 13 до 17 см, что соответствует требованиям механизированной уборки. В технической спелости отсутствует волокно в шве и пергаментный слой в створках боба у всех изученных селекционных форм, что определяет высокие показатели качества зеленых бобов. Продуктивность фасоли овощной определяется такими элементами как число бобов с растения, масса

бобов с растения и масса одного боба. Проведена оценка выраженности элементов продуктивности изучаемых селекционных образцов. Высокие показатели урожайности зеленых бобов у селекционных сортов определяются оптимальным соотношением числа и массы бобов на растении.

Таблица. Оценка селекционных образцов по элементам продуктивности

Образец	Боб				Масса, г		Урожайность, кг/м ²
	Форма	Окраска	Длина, см	Число, шт	Бобов с растения	одного боба	
Ника-стандарт	прямая	зелёная	12.9	13	150.1	5.4	1.5
Кормилица	прямой	зелёная	12.3	13	156.2	5.3	1.6
Дарина	прямая	зелёная	14.2	11	137.0	5.9	1.4
Янтарная	изогнут	жёлтая	11.1	24	223.6	4.3	2.2
Солнышко	прямая	зелёная	11.2	21	180.9	4.5	1.8
Виола	изогнут	фиолетов.	13.3	14	168.3	5.6	1.7
Sunray	прямая	зелёная	13.8	12	152.9	5.7	1.5
Елизавета	изогнут	жёлтая	16.7	16	187.9	5.4	1.9
Секунда	прямая	зелёная	11.7	19	163.4	4.0	1.6
Махі	изогнут	зелёная	16.3	13	215.5	7.4	2.2
Украина	прямая	жёлтая	13.0	12	131.9	5.2	1.3
Дарья	изогнут	зелёная	15.3	26	230.2	7.1	2.1
Унидор	прямая	зелёная	13.5	16	126.0	3.7	1.3
Паулиста	изогнут	зелёная	13.9	20	174.4	3.9	1.7
Золушка	прямая	жёлтая	11.9	22	231.5	4.7	2.3
Сибирячка	прямая	зелёная	15.3	13	172.9	6.0	1.7
Орбель желтая желтая	изогнутая	жёлтая	11.9	16	173.1	4.9	1.7
Саха	прямая	зелёная	11.2	12	118.7	4.5	1.2
Реак	прямая	зелёная	12.5	10	119.0	5.5	1.2
НСР ₀₅			2,6	3,6	14,3	0,4	0,2

Сорта могут иметь большое число (более 17-20 шт./растения) мелких бобов на растении с массой одного боба около 6,0 г или незначительное число (около 10-12 шт./растения) более крупных с массой одного боба около 8,0 г. Как правило, более крупные бобы характеризуются плоскоокруглой формой и тенденцией развития пергаментного слоя в створках, что ухудшает технические качества зеленой продукции. У селекционных образцов число бобов с растения изменялось от 11 до 28 шт. Максимальное число бобов отмечено у образцов: Дарья, Янтарная, Золушка, Паулиста, Секунда, Солнышко (более 20 шт.), 3 образца-16 шт. (Елизавета, Унидор, Орбель желтая), 9 образцов не выше 13 шт. (Ника, Кормилица, Махі, Сибирячка, Саха, Украина, Sunray, Дарина, Реак). Масса

бобов с растения варьировала от 118,7 до 460,2 г. Установлено, что 3 образца имели от 200 до 400 г – Золушка, Янтарная, Махі; 10 образцов формировали зеленых бобов от 150 до 200 г – Елизавета, Солнышко, Паулиста, Орбель желтая, Сибирячка, Виола, Секунда, Кормилица, Sanray, Ника; 5 образцов ниже 150 г (Дарина, Украина, Унидор, Реак, Саха).

Масса боба представляет большой интерес как элемент продуктивности, так и возможности переработки. Масса боба варьировала от 3,7 до 7,4 г, 2 образца имели крупные бобы выше 7,0 г (Махі, Дарья), 9 образцов 5,0 – 6,0 г (Дарина, Sanray, Виола, Реак, Елизавета, Ника, Кормилица, Украина, Сибирячка), 8 образцов ниже 5,0 г (Орбель желтая, Золушка, Солнышко, Саха, Янтарная, Секунда, Паулиста, Унидор). Урожайность зеленых бобов изменялась от 1.2 до 2,2 кг/м², высокий показатель отмечен у сортов: Дарья, Золушка, Махі, Янтарная; 10 образцов имели урожайность бобов 1.5 – 1,9 кг/м² (Елизавета, Солнышко, Виола, Паулиста, Сибирячка, Орбель желтая, Кормилица, Секунда, Sanray, Ника), 5 образцов ниже –1,5 кг/м² (Дарина, Украина, Унидор, Саха, Реак).

Заключение. Проведена комплексная оценка селекционных образцов фасоли овощной по продуктивности и техническому качеству бобов для выделения источников ценных признаков в селекции новых высокопродуктивных сортов фасоли овощной, адаптированных к сибирским условиям выращивания. По элементам продуктивности и качеству зелёных бобов выделены перспективные сорта: Золушка, Махі, Янтарная, Кормилица рекомендованы для включения в гибридизацию с целью получения раннеспелых, высокоурожайных сортов фасоли овощной.

Библиографический список

1. Influence of cooking conditions on organoleptic and health-related properties of artichokes, green beans, broccoli and carrots/ Guillen S, Mir-Bel J, Oria R, et al// Food chemistry. – 2017.–№217.– С. 209-216.
2. Nutritional composition and antioxidant properties of fruits and vegetables/ Chaurasia S. Green beans//Academic Press. – 2020. – С. 289-300.
3. Characterisation of 4274 accessions of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) germplasm conserved in the Indian gene bank for phenological, morphological and agricultural traits/Rana J C, Sharma T R, Tyagi R K, et al// Euphytica. – 2015.– №205(2).– С. 441-457.
4. Якубенко О.Е. Исходный материал фасоли овощной в условиях лесостепи Приобья /О.Е. Якубенко, О.В. Паркина, // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: Сб. VВсероссийской (национальной) научной конференции (г. Новосибирск, 18 декабря 2020 г.) / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск. – 2020. – С. 133-138.)
5. Якубенко, О. Е. Селекционная оценка образцов фасоли овощной в условиях лесостепи Приобья / О. Е. Якубенко, С. С. Жихарев, О. В. Паркина //

Актуальные проблемы агропромышленного комплекса: сборник трудов научно-практической конференции преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов Новосибирского ГАУ, Новосибирск, 20 октября 2021 года. – Новосибирск: Издательский центр НГАУ «Золотой колос», 2021. – С. 244-247. – EDN KCKOMP.)

6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

7. Константинович, А. В. Выращивайте рассаду цветной капусты правильно / А. В. Константинович, В. А. Маслов // Картофель и овощи. – 2012. – № 2. – С. 25-26. – EDN OVZBFX.

8. Константинович, А. В. Элементы технологии возделывания зеленых культур в условиях защищенного грунта / А. В. Константинович // Доклады ТСХА : Сборник статей, Москва, 01 января – 31 2013 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2013. – С. 339-342. – EDN DILVFY.

9. Расулов, В. С. Оценка хозяйственно ценных признаков новых гибридов томата в условиях защищенного грунта третьей световой зоны в Липецкой области / В. С. Расулов, А. В. Константинович // Высокие технологии в растениеводстве – научная основа развития АПК : Сборник статей по итогам студенческой научно-практической конференции, Москва, 21 мая 2020 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020. – С. 114-118. – EDN SIXXNM.

10. Константинович, А. В. Разработка отдельных элементов интенсивной технологии выращивания капусты пекинской в условиях открытого грунта : специальность 06.01.06 "Луговое хозяйство и лекарственные, эфирно-масличные культуры" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Константинович Анастасия Владимировна. – Москва, 2005. – 20 с. – EDN NIEPX.

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ВНУТРИДЕЛЯНОЧНОГО ВАРЬИРОВАНИЯ В ПРОГРАММЕ SURFER 6.1

Баскаев Дмитрий Константинович – студент 3 курса Института Агробиотехнологий, E-mail: baskaev99@yandex.ru

Болховецкая Ангелина Максимовна – студентка 3 курса Института Агробиотехнологий, E-mail: bolkhovetskaya.angelina@yandex.ru

Научный руководитель – Савоськина Ольга Алексеевна, д.с.-х.н., профессор кафедры земледелия и методики опытного дела, E-mail: osavoskina@rgau-tsha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет –МСХА имени К.А. Тимирязева»

***Аннотация:** в статье представлено внутриделяночное варьирование массы клубней картофеля на Длительном полевом опыте при помощи использования программы Surfer. Применяя полученные результаты исследований, построены пространственные модели, показывающие коэффициент вариации наглядно.*

***Ключевые слова:** картофель, визуализация, варьирование, Surfer, длительный полевой опыт.*

Картофель на сегодняшний день является вторым хлебом для населения, основой рациона человека, поэтому очень важно получать стабильный и высокий урожай каждый год. Для наглядного отображения результата процессов, возникающих при определённых условиях, закладывают длительный полевой опыт. Научно обоснованная оценка длительного применения удобрений, известкования и севооборота в формировании урожая и плодородия почвы очень важна в современной земледелии [3]. Целью нашего исследования является визуальное выявление варьирования массы клубней картофеля с куста на одной делянке. Основные задачи: сбор и обработка данных наблюдений при помощи применения программы Surfer 6.1.

Материалы и методы. Наши исследования проводились в 2022 г. на базе Длительного полевого опыта ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, и они являются продолжением статистического анализа Завёрткина Игоря Анатольевича и Курачёвой Алёны Сергеевны в 2020г. [1]. Для проведения статистической обработки, мы использовали большее количество рядков (10 рядков, на делянке с НРК без известки) бесменного участка и сделали акцент на эффективности визуального представления варьирования внутри делянок.

Основным оборудованием и инструментами для проведения работ были: лопата, измерительная рулетка, ведро, ручные весы, контейнер для овощей. Нашей задачей было определение расстояния между кустами, выкапывание картофеля и взвешивание массы клубней с каждого растения.

Результаты и их обсуждение. В результате взвешивания у каждого отдельного растения можно наблюдать существенные различия в массе клубней, что объясняется биологическими и физиологическими особенностями культуры. Используя полученные результаты наблюдений, мы произвели описательную статистику, в которой определили важнейшие показатели. (табл.)

Таблица - Описательная статистика массы кустов картофеля, г

Показатель	1 рядок	2 рядок	3 рядок	4 рядок	5 рядок	6 рядок	7 рядок	8 рядок	9 рядок	10 рядок
Среднее	872,3	801,8	833,9	881,2	870,7	817,5	800,6	831,3	858,8	668,6
Стандартная ошибка	39,50	22,29	29,96	42,03	27,88	26,53	22,98	38,32	50,80	34,64
Медиана	875	820	840	853	855	818	805	820	900	660
Мода	1000	680	910	805	770	890	750	740	845	765
Стандартное отклонение	162,8	89,1	130,5	168,1	127,7	124,4	107,7	175,5	183,1	134,1
Дисперсия выборки	26522	7946	17051	28258	16325	15487	11617	30830	33554	18001
Экссесс	1,36	-0,99	-0,25	-0,40	5,00	-0,38	-0,32	2,85	4,75	-0,77
Асимметричность	-0,16	-0,10	0,33	0,23	1,75	0,13	-0,17	-0,67	-1,74	0,04
Интервал	720	275	470	615	610	485	430	855	770	440
Минимум	500	670	635	585	680	595	570	325	355	465
Максимум	1220	945	1105	1200	1290	1080	1000	1180	1125	905
Сумма	14830	12830	15845	14100	18285	17985	17615	17459	11165	10030
Счет	17	16	19	16	21	22	22	21	13	15
Уровень надежности (95,0%)	83,73	47,50	62,94	89,58	58,16	55,18	47,79	79,93	110,6	74,30
Коэффициент вариации	19	11	16	19	15	15	13	21	21	20

Проанализировав таблицу, мы определили, что в целом, коэффициент вариации по рядкам не превышает 20% (исключения только 8 и 9 рядок), что означает среднюю степень рассеивания данных [2].

В опытах всегда есть проблема с определением оптимальной площади и физических возможностей (агротехнические сроки, погодные условия, наличие рабочей силы, материалов), поэтому нужно более рационально использовать земельный участок. Точное земледелие помогает решить этот вопрос. Для выявления более уязвимых мест на делянке, мы создали картосхему в программе Surfer 6.1. Данная версия программы Surfer позволяет работать не с абсолютными координатами, а с относительными. Так как в нашем опыте не были

задействованы системы GPS и нет полевого компьютера с программным обеспечением, версия 6.1 идеально нам подходит.

Полученная нами база данных была скопирована в программу Surfer 6.1 для визуализации внутриделяночного варьирования растений по массе клубней и обработана для корректного отображения. Результаты проделанной работы изображены на рисунке.

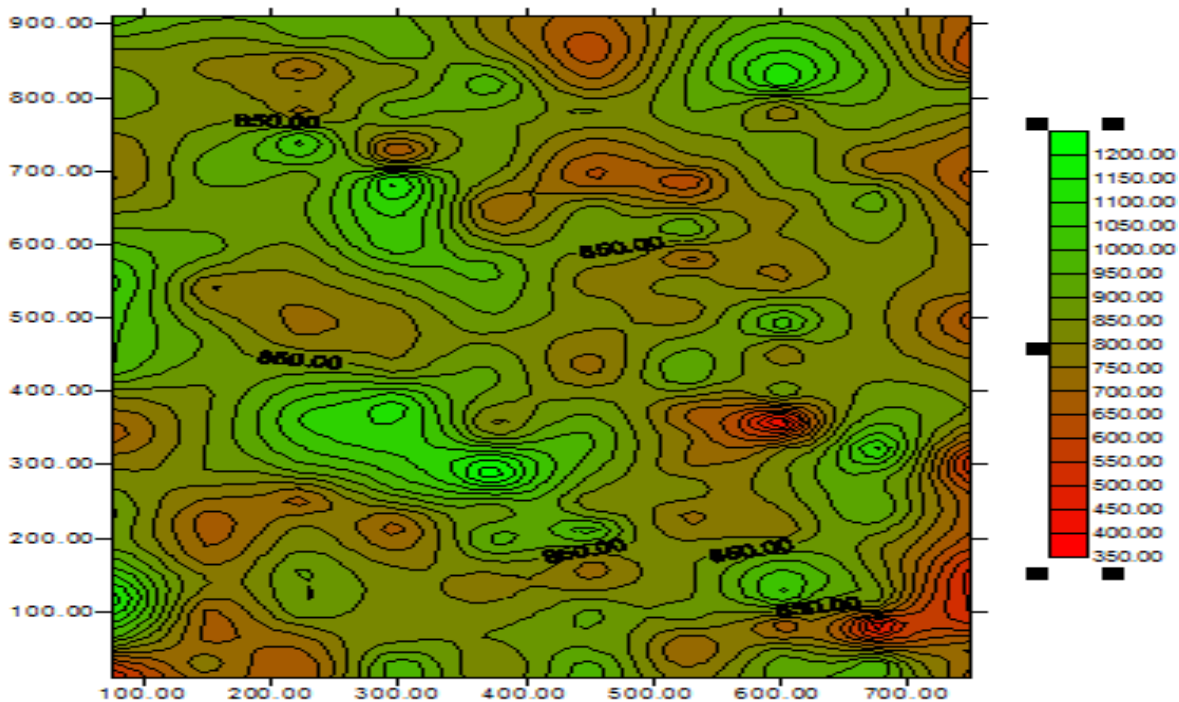


Рисунок – Полученная картосхема варьирования массы клубней

Картосхема показывает вариацию массы клубней картофеля. На рисунке мы видим очаговые точки с низкой массой клубней, что может свидетельствовать о неблагоприятных условиях или факторах, воздействующих на растения и угнетающих рост клубней.

На опытном участке, мы столкнулись с локализованными глыбистыми участками почвы, поэтому есть предположение, что лимитирующим фактором являлось увлажнение почвы. Погрешностями в полученных результатах являлись и выпавшие кусты, причём особенно сильно они наблюдались в последних рядах (8-10 рядки). А в предыдущих рядах изредка стало наблюдаться увядание клубней картофеля, что свидетельствует о накоплении болезней из-за бесменного возделывания картофеля на месте.

Результат использования программного продукта – получение реалистичной картинки, простое создание географических моделей для дальнейшего использования.

Заключение. В ходе проведения исследования, мы достигли поставленной цели, определив варьирование при помощи программы Surfer 6.1. Проанализировав данные, можно сделать вывод о том, что для получения

достоверных статистических результатов необходимо брать большее количество рядков для сравнения.

Библиографический список

1. Завёрткин И. А. Варьирование урожайности картофеля в длительном полевом опыте/ И. А. Завёрткин, А. С. Курачёва // Доклады ТСХА: сб. статей. Выпуск 293. Часть IV / Коллектив авторов – Москва: РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, 2021. – С. 207-208.

2. Усманов, Р. Р. Методика опытного дела (с расчетами в программе Excel): практикум / Р. Р. Усманов, Н. Ф. Хохлов. – Москва: РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, 2020. – 154 с.

3. Шевцов, В. А. Вариабельность урожайности полевых культур на поле №132 при сплошном внесении НРК в длительном опыте РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева / В. А. Шевцов, О. А. Савоськина, И. А. Заверткин // Реализация методологических и методических идей профессора Б.А. Доспехова в совершенствовании адаптивно-ландшафтных систем земледелия: Материалы Международной научно-практической конференции. Коллективная монография. В 2-х томах, Москва-Суздаль, 26–29 июня 2017 года / Редколлегия: Г.Д. Золина, Л.И. Ильин [и др.]. – Москва-Суздаль: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2017. – С. 232-236.

4. Шитикова А.В. Урожайность картофеля на дерново-подзолистых почвах Нечерноземья при применении / А. В. Шитикова, А. С. Черных, А. А. Кузьмин, В. Н. Абакумов // Кормопроизводство. – 2015. – № 5. – С. 22-26. – EDN TTZZMJ.

5. Абакумов, В. Н. Урожайность картофеля разных групп спелости в условиях Московской области / В. Н. Абакумов, П. А. Обухов, А. В. Шитикова // Плодородие. – 2017. – № 4(97). – С. 16-18. – EDN ZCQBLJ.

6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ДИНАМИКА ВЫДЕЛЕНИЯ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА НА ТОРФЯНОЙ И ВЫРАБОТАННОЙ ПОЧВАХ ПОД ЛЕСНОЙ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ КУЛЬТУРОЙ

^{1,2}Уланов Николай Анатольевич, ¹к.с.-х.н., доцент кафедры почвоведения, мелиорации, землеустройства и химии, ФГБОУ ВО «Вятский государственный агротехнологический университет»; ²с.н.с. Кировская лугоболотная опытная станция – филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»
E-mail: bolotoagro50@mail.ru

Аннотация: В статье приведены результаты наблюдений за эмиссией CO₂ на торфяных и выработанных почвах, используемых под лесной и сельскохозяйственной культурами.

Ключевые слова: дыхание почвы, углекислый газ, торфяные и выработанные почвы, кормовые культуры, лесные культуры, удобрительный фон.

Введение. Процесс болотообразования сопровождается накоплением и закреплением в торфе большого количества атмосферного углерода. После осушения болота торфонакопление сменяется торфоразрушением. Окисление органического вещества торфа сопровождается возвратом накопленного углерода обратно в атмосферу в виде различных углеродсодержащих газов (CH₄, CO₂ и др.). По некоторым данным [1, 2], 60-80% от общей эмиссии CO₂ с поверхности почвы приходится на гетеротрофную деятельность почвенных микроорганизмов, а остальная часть на «дыхание» корней растений и химические процессы. Эмиссия CO₂ – показатель весьма динамичный, способный меняться даже в течение суток, а также зависящий от большого количества факторов. Многими специалистами было отмечено совпадение суточных изменений «дыхания» с изменениями температуры почвы. Так, наибольшая эмиссия CO₂ приходится на 11-14 часов (полдень), а наименьшая на 3-6 часов (утренние часы).

Аналогичная зависимость от температурного режима и влажности почвы наблюдается в сезонной динамике выделения CO₂. Согласно исследованиям [3-6], минимальная эмиссия CO₂ приходится на конец весны и начало осени, когда влажность почвы увеличивается, а температура снижается, а максимальная – на июль-август. В незначительной степени эмиссия CO₂ может наблюдаться и в декабре, при отсутствии снежного покрова или продолжительной оттепели.

Цель. Охарактеризовать динамику эмиссии CO₂ в течение сезона под различными вариантами использования выработок, а также оценить влияние отдельных факторов на динамику этого процесса.

Материалы и методы. Для изучения динамики эмиссии CO₂ был выбран осушенный низинный торфомассив «Гадовское», расположенный в центральной части Кировской области. В качестве объектов наблюдений были выбраны следующие участки: 1 – участки торфомассива, освоенные под сельскохозяйственное использование: однолетние травы, многолетние травы бессменно (сенокос) – 45 лет, долголетнее культурное пастбище бессменно – 85 лет, пар чистый бессменно – 45 лет, многолетние травы на минеральной почве; 2 – участки торфомассива, находящиеся под искусственными и естественными лесопосадками: искусственные посадки сосны в условиях благоприятного водного режима при мощности торфа 0,2 м, естественный березовый лес в условиях благоприятного водного режима при мощности торфа > 1м, зона естественного залесения в условиях избыточного увлажнения при мощности торфа > 1м, где древесный ярус весьма угнетен и в возрасте 30-40 лет имеет высоту 5-7 м. Для измерения эмиссии CO₂ применяются различные методики. В нашем случае, был использован полевой метод Штатнова В.И. (1952) в модификации Макарова (1970) [1], как один из наиболее доступных в техническом плане.

Результаты и их обсуждение. В результате исследований было установлено, что максимальное количество углекислоты, независимо от режима использования почвы, выделяется в июле (в среднем 1,75 т/га), что вполне согласуется с данными других авторов по разным почвенно-климатическим зонам [4, 7, 8]. Минимальное количество углекислоты выделялось в мае и сентябре (в среднем 1,03 и 0,88 т/га соответственно), в виду высокой влажности почвы и низкой температуры воздуха в эти месяцы (Табл. 1). Среди всех участков, освоенных под сельскохозяйственное использование, на протяжении всего периода вегетации показателями наибольшей эмиссии CO₂ отличались долголетнее культурное пастбище и сенокос (7,03 и 7,89 т/га в сумме за сезон соответственно) (Табл. 1).

Таблица 1 -Влияние режима использования торфяной почвы на эмиссию CO₂ т/га, 2021.

	Пастбище	Сенокос	Однолетние травы	Пар чистый	Среднее
Май	1,38	1,16	0,81	0,77	1,03
Июнь	1,62	2,24	1,50	1,17	1,63
Июль	1,70	1,67	1,81	1,82	1,75
Август	1,21	1,76	1,12	1,18	1,32
Сентябрь	1,12	1,06	0,67	0,66	0,88
Сумма	7,03	7,89	5,91	5,60	

Аналогичные результаты были получены у Б.Н. Макарова (1988) [8]: максимальное количество углекислоты выделяется из почвы под многолетними травами в период максимального роста перед первым укосом, что в 1,5-2,0 раза больше, чем в чистом пару.

Для того, чтобы более детально оценить величину эмиссии CO₂ непосредственно в атмосферу, мы определили долю выделившейся из почвы углекислоты, которая перехватывается надземной фитомассой растений и расходуется на фотосинтез. Для этого на всех вариантах параллельно с прозрачными сосудами, устанавливаемыми на почву с травой, были применены непрозрачные сосуды, которые устанавливались на почву, предварительно лишенную растительности, с тем, чтобы исключить потери углекислоты на фотосинтез. Наблюдения проводились в месяцы с наибольшей и наименьшей величиной эмиссии.

Согласно полученным данным, величина эмиссии CO₂ на торфяной почве в среднем больше, чем на минеральной. Но именно на минеральной почве под многолетними травами отмечена наибольшая доля углекислоты, расходуемой на фотосинтез – до 86%, следом идет пастбище – до 64% (Табл. 2).

Таблица 2-Влияние режима использования торфяной почвы на эмиссию CO₂ т/га, 2022.

Вариант			Июль			Сентябрь		
			Эмиссия	Пошло на фотосинтез		Эмиссия	Пошло на фотосинтез	
				т/га	%		т/га	%
Пастбище	NPK	с травой	0,87	0,80	48	0,78	0,12	13
		без травы	1,67			0,90		
	Б/у	с травой	0,57	1,00	64	0,41	0,58	58
		без травы	1,57			0,99		
Сенокос		с травой	1,73	0,20	10	0,62	0,36	37
		без травы	1,93			0,99		
Однолетние		с травой	1,04	1,01	49	0,69	0,05	6
		без травы	2,05			0,74		
Минеральная почва		с травой	0,22	1,36	86	0,15	0,34	69
		без травы	1,58			0,48		
Пар			1,55	-	-	0,31	-	-
Посадки сосны		с травой	1,31	-	-	0,52	-	-
		без травы	1,02			0,34		
Естественный березовый лес		с травой	1,48	-	-	0,89	0,20	18
		без травы	1,25			1,09		
Участок естественного залесения		с травой	0,76	0,20	21	0,44	-	-
		без травы	0,96			0,16		

На пастбище также было проведено сравнение вышеупомянутых параметров с учетом применения удобрений. Отмечено, что на вариантах без применения удобрений процент углекислоты, расходуемой на фотосинтез всегда был выше (58-64%), чем на вариантах, где удобрения вносились (13-48%).

Достоверных различий в величине эмиссии CO_2 из почвы на участках с различным удобрительным фоном без учета растительности не отмечено.

В целом, под лесом величина эмиссии (до 1,25 т/га) в летний период значительно ниже, чем на участках, освоенных под сельскохозяйственное использование (до 2,05 т/га – однолетние культуры). Другим отличием лесных вариантов можно считать неуверенную величину углекислоты, пошедшей на фотосинтез, которая на сельскохозяйственной территории отмечалась во всех случаях. Отчасти это связано с тем, что почвенный растительный покров под лесом менее развит, а поверхность почвы покрыта в большей степени гниющим опадом, который не только не расходует углекислоту на фотосинтез, но, наоборот, увеличивает эмиссию CO_2 из почвы в атмосферу на уровне замера. Вероятно, на уровне крон древесного яруса перехват углекислоты и осуществляется, но в приземном слое воздуха это не всегда отмечается. Как видно из данных таблицы 2, отметить незначительный перехват углекислоты удавалось на участках с естественным залесением и естественным березовым лесом, где почвенный растительный покров представлен более развитым травяным ярусом, чем под сосновыми лесопосадками, поверхность почвы под которыми в большей степени представлена гниющей лесной подстилкой, чем живыми растениями. Из данных, полученных на вариантах под лесом, можно также отметить, что на участке с избыточным увлажнением (УГВ = 40 см), величина эмиссии CO_2 ниже, чем на участках с благоприятным водным режимом (УГВ = 130 см).

Выводы. Установлено, что максимальное выделение CO_2 происходит под многолетними травами в период их максимального роста – июнь-июль. Минимум эмиссии приходится на конец весны-начало осени, в связи с переувлажнением почвы и низкой температурой воздуха. Наибольшая доля углекислоты, расходуемой на фотосинтез, отмечается под многолетними травами, особенно на минеральной почве (до 86%), при внесении удобрений эта доля снижается.

В целом, величина эмиссии CO_2 под лесными культурами ниже, чем на участках, освоенных под сельскохозяйственное использование. Доля углекислоты, расходуемой на фотосинтез в приземном слое воздуха, здесь незначительна, либо отсутствует, в связи с менее развитым травяным ярусом. Условия избыточного увлажнения здесь, как и на сельскохозяйственных землях, способствуют снижению эмиссии CO_2 из почвы.

Библиографический список

1. Кобак К.И. Биотические компоненты углеродного цикла. Гидрометеиздат, 1988. – 247 с.
2. Титлянова А.А., Тесаржова М. Режимы биологического круговорота. Наука. Сиб. отделение, 1991. – 150 с.

3. Донских И.Н. Почвенные режимы в освоенных низинных торфяных почвах Северо-Запада РСФСР: автореферат диссертации доктора с.-х. наук: 03.00.27. Л.:Пушкин, 1982. – 51 с.
4. Наумов А.В, Сезонная динамика и интенсивность выделения CO₂ в почвах Сибири // Почвоведение. № 12, 1994. – С. 77-83.
5. Уланов А.Н. Торфяные и выработанные почвы южной тайги Евро-Северо-Востока России. – Киров, 2005. – 320 с.
6. Шилова Н.А. Оценка динамики CO₂ при систематическом использовании удобрений в посевах однолетнего люпина // Высоко эффективные системы использования органических удобрений и возобновляемых биологических ресурсов. Сб. науч. трудов, 2012. – С. 202-208.
7. Инишева Л.И., Белова Е.В. Агрохимические, биологические свойства и режимы осушенных агроторфяных почв // Агрохимия. № 4, 2003. – С. 22-28.
8. Макаров Б.Н. Газовый режим почв. – М.: Агропромиздат, 1988. – 104 с.
9. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ ПО ЛАКТАЦИЯМ

Неверова Ольга Петровна, к. биол. н., доцент кафедры биотехнологии и пищевых продуктов ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет», orneverova@mail.ru

Харлап Светлана Юрьевна, к. биол. н., доцент кафедры биотехнологии и пищевых продуктов ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет», proffuniver@yandex.ru

Горелик Артем Сергеевич, к. биол. н., преподаватель кафедры пожаротушения и аварийно спасательных работ ФГБОУ ВО "Уральский институт Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий", temae077ex@mail.ru

Горелик Ольга Васильевна, д. с.-х. н., профессор кафедры биотехнологии и пищевых продуктов ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет», olgao205en@yandex.ru

Аннотация. В настоящее время основное поголовье молочного скота представлено голштинской породой. В работе представлены данные о молочной продуктивности коров голштинской породы и показатели воспроизводительных функций по лактациям.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, голштинская порода, коровы, продуктивность, воспроизводство, лактации.

Введение. Обеспечение населения страны продуктами питания животного происхождения собственного производства важная задача, стоящая перед работниками животноводства. Большое внимание при этом уделяется развитию молочного скотоводства. Для производства молока этого в последнее время в основном использовали скот молочного направления продуктивности черно-пестрой и голштинской пород [1-2]. Они являются родственными по происхождению. Длительное и повсеместное скрещивание маточного поголовья черно-пестрого скота с быками голштинской породы позволило создать и официально зарегистрировать новые породные типы отечественной черно-пестрой породы, в том числе уральский тип, который используется в Свердловской области [3]. На момент его регистрации в 2002 году кровность, по улучшающей породе, составляла около 75%. В последующие годы и по сегодняшний день в области продолжается использование семени чистопородных голштинских быков-производителей, уровень кровности по

голштинской породе значительно увеличился и в некоторых стадах достиг 94,0%. В настоящее время современный черно-пестрый скот признан голштинской породой и отличается высокими продуктивными качествами, хорошей пригодностью к использованию в условиях промышленных комплексах, но низкой продолжительностью продуктивного периода. Длительность продуктивного долголетия в большинстве хозяйств составляет 2,4-2,6 лактации [3]. Снижение продуктивного использования оказывает отрицательное влияние на рентабельность отрасли [4-5]. Изучение динамики продуктивности коров по лактациям с целью определения оптимальной длительности продуктивного использования коров актуально.

Цель изучение динамики молочной продуктивности голштинского черно-пестрого скота по лактациям в зависимости от происхождения.

Материал и методы. Исследования проводились на поголовье коров племенных заводов Свердловской области по разведению голштинского черно-пестрого скота. Использовались данные племенного, зоотехнического и ветеринарного учета базы ИАС “СЕЛЭКС-Молочный скот”. Учитывались удой за всю лактацию, удой за 305 дней лактации, пожизненный удой, МДЖ и МДБ за всю лактацию и за 305 дней лактации, длительность сервис периода. Рассчитывались показатели коэффициента воспроизводительной способности.

Результаты и их обсуждение. В племенных хозяйствах Свердловской области разводится высокопродуктивный молочный скот. Основными показателями при отборе и подборе служат показатели молочной продуктивности – удой за лактацию и качественные показатели МДЖ и МДБ в молоке. Результаты оценки молочной продуктивности коров племенных организаций Свердловской области представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров по лактациям.

Лактация	Удой за 305 дней лактации, кг	МДЖ, %	МДБ, %
1	6866±17,43	3,99±0,004	3,08±0,002
2	7584±23,17	4,01±0,006	3,08±0,002
3	7645±29,42	4,00±0,007	3,08±0,002
4	7671±40,34	4,01±0,009	3,09±0,003
5	7529±62,09	4,00±0,014	3,08±0,005
6	7288±91,07	3,99±0,019	3,08±0,007
7	7116±136,01	3,98±0,032	3,08±0,011
8	6608±216,31	3,90±0,035	3,08±0,017
9	6740±337,42	3,92±0,062	3,08±0,042
10	4138±0,00	3,76±0,000	3,29±0,000
11	7704±0,00	3,68±0,000	3,32±0,000
12	5748±0,00	3,83±0,000	3,23±0,000
В среднем	7388±11,49	3,99±0,003	3,08±0,001

Из данных таблицы видно, что отдельные коровы используются в хозяйствах до 12 лактаций, что подтверждает возможность длительного

использования маточного поголовья для получения молока. Коровы показывают наивысшую продуктивность по третьей и четвертой полновозрастной лактациям и затем наблюдается стабилизация удоев с незначительным снижением удоев до 9 лактации. Далее удои имеют значительные колебания, как в сторону снижения, так и увеличения, однако это не показательно, поскольку таких животных единицы.

В каждой группе животных по лактациям по удою наблюдаются значительные колебания относительно средних показателей (табл. 2).

Таблица 2 – Колебания удоя за 305 дней лактации в группах коров по лактациям, кг

Лактация	Удой за 305 дней лактации, кг	Колебания удоя, кг		Разница: max – min, кг
		Минимальный	Максимальный	
1	6866±17,43	1103	13629	12526
2	7584±23,17	2476	14841	12365
3	7645±29,42	1819	14698	12879
4	7671±40,34	1586	15404	13818
5	7529±62,09	684	15201	14517
6	7288±91,07	3459	12051	8592
7	7116±136,01	2908	10986	8078
8	6608±216,31	2077	10316	8239
9	6740±337,42	4659	9675	5016
10	4138±0,00	4148	7214	3066
11	7704±0,00	-	-	-
12	5748±0,00	-	-	-
В среднем	7388±11,49	1103	13629	12365

В выборку вошли все животные, которые по возрасту соответствовали той или иной лактации и начинали лактационную деятельность, независимо от их ухода из стада в тот или иной период лактации. Низкие показатели минимального удоя соответствуют показателям полученного молока от коров, выбывших в течение лактации. Исключение составляют коровы с минимальными показателями продуктивности по 9 и 10 лактации, а также по 11 и 12 лактации. Данные таблицы подтверждают вывод, сделанный выше о том, что с возрастом продуктивность увеличивается до достижения коровами 4-5 лактаций, что можно проследить и по максимальным показателям продуктивности. Разница между максимальными и минимальными показателями удоев также повышается от первой до пятой лактации. На рисунке наглядно видно, что имеется тенденция повышения удоя при повышении длительности сервис периода. Особенно хорошо это проявляется у полновозрастных коров, когда заметны значительные колебания в длительности сервис периода и изменения удоя за лактацию, начиная с 7 лактации и до 12. В период с первой по седьмую лактации не установлено положительной сопряженности по этим признакам. Длительность сервис периода в этот промежуток постоянно снижалась, на снижения оставались не

значительными и недостоверными, поэтому говорить о влиянии длительности сервис периода на продуктивность животных с 1 по 7 лактацию нельзя.

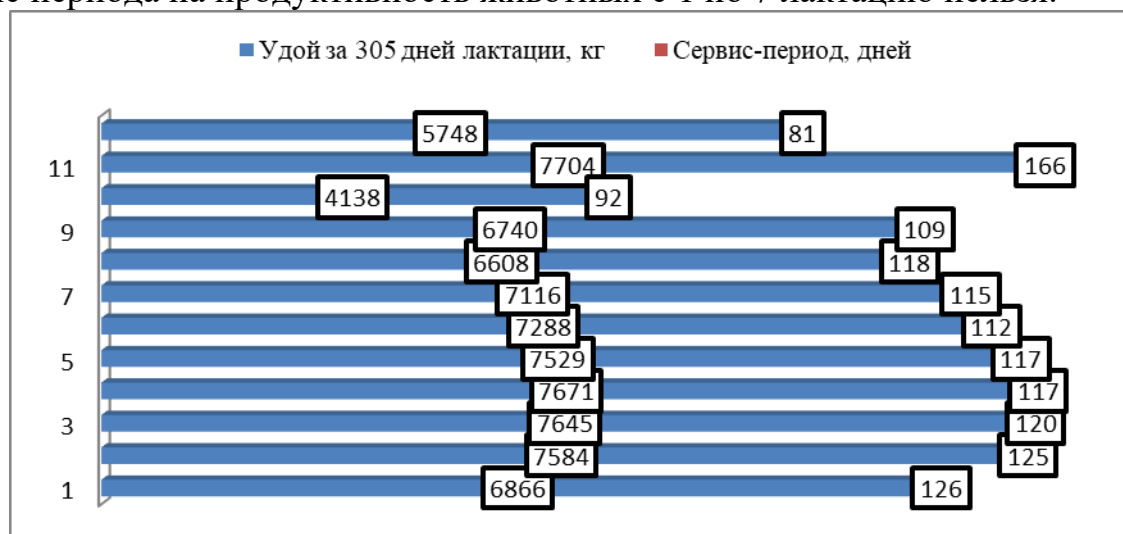


Рисунок 1. Сопряженность длительности сервис периода и удоя за лактацию.

Как было сказано выше, длительность сервис периода позволяет проводить оценку коров по воспроизводительным качествам. Поэтому используя этот показатель, как начальный для определения коэффициента воспроизводительной способности (КВС) мы смогли оценить воспроизводительные качества маточного поголовья в целом и по лактациям (рис. 2).

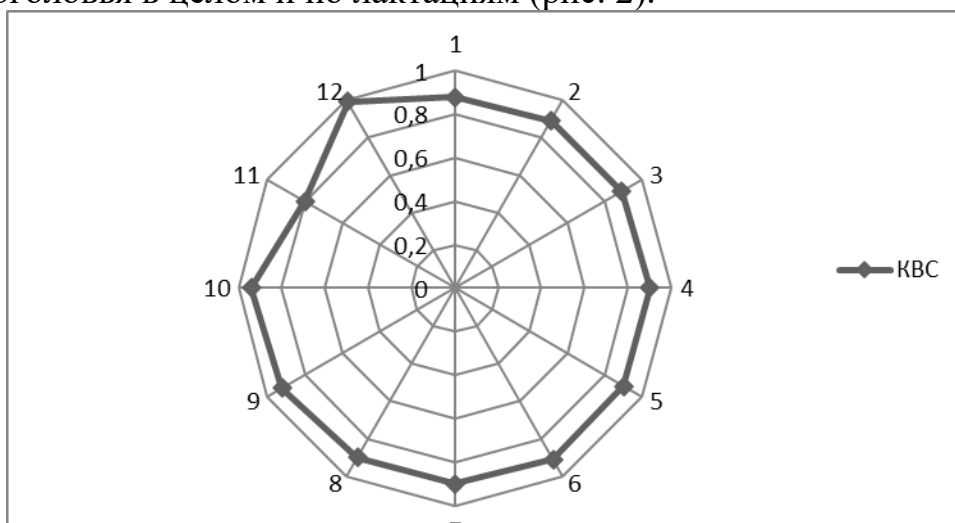


Рисунок 2. Коэффициент воспроизводительной способности коров по лактациям.

Анализ полученных результатов позволяет сделать вывод о том, что у коров голштинской породы племенных организаций имеются проблемы с воспроизводством, что подтверждается низким коэффициентом воспроизводительной способности, ниже 0,95, за исключением животных по 10 и 12 лактациям.

Подобные данные были получены в исследованиях I.M. Donnik, O.S. Chechenikhina, O.A. Vykova, O.G. Lorets, A.V. Stepanov [3], A.B. Степанов, O.C. Чеченихина, O.A. Быкова, O.G. Лоретц [4] и др.

Заключение. В племенных организациях Свердловской области разводится высокопродуктивный молочный скот способный к использованию длительное время до 12 лактаций без резкого понижения продуктивности. Имеются проблемы с воспроизводством, которые можно решить путем использования синхронизации охоты.

Библиографический список

1. Донник И.М., Воронин Б.А., Лоретц О.Г., Кот Е.М., Воронина Я.В. Российский АПК - от импорта сельскохозяйственной продукции к экспортно-ориентированному развитию//Аграрный вестник Урала. 2017. № 3 (157). С. 12.
2. Донник И.М., Чеченихина О.С. Система отбора коров черно-пестрой породы при интенсивной технологии производства молока/В сборнике: От импортозамещения к экспортному потенциалу: научное обеспечение инновационного развития животноводства и биотехнологий. 2021. С. 166-168.
3. Donnik I.M., Chechenikhina O.S., Bykova O.A., Loretts O.G., Stepanov A.V. Body type of cows as a factor of their productive longevity/ В сборнике: E3S Web of Conferences. Сер. "International Scientific and Practical Conference "Development of the Agro-Industrial Complex in the Context of Robotization and Digitalization of Production in Russia and Abroad", DAIC 2020" 2020. С. 2059.
4. Степанов А.В., Чеченихина О.С., Быкова О.А., Лоретц О.Г. Изучение показателей продуктивности коров чёрно-пёстрой породы с учетом генотипов ДНК-маркеров//Вестник Курганской ГСХА. 2022. № 2 (42). С. 25-35.
5. Гридин В.Ф., Гридина С.Л., Лешонок О.И., Ткаченко И.В., Севостьянов М.Ю., Мырнин С.В., Ткачук О.А. Эффективность работы племенных организаций с крупным рогатым скотом чёрно-пёстрой породы в регионе Урала за 2020 год. Екатеринбург, 2021.
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОДУКТИВНОСТИ И ЖИВОЙ МАССЫ ГОЛШТИНСКОГО СКОТА

Горелик Артем Сергеевич, к. биол. н., преподаватель кафедры пожаротушения и аварийно спасательных работ ФГБОУ ВО "Уральский институт Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий", temae077ex@mail.ru

Горелик Ольга Васильевна, д. с.-х. н., профессор кафедры биотехнологии и пищевых продуктов ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет», olgao205en@yandex.ru

Харлап Светлана Юрьевна, к. биол. н., доцент кафедры биотехнологии и пищевых продуктов ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет», proffuniver@yandex.ru

***Аннотация.** В настоящее время основное поголовье молочного скота представлено голштинской породой. Изучение взаимосвязи молочной продуктивности и живой массы коров показало, что увеличение живой массы положительно влияет на увеличение удоя, но приводит к снижению воспроизводительных функций.*

***Ключевые слова:** крупный рогатый скот, голштинская порода, коровы, продуктивность, взаимосвязь.*

Введение. Повышение продуктивности молочного скота одна из важнейших задач работников отрасли молочного скотоводства по обеспечению населения страны полноценными продуктами питания собственного производства. Молоко и молочные продукты занимают достойное место, поскольку в их состав входят все необходимые для нормальной жизнедеятельности питательные вещества и они пригодны для питания людей любого возраста и состояния здоровья и являются одними из самых доступных для населения с любым доходом [1]. Для его производства используется высокопродуктивный молочный скот, основное поголовье которого до последнего времени было в своем большинстве представлено отечественной черно-пестрой породой. Длительное и повсеместное скрещивание маточного поголовья черно-пестрой породы с быками лучшей в мире по обильномолочности голштинской породы привело к поглощению первой. В настоящее время основное поголовье молочного скота представлено голштинской породой [2-3]. Это крупные животные, отличающиеся высокой

продуктивностью и хорошей приспособленностью к использованию в условиях промышленного производства молока [4-5]. Изучение влияния фенотипических факторов (живой массы) на продуктивные качества у этих животных актуально и имеет как научный, так и практический интерес.

Целью работы явилось изучение взаимосвязи молочной продуктивности и живой массы коров голштинской породы.

Материал и методы. Исследования проводились на базе одного из племенных заводов по разведению голштинизированного черно-пестрого скота уральского типа Свердловской области. Использовали данные зоотехнического и ветеринарного учета базы ИАС «СЕЛЭКС-Молочный скот». При оценки влияния живой массы на молочную продуктивность полновозрастных коров все коровы, окончившие 3 лактацию были разделены на группы в зависимости от живой массы: 1 группа – до 550 кг; 2 – 550-574 кг; 3 – 575 - 599 кг; 4 – 600 – 624 кг; 5 – более 625 кг. Учитывались удои за 305 дней лактации, МДЖ и МДБ в молоке. Рассчитывали коэффициент молочности, коэффициенты корреляции между продуктивными качествами и между живой массой и хозяйственно-полезными признаками коров.

Результаты и их обсуждение. Основным признаком продуктивности у молочного скота является удои за лактацию и качественные показатели молока, такие, как МДЖ и МДБ в молоке (рис. 1).

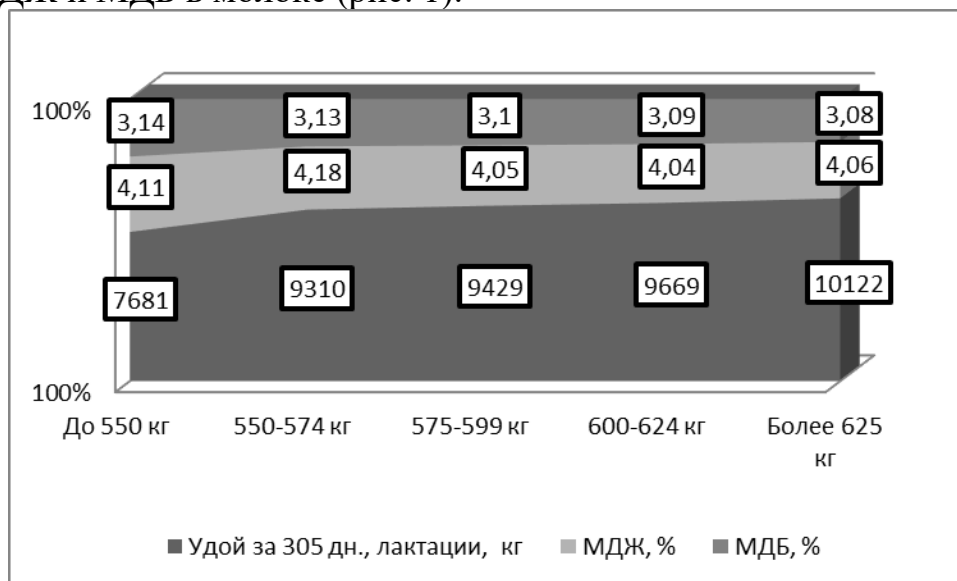


Рисунок 1. Показатели молочной продуктивности коров с разной живой массой.

На рисунке наглядно видно, что с повышением живой массы у коров наблюдается повышение удоя. Самый высокий удои за лактацию установлен в группе коров с живой массой свыше 625 кг – 10122 кг, что больше чем в других группах на 453 кг (живая масса коров 600-624 кг) – 2441 кг (живая масса до 550 кг) или на 4,5 – 24,1%. Разница достоверна при $P \leq 0,05$ - $P \leq 0,001$.

Коэффициент молочности подтверждает вывод о том, что в хозяйстве используются высокопродуктивные коровы молочного направления продуктивности. Вызывает интерес изменение коэффициента молочности в зависимости от живой массы коров. В результате его расчета установлено, что он повышается у второй группы (живая масса 550-574 кг), по сравнению с первой (до 550 кг) на 154 кг на каждые 100 кг живой массы (10,3%; $P \leq 0,05$), а затем снижается с повышением живой массы, то есть можно сделать вывод о том, что наиболее эффективно идет молокообразование у коров с живой массой от 550 до 574 кг. У коров первой и второй групп отмечаются более высокие показатели МДЖ и МДБ в молоке по которым они превосходили животных из других групп при ($P \leq 0,01$ - $P \leq 0,001$). Выявлена общая закономерность снижения качественных показателей молока при повышении удоя. Нами была изучена взаимосвязь между живой массой коров и их удоем. Установлено, что она положительная во всех группах, кроме пятой, где она не выявлена. В зависимости от живой массы она колебалась по группам от 0,09 (живая масса 575-599 кг) до 0,30 (живая масса до 550 кг). В целом по коровам 3 лактации этот показатель составил 0,34 и был выше, чем по группам коров с разной живой массой. Таким образом, коэффициенты корреляции в зависимости от живой массы коров изменяются от низкой до средней сопряженности. Между живой массой и МДЖ (МДБ) в молоке практически во всех группах коров, в зависимости от их живой массы установлены отрицательные коэффициенты корреляции, кроме первой группы (живая масса менее 550 кг). Низкий положительный коэффициент корреляции 0,02 установлен в третьей группе (живая масса от 575 до 599 кг) между живой массой и МДБ в молоке. В среднем по всему поголовью корреляция была отрицательной. Из вышеизложенного следует, что с повышением живой массы увеличивается удой за лактацию, но снижаются выход молока на каждые 100 кг живой массы (коэффициент молочности), количественные показатели молока. Живая масса положительно коррелирует с удоем за 305 дней лактации и имеет отрицательные коэффициенты корреляции с качественными показателями молока. В связи со снижением продуктивного долголетия у коров голштинской породой вызывает интерес и вопрос о влиянии живой массы коров на их воспроизводительные качества. В результате изучения показателей воспроизводства было установлено, что независимо от живой массы во всех группах коров отмечается высокий сервис-период, который превышает оптимальный на 61 – 83 дня, соответственно по группам, практически превышая его на 80 – 100%. Это привело к повышению длительности межотельного периода, что в свою очередь снизило коэффициент воспроизводительной способности в целом по стаду. Коэффициент воспроизводительной способности составляет 0,81 – 0,85. При благоприятном прогнозе по воспроизводству стада он должен быть более 0,95 и стремиться к единице. В нашем случае можно говорить о снижении воспроизводительных функций у коров и нарушениях с

воспроизводством. Снижение воспроизводительных качеств коров часто объясняют повышением их молочной продуктивности. В данном стаде существует определенная взаимосвязь между этими двумя признаками, но только при увеличении живой массы с менее 550 кг до 550-575 кг. В этом случае наблюдается повышение удоя и повышение длительности сервис-периода. Далее при повышении удоя наблюдается незначительное, но снижение длительности сервис-периода. Исходя из вышеизложенного можно сказать, что длительность сервис-периода не оказывает существенного влияния на удои за лактацию. Однако это не подтверждают рассчитанные коэффициенты корреляции между этими двумя показателями. Сопряженность таких показателей как удои за лактацию и длительность сервис-периода носит положительный характер. Коэффициенты корреляции составляют 0,22; 0,25; 0,13; 0,08 и 0,26, соответственно по группам коров с разной живой массой. Она снижается при повышении живой массы 575 и более кг до живой массы 624 кг с дальнейшим повышением при повышении массы коров 625 и более кг. Установлена низкая положительная взаимосвязь между живой массой и длительностью сервис-периода у коров с низкой (менее 550 кг) и высокой живой массой (более 625 кг). В других группах она либо была очень низкой отрицательной либо вообще не установлена. Таким образом, можно сделать вывод о том, что живая масса коров не оказывает влияния на длительность сервис-периода, а он в свою очередь имеет низкую положительную корреляцию с удоем коров, независимо от их живой массы. Подобные данные были получены в исследованиях I.M. Donnik, O.S. Chechenikhina, O.A. Bykova, O.G. Lorets, A.V. Stepanov [3], A.B. Степанов, O.C. Чеченихина, O.A. Быкова, O.G. Лоретц [4] и др.

Заключение. Маточное поголовье молочного скота голштинской породы, разводимой в зоне Среднего Урала, имеет высокие показатели молочной продуктивности, которая увеличивается с повышением живой массы коров. Существует низкая положительная корреляция между живой массой и продуктивными качествами животных, в том числе отмечается положительная взаимосвязь между снижением воспроизводительных функций с повышением молочной продуктивности.

Библиографический список

1. Донник И.М., Воронин Б.А., Лоретц О.Г., Кот Е.М., Воронина Я.В. Российский АПК - от импорта сельскохозяйственной продукции к экспортно-ориентированному развитию//Аграрный вестник Урала. 2017. № 3 (157). С. 12.
2. Донник И.М., Чеченихина О.С. Система отбора коров черно-пестрой породы при интенсивной технологии производства молока/В сборнике: От импортозамещения к экспортному потенциалу: научное обеспечение инновационного развития животноводства и биотехнологий. 2021. С. 166-168.

3. Donnik I.M., Chechenikhina O.S., Bykova O.A., Loretts O.G., Stepanov A.V. Body type of cows as a factor of their productive longevity/ В сборнике: E3S Web of Conferences. Сер. "International Scientific and Practical Conference "Development of the Agro-Industrial Complex in the Context of Robotization and Digitalization of Production in Russia and Abroad", DAIC 2020" 2020. С. 2059.

7. Степанов А.В., Чеченихина О.С., Быкова О.А., Лоретц О.Г. Изучение показателей продуктивности коров чёрно-пёстрой породы с учетом генотипов ДНК-маркеров//Вестник Курганской ГСХА. 2022. № 2 (42). С. 25-35.

8. Ражина Е.В., Лоретц О.Г. Влияние генетического потенциала на молочную продуктивность голштинизированного черно-пестрого скота/В сборнике: От импортозамещения к экспортному потенциалу: научное обеспечение инновационного развития животноводства и биотехнологий. 2021. С. 213-214.

9. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОПЫТНОЙ СЕГМЕНТНО-ПАЛЬЦЕВОЙ КОСИЛКИ КС-1,8 ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ

Чекалев Роман Михайлович, Касьянов Кирилл Владимирович студенты 4-го курса Инженерного факультета

Научный руководитель: Салимзянов Марат Зуфарович, кандидат технических наук, доцент кафедры эксплуатации и ремонта машин ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ

Аннотация: в статье приводится характеристика опытной сегментно-пальцевой косилки КС-1,8 для предварительных испытаний в Кировскую МИС.

Ключевые слова: сегментно-пальцевая косилка, испытания, безопасность, экспертиза, конструкция.

Введение. Выпуск, создание машин и оборудования требует не мало времени и средств, и тем более её испытание и соответствие условиям работы, требованиям безопасности и др. регламентов, для чего их проводят в машино-испытательных станциях (МИС)[2]. Вновь созданные экспериментальные образцы предоставляются на предварительные испытания для определения показателей качества на соответствие техническому заданию (ТЗ) и решения вопроса о целесообразности предъявления изделия на приемочные испытания, что является актуальным для опытных машин [3-6].

Цель работы: Характеристика опытной сегментно-пальцевой косилки КС-1,8 для предварительных испытаний в Кировской МИС

Задачи исследований: Привести характеристику опытной сегментно-пальцевой косилки КС-1,8. Предоставить документацию и опытную сегментно-пальцевую косилку КС-1,8 для предварительных испытаний в Кировскую МИС

Материалы и методы. Организация-разработчик опытной сегментно-пальцевой косилки КС-1,8 – ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, г. Ижевск. Предоставить опытной образец на предварительные испытания и на соответствие требованиям научной по рабочей программе – методике, утвержденной директором ФГБУ «Кировская МИС»[1]. Сегментно-пальцевая косилка КС-1,8 предназначена для скашивания сеяных и естественных трав, как на ровных, так и на участках с препятствиями, а также для скашивания трав на участке со склонами. Косилка является навесным орудием и агрегатируется с тракторами тягового класса от 0,6 до 1,4. Косилка состоит из следующих сборочных единиц: - навесное устройство; - тяговая штанга; - механизм привода режущего аппарата;

- режущий аппарат; - механизм подъема (гидроцилиндр); - уравнивающий механизм.

Навесное устройство 1 (рис. 1) представляет собой металлическую сварную конструкцию, имеющую три кронштейна крепления к навесной системе трактора, один из кронштейнов имеет предохранительный болт, который срезается в случае наезда режущим брусом на препятствие.

К навесному устройству с помощью шарнирного и телескопического соединений крепится тяговая штанга 5, к центральной части которой крепится опорный корпус ведущего шкива 2, а на ее конце на оси вращения редуктор с кривошипно-шатунным механизмом.



Рисунок 1 – Сегментно-пальцевая косилка КС-1,8 (вид спереди слева):

- 1 – навесное устройство; 2 – опора ведущего шкива;
- 3 – карданный вал; 4 – гидроцилиндр; 5 – тяговая штанга;
- 6 – механизм уравнивания

Привод режущего аппарата состоит из карданного вала 3 (рис. 1), клиноременной передачи, ведомый шкив которой установлен на входном валу конического редуктора 1. На выходном валу редуктора установлен эксцентрик, который соединен шатуном с головкой ножа режущего аппарата.

Режущий аппарат 2 представляет собой брус (рис. 2), на котором установлены спаренные пальцы и полотно ножа с закрепленными на нем сегментами. Для обеспечения минимального зазора между сегментами и противорежущими пластинами пальцев на брус установлены прижимные лапки с регулировочными винтами. С левой стороны режущего аппарата установлен бачок-башмак, внутри которого имеется емкость под масло для смазки направляющих головки ножа. С правой стороны режущего аппарата установлен башмак и отделительная доска 3 (рис. 2).

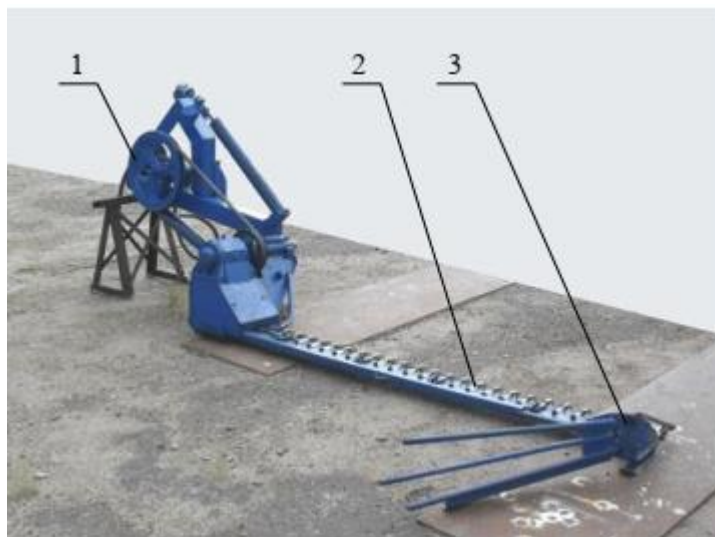


Рисунок 2 – Сегментно-пальцевая косилка КС-1,8 (вид сзади справа):
1 – ведущий шкив ременной передачи; 2 – режущий аппарат;
3 – отводная доска

В транспортное положение косилка переводится при помощи гидроцилиндра, а затем вручную фиксируется тягой с гайкой на конце.

Высота среза регулируется перестановкой башмаков, нагрузка на почву регулируется натяжением пружины уравнивающего механизма.

Техническая характеристика опытной косилки представлена в таблице 1.

Результаты исследований. Опытная сегментно-пальцевая косилка КС-1,8 поступила на предварительные испытания в разобранном виде, без документации (было представлено руководство по эксплуатации в электронном виде).

Работа косилки происходит следующим образом. Косилка гидроцилиндром опускается в рабочее положение, включается ВОМ трактора и агрегат начинает движение по травяному массиву. При этом стебли растений попадают между неподвижными противорежущими пластинами пальцев и сегментами, совершающих возвратно-поступательное движение, и срезаются. По инерции скошенные стебли переваливаются через брус и ложатся на прокос. С правой стороны стебли смещаются отделительной доской для создания свободного пространства для следующего прокоса [1].

Таблица 1

Техническая характеристика

Показатель	Значения показателя по:	
	РЭ	данным испытаний
Тип изделия	навесная	навесная
Агрегируется (тяговый класс и марки тракторов)	трактор тягового класса 0,6-1,4	МТЗ-82
Привод	от ВОМ трактора	
Ширина захвата конструкционная, м	1,8	1,85
Рабочие скорости, км/ч	до 15	до 9
Транспортная скорость, км/ч	нет данных	до 20
Производительность в час, га	до 2,5	не определена
Количество обслуживающего персонала	1	1
Габаритные размеры машины, мм: - длина (с карданным валом) - ширина - высота	нет данных то же "-	1500 (2050) 3400 1100
Габаритные размеры агрегата, мм: в рабочем положении - длина - ширина - высота в транспортном положении - длина - ширина - высота	"- "- "- "- "- "- "-	5320 3930 2700 4960 2010 3100
Дорожный просвет, мм	"-	460
Масса машины, кг	230	250
Минимальный радиус поворота агрегата, м: - по крайней наружной точке (наружный) - по следу наружного колеса (внутренний)	нет данных то же	4,9 4,5
Трудоемкость досборки, чел.-ч	"-	1,5
Трудоемкость составления агрегата, чел.-ч: - для работы - для транспортировки	"- "-	0,4 0,5
Количество передач, всего в том числе: - ременных - карданных - редукторов	3 1 1 1	3 1 1 1
Количество точек смазки, всего в том числе: - ежесменных - периодических - сезонных	8 отсутствуют 7 1	8 отсутствуют 7 1
Число сортов масел и смазок	3	3
Другие показатели: Частота вращения ВОМ трактора, об/мин.	540	540
Количество двойных ходов ножа за один оборот ВОМ	нет данных	2
Количество спаренных пальцев	13	13
Количество сегментов	26	26

Выводы. На Кировскую МИС для предварительных испытаний представлена опытная сегментно-пальцевая косилка КС-1,8 с руководством эксплуатации и её характеристиками в исправном состоянии.

Библиографический список

1. Акт № 06-16-2012(4130162) первичной технической экспертизы сегментно-пальцевой косилки КС-1,8. – п.г.т. Оричи: ФГБУ Кировская МИС, 2012. – 20 с.
2. Салимзянов, М.З. Современные проблемы науки и производства в агроинженерной сфере: учеб. пособ./сост.: М.З Салимзянов, В.Ф. Первушин. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – 59 с.
3. Improvement of technology and machines for growing potatoes in agriculture. / M. Salimzyanov, V. Pervushin, R. Shakirov, M. Kalimullin. // Engineering for Rural Development Volume 19, 2020, Pages 1423-1430 19th International Scientific Conference Engineering for Rural Development, ERD 2020; Jelgava; Latvia; 20 May 2020.
4. Substantiation of design and parameters of rotary harrow for preemployment processing ridge planting of potatoes. / M. Salimzyanov, V. Pervushin, N. Kasimov., M. Kalimullin. // Engineering for Rural Development Volume 19, 2020, Pages 1431-1436 19th International Scientific Conference Engineering for Rural Development, ERD 2020; Jelgava; Latvia; 20 May 2020 до 22 May 2020;
5. To question of determining design parameters of working body of rotary chopper of tops / M. Kalimullin, D. Ismagilov, R. Abdrakhmanov, M. Salimzyanov, R. Latypov // Engineering for Rural Development Volume 19, 2020, Pages 1224-1229, 19th International Scientific Conference Engineering for Rural Development, ERD 2020; Jelgava; Latvia; 20 May 2020 до 22 May 2020;
6. Combined units for mowing and sealing of siderates / M. Kalimullin, R. Abdrakhmanov, R. Latypov, N. Pushkarenko, I. Maksimov, M. Salimzyanov, R. Sharipov // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. "International AgroScience Conference, AgroScience 2020" 2020. С. 012028

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ СЕГМЕНТНО-ПАЛЬЦЕВОЙ КОСИЛКИ КС-1,8 В КИРОВСКОЙ МИС

Назаров Роман Владимирович, Кузнецова Анастасия Андреевна студенты 4-го курса Инженерного факультета ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ

Научный руководитель: Салимзянов Марат Зуфарович, кандидат технических наук, доцент кафедры эксплуатации и ремонта машин ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ

Аннотация: в статье приводятся результаты предварительных испытаний опытной сегментно-пальцевой косилки КС-1,8 в Кировской МИС, условия его проведения и выявлены недостатки машины.

Ключевые слова: сегментно-пальцевая косилка, испытания, конструкция, головка ножа.

Введение. По ФЗ «О техническом регулировании» №184 от 27.12.2002 г., для выпуска в обращение (продажи) продукции разработчику (производителю) необходимо подтвердить соответствие продукции требованиям национальных стандартов и технических регламентов. Подтверждение соответствия сельскохозяйственной техники должно основываться на доказательной базе в виде протоколов проведенных испытаний в независимых аккредитованных испытательных центрах в виде машино-испытательных станций (МИС) [2]. На предварительные испытания предоставляются вновь созданные экспериментальные образцы для определения показателей качества на соответствие техническому заданию (ТЗ) и решения вопроса о целесообразности предъявления изделия на приемочные испытания, что является актуальным для опытных машин [3-6].

Цель работы: результаты проведения предварительных испытаний опытной сегментно-пальцевой косилки КС-1,8 в Кировской МИС для выявления соответствия продукции требованиям национальных стандартов и технических регламентов.

Задачи исследований:

1. Предоставить опытную сегментно-пальцевую косилку на предварительные испытания в Кировскую МИС.
2. Провести предварительные испытания опытной сегментно-пальцевой косилки КС-1,8 в Кировской МИС согласно ГОСТам.

Материалы и методы. Организация-разработчик опытной сегментно-пальцевой косилки КС-1,8 – ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, г. Ижевск.

Испытания проведены на соответствие машины требованиям научной документации (НД) по рабочей программе – методике, утвержденной директором ФГБУ «Кировская МИС». Период испытаний соответствовал месяцу июль, в объеме работ – 150 часов [1]. Предварительные испытания проведены по ГОСТ 16504-81, ГОСТ Р 54783-2011, а первичная техническая экспертиза проведена по ГОСТ Р 54784-2011, ГОСТ 26025-88, ГОСТ 27388-87 [1]. Проверка соответствия состава и комплектности машины технической документации и оценка полноты её содержания. Первичная техническая экспертиза проведена на территории ФГБУ «Кировская МИС». Сегментно-пальцевая косилка КС-1,8 доставлена автотранспортом в разобранном виде, без упаковки. Сохранность при транспортировке и погрузочно-разгрузочных работах обеспечена. Техническая документация с косилкой не представлена, представлен электронный образец руководства по эксплуатации. Трудоемкость досборки составила 1,5 чел.-ч. с применением грузоподъемного средства. Качество изготовления машины низкое: сварные швы необработанные, не все крепежные изделия имеют антикоррозионное покрытие, карданный вал имеет большой люфт в сопряжении квадрат-труба, крестовины карданного вала разного размера и расположены не в одной плоскости. Лакокрасочное покрытие соответствует требованиям ГОСТ 6572-81 по толщине, составляющей 53 мкм при нормативе 35 мкм, и не соответствует требованиям ГОСТ 6572-91 по прочности сцепления, равной 3 балла при нормативе не более 2. Отсутствует рукав высокого давления к гидроцилиндру подъема бруса режущего аппарата. Запасные части и инструмент в комплектации машины отсутствуют. На косилке отсутствует фирменная табличка изготовителя машины. Навешивание на трактор косилки затруднено, так как косилка в отцепленном состоянии не может занимать устойчивое положение [1].

Также при первичной технической экспертизе выявлен ряд несоответствий требованиям ССБТ: - отсутствует защитное ограждение карданного вала и ременной передачи; - отсутствует опорная стойка для обеспечения устойчивого положения косилки в отцепленном состоянии; - отсутствуют обозначения мест строповки, мест смазки и другие надписи или символы по ТБ.

При обкатке выявлены следующие недостатки: - высокая вибрация машины из-за низкого качества изготовления карданного вала; - постоянная течь смазки из бачка-башмака наружу; - прижимные лапки изготовлены таким образом, что не удается установить необходимый зазор между ними и сегментами ножа [1].

Сегментно-пальцевая косилка КС-1,8 была опробована на скашивании естественного травостоя высотой до 50 см, влажностью 25-30 %. Работа производилась на скорости 6-9 км/ч, с частотой вращения ВОМ трактора 520-540 об/мин.

Ширина захвата косилки составила 170-180 см, высота среза 60-80 мм, но при этом наблюдались забивания режущего аппарата растениями и как следствие возникали непрокосы. Точную причину технологических сбоев в работе косилки установить не удалось, так как после работы 40-50 мин произошел излом верхней головки ножа по месту сварки с пальцем под подшипник шатуна кривошипно-шатунного механизма косилки (рисунок 1) [1].



Рисунок 1 – Излом головки ножа

Результаты исследований. Опытная сегментно-пальцевая косилка КС-1,8 поступила на предварительные испытания в разобранном виде, без документации (было представлено руководство по эксплуатации в электронном виде). При первичной технической экспертизе, обработки и опробовании в работе был выявлен ряд конструктивных недостатков и недостатков по качеству изготовления машины. Так же выявлены семь несоответствий требованиям ССБТ. Причиной излома головки послужила совокупность следующих факторов:

- ослабление металла в месте сварки пальца подшипника шатуна;
- невозможность установки зазора между прижимными лапками и сегментами ножа;
- отсутствие смазки направляющей головки ножа, так как свободный конец смазывающей трубки не фиксируется и смазка вытекает наружу, практически не попадая на плоскость направляющей.

С учетом вышеизложенного при попадании незначительного количества песка на режущий аппарат, сопротивление движению ножа резко возросло и произошел излом головки ножа в ослабленном месте [1].

Выводы. Предварительные испытания проведены по ГОСТ 16504-81, ГОСТ Р 54783-2011, а первичная техническая экспертиза проведена по ГОСТ Р 54784-2011, ГОСТ 26025-88, ГОСТ 27388-87 в ходе которых выявлены недостатки опытной сегментно-пальцевой косилки КС-1,8 как в документации недостаточной, в изготовлении, в монтаже и покраске, так и в неудовлетворительной работе с внезапным отказом привода режущего аппарата в виде излома головки ножа.

Библиографический список

1. Акт № 06-16-2012(4130162) первичной технической экспертизы сегментно-пальцевой косилки КС-1,8. – п.г.т. Оричи: ФГБУ Кировская МИС, 2012. – 20 с.
2. Салимзянов, М.З. Современные проблемы науки и производства в агроинженерной сфере: учеб. пособ./сост.: М.З Салимзянов, В.Ф. Первушин. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – 59 с.
3. Improvement of technology and machines for growing potatoes in agriculture. / M. Salimzyanov, V. Pervushin, R. Shakirov, M. Kalimullin. // Engineering for Rural Development Volume 19, 2020, Pages 1423-1430 19th International Scientific Conference Engineering for Rural Development, ERD 2020; Jelgava; Latvia; 20 May 2020.
4. Substantiation of design and parameters of rotary harrow for preemployment processing ridge planting of potatoes. / M. Salimzyanov, V. Pervushin, N. Kasimov., M. Kalimullin. // Engineering for Rural Development Volume 19, 2020, Pages 1431-1436 19th International Scientific Conference Engineering for Rural Development, ERD 2020; Jelgava; Latvia; 20 May 2020 до 22 May 2020;
5. To question of determining design parameters of working body of rotary chopper of tops / M. Kalimullin, D. Ismagilov, R. Abdrakhmanov, M. Salimzyanov, R. Latypov // Engineering for Rural Development Volume 19, 2020, Pages 1224-1229, 19th International Scientific Conference Engineering for Rural Development, ERD 2020; Jelgava; Latvia; 20 May 2020 до 22 May 2020;
6. Combined units for mowing and sealing of siderates / M. Kalimullin, R. Abdrakhmanov, R. Latypov, N. Pushkarenko, I. Maksimov, M. Salimzyanov, R. Sharipov // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. "International AgroScience Conference, AgroScience 2020" 2020. С. 012028

АНАЛИЗ ИСПЫТАНИЙ ОПЫТНОЙ СЕГМЕНТНО-ПАЛЬЦЕВОЙ КОСИЛКИ КС-1,8 В КИРОВСКОЙ МИС

Попов Кирилл Евгеньевич, Толчанова Наталья Сергеевна студенты 4-го курса
Инженерного факультета

Научный руководитель: *Салимзянов Марат Зуфарович*, кандидат
технических наук, доцент кафедры эксплуатации и ремонта машин
ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ

Аннотация: в статье приводится анализ предварительных испытаний опытной сегментно-пальцевой косилки КС-1,8 в Кировской МИС, условия его проведения и выявлены недостатки машины.

Ключевые слова: сегментно-пальцевая косилка, испытания, безопасность, экспертиза, конструкция.

Введение. Создание машин, оборудования требует не мало времени и средств, и тем более её испытание и соответствие условиям работы, требованиям безопасности и др. регламентов. Из Постановления правительства РФ №753 от 15.09.2009 г. «Об утверждении технического регламента о безопасности машин и оборудования»: «Машины и (или) оборудование, впервые выпускаемые в обращение на территории РФ, подлежат обязательному подтверждению соответствия. ФГБУ «Кировская МИС» проводит различные виды испытаний сельскохозяйственной техники: предварительные, приемочные, периодические и др. (ГОСТ 16504-81, ГОСТ Р 54783-2011) [2].

На предварительные испытания предоставляются вновь созданные экспериментальные образцы для определения показателей качества на соответствие техническому заданию (ТЗ) и решения вопроса о целесообразности предъявления изделия на приемочные испытания, что является актуальным для опытной машин [3-6].

Цель работы: анализ предварительных испытаний опытной сегментно-пальцевой косилки КС-1,8 в Кировской МИС

Задачи исследований:

1. Проанализировать предварительные испытания опытной сегментно-пальцевой косилки КС-1,8 в Кировской МИС согласно ГОСТам.
2. Выявить требования предварительных испытаний и недостатки косилки.

Материалы и методы.

Организация-разработчик опытной сегментно-пальцевой косилки КС-1,8 – ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, г. Ижевск. Испытания проведены на соответствие машины требованиям научной документации (НД)

по рабочей программе – методике, утвержденной директором ФГБУ «Кировская МИС». Период испытаний соответствовал месяцу июль, в объеме работ – 150 часов [1].

Таблица - Показатели безопасности и эргономичности конструкции машины

Показатель по ТУ, ССБТ	Значение показателя по:		Заключение о соответствии
	НД	данным испытаний	
п. 4.2.3 ГОСТ Р 53489-2009 Требования к конструкции навесных машин	Навесные машины должны сохранять устойчивое положение при их остановке их на хранение. Положение точек навески должно обеспечить удобное и безопасное соединение машины с ЭС	В отцепленном состоянии конструкция не обеспечивает устойчивое положение косилки	Не соответствует
п. 4.4.2 ГОСТ Р 53489-2009 Присоединение машины к ЭС	Конструкция машин должна обеспечивать возможность их навески и присоединения к ЭС одним оператором	Конструкция косилки не обеспечивает возможность её присоединения к ЭС одним оператором	Не соответствует
п. 4.5.2 ГОСТ Р 53489-2009 Наличие мест для строповки и их обозначений. Наличие обозначений мест для установки домкратов	Машины должны иметь места или устройства для строповки и зачаливания, которые обозначают указывающими направление стропа отрезком цепи по ГОСТ 14192 стойкой краской или другими материалами, отличающимися по цвету от машины	Места для строповки и их обозначения на машине отсутствуют	Не соответствует
п. 4.8.1 ГОСТ Р 53489-2009 Требования к защитным кожухам карданных валов	Защитные кожухи карданных валов, передающих энергию от ВОМ энергосредства к ВПМ машины должны соответствовать ГОСТ 13758-77	Защитный кожух карданного вала в конструкции косилки отсутствует	Не соответствует
п. 4.8.2 ГОСТ Р 53489-2009 Наличие защитных ограждений у движущихся и вращающихся частей машины и требования к ним	Движущиеся и вращающиеся части машин должны быть встроены в конструкцию или защищены ограждениями. Конструкция защитных ограждений должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.062-81	В конструкции косилки отсутствует ограждение ремённой передачи	Не соответствует
п. 4.13.3 ГОСТ Р 53489-2009 Обозначение мест смазки	Места смазки должны быть обозначены символами или указателями. Если цвет маслёнки отличается от цвета машины, допускается места смазки не обозначать	Обозначения мест смазки отсутствуют	Не соответствует
п. 4.14.1 ГОСТ Р 53489-2009 Наличие надписей или символов по технике безопасности	На видных местах элементов конструкции машин должны быть нанесены надписи или символы по технике безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, а также по положениям рычагов управления	На элементах конструкции косилки надписи или знаки с символами по технике безопасности отсутствуют	Не соответствует

Предварительные испытания проведены по ГОСТ 16504-81, ГОСТ Р 54783-2011, а первичная техническая экспертиза проведена по ГОСТ Р 54784-2011,

ГОСТ 26025-88, ГОСТ 27388-87 [1]. С машиной ТЗ или ТУ не представлены. В процессе испытаний косилки сегментно-пальцевой КС-1,8 выявлено удовлетворительное агрегатирование её с трактором МТЗ-82. При проведении оценки безопасности конструкции по ГОСТ Р 53489-2009 выявлено семь несоответствий требованиям ССБТ (таблица 1). В отцепленном состоянии не обеспечивается устойчивость косилки. Отсутствуют обозначения мест для смазки и мест для зачаливания. В конструкции косилки отсутствует ограждение ремённой передачи и ограждение карданного вала. На видных местах элементов конструкции косилки должны быть нанесены надписи с требованиями по технике безопасности или знаки с символами.

Результаты исследований. Опытная сегментно-пальцевая косилка КС-1,8 поступила на предварительные испытания в разобранном виде, без документации (было представлено руководство по эксплуатации в электронном виде). При первичной технической экспертизе, обработки и опробовании в работе был выявлен ряд конструктивных недостатков и недостатков по качеству изготовления машины. Так же выявлены семь несоответствий требованиям ССБТ. На первых часах работы косилка вышла из строя, произошел излом головки ножа. С учетом недостатков и ухода оптимальных агросроков, восстановление работоспособности данного образца косилки и продолжение испытаний являются нецелесообразными. Для получения объективных результатов работы косилки необходимо изготовление улучшенного образца машины с учетом выявленных недостатков и представление на повторные испытания [1].

Выводы. Предварительные испытания проведены по ГОСТ 16504-81, ГОСТ Р 54783-2011, а первичная техническая экспертиза проведена по ГОСТ Р 54784-2011, ГОСТ 26025-88, ГОСТ 27388-87 в ходе которых выявлены недостатки опытной сегментно-пальцевой косилки КС-1,8 как в документации недостаточной, в изготовлении, в монтаже и покраске, так и в неудовлетворительной работе с внезапным отказом привода режущего аппарата в виде излома головки ножа. Надо изготовить улучшенный образец сегментно-пальцевой косилки КС-1,8 с учетом выявленных недостатков и представить на повторные испытания.

Библиографический список

1. Акт № 06-16-2012(4130162) первичной технической экспертизы сегментно-пальцевой косилки КС-1,8. – п.г.т. Оричи: ФГБУ Кировская МИС, 2012. – 20 с.
2. Салимзянов, М.З. Современные проблемы науки и производства в агроинженерной сфере: учеб. пособ./сост.: М.З Салимзянов, В.Ф. Первушин. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – 59 с.

3. Improvement of technology and machines for growing potatoes in agriculture. / M. Salimzyanov, V. Pervushin, R. Shakirov, M. Kalimullin. // Engineering for Rural Development Volume 19, 2020, Pages 1423-1430 19th International Scientific Conference Engineering for Rural Development, ERD 2020; Jelgava; Latvia; 20 May 2020.
4. Substantiation of design and parameters of rotary harrow for preemployment processing ridge planting of potatoes. / M. Salimzyanov, V. Pervushin, N. Kasimov., M. Kalimullin. // Engineering for Rural Development Volume 19, 2020, Pages 1431-1436 19th International Scientific Conference Engineering for Rural Development, ERD 2020; Jelgava; Latvia; 20 May 2020 до 22 May 2020;
5. To question of determining design parameters of working body of rotary chopper of tops / M. Kalimullin, D. Ismagilov, R. Abdrakhmanov, M. Salimzyanov, R. Latypov // Engineering for Rural Development Volume 19, 2020, Pages 1224-1229, 19th International Scientific Conference Engineering for Rural Development, ERD 2020; Jelgava; Latvia; 20 May 2020 до 22 May 2020;
6. Combined units for mowing and sealing of siderates / M. Kalimullin, R. Abdrakhmanov, R. Latypov, N. Pushkarenko, I. Maksimov, M. Salimzyanov, R. Sharipov // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. "International AgroScience Conference, AgroScience 2020" 2020. С. 012028
7. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

БОЛЬ КАК ИНДИКАТОР ПРОБЛЕМЫ ФИЗИЧЕСКОГО И ЭМОЦИОНАЛЬНОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ ЛОШАДЕЙ ВО ВРЕМЯ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА

*Красавина Полина Вячеславовна, студент 1 курса магистратуры института Зоотехнии и Биологии, Email: pelageya16092000@yandex.ru
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»*

***Аннотация:** Работа посвящена актуальной теме – проблеме физического и эмоционального благополучия лошадей во время тренировочного процесса и обзор методик их обнаружения*

***Ключевые слова:** лошади, благополучие, боль, тренинг, поведение, дискомфорт, этограмма, производительность, этология*

Введение. Во всем мире остро стоит вопрос о физическом и психическом здоровье лошади, побудивший Международную федерацию конного спорта (FEI) заявить, что ее благополучие всегда должно быть в приоритете. Свобода от болезней, травм и боли – один из важнейших аспектов благополучия, другими важными его составляющими являются надлежащие условия кормления и содержания, а также возможность выражения социального поведения [1]. Хроническая боль определяется как боль, которая сохраняется после нормального времени заживления и длится или рецидивирует в течение более 3 – 6 месяцев. Хроническую боль, особенно когда она развивается постепенно, бывает трудно оценить, но она может существенно снизить уровень благополучия лошадей. Выражение дискомфорта или боли часто упускается из виду или неправильно понимается человеком, в связи с тем, что лошадь инстинктивно ее не показывает, поскольку является животным-жертвой. Учитывая это необходимо применять объективные методы оценки физического благополучия спортивной лошади во время работы под верхом, на соревнованиях и в деннике.

Далеко не каждый ветеринар, и тем более владелец лошади, сможет правильно определить состояние животного, а также предупредить хромоту после продолжительного причинения дискомфорта во время тренинга и подготовки к соревнованиям, поскольку не осведомлен о том, какое поведение лошади свидетельствует об испытываемой ею боли. Об эмоциональном благополучии лошади начали говорить не так давно, хотя эмоции животного и

характер его движений - это те показатели, по которым можно судить о его психическом и физическом благополучии [2].

Возможность определить острую боль у непарнокопытных в повседневной жизни широко изучалась в последние несколько десятилетий, в результате чего разработанные комплексные методики и основанные на оценке мимики шкалы боли оказались полезными для изучения лошадей с различными типами острой боли. Также была предложена методика для оценки боли у животных во время работы под верхом, а также у лошадей во время посадки всадника в седло.

Исследования эмоционального состояния лошади на основе оценки выражения морды, характера движений во время тренировки, общения с сородичами и её состояния в целом особенно актуальны, поскольку могут указать на неочевидные проблемы мышечно-скелетной боли, вследствие сверхнагрузки на сухожилия и мышечных спазмов, и возможное несоответствие подхода тренинга до возникновения очевидных очагов болей и дальнейшей хромоты, а также повысить психическое благополучие животного вследствие уменьшения причинения страданий во время тренинга. Боль способствует снижению работоспособности лошади, вызывая физический и, следовательно, эмоциональный дискомфорт, мобилизуя различные функциональные системы организма для его защиты от патогенного фактора, что может проявляться в нежелании лошади выполнять требования всадника.

Цель. Целью работы явился обзор методик, применяемых для диагностики боли у лошадей, используемых для верховой езды.

Материалы и методы. В настоящее время существует несколько научно обоснованных методов оценки боли у лошадей, каждый из которых рекомендует использовать определенные индикаторы боли. Однако только комплексная оценка состояния животного позволит получить убедительные сведения о наличии и интенсивности боли у него. Для достоверной оценки состояния лошади на наличие боли необходимо проводить наблюдения в разных, но привычных для животного условиях, таких как тренировочный манеж или плац, где оцениваются показатели движения под всадником с помощью этограммы «Ridden Horse Pain Ethogram» (RHPE), разработанной британским ветеринаром Сью Дайсон [3]. Поведение лошади также должно быть оценено в деннике, поскольку он является пространством, где животное может расслабиться. «Ridden Horse Pain Ethogram» обращает внимание на специфические особенности поведения лошади во время езды верхом, которые могут указывать на наличие боли в различных частях тела. Этограмма представлена в виде 24 этологических показателей, которые включают изменения положения головы, «гримасы боли», влияние движения руки всадника через повод на ротовую полость и слюноотделение, выражение дискомфорта с помощью движений хвоста, нарушение естественного ритма аллюров и нежелание подчиняться требованиям человека. При наличии 7 и более индикаторов у оцениваемой лошади

свидетельствует о существовании явной или незаметной мышечно-скелетной боли.

Данные, полученные с помощью данной этограммы, свидетельствуют не только о дискомфорте лошади при движении, но и непосредственном влиянии всадника при работе верхом. В связи с этим при последующем поиске решений для исправления проблем мышечно-скелетного характера необходима работа не только с лошастью, но и с всадником, при грамотном подходе и работой над посадкой возможно значительно улучшить ситуацию.

Для диагностики хронической боли у лошадей в статическом положении используют составную шкалу боли «Horse Chronic Pain Composite Pain Scale» (HCP CPS), включающую 2 этограммы: «Horse Chronic pain Scale» (HCPS), которая характеризует общее состояние лошади и шкалу оценки боли в области морды «Equine Utrecht University Scale for Facial Assessment of Pain» (EQUUS-FAP) для выявления наличия «гримас боли».

С помощью методики «Horse Chronic pain Scale» состояние животного идентифицируют по 15 показателям, каждый из которых оценивается по шкале от 0 до 3 баллов и включают следующие показатели: общее психическое состояние, положение тела, распределение веса, перенос веса на передние и задние конечности, положение головы, отношение к корму, изменение поведения в отношении к сородичам, симметрия мышц, реакцию на наблюдателя, пролежни на коже, болевая реакция на пальпацию спины и сгибание ног, пищевую мотивацию, движение и кондиция [4]. Максимальное значение при этом может составлять 45 баллов, что свидетельствует о наихудшем физическом и психическом состоянии животного. HCPS обращает внимание на общее состояние лошади, от которого также зависит может ли животное нести предъявляемые нагрузки. Если кондиция не соответствует нормам, лошади тяжело выполнять предъявляющие к ней требования, быстро наступает утомление, спровоцированное недостатком питательных веществ или избытком отложенных жировых тканей, при ассиметричной развитости мышц неравномерно распределяются вес и соответственно нагрузка на одну из сторон, что впоследствии приведет к хромоте, проблемам с сухожилиями и суставами, реакция на человека свидетельствует о психическом состоянии животного.

Методика «Equine Utrecht University Scale for Facial Assessment of Pain» включает 9 показателей, характеризующих выражения морды лошади, которые могут являться индикаторами испытываемой животным боли — это движение глаз, состояние век, фокусировка, форма ноздрей, уголки губ/рта, мышечный тонус головы, флемминг, скрежетание зубами, реакция ушей на раздражитель [5]. Каждый показатель оценивается по шкале от 0 до 2. Эмоции лошади указывают о наличии или отсутствии боли, самочувствии животного и также о степени угнетенности. Уже на этом этапе можно предположить есть ли проблемы у данного животного, однако необходимо понимать, что для полной картины

необходимо проанализировать непосредственно работу всадника с лошадью, некоторые особенности в поведении животного могут предупредить возможные проблемы, не дожидаясь, пока лошадь будет доведена до состояния эмоциональной угнетенности и хромоты.

Совместное использование данных трех этограмм – «Horse Chronic pain Scale», «Equine Utrecht University Scale for Facial Assessment of Pain» и «Ridden Horse Pain Ethogram» предоставит большее количество информации о возможных проблемах и болях лошади с последующим лечением и коррекцией методов тренинга.

Выводы. Таким образом, шкалы боли, принцип действия которых основан на наблюдении за поведением животных, могут стать средством повышения уровня благополучия лошадей, путем изменения подхода к выбору методов тренинга, и более полным представлением о физиологии лошади и нюансах ее поведения. Как и у других видов животных, боль у лошадей трудно оценить из-за их неспособности к вербальному общению с человеком. Это дополнительно усугубляется тем, что лошади инстинктивно подавляют проявление явных признаков боли, поскольку относятся к животным-жертвам. С помощью данных этограмм, при их правильном использовании, возможно предотвратить возникновение хронических болей, посредством наблюдения за поведением лошади и отказываясь от методов тренинга и средств управления, которые приносят животному страдания, заменяя их подходящими для данной лошади.

Библиографический список

1. AWIN, AWIN Welfare Assessment Protocol For Horses, 2015. – 80 p.
2. Ксенофонтова А.А., Иванов А.А., Зудкова О.А., Войнова О.А., Ксенофонтов Д.А. Уровень благополучия как маркер этичного отношения к продуктивным животным. – Известия ТСХ. 2020. №2. С. 99-115.
3. Ladewig J., McLean A.N., Wilkins C.L., Fenner K., Christensen J.W., McGreevy P.D. A review of The Ridden Horse pain Ethogram and its potential to improve ridden horse welfare // A review of The Ridden Horse pain Ethogram and its potential to improve ridden horse welfare. - 2022. - №54. - P. 54-61.
4. van Loon J.P.A.M., Macri L. Objective Assessment of Chronic Pain in Horses Using the Horse Chronic Pain Scale (HCPS): A Scale-Construction Study // Animals. - 2021. - №11. - P. 1-12.
5. van Loon J.P.A.M., Van Dierendonck M.C. Monitoring acute equine visceral pain with the Equine Utrecht University Scale for Composite Pain Assessment (EQUUS-COMPASS) and the Equine Utrecht University Scale for Facial Assessment of Pain (EQUUS-FAP): A scale-construction study // The Veterinary Journal. - 2015. - №206. - P. 356-364.

ФИТОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ *LAVANDULA ANGUSTIFOLIA*

*Воронова Мария Михайловна, студент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

Аннотация: Лаванда Узколистная - травянистое растение семейства Яснотковые (*Lamiaceae*). Все части растения содержат эфирное масло, широко применяемое как в косметическом и пищевом производстве, так и в медицинской сфере. Кроме того, лаванда также содержит различные биологически активные вещества, среди которых фенольные соединения, кумарины и дубильные вещества. Их уровень зависит от вида, сорта, климатических условий, времени сбора урожая и метода экстракции.

Ключевые слова: лаванда узколистная, эфирное масло, фенольные соединения, кумарины, дубильные вещества.

Полезные свойства лаванды известны ещё с древних времён. В традиционной медицине это растение используется для лечения многочисленных заболеваний, так как обладает следующими фармакологическими свойствами: седативным, спазмолитическим, противовоспалительным, антибактериальным, противогрибковым и антиоксидантным. Род *Lavandula* состоит из 39 видов. *Lavandula angustifolia* является одним из наиболее широко культивируемых видов. Лаванда - ценное декоративное растение. В Крыму и на Кавказе лаванда узколистная применяется для озеленения сухих каменистых мест, создания бордюров [2]. Полифенолы, являющиеся вторичными растительными метаболитами, обладают антиоксидантной активностью из-за способности поглощать свободные радикалы, хелатировать ионы металлов и ингибировать активность про-оксидантных ферментов [1]. Подразделяются на несколько групп: фенольные кислоты, флавоноиды, лигнины и танины. Кумарины обладают фармакологической активностью, проявляя спазмолитическое, фотосенсибилизирующее, противоопухолевое, антикоагулянтное действия. Дубильные вещества растительного происхождения применяются в медицине как вяжущие средства. Выход биологически активных соединений зависит от метода экстракции, фрагментации сырья и свойств экстракционного растворителя. В настоящее время используют как традиционные (твердожидкостную экстракцию, мацерацию, отвар, экстракцию Сокслета или гидродистилляцию), так и современные методы (экстракция с помощью ультразвука, с помощью микроволн, экстракция жидкостью под давлением,

ускоренным растворителем и экстракция сверхкритической жидкостью). Традиционные методы требуют большого количества растворителей, более длительной по времени экстракции и могут способствовать разложению термолабильных соединений, а современные, с другой стороны, являются более экологичными [1]. Так же хотелось бы отметить, что площади, на которых произрастает лаванда, имеют большое значение для медосбора, так как растения выделяют большое количество нектара, тем самым привлекая пчёл. Объект исследования: Лаванда узколистная (*Lavandula angustifolia*)

Заключение: При экстракции *Lavandula angustifolia* выявляется содержание фенольных кислот (розмариновая, кофейная, эллаговая), флавоноидов (морин, ванилин) и кумаринов (герниарин, кумарин). Экстрагируемость подобных соединений напрямую зависит от метода экстракции, что наиболее заметно в случае с розмариновой кислотой, морином, кумарином и герниарином. Многие исследования показывают, что экстракция с помощью ультразвука является наилучшим методом для извлечения полифенольных соединений, а водно – этанольные экстракты – для извлечения кумарина. Также существует взаимосвязь между содержанием фенолов и флавоноидов и антиоксидантной активностью [1].

Подводя итоги, можно сказать, что основным фактором, определяющим содержание биологически активных веществ, безусловно, является сорт растения, однако и способ экстракции имеет существенное влияние на состав и антиоксидантные свойства полученных экстрактов.

Библиографический список

1. Dobros N., Zawada K. and Paradowska K. Phytochemical profile and antioxidant activity of *Lavandula angustifolia* and *Lavandula x intermedia* cultivars extracted with different methods. *Antioxidants* (Basel). 2022 Apr; 11(4): 711. doi: 10.3390/antiox11040711.
2. Seidler-Lozykowska K., Mordalski R., Kucharski W., Kedzia B., Bocianowski J. Yielding and quality of lavender flowers (*Lavandula angustifolia* Mill.) from organic cultivation. *Acta Sci. Polonorum. Hortorum Cultus*. 2014; 13:173–183.
3. Turgut A.C., Emen F.M., Canbay H.S., Demirdöğen R.E., Cam N., Kılıç D., Yeşilkaynak T. Chemical characterization of *Lavandula angustifolia* Mill. which is a phytocosmetic species and investigation of its antimicrobial effect in cosmetic products. *J. Turk. Chem. Soc. Sect. A Chem.* 2017; 4: 283–298. doi: 10.18596/jotcsa.287329.
4. Yadikar N., Bobakulov K., Li G., Aisa H.A. Seven new phenolic compounds from *Lavandula angustifolia*. *Phytochem. Lett.* 2018; 23: 149–154. doi: 10.1016/j.phytol.2017.12.005.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНВАЗИВНОСТИ МИСКАНТУСА В ХОЗЯЙСТВЕ

Аираф Амина Шахидовна – студент 2-го курса Института Агробиотехнологий, E-mail: aschrafafina@gmail.com

Мананникова Алёна Игоревна – студент 2-го курса Института Агробиотехнологий, E-mail: Ayona.0907@yandex.ru

Научный руководитель – Заверткин Игорь Анатольевич, к.с.-х.н., доцент кафедры земледелия и методики опытного дела, E-mail: izavyortkin@rgau-msha.ru
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева»

Аннотация: В статье приведены результаты измерений разрастания мискантуса на опытах Тимирязевской академии. На основе измерений сделаны некоторые выводы об использовании биологической особенности в хозяйстве.

Ключевые слова: Мискантус, инвазивность, ризомы, *M. Sacchariflorus*, *M. Giganteus*.

Введение. Мискантус – перспективная сельскохозяйственная культура, С-4 типа фотосинтеза, способная поддерживать высокие показатели его интенсивности в условиях относительно низких температур. Со средней скоростью разрастания 15-20 см в год, в северных регионах [5]. **Цель.** Оценить скорость распространения ризом мискантуса за границы делянки. **Материалы и методы.** Геодезическая рулетка, металлическая сетка 75см*75см, разделенная на 4 сектора 37,5см*37,5см. Измерения проводились в направлении с востока на запад и с севера на юг. **Результаты и их обсуждение.** Мискантус – это многолетнее травянистое растение, отличающееся неприхотливостью, высоким содержанием целлюлозы (около 50%). Плантация мискантуса может произрастать на одном месте более 20 лет [2]. Тимирязевская академия – кладезь знаний о растениях, а также опытов с различными культурами. Одним из ценнейших опытов является опыт с мискантусом. У академии во владениях самые большие делянки и самое большое количество рассматриваемых генотипов мискантуса – 15. Это позволяет более точно изучать данный род Мискантус (лат. *Miscánthus*) — род многолетних травянистых растений, принадлежащих семейству Злаки (Poaceae). К нему принадлежит до 40 видов растений, например Мискантус гигантский (*Miscanthus giganteus*), Мискантус китайский (*Miscanthus sinensis*), Мискантус сахароцветный (*Miscanthus sacchariflorus*). У этого растения длинный вегетационный период, активный рост начинается при 25 С. Мискантус способен произрастать на одном месте свыше 20 лет, что существенно снижает потребность в оборотных

средствах, он слабо поражается вредителями и болезнями и может возделываться без химических средств защиты. Кроме того, мискантус успешно выполняет экологические и средоулучшающие функции: защищает ландшафты от эрозии, способствует накоплению органического вещества в почве, значительно уменьшая эмиссию CO₂ [1]. С помощью данного растения можно производить медицинские изделия, порошок, биоэтанол, наноцеллюлозу, посуду и даже подгузники. Мискантус может послужить отличной заменой пластику, что очень экологично. Широкое распространение мискантуса в России сдерживается недостаточной проработанностью основ технологии возделывания этой культуры в региональных почвенно-климатических условиях [3]. Данная культура имеет некоторое биологическое свойство - инвазивность. Своими корневищами он может сильно разрастаться, приводя к подавлению соседних видов растений. Инвазивность — это способность распространения агрессивных, чужеродных, видов растений, которая угрожает биологическому многообразию местных, аборигенных видов. Инвазии неаборигенных видов растений являются одной из крупнейших в мире экологических проблем нашего времени. Этот агрессивный способ распространения влечет большое количество масштабных проблем. К примеру, инвазивность вызывает обеднение разнообразия видов растения в масштабных зонах. В настоящее время угроза инвазионных растений достигла колоссальных масштабов. Проблемы негативного влияния на флору и фауну инвазионных видов настолько широко распространены, что привлекли внимание большого количества людей. Но даже из такой опасной и негативной биологической особенности как инвазивность у данного рода растений можно получить пользу и выгоду.

В рамках опыта с мискантусом на территории опытной станции были произведены измерения, связанные с поведением данной культуры при долговременном выращивании на одном месте. Стандартный размер делянок – 500см*500см, для наглядности. Также приводим результаты измерения инвазивности мискантуса за 2019 год: генотип ОРМ1 занял территорию размером 560см*576см в направлениях восток-запад, север-юг, соответственно; по аналогии, ОРМ2 – 578см*583см; ОРМ3 – 683см*734см; ОРМ9 – 505см*508см. Свежие измерения проводились с 13.05.22 по 21.05.22. Для измерений использовались геодезическая рулетка, металлическая сетка 75см*75см, разделенная на 4 сектора 37,5см*37,5см. Мы измерили 45 делянок с мискантусом. В работе более подробно рассматривается *M. Sacchriflorus* с генотипами ОРМ1, ОРМ2, ОРМ3 и *M. Giganteus*, генотип ОРМ9. Результаты новых измерений следующие: *M. Sacchriflorus* с генотипом ОРМ1 занял территорию размером 601*609; ОРМ2 – 624*621; ОРМ3 – 798*803; *M. Giganteus* с генотипом ОРМ9 – 557*550. Самый инвазионный вид *M. Sacchriflorus*, самый разрастающийся генотип ОРМ3. За 3 года генотипы разрослись в среднем на 64см в направлении

с востока на запад и 46 см с севера на юг, что является довольно высоким показателем для хозяйства.

Также мы проводили детальный расчет количества стеблей мискантуса генотипов ОРМ1 ОРМ2, ОРМ3, ОРМ9 в направлениях с востока на запад, с юга на север с помощью металлической сетки. Проводился расчет стеблей в 4-х квадратах 37,5*37,5см (Таблица).

Таблица - Количество стеблей на делянке по квадратам генотип ОРМ9

ВОСТОК-ЗАПАД				
	1	2	3	4
1	7	14	12	10
2	10	6	1	8
3	3	5	10	4
4	2	7	3	4
5	3	4	5	6
6	0	6	4	6
7	2	16	4	4
8	12	9	12	4
ЮГ-СЕВЕР				
	1	2	3	4
1	3	7	6	10
2	8	6	9	8
3	24	6	2	3
4	5	4	3	1
5	2	4	3	2
6	1	5	6	4
7	3	6	4	9
8	5	10	4	9

Угнетение растений в центре делянок создает необходимость в реализации своевременного обновления, «ремонта» делянок. В такой ситуации может быть очень выгодным использование инвазивности мискантуса. Распространение этого рода растений, в отличие, например, от борщевика, довольно легко контролировать. Все потому что инвазивность мискантуса осуществляется посредством вегетативных органов – ризом или корневищ. Инвазивность такого плана несет соответствующее название – вегетативная. Это позволяет брать под контроль инвазивность мискантуса с помощью своевременной обработки междурядий и краев поля. Такой способ контроля может быть не только спасением от угнетения соседних растительных культур, но и может нести определенную выгоду. Данные ризомы являются посадочным материалом. Его можно использовать повторно для ремонта старых делянок, число входов которых уже пришло в упадок. Также этот ценный посевной материал хорошо подойдет для продажи. Мискантус имеет одну огромную проблему – недоверие людей, которая заключается в его биологической особенности, как корневищного растения [4].

Заключение. При контроле такого биологического свойства мискантуса как инвазивность мы не тратим средства на посевной материал при обновлении делянок, а также получаем прибыль с продажи посевного материала, полученного с разрастания. Также можно приобрести меньше ризом и закладывать их более редко, поскольку через время растения разрастаются и занимают большую площадь. *Выражаем благодарность профессору, д.с.-х.н., Н. Ф. Хохлову за координацию и помощь в проведении исследований.*

Библиографический список

1. Анисимов, А. А. Мискантус (*Miscanthus* spp.) в России: возможности и перспективы / А. А. Анисимов, Н. Ф. Хохлов, И. Г. Тараканов // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. – 2016. – № 12. – С. 3-5.
2. Альтернативные решения энергообеспечения железных дорог Дальнего Востока / В. Е. Вильховой, Е. А. Воробьев, М. О. Госьков [и др.] // Молодежь и наука: актуальные проблемы фундаментальных и прикладных исследований : Материалы V Всероссийской национальной научной конференции молодых учёных. В 4-х частях, Комсомольск-на-Амуре, 11–15 апреля 2022 года / Редколлегия: А.В. Космынин (отв. ред.) [и др.]. Том Часть 1. – Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре государственный университет, 2022. – С. 237-239.
3. Раевская, О. М. Анализ практического применения гербицидов в агроценозах мискантуса гигантского (*Miscanthus giganteus*), как биоэнергетической культуры / О. М. Раевская, Н. Ф. Хохлов // Научные исследования XXI века. – 2020. – № 3(5). – С. 80-83.
4. Оценка потенциальной вегетативной инвазивности генотипов мискантуса / Н. Ф. Хохлов, И. Г. Тараканов, М. С. Медведков, А. А. Анисимов // Доклады ТСХА, Москва, 03–05 декабря 2019 года. Том Выпуск 292, Часть IV. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020. – С. 65-67.
5. Шитикова, А. В. Полеводство : Учебник / А. В. Шитикова. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2019. – 204 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-3310-0. – EDN VRVALI.
7. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.

АНАЛИЗ ЭЛЕМЕНТОВ РАЦИОНА КРЫС В ОСНОВНЫХ КОРМАХ

Белых Дарья Сергеевна, студентка 2 курса, институт зоотехнии и биологии, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», E-mail: darya.belykh.bds@mail.ru

Научные руководители: Жевнеров Алексей Валерьевич, к. х. н., доцент кафедры химии ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», руководитель УНЦКП "Сервисная лаборатория комплексного анализа химических соединений".

Рогожин Данила Олегович, к. б. н., инженер-лаборант УНЦКП "Сервисная лаборатория комплексного анализа химических соединений".

Аннотация. В статье приведены результаты лабораторных исследований по оценке содержания химических элементов и веществ в продуктах рациона домашних крыс.

Ключевые слова: продукт, рацион, *Rattus norvegicus f. domestica*, азот, белок, содержание.

Введение. Многие люди заводят себе домашних животных, при этом часто выбирая себе в качестве домашних питомцев грызунов: они не требуют много времени на уход за ними, как, к примеру, собаки, содержать их довольно несложно. Тем не менее, на здоровье животных сильно влияет рацион питания, поэтому требуется тщательное наблюдение за их питанием, чтобы животные были здоровыми. Для грамотного подбора рациона нужно провести анализ продуктов на тему качественного и количественного содержания тех или иных химических элементов и веществ, необходимых для организма [1-5].

Целью исследования является анализ содержания различных важных для жизни организма химических элементов и веществ основных элементов рациона крыс. Объектом нашего исследования являлись образцы наиболее популярных продуктов рациона домашних крыс *Rattus norvegicus f. domestica* (Berkenhout, 1769).

Материалы и методы. В качестве материалов были использованы продукты, которые являются наиболее популярными при выборе элементов основного питания хозяевами крыс *Rattus norvegicus f. domestica*. Разделить продукты можно на следующие группы: составляющие зерновой смеси: пшеница, просо, кукуруза; овощи: огурец, морковь; зелень: салат; фрукты: яблоко; лакомства: грецкий орех.

Лабораторные исследования выполнялись по общепринятым методикам (ГОСТ 13496.4-2019).

Содержание азота и белка определяли методом Кьельдаля. Сущностью метода является, в первую очередь минерализация органического вещества пробы кипящей серной кислотой вместе с катализатором с образованием сернокислого аммония (выполнялось в дигесторе модели НУР-308), далее добавление к охлажденному содержимому пробирки избытка гидроокиси натрия для выделения аммония, затем отгонка и титрование выделенного аммиака, вычисление массовой доли азота в испытуемой пробе и пересчет на массовую долю сырого протеина (производилось в автоматическом анализаторе азота/белка по Кьельдалю модели UDK159).

Результаты и обсуждение. Азот является одним из ключевых химических элементов в организме любого живого существа. Он выполняет много функций в нашем организме: во-первых, структурную, то есть обеспечивает построение клеточной мембраны и органоидов клетки. Во-вторых, азот участвует в обменных процессах клетки, пластическом и энергетическом обмене. Помимо того, этот элемент принимает участие в хранении и передаче наследственной информации, входит в состав нуклеиновых кислот, белков и некоторых витаминов, участвует в делении клетки, и это лишь основные функции, которые выполняет данный элемент [5].

Именно поэтому важно обеспечить животное нужным количеством продуктов, включающих в себя азот: он необходим для функционирования организма.

Ниже представлены данные, которые мы получили в результате анализа основных продуктов питания крыс (таблица 1).

Таблица 1 - Содержание азота в продуктах, являющихся элементами рациона домашних крыс

Наименование образца	Количество образца, г	Количество азота в образце, мг	Содержание азота в образце, %
Пшеница	1,0390	17,418	1,676
Просо	1,1211	20,184	1,800
Кукуруза	1,1051	13,440	1,216
Огурец	0,7155	21,484	3,003
Морковь	0,8482	8,652	1,020
Салат	0,0807	0,155	0,192
Яблоко	1,0758	4,005	0,372
Грецкий орех	1,0602	28,039	2,645

Таким образом, можно сделать вывод, что наиболее богаты азотом огурец и грецкий орех, несколько меньше азота в просо и пшенице, а практически не содержат белка салат и яблоко.

Немаловажен и белок в любом организме. Данное вещество имеет большой спектр функций: белки служат и катализаторами, и регуляторами различных

процессов, выполняют также транспортную и защитную функцию, и многие другие. Ниже представлены полученные нами в результате анализа данные (таблица 2).

Таблица 2- Содержание в продуктах белка

Наименование образца	Количество образца, г	Содержание белка в образце, %
Пшеница	1,0390	10,475
Просо	1,1211	11,250
Кукуруза	1,1051	7,600
Огурец	0,7155	18,769
Морковь	0,8482	6,375
Салат	0,0807	1,200
Яблоко	1,0758	2,325
Грецкий орех	1,0602	16,531

Наиболее богатым белком продуктом является огурец, который был также и первым по содержанию азота, а также грецкий орех. Достаточное количество белка также есть в пшенице и просо, а меньше всего белка — в салате.

Заключение. Таким образом, были проанализировали продукты рациона *Rattus norvegicus f. domestica* на важные составляющие. Мы выяснили, что относительно азота и белка самыми богатыми по содержанию являются огурец и грецкий орех. Наименее богатым по данным характеристикам является салат. Остальные продукты находятся на промежуточных ступенях между образованными «границами». Неудивительно, что значения содержания азота и белка коррелируют между собой. Азот является важной составляющей белка. Потому, салат, который содержит мало азота, содержит и мало белка, а вот огурец, имеющий достаточно большое количество азота, небеден белками.

Библиографический список

1. Интернет и Право [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://internet-law.ru/>, свободный. — Заглавие с экрана. — (Дата обращения: 05.11.2022).
2. Большая российская энциклопедия - электронная версия [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://bigenc.ru/>, свободный. — Заглавие с экрана. — (Дата обращения: 08.11.2022).
3. Ратмания [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://ratmania.ru/>, свободный. — Заглавие с экрана. — (Дата обращения: 09.11.2022).
4. Rapessed // Agriculture [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://universityagro.ru/en/horticulture/rapeseed/> (Дата обращения 09.11.22).
5. Кормление животных с основами кормопроизводства. Краткий курс лекций лекций для студентов специальности 36.05.01 Ветеринария [Электронный ресурс] / Коробов А.П., Сивохина Л.А.// Сайт sgau.ru/ — Режим доступа: https://sgau.ru/files/pages/35954/1534011165_Приложение%203_Краткий%20курс%20лекций%20кормл.pdf, свободный (Дата обращения: 09.11.2022)

ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ ЛОШАДЕЙ С РАЗНЫМ ТИПОМ ВНД В УСЛОВИЯХ ВЕЛИКОКНЯЖЕСКОГО КОННОГО ЗАВОДА

Красавина Полина Вячеславовна, студент 1 курса магистратуры института Зоотехнии и Биологии, Email: pelageya16092000@yandex.ru

*Научный руководитель – Ксенофонтова А.А., канд.био.наук., доцент
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА
имени К.А. Тимирязева»*

Аннотация: Работа посвящена актуальной теме - положительном влиянии индивидуального подхода при воспитании, содержании и тренинге верховых лошадей с учётом свойств их высшей нервной деятельности. В ходе исследований, проведенных на базе Великокняжеского конного завода, установлено, что грамотное воспитание, содержание и тренинг, практикуемые в данном хозяйстве позволяют сформировать у животных адекватные поведенческие реакции, не зависимо от их типа ВНД.

Ключевые слова: лошади, благополучие, высшая нервная деятельность, тренинг, поведение, дискомфорт, производительность.

Введение. Лошадь была спутником человека на протяжении многих тысяч лет, и если раньше её использовали как средство перемещения на дальние расстояния, то в настоящее время она преимущественно является партнером в спорте и досуге. В связи с этим неизбежно встает вопрос об её благополучии [1] и, в частности, необходимости использования правильных методов в тренинге с учетом индивидуальных особенностей животного. Немаловажную роль здесь играет тип высшей нервной деятельности лошади, определяющийся свойствами возбуждательного и тормозного процессов, которые взаимодействуют в центральной нервной системе животного, и от которого во многом зависит способность лошади воспринимать информацию и адекватно на нее реагировать, являясь основой всех приобретенных ею привычек, навыков, особенностей поведения и выездженности [2]. Некоторые особенности поведения, обусловленные с типом высшей нервной деятельности, невозможно исправить, а можно только сгладить посредством тяжелой и долгой работы, и, хотя, лошади по своей природе не агрессивны, любое чувство психического дискомфорта может привести к опасному поведению по отношению к людям и другим лошадям. Таким образом тема данной работы является актуальной.

Целью данной работы является оценка поведения и его особенностей у спортивных лошадей с разными типами высшей нервной деятельности в условиях Великокняжеского конного завода.

Для достижения данной цели были поставлены следующие **задачи**:

1. Определить тип ВНД у лошадей изучаемого поголовья.
2. Оценить поведение лошадей по отношению к человеку.
3. Выявить реакцию лошадей на действие незнакомого раздражителя.
4. Проанализировать работу лошадей на корде.
5. Оценить влияние опыта работы тренеров на оценки поведения лошадей с разным типом ВНД.

Материалы и методы. Исследования проводились в 2021 году на базе Великокняжеского конного завода, который специализируется на сохранении и разведении лошадей будёновской породы. Эксперимент проводился на 24 лошадях будёновской породы, которые находились в процессе тренинга у 4 берейторов. На данном слайде изображена схема опыта.

Для определения типов ВНД у лошадей использовали методику, разработанную Всероссийским научно-исследовательским институтом коневодства, благодаря которой можно судить о свойствах процессов возбуждения и торможения, т.е. о комплексе основных свойств нервной системы лошади. Для оценки поведения животных использовали общепринятые в мировой практике методики, одна из них – тест на отношение лошади к человеку, разработанный Польским департаментом по разведению лошадей и верховой езде [3]. Во время исследования в течение 8 дней оценивали реакции лошадей на следующие манипуляции: вход человека в денник, уход при подготовке к оседлыванию, чистку копыт, надевание уздечки, седловку, выход/ведение лошади на манеж/плац. В каждом случае реакция лошадей оценивалась по пяти-балльной шкале. Также для оценки поведения лошадей были проведены **тест на страх и тест на доверие** лошади к человеку, используемые в методике AWIN (Animal Welfare Indicator) Welfare Assessment Protocol For Horses, созданной в 2015 году специалистами ведущих Европейских и Американских университетов, институтов и колледжей [4]. **Тест на страх** позволяет изучить реакцию лошадей на незнакомый предмет, оценив тем самым их стрессоустойчивость и способность к проявлению исследовательского поведения, отражающих состояние их психики. Цель **Теста на доверие** состоит в проверке готовности животного к сотрудничеству с человеком, которая во многом может существенно зависеть от того, какие методы тренинга использовали по отношению к лошади, а также оценить интерес лошади в работе с человеком. Реакция лошадей оценивалась по 3 балльной шкале. При анализе поведения лошадей во время **работы на корде** учитывалось их готовность сотрудничать с берейтором, реакции лошадей также оценивались по 5 балльной шкале.

Результаты и их обсуждение. В результате проведенного исследования при определении типов ВНД 14 из 24 лошадей оказались сильного уравновешенного подвижного типа, 6 – сильного уравновешенного инертного типа, 2 – сильного неуравновешенного типа и 2 – слабого типа. В группе сильного уравновешенного типа в тесте на отношение к человеку средний балл составил 4,9 из 5,0 возможных. Лошади охотно шли на контакт с человеком, при необходимости выполняли его команды и спокойно реагировали на вход человека в денник, уход при подготовке к оседлыванию, чистку копыт, надевание уздечки, седловку, выход/ведение лошади на манеж/плац, тест был выполнен с 1 раза. В тесте на страх 100% животных подошло к раздражителю, т.е. проявили адекватную реакцию на незнакомый раздражитель. В тесте на доверие все животные получили максимальный балл, продемонстрировав заинтересованность во взаимодействии с человеком. Поведение при работе на корде все животные также вели себя адекватно, активно и охотно отвечая на команды человека. Все лошади с сильным уравновешенным инертным типом ВНД в тестах на отношение и доверие к человеку, в тесте на страх проявили желаемую реакцию с максимальной оценкой, а во время работы на корде некоторые лошади проявляли безучастность и не сразу реагировали на команды, в следствие чего средний балл составил 4,5. В группе сильного неуравновешенного типа средний балл за тест на отношение к человеку составил 4,8, поскольку некоторые животные проявляли чрезмерную активность; во всех остальных тестах реакция лошадей соответствовало максимальной оценке. Лошади со слабым типом ВНД во всех тестах продемонстрировали нежелательные реакции, так в тесте на отношение к человеку средний балл составил 4,6, поскольку на некоторые действия человека, например при входе в денник, во время ухода и одевание уздечки проявляли сопротивление. Во время теста на страх – 50% животных не подошло к раздражителю в первый этап эксперимента и 100% лошадей – на втором этапе, что свидетельствует об отсутствии исследовательского поведения. При оценке поведения лошадей во время теста на доверие средний балл составил 1,5, т.к. лошади были индифферентны, а некоторые из них избегали человека. Во время работы на корде поведение животных отличалось безучастностью к командам человека, вследствие чего средний балл составил 4,5.

Таким образом, тестирование лошадей на отношение к человеку не показало существенных различий в поведении животных с разными типами ВНД, и даже лошади слабого типа, который, как известно, является наиболее непостоянным в тренинге и повседневной работе, также демонстрировали адекватные, желательные поведенческие реакции на манипуляции берейтора, за исключением одной особи.

В тесте на доверие 92% исследуемых лошадей охотно сотрудничали с людьми во время входа в денник, что свидетельствует о грамотных требованиях,

предъявляемым к животным при воспитании, содержании и тренинге, позволяя избежать срывов нормального течения нервных процессов, формирования нежелательных связей и вредных привычек. 8% лошадей, имеющих слабый тип ВНД не демонстрировали заинтересованности во взаимодействии с человеком.

При работе на корде у 33% лошадей наблюдалось неактивное участие в работе, животные двигались неторопливо, что так же объясняется их типом ВНД (сильный уравновешенный инертный и слабый типы).

В тесте на страх поведение лошадей сильных и слабого типов значительно отличалось. Из 24 лошадей у 2 выявилось очевидное нежелание подходить к раздражителю, они же и имели слабый тип ВНД, при этом поведение по отношению к человеку было разным, что возможно обусловлено тем, что они находились в тренинге у разных берейторов.

В результате проведенных исследований установлено, что на формирование этологических реакций лошадей, не зависимо от типа их высшей нервной деятельности, оказал квалификационный уровень тренеров-берейторов, осуществлявших их тренинг. Изучаемое поголовье животных находилось в тренинге у 4 тренеров-берейторов, каждый из которых работал с 6 лошадьми, имеющих разный тип ВНД.

Наилучший результат в тестах на поведение по отношению к человеку оказался у животных тренера, который являлся наиболее опытным в работе с лошадьми, и имел звание МС по конкуру. В частности, у него в тренинге находилось животное со слабым типом высшей нервной деятельности, у которого в тесте на отношение к человеку составило максимальных 5 баллов, что свидетельствует о правильном подходе при воспитании лошади и ее приучении к манипуляциям человека. У Берейтора, имевшего 2 разряд в тренинге, также была лошадь со слабым типом ВНД, однако поведение данного животного отличалось от поведения первого нервозностью и избеганием действий человека. Можно предположить неправильный подбор методов в тренировке из-за незнания берейтора о нюансах воспитания лошади со слабыми нервными процессами.

Вывод. Таким образом, выявлено, что с помощью правильно подобранного тренинга и индивидуального подхода при обучении лошадей, возможно сгладить недостатки в поведении животных обладающих разными типами ВНД, однако реакции лошади на какие-либо изменения в окружающей среде, которые зависят непосредственно от силы нервной системы не подлежат устранению, что делает лошадей со слабым типом ВНД наиболее непредсказуемыми в повседневной работе и наиболее требовательными к содержанию и методам тренинга. С помощью правильно подобранного метода тренинга и индивидуального подхода к обучению каждой лошади, можно избежать развития у животных стресса при взаимодействии с человеком, что повысит уровень их благополучия и позволит в полной мере реализовать свой генетический потенциал.

В период воспитания, заездки и начального тренинга спортивных лошадей необходимо учитывать типологические свойства их высшей нервной деятельности, что позволит сгладить недостатки в поведении животных с разными типами ВНД, так как последствия неправильного воспитания лошади очень трудно, а порой даже невозможно, исправить во взрослом возрасте. Следует обращать особое внимание на подбор индивидуального метода тренинга для лошадей со слабым типом высшей нервной деятельности. Тренерам-берейторам с высокой профессиональной квалификацией проводить мастер-классы для сотрудников тренотделений с целью повышения их профессионального уровня.

Библиографический список

1. Ксенофонтова А.А., Иванов А.А., Зудкова О.А., Войнова О.А., Ксенофонтов Д.А. Уровень благополучия как маркер этичного отношения к продуктивным животным. – Известия ТСХ. 2020. №2. С. 99-115.
2. Карлсен Г.Г., Ашибоков Л.К., Брейтшер И.Л., Леонова М.А., Ползунова А.М. Определение типа высшей нервной деятельности лошадей. - Методическое руководство ВНИИК. - М., 1970. - 73 с.
3. Jastrzębska, E. Influence of age and experience rider on differentiate the behaviour of recreational horses being prepared for use / E. Jastrzębska, I. Wilk. – Lublin : Poland, 2018. – 7 p.
4. AWIN, AWIN Welfare Assessment Protocol For Horses, 2015. – 80 p.
5. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

АНАЛИЗ СТАТУСА И ОСОБЕННОСТЕЙ ООПТ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКОТУРИСТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ

*Безруких Алексей Игоревич, аспирант 1 курса института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, E-mail: abezrukih@list.ru
Научный руководитель: **Поветкин Владимир Анатольевич**, К.с-х.н.
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.*

***Аннотация:** В данной статье рассматривается проблема развития направления экотуризма в России. На сегодняшний день важной проблемой в выборе природной территории является отсутствие организационных параметров, на которые нужно опираться при выборе объекта.*

***Ключевые слова:** ООПТ, экотуризм, заповедник, заказник, национальный парк.*

Цель: Описание четкой системы оценки природных территорий, которая могла бы с большей вероятностью определять оптимальное место для проведения экотуристических мероприятий.

Материалы и методы. При выборе территории для проведения туристических маршрутов обязательным критерием является охранный статус природного участка. Он определяет назначение территории под различные объекты ландшафтной архитектуры. Исходя из приобретенного статуса природной территории выделяются основные критерии и параметры, которые повлияют на назначение объекта, взятого за основу для проведения мероприятий.

При выборе природного объекта для проведения предпроектного анализа территории используются данные, собранные для полного представления о назначении выбранного участка. Это необходимо для снижения рисков и определения правильности выбора участка. При изучении места для проведения мероприятия на выбранной зоне, выделяются базовые критерии, которые в полной мере должны соответствовать месту застройки. Основным видом территории для проведения экотуристических мероприятий являются особо охраняемые природные территории. ООПТ – территории особой охраны, следовательно к рекреации на данных участках следует относиться с особым вниманием. В связи с этим данная статья будет посвящена описанию именно этого типа территорий. Для решения вопроса с проведением мероприятий по экотуризму в первую очередь необходимо обозначить основные виды территорий данного типа и их особенности: государственные природные заповедники, в том числе биосферные природные заповедники, государственные

и региональные природные заказники, памятники природы, национальные парки, природные парки, дендрологические парки, ботанические сады, территории традиционного природопользования. Наиболее строгие требования по охране природных территорий относятся к заповедникам, в первую очередь к биосферным природным заповедникам. Данные территории включают в себя заповедную (основная), буферную и переходную зоны. Непосредственно на территории заповедника проводить какие-либо вышеописанные мероприятия не представляется возможным в связи с тем, что для посещения заповедника в России требуется разрешение Минприроды Российской Федерации или непосредственного руководства заповедника [1]. Его целью является сохранение биологического разнообразия и поддержание в естественном состоянии охраняемых природных комплексов и объектов, организации и проведения научных исследований, осуществления государственного экологического мониторинга. В связи с этим не допускается вмешательство в естественные экосистемы. Однако не вся территория заповедника – его основная часть. Заказник, как охраняемая территория – имеет некоторые особенности. Заказники могут делиться на два типа: Комплексный – под охраной весь природный комплекс. Под охраной только часть территории (растения, животные, отдельные объекты). Данный аспект влияет на особенности его охраны и ограничений на территории. Памятники природы. В случае с данными объектами устанавливается режим приближенный к режиму заказников, но для особо ценных природных объектов может быть установлен режим заповедников. Национальные парки – у территории данного типа есть три основных критерия: полная защита природы; достаточная площадь; установленный статус. Имеют федеральное значение. Природные парки, дендрологические парки – имеют более низкий статус, чем национальные, региональное значение. Данные территории часто используются для рекреационных и просветительских мероприятий. Имеют наименее строгий режим охраны. Дендрологические парки отличаются тем, что отданы под размещение древесных растений. Ботанические сады – территории, изначально отведённые под научно-исследовательскую, просветительскую и учебную деятельность. Территории традиционного природопользования – для защиты образа жизни и традиций коренных малочисленных народов России.

Результаты и обсуждения. Исходя из вышеописанного наиболее важное значение для организации мероприятий по экотуризму имеет статус территории. В связи с этим были сделаны следующие выводы в зависимости от типа территории. Заповедник. В рамках экологического просвещения и на специально отведённых маршрутах допускается проведение туристских мероприятий. Однако в законодательстве проведение таких мероприятий не прописано как одно из направлений деятельности заповедников. В связи с этим их проведение возможно только на усмотрение администрации.

Заказник. В зависимости от строгости охраны и особенностей территории зависит и возможность проведения экотуризма. Кроме того, существуют ограничения на данных территориях: разведение костров, ночлег с установкой палаток или использование моторного транспорта. Также следует отметить, что данные типы территории часто не имеют своей администрации, способствующей в проведении рекреационных мероприятий. Развитие туризма в заказниках и возможное преобразование некоторых из них в природные и даже национальные парки требует тщательных исследований, причем не только природоведческих, но и маркетинговых, экономических и правовых. Памятники природы. Возможно проведение, исходя из особенностей режима охраны и требованиям к организации экотуризма. Кроме того, отдельно отмечается о разрешении на территории проведения мероприятий: эколого-просветительских, рекреационных [2]. Национальные парки (а также природные и дендрологические парки). Данный тип территории один из наиболее подходящих для проведения экотуристских мероприятий. На территории юридически разрешены туристические мероприятия, допускается хозяйственная деятельность. Кроме того, существует система принципов организации экотуризма в национальных парках [3]. Ботанические сады. Данная организация часто имеет при себе библиотеки, питомники и экскурсионно-просветительские отделы, что только способствует проведению вышеописанных мероприятий. Территории традиционного природопользования. Данные территории не связаны с особыми объектами природы или территориями для экомаршрутов. В зависимости от типа проведения экотуристических мероприятий необходимо учитывать транспортную доступность на территории и особенности организации ДТС. Доступность - в зависимости от целевой аудитории и вида туризма (возможности в перемещении, по неосвоенным территориям). ДТС – чаще всего тропы из дерева, выбор участков, не вредящих экосистеме. Кроме того, для туристических мероприятий часто может потребоваться строительство некоторых объектов, таких как МАФ и экотропы. На ООПТ строительство запрещено, однако есть некоторые исключения. Возможна постройка музеев, дорог и объектов медицинского назначения, что имеет важное значение для вышеописанных мероприятий. Кроме того, возможно строительство вне природоохранной зоны и в специально выведенных из неё участках. Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что строительство на особо охраняемых территориях возможно только для объектов, имеющих культурную, научную или рекреационную ценность, а также нуждающихся в природно-экологическом надзоре [4].

Заключение. При выборе объекта экотуризма важное значение имеет анализ статуса территории и его особенностей. При проведении анализа необходимо учитывать потенциальную нагрузку на объект. Во время организации маршрута берутся данные: существующие данные о нагрузке,

количество объектов туризма на данный момент, анализ текущей нагрузки на территорию, количество жителей в близлежащих районах. При отклонении от требований, работы на территории не будут рациональны. На текущий момент существуют проекты по развитию экологического туризма на описываемых территориях [5]. Однако в связи с высоким количеством различных типов данных территорий и различиях в их правовом статусе существует потребность в анализе особенностей организации туристских мероприятий в их границах. Хорошая организация экологического туризма позволяет не только сохранить природную территорию, но и провести мероприятия по экопросвящению, а также получить прибыль (экономическая выгода) и инвестировать в сохранение охраняемого участка и природоохранные организации. Правильно организованные мероприятия по экологическому туризму с выбором наиболее подходящих участков территории и проведением мероприятий по их благоустройству позволяет превратить туризм в выгодную активную форму рекреации, основанную на рациональном использовании объектов природы.

Библиографический список

1. Федеральный закон от 14.03.1995 N 33-ФЗ (ред. от 01.05.2022) "Об особо охраняемых природных территориях". Статья 9. Режим особой охраны территорий государственных природных заповедников
2. Сухарев А. Я., Волосов М. Е., Дадонов В.Н. и др. Памятники природы // Большой юридический словарь
3. Dzhandzhugazova E. New forms possibilities for promotion of Russian national parks in the internet environment. Middle East Journal of Scientific Research. 2013. Т. 16. №9. P. 1238-1244.
4. Строительство на особо охраняемых территориях: ограничения и судебная практика. Режим доступа: <https://dorians.ru/blog/stroitelstvo-na-osobo-okhranyaemykh-territoriyakh/?ysclid=la9mr14qcd617369779> (Дата обращения: 05.11.2022)
5. WWF России, 2018. Ежегодный отчет. <https://wwf.ru/resources/publications/reports/>
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ВЛИЯНИЕ ФОЛИАРНОЙ ОБРАБОТКИ ГУМУСОВЫМИ КИСЛОТАМИ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО

Ковачевич Катарина Властимировна, студент, E-mail: kkkovachevich@mail.ru
Субботина Мария Георгиевна, к.с.-х.н., доцент кафедры агрохимии и агропочвоведения, E-mail: subbotina@mail.ru
ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова».

***Аннотация:** Исследование проведено с целью изучения влияния листовой подкормки гумусовыми кислотами, полученными в результате щелочной экстракции шелухи овса и скорлупы кедровых орехов на уровень урожайности и качество люпина узколистного в условиях Среднего Предуралья на агродерново-подзолистой среднесуглинистой почве в 2021 г. Фолиарное внесение гумусовых кислот и карбамида в периоды максимального потребления элементов питания, может значительно сократить экономические затраты, при этом увеличить продуктивность культур, а также снижать потери урожайности в засушливые периоды, увеличивая содержание белков и обеспеченность элементами питания.*

***Ключевые слова:** люпин узколистный, листовая подкормка, нечерноземная полоса, гумусовые кислоты, недостаток влаги.*

Введение. На сегодняшний день в растениеводстве одной из ведущих задач является повышение урожайности и качества культур, однако недостаточная обеспеченность минеральными удобрениями и аномальные погодные условия приводят к недобору кормов, особенно в Нечерноземной полосе РФ.

Внесение минеральных удобрений в 1991 году составляло 9,9 млн т (100% действующего вещества), а на 2021 год цифра достигала 5,4 млн т [1], нехватка элементов питания отражается на уровне урожайности и биохимическом составе сельскохозяйственных культур [2]. Сельхозпроизводители не получают достаточного количества урожая, из-за низкой насыщенности минеральными азотными удобрениями, что снижает рентабельность производства.

Фолиарная обработка – листовая подкормка, один из способов обеспечения элементами питания растений в периоды максимального потребления питательных веществ [3]. При проведении внекорневого внесения удобрений возможно использование гумусовых кислот, в частности содержащих более лабильную фракцию - фульвокислоты. Молекулы фульвокислот, обладая меньшими размерами, чем другие фракции гуминовых веществ, лучше

проникают через полупроницаемую мембрану клеток листа, улучшая поступление необходимых элементов питания [5]. Зернобобовые культуры способны накапливать большое количество белковых веществ, благодаря симбиотической азотфиксации азота воздуха, при этом азотфиксация прекращается к фазе бутонизации и для повышения урожайности и качества эффективны подкормки в фазу бутонизации-начало цветения [4].

Цель. Изучить влияние листовой подкормки гумусовыми кислотами, полученными в результате щелочной экстракции шелухи овса скорлупы кедровых орехов на качество и уровень урожайности люпина узколистного.

Материалы и методы. Исследования проводили в 2021 году в полевом опыте заложенном на учебно-научном опытном поле Пермского ГАТУ. Почва опытного поля агродерново-подзолистая среднесуглинистая. Агрометеорологические показатели вегетационного периода 2021 года характеризовались оптимальными температурами для выращивания люпина, но недостаточным количеством влаги (ГТК 1,0). Опыт был заложен по следующей схеме: 1) Вода (контроль); 2) Раствор гумусовых кислот, содержащий 0,0025% фульвокислот; 3) Раствор гумусовых кислот, содержащий 0,0025% фульвокислот + Nm 15; 4) Nm 30. В качестве источника гумусовых кислот использовали водно-щелочной раствор из гидролизата шелухи овса и скорлупы кедровых орехов, содержащий 1,3 % гуминовых кислот и 0,7 % фульвовых кислот. Дозировку рассчитывали по содержанию беззольных гидрофобных фульвокислот. Подкормку проводили с помощью ручных опрыскивателей в фазу бутонизации-начало цветения, расход рабочего раствора — 200 л/га. Размещение делянок сплошное в 2 яруса (12 делянок). Учетная площадь опытной делянки составляет 37,5 м (7,5 x 5), общая площадь делянок 1050 м (12,5 x 7). Повторность вариантов трехкратная. В исследованиях выращивали люпин узколистный сорта «Витязь». Агротехника возделывания люпина общепринятая для нечерноземной полосы. Учет урожайности люпина проводили по пробному снопу в фазу полной спелости. Перечень и методика сопутствующих исследований: рН_{KCl} по методу ЦИНАО (ГОСТ 26483-85); гидролитическая кислотность по методу Каппена в модификации ЦИНАО (ГОСТ 2612-91); сумма поглощенных оснований по методу Каппена (ГОСТ 27821-88); содержание органического вещества (ГОСТ 2613-91); ёмкость катионного обмена и степень насыщенности почв основаниями расчетным методом (Практикум по агрохимии, 2008); содержание подвижных соединений фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26207-91); сырого протеина (ГОСТ 13496.4-2019 часть 2); сырой клетчатки (ГОСТ Р 52839-2007 п.7); сырой золы (ГОСТ 32933-2014); белка по Барштейну (ГОСТ 28178-89); сырой жир (ГОСТ 13496.15.97 п.5); каротин (ГОСТ 13496.17-2019). Все полученные данные подвергались математической обработке данных с помощью пакета MS Excel.

Результаты и их обсуждение. По данным урожайности (таблица 1) можно наблюдать тенденцию увеличения массы снопа при уборке в вариантах с удобрениями по отношению к контролю. При учете урожайности после сушки снопов установлено, что наибольшая прибавка зерна люпина по отношению к контролю отмечена после некорневого внесения фульвокислот совместно с мочевиной на 16,7 кг/га, листовая обработка мочевиной также увеличивала урожайность зерна на 8,3 кг/га в сравнении с контролем. В остальных изучаемых вариантах наблюдалась лишь тенденция увеличения массы зерна.

По урожайности соломы достоверное увеличение в сравнении с контролем на 29 кг/га наблюдается только в третьем варианте, по остальным вариантам отмечена тенденция увеличения.

Таблица 1- Влияние гумусовых кислот на урожайность люпина узколистного сорт «Витязь», кг/га

Вариант	Урожай зеленой массы	Урожай сухого вещества		
		Сноп	Зерно	Солома
1	630±30	123,4	16,4±3,8	107±14
2	660±30	140,2	19,2±3,0	121±8
3	740±90	169,1	33,1±6,4	136±13
4	650±20	143,7	24,7±2,9	119±13

Примечание – таблица составлена на основании собственных исследований.

Люпин – влаголюбивая культура, в вегетационный период 2021 года, в периоды максимального потребления влаги, наблюдались засушливые периоды. Недостаток влаги негативно отразился на формировании бобов на растениях и уровне урожайности зерна.

Таблица 2 - Влияние гумусовых кислот на биохимический состав зерна люпина узколистного (в сухом веществе)

Номер варианта	Массовая доля белка по Барнштейну, %	Массовая доля сырой клетчатки, %	Массовая доля сырого протеина, %	Массовая доля сырого жира, %	Содержание каротина, мг/кг
1	19,89 ± 0,21*	15,08 ± 1,7	21,2 ± 0,6	6,89 ± 0,7	3,89
2	21,20 ± 0,23	14,57 ± 1,6	23,6 ± 0,7	6,91 ± 0,7	3,93
3	21,75 ± 0,08	14,36 ± 1,6	22,0 ± 0,7	6,49 ± 0,7	3,64
4	21,38 ± 0,07	14,89 ± 1,7	21,3 ± 0,6	6,13 ± 0,7	3,84

*«±Δ»- границы абсолютной погрешности метода анализа

Примечание – таблица составлена на основании собственных исследований.

По показателям качества зерна (таблица 2) отмечаются некоторые закономерности в вариантах с проведением листовых подкормок по сравнению с контролем. Наибольшее увеличение доли белка наблюдалось в третьем варианте (раствор гумусовых кислот, содержащий 0,0025% фульвокислот + Nm15) на 1,86% масс. по отношению к контролю. Доля сырого протеина увеличилась во втором варианте (раствор гумусовых кислот, содержащий 0,0025%

фульвокислот) на 2,4% масс., по остальным вариантам наблюдалась тенденция увеличения. Установлена тесная связь снижения доли сырой клетчатки и увеличение доли белка (коэффициент корреляции $r = -0,88$).

Заключение. Листовая подкормка гумусовыми кислотами совместно с мочевиной в дозе 15 кг д.в./га увеличивала урожайность зерна люпина узколистного по сравнению с контролем на 16,7 кг/га и урожайность соломы на 29 кг сухого вещества/га, в то время как подкормка мочевиной в дозе 30 кг д.в./га увеличила урожайность зерна на 8,3 кг/га в сравнении с контролем.

Раствор гумусовых кислот оказывал положительное влияние на качественные показатели зерна люпина, увеличение доли сырого протеина на 2,4%, установлена тесная связь между снижением доли сырой клетчатки и увеличением доли сырого протеина. Увеличение содержания каротина в зерне по отношению к контролю, к листовой подкормке раствором гумусовых кислот совместно с мочевиной и мочевиной, соответственно, на 0,04 мг/кг, 0,29 мг/кг, 0,09 мг/кг.

Проанализировав влияние внекорневого внесения гумусовых кислот совместно с мочевиной, можно отметить увеличение доли белка в зерне, что достоверно выше контроля на 1,86 % масс., а также увеличение содержания каротина, после листовой подкормки гумусовыми кислотами, в сравнении с контролем на 0,04 мг/кг, в сравнении с третьим вариантом на 0,29 мг/кг и четвертым вариантом на 0,09 мг/кг.

Для оптимизации питания, повышения урожайности и улучшения качества люпина узколистного сорта «Витязь» может быть рекомендована листовая подкормка в фазу бутонизации-начала цветения раствором гумусовых кислот, содержащим 0,0025% фульвокислот и совместно с мочевиной в дозе 15 кг д.в./га. Применение гумусовых кислот повышает коэффициент использования азота при проведении некорневых подкормок.

Таким образом, фолиарное внесение гумусовых кислот и карбамида в периоды максимального потребления элементов питания, может значительно сократить экономические затраты, при этом увеличить продуктивность культур. Листовые подкормки способны снижать потери урожайности в засушливые периоды, увеличивая содержание белков и обеспеченность элементами питания.

Библиографический список

1. Агро бизнес: [сайт]. URL: <https://agbz.ru/> «Российский АПК в 2021 году на 20% увеличил закупки минеральных удобрений» (дата обращения: 22.02.2022).
2. Манжина С.А Анализ обеспеченности АПК России удобрениями // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. - 2017. - №3(27). - С. 199-221.

3. Новикова Н.Е Физиологическое обоснование листовой подкормки для оптимизации питания зерновых бобовых культур в онтогенезе растений (обзор) // Зернобобовые и крупяные культуры. - 2018. - №1(25). - С. 60-67.
4. Титова В.И., д. с.-х. н., Судакова Т.Е.. Влияние азота и микробиопрепарата Экстрасол на продуктивность люпина узколистного // Плодородие. – 2021. – № 5. – С. 76-80. DOI: 10.25680/S19948603.2021.122.19. Environmental Research, Volume 195, (2021), 110824.
5. Fernández V., Sotiropoulos T., Brown P. Foliar Fertilization: Scientific Principles and Field Practices /First edition, Paris, IFA, 2013. – 140 p.
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

СНИЖЕНИЕ НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ ПАНДЕМИИ COVID-19 НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ СТРАН АФРИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНСТРУМЕНТОВ ЦИФРОВОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Гомбо Тиаго Франсишко, аспирант кафедры международных экономических отношений, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»

E-mail: tiagogombo22@gmail.com

Научный руководитель: Агирбов Юрий Исуфович, д.э.н., профессор кафедры экономики, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» E-mail: prof.agirbov@yandex.ru

***Аннотация:** Ограничения, призванные сдерживать распространение опасной инфекции, отрицательно отразились на состоянии аграрного сектора в странах Африки. В статье рассмотрены основные цифровые инструменты, используемые в сельском хозяйстве в период пандемии коронавируса, которые помогли поддержать африканских сельскохозяйственных производителей, и тем самым снизить ее негативное влияние на продовольственную безопасность.*

***Ключевые слова:** Африка, сельское хозяйство, аграрное производство, продовольственная безопасность, цифровые технологии, ICT4Ag, D4Ag, COVID-19.*

Введение. Пришедшая в Африку, как и во многих странах мира, в марте 2020 г. пандемия COVID-19 поставила под угрозу продовольственную безопасность этого региона. Мелкие фермерские хозяйства, которые являются основными производителями сельскохозяйственной продукции, оказались в трудном положении из-за введения целого ряда ограничительных мер, например, запретов на перемещение, торговлю на рынках и др. Эти меры усугубили крайнюю нищету среди производителей аграрной продукции, так как большинство из них относилось к категории населения с низким уровнем дохода [1]. Из-за невозможности личных встреч были нарушены устоявшиеся цепочки производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Особенно сильно пострадали мелкие фермеры, производящие скоропортящиеся культуры, такие как свежие овощи, фрукты, молоко и молочные продукты, не только из-за невозможности реализовать все это на рынке, но и из-за отсутствия складских помещений и задержек с транспортировкой. Однако достаточно быстро стали использоваться инструменты цифрового сельского хозяйства, которые позволили некоторым мелким фермерам осуществлять свою деятельность – дистанционно

делать заявки на финансирование и получать его, закупать необходимое оборудование и материалы через онлайн-сервисы с доставкой и через них же продавать излишки своей продукции, получать консультации и др. С одной стороны, пандемия нанесла огромный урон сельскохозяйственному производству, и отрасль будет восстанавливаться долгое время. С другой, пандемия COVID-19 показала, что цифровые инструменты, используемые в сельскохозяйственном производстве, способны помочь мелким фермерам и крупным агропроизводителям стать более устойчивыми к будущим потрясениям и преодолеть подобные пандемии сложности [2].

Цель/ рассмотреть роль инструментов цифрового сельского хозяйства в стабилизации продовольственной ситуации в Африке во время пандемии COVID-19 и снижения ее негативных последствий на процессы производства и дальнейшего товародвижения созданной продукции.

Материалы и методы. В процессе проведения заявленной нами проблемы использовались посвященные этой тематике отчеты Всемирного Банка (World Bank Group 2020. Digitization of Agribusiness Payments in Africa. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/34530/Digitization-of-Agribusiness-Payments-in-Africa-Building-a-Ramp-for-Farmers-Financial-Inclusion-and-Participation-in-a-Digital-Economy.pdf?sequence=1&isAllowed=y>, Ассоциации мобильных операторов GSMA (GSMA. COVID-19: Accelerating the Use of Digital Agriculture. 2020. <https://www.gsma.com/mobilefordevelopment/resources/covid-19-accelerating-the-use-of-digital-agriculture>), а также труды российских ученых, связанных с изучением роли цифровых технологий в сельском хозяйстве Африки на протяжении и после пандемии COVID-19.

Результаты и их обсуждение. На стыке XX и XXI веков в сельском хозяйстве развитых стран стали активнее применяться цифровые технологии, получившие название *Information and communications technology for Agriculture, ICT4Ag*. Чуть позднее это название трансформировалось в современное *Digital for agriculture, D4Ag*. Новые цифровые технологии, применимые в сельском хозяйстве, меняют привычную работу и аграрного сектора, и продовольственных систем в целом, делая их более гибкими и устойчивыми к экстренным ситуациям, таким, как пандемия коронавирусной инфекции COVID-19. Пандемия усугубила проблемы аграрного сектора, связанные с бедностью фермеров, недостатком ресурсов, малой распространенностью инноваций и ограниченным доступом к технологиям. Однако правительства африканских стран быстро выделили сельское хозяйство приоритетным сектором и стали его поддерживать, чтобы не снижался поток сельскохозяйственной продукции как внутри страны для обеспечения собственной продовольственной безопасности, так и за рубежом [3]. Во многих странах, таких как Кения, правительства предоставили налоговые льготы и разработали пакеты стимулирующих мер для поддержки мелких фермеров. Особенное внимание было уделено внедрению и распространению

использования цифровых технологий в сельскохозяйственное производство.

Цифровые инструменты обладают несколькими свойствами, подчеркивающими их универсальность и делает их подходящими для решения вопросов, с которыми сталкиваются различные участники сельскохозяйственной цепочки: 1) при их применении не требуется личный контакт для разрешения проблемы (что особенно ценно в условиях вынужденного дистанцирования); 2) технологии полагаются на мобильные и Интернет-сети, которые охватывают большую часть населения даже в странах с низким и средним доходом; 3) технологии достаточно быстро подвергаются масштабированию, т.е. быстрому распространению среди населения; 4) они могут быть легко адаптированы к использованию среди низкообразованного населения и любым другим требованиям; 5) технологии позволяют аккумулировать информацию, относящуюся к производственным процессам, тем самым позволяя в дальнейшем ее анализировать. Так, в Нигерии правительство наряду с операторами мобильной связи работало над отслеживанием данных о поступлении и снятии наличных от пользователей с низким доходом, и эти данные были использованы для разработки поддерживающих мер; 6) в отличие от распространенных СМИ, таких, как радио, телевидение, печатные издания, технологии способны поддерживать двустороннюю связь.

В первые недели пандемии цифровые технологии использовались для распространения информации по ограничениям и рекомендаций по сохранению здоровья среди фермеров, чтобы избежать роста зараженных коронавирусной инфекцией в сельской местности. По данным выше приведенных источников, наиболее востребованными среди всех услуг оказались три направления: 1) цифровое консультирование по вопросам производства продукции, поисков рынков для продажи своей продукции и закупки материалов и оборудования, ограничений, связанных с пандемией и др.; 2) цифровой банкинг и другие финансовые услуги; 3) электронная торговля (коммерция) аграрной и смежной продукцией.

Практически первым ограничением в связи с распространением опасной коронавирусной инфекции стал запрет на личные встречи. Это блокировало возможность фермеров получить советы по агропроизводству, продать излишки продовольствия, закупить необходимое [4]. В скором времени были объединены усилия агрокомпаний и мобильных операторов, и активно стали использоваться онлайн-консультации по всем вопросам, которые раньше решались только при посещении соответствующих служб. Такой подход не потребовал срочной разработки новых инструментов, были лишь адаптированы уже существующие цифровые технологии, использующиеся в Африке более 20 лет. Получили распространение смс-сервисы и сервисы с использованием платформ социальных сетей, таких как WhatsApp, Facebook и Twitter. Известная сельскохозяйственная организация Олам (крупный производитель и

переработчик продукции во многих странах, в т.ч. и африканских) распространяла информацию, связанную с COVID-19, через свои собственные платформы Olam Direct и AgriCentral. Компания Agritech Farmerline в Гане и Кот-д'Ивуаре распространяла рекомендации ВОЗ в связи с COVID-19 и другую актуальную информацию на местных языках посредством SMS и голосовых сообщений.

Второе важное применение новые технологии нашли в цифровом банкинге, позволяющем использовать финансовые услуги на расстоянии [5]. Очень быстро крупными агрокомпаниями были разработаны схемы именно для некрупных фермеров, позволяющих им получить деньги за проданное продовольствие, оплатить услуги консультантов, купить нужное для производства. Оцифровка платежей стала очень важным шагом в период пандемии, позволившим значительно увеличить использование мобильных денег и уменьшить расплату неподконтрольных операций при использовании наличных. Многие фермеры стали обладателями банковских счетов и кредитных историй, получили возможность быстро оформлять займы, научились использовать электронные торговые площадки. Так, Национальный банк Руанды принял ряд мер, например, отмену комиссий за банковские переводы и цифровые транзакции и повысил лимит на мобильные денежные переводы. В очень короткое время количество уникальных пользователей, совершающих транзакции с мобильными деньгами, удвоилось (с 600 до 1200 тыс. чел.). Что касается электронной торговли, то в период пандемии в условиях ограничений на передвижение и опасений по поводу распространения COVID-19, показали всплеск роста практически все магазины и площадки, оказывающие услуги по доставке заказов на дом или покупке продукции «у ворот» продовольствия и сельскохозяйственных товаров.

Заключение. COVID-19 подчеркнул необходимость создания устойчивых и эффективных цепочек создания стоимости в сельском хозяйстве. С одной стороны, пандемия способствовала ускорению внедрения инструментов цифрового сельского хозяйства. С другой стороны, она усугубила проблемы, связанные с наличием и доступом к технологиям. В то же время доступность устройств и стоимость услуг мобильной связи и Интернет-связи являются ключевыми ограничениями для многих мелких фермеров. В постпандемических условиях необходимо преодолеть несколько выявленных препятствий, чтобы поддерживать уровень внедрения в долгосрочной перспективе. Особенно это касается стран Африки, где, несмотря на то, что многие из них освободились от колониальной зависимости 60-70 лет назад, до сих пор не обеспечена в полной мере продовольственная безопасность.

Библиографический список

1. Гаврилова, Н. Г. 60 лет независимого развития: состояние сельского хозяйства в Африке // International Agricultural Journal. – 2020. – Т. 63. – № 5. – С. 12. – DOI

10.24411/2588-0209-2020-10218.

2. Мухаметзянов, Р.Р. Влияние пандемии COVID-19 на использование цифровых технологий в сельском хозяйстве Африки // Столыпинский вестник. – 2021. – Т. 3. – № 4. – DOI 10.24411/2713-1424-2021-10034.
3. Денисова, Т.С. Инструменты управления производственными рисками в Африке // International Agricultural Journal. – 2020. – Т. 63. – № 3. – С. 14. – DOI 10.24411/2588-0209-2020-10188.
4. Гаврилова, Н. Г. Цифровизация сельского хозяйства: перспективное направление решения продовольственной проблемы африканских // International Agricultural Journal. – 2021. – Т. 64. – № 5. – DOI 10.24412/2588-0209-2021-10367.
5. Мухаметзянов, Р.Р. Развитие лизинга в аграрной сфере стран Африки с использованием цифровых финансовых инструментов // Московский экономический журнал. – 2021. – № 8. – DOI 10.24411/2413-046X-2021-10507.
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

УДК: 636.082.251

ВЛИЯНИЕ ОДНОНУКЛЕОТИДНОЙ ЗАМЕНЫ В ГЕНЕ ПРОЛАКТИНА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ИСХОДНЫХ ЛИНИЙ КУР МЯСНОГО КРОССА

Куликов Егор Иванович¹, Комарчев Алексей Сергеевич¹, Кравченко Антонина Александровна²

¹ФНЦ «ВНИТИП» РАН, МО Сергиев Посад улица Птицегоградская д.10, Россия.

²ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

kulikovegor33@yandex.ru, kas1380@bk.ru, antiteza1998@gmail.com

***Аннотация:** По результатам исследования SNP rs13617850 в гене пролактина были получены более высокие показатели продуктивности у кур с генотипом TT по яйценоскости за 210 дней жизни, возрасту наступления половой зрелости и массе яиц в 210 дней, а по яйценоскости за 308 дней жизни у кур с генотипом CC, благодаря чему возможно проведение селекционной работы по данному SNP.*

***Ключевые слова:** мясные куры, геномная селекция, SNP, гормон пролактин, однонуклеотидные замены.*

Ген пролактина (PRL) состоит из 5 экзонов и 4 интронов, общая длина составляет 6,14 т.п.н., находится на 2-й хромосоме. Проводились исследования на обнаружение связи различных аллельных вариантов гена пролактина с показателями яичной продуктивности у кур разных пород. У кур выявлены взаимосвязи между отдельными SNP гена пролактина с показателями живой массы, возрастом наступления половой зрелости и яйценоскостью. Выраженным продуктом гена PRL является гормон пролактин. Он состоит из 199 аминокислот с тремя дисульфидными мостиками между шестью цистеинами и имеет молекулярную массу 23 кДа. Пролактин является высокоэффективным биологически активным веществом, секретлируемым в передней доле гипофиза. Он относится к классу пептидных гормонов. Тесно связан с регуляцией процессов нервной системы, метаболизмом и работой иммунной системы. У птиц имеет ярко выраженное влияние на репродуктивную систему и половой цикл. На сегодняшний день гены пролактина и его рецептора рассматриваются в качестве перспективного маркера продуктивности кур [1]. Проводились исследования, показывающие, что повышение уровня пролактина в плазме крови, может повысить устойчивость организма к инфекционным заболеваниям, регулировать иммунный ответ у кур [2, 4].

Было изучено влияние пролактина на митотическую активность в фабрициевой сумке кур. Пролактин во всех дозах увеличивал эту активность, кроме того, он

ингибировал секреторную активность бурсальной сумки [3]. Пролактин ингибирует, стимулируемую гонадотропином, овуляцию и выработку эстрогена в яичниках кур. Также в ходе исследований была выявлена стойкая связь между пролактином и яйценоскостью кур. Повышение уровня пролактина уменьшает частоту снесения яйца за счет увеличения пауз между кладкой яиц [5]. Изучались полиморфизмы 5'-фланкирующей области гена пролактина. Четыре однонуклеотидных полиморфизма (SNP) были идентифицированы в положении -2425 (C/T), -2215 (T/C), -2063 (G/A) и -1967 (A/G). Также были идентифицирован индел (инсерция или делеция) длиной 24 п.н. и полиморфизм длины полиА. Было обнаружено, что наличие индела размером 24 п.н. в промотерной области положительно коррелирует с повышенной яйценоскостью и отрицательно с инстинктом насиживания, данные особи имели самый высокий уровень мРНК сPRL. Выявлялась связь между вариантами SNP и яичной продуктивностью у кур. Анализ общей линейной модели показал наличие значительных ассоциаций определенных генотипов и гаплотипов с признаками яйценоскости. Полиморфизмы гена PRLR у кур связаны с признаками яйценоскости и потенциально могут использоваться в качестве молекулярных маркеров для разведения кур [3, 5]. Изучение влияния различных SNP гена пролактина достаточно перспективно для геномной селекции кур, главным образом, в работе с показателями яичной продуктивности.

Материалы и методы. Эксперимент проводился на базе СГЦ «Смена» весна-лето 2022 года. Методом случайной выборки было отобрано 91 голова исходной линии «СМ9» кросса «Смена 9» в возрасте 45 недель. Птица содержалась индивидуально. Забор крови осуществлялся из подкрыльцовой вены в пробирки типа Эппендорф 1,5 мл с добавлением цитрата натрия, в качестве антикоагулянта. Из 91 образца крови была выделена ДНК при помощи коммерческих наборов для выделения нуклеиновых кислот ExtractDNA Blood & Cells (Евроген, Россия). Контроль содержания ДНК и чистоты образцов проводили при помощи спектрофотометра NanoDrop (Thermo Fisher Scientific). Подбор праймеров и зондов производился при помощи базы данных Ensembl, а также программ GeneRunner и Oligo Analyzer. Для идентификации однонуклеотидного полиморфизма в гене FSHR в геноме кур использовался набор подобранных праймеров и зондов. Прямой праймер – CTGATGATCCTGGTGCTG; обратный праймер – ATGATTATGTCTCTAGGTTCT; зонд для аллеля С – GTTGTCGATTTTGT; зонд для аллеля Т – GTTGTCATTTTGT.

Для проведения ПЦР использовали Амплификатор QuantStudio 5 Real-Time ПЦР (Thermo Fisher Scientific). Режим амплификации: Стадия удержания 05 мин. 00 сек., 95°C (1 цикл); Стадия ПЦР 00 мин. 30 сек., 95°C; 00 мин. 30 сек., 56°C; 00 мин. 30 сек., 72°C (40 циклов).

По продуктивности птицы учитывались следующие показатели: живая масса в 35 дней, кг; яйценоскость за 210 и 308 дней жизни, шт.; масса яйца в 210 дней жизни, г; возраст наступления половой зрелости, дн..

Результаты. В таблице 1 приведено распределение кур по генотипам и частота встречаемости аллелей.

Таблица 1 - Частота генотипов и аллелей

SNP	Линии	Частота генотипов			Частота аллелей	
		СС (37 голов)	СТ (43 головы)	ТТ (11 голов)	С	Т
rs13617850	СМ9	0,41	0,47	0,12	0,645	0,355

СМ 9 является материнской линией материнской формы кросса Смена 9. Одной из важнейших тенденций селекционного процесса исходных линий мясного кросса является увеличение яйценоскости без потери живой массы. Доля аллеля С составляет 64,5 %, что на 29% превышает частоту встречаемости аллеля Т.

Яйценоскость кур на 210 день с генотипом ТТ была выше, чем у кур с генотипом СТ и СС на 2,45% и 2,48% соответственно. Но к 308 дню жизни яйценоскость у генотипа СС становится выше, чем у СТ и ТТ на 2,57 и 2,07% (таб. 2).

Таблица 2 - Продуктивность кур

SNP	Показатель	Генотип		
		СС (37 голов)	СТ (43 головы)	ТТ (11 голов)
rs13617850	Живая масса в 35 дней, г	1,902±0,01	1,892±0,01	1,883±0,017
	Возраст наступления половой зрелости, дней	183,2±0,78	183±1,02	179,6±2,14
	Масса яйца в 210 дней, г	57,6±0,45	57,9±0,46	58,3±0,57
	Яйценоскость на 210 день	21,97±0,78	22±0,91	24,45±1,98
	Яйценоскость на 308 день	99,62±1,57	97,05±1,73	97,55±2,69

Мы видим более ранний возраст наступления половой зрелости, массу яйца в 210 дней и яйценоскость за 210 дней у кур с генотипом ТТ. Данная тенденция кардинально меняется к 308 дню, где мы видим увеличенную яйценоскость у кур с генотипом СС.

Селекцию по данному SNP можно вести по двум направлениям: Если есть необходимость в более высоких показателях по яйценоскости на малых сроках выращивания, то считать улучшателем и вести селекцию следует на повышение

генотипа ТТ. Если требуется стабильное увеличение яйценоскости в долгосрочной перспективе, то вести селекцию следует на повышение генотипа СС.

Заключение. Были получены более высокие показатели продуктивности у генотипа ТТ по яйценоскости за 210 дней жизни, возрасту наступления половой зрелости и массе яиц в 210 дней, а по яйценоскости за 308 дней жизни у генотипа СС, благодаря чему возможно проведение селекционной работы по данному SNP. Необходимо провести дополнительные исследования на большей выборке, проанализировать генотип петухов и проверить наследование признака у F1.

Библиографический список

1. Clop A, Vidal O, Amills M. Copy number variation in the genomes of domestic animals. *Anim Genet.* 2012 Oct;43(5):503-17.
2. Mo G, Hu B, Wei P, Luo Q, Zhang X. The Role of Chicken Prolactin, Growth Hormone and Their Receptors in the Immune System. *Front Microbiol.* 2022 Jul 14;13:900041. doi: 10.3389/fmicb.2022.900041. PMID: 35910654; PMCID: PMC9331192.
3. Li, Hui-Fang & Shu, Jing-Ting & Du, Yu-Feng & Shan, Yan-Ju & Chen, Kuan-Wei & Zhang, Xue-Yu & Han, Wei & Xu, Wen-Juan. (2012). Analysis of the genetic effects of prolactin gene polymorphisms on chicken egg production. *Molecular biology reports.* 40. 10.1007/s11033-012-2060-7.
4. Morchang, A., Malakar, S., Poonudom, K., Noisakran, S., Yenchitsomanus, P., and Limjindaporn, T. (2021). Melatonin inhibits dengue virus infection via the sirtuin 1-mediated interferon pathway. *Viruses* 13, 659. doi: 10.3390/v13040659
5. Zhang L, Li DY, Liu YP, Wang Y, Zhao XL, Zhu Q. Genetic effect of the prolactin receptor gene on egg production traits in chickens. *Genet Mol Res.* 2012 Dec 17;11(4):4307-15. doi: 10.4238/2012.October.2.1. PMID: 23079997.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОСНОВА ЭФФЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ ПЛОДОВОДСТВА РОССИИ

*Байрамов Расул Байрамович, студент 3 курса направление «Экономика в сфере АПК», E-mail: rasul.bairamow.98@mail.ru
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»*

***Аннотация:** Производство плодовых культур является более или менее эффективной отраслью, несмотря на низкую производительность, трудоемкость и отсутствие современных технологий и оборудования.*

***Ключевые слова:** Садоводство, плодоводство, инновационные технологии.*

Введение. Данная статья посвящена плодоводству как науке, которая изучает закономерности строения плодов ягодного растения, особенности роста и развития, размножения, а также плодоношения культуры; агротехнические особенности возделывания плодовых и ягодных культур.

Актуальность данной темы обусловлена тем, что инновационные процессы АПК имеют свою специфику. Они отличаются многообразием региональных, отраслевых, функциональных, технологических и организационных особенностей.

Объектом исследования - учебно-опытное хозяйство «Начало», земли которого расположены на территории Приволжского района Астраханской области.

Предмет исследования - организационно-экономические основы инновационного бизнес-проектирования в отрасли плодоводства.

Цель анализ инновационных технологий, а также основы эффективного развития отрасли плодоводства в России (на примере Астраханской области).

Задачи:

- изучить сущность инновации и инновационных технологий в общем плане и, в частности, плодоводстве;
- проанализировать основные направления роста эффективности садоводства;
- рассмотреть основы бизнес-проектирования в сельском хозяйстве и фермерстве.

Используемые методы исследования: экономико-статистический, монографический, метод экономико-математического моделирования и проектирования.

Результаты. «Innovation» в переводе с английского означает внедрение новшества, «нововведение». Термин «инновация» впервые введён в 1911-м году

Йозефом Шумпетером в работе «Теория экономического развития», характеризовавшим его как изменения процесса, в России это понятие рассматривал ещё в конце XVIII века наш соотечественник А.Т. Болотов. Он произвёл поистине инновационный прорыв: это касалось разработки и реализации экологической модели сельского хозяйства, предполагаемой оптимальное сочетание систем земледелия и животноводства [1].



Рисунок 1 - Факторы, влияющие на функционирование инновационных процессов в сельском хозяйстве

Последовательное внедрение научно-технического прогресса является важнейшим стратегическим приоритетом, во многом определяющим развитие и экономику общества, отраслей АПК страны. Научно-технический программ представляет собой закономерный исторический процесс совершенствования орудий труда и методов производства. Исследование цикличности процессов развития инновации позволило выявить следующие закономерности:

1 Массовое обновление производства зависит от сложившейся ситуации экономики в целом (кризис, депрессия, оживление, подъём), которые присущи большим экономическим системам;

2 Создание и освоение наиболее революционных (базовых) инноваций, возникновение новых отраслей связано с периодами кризисов (депрессии);

3 Инновации в области совершенствования технологий и продукции связаны с периодами подъёма в экономике.

4 Сельскохозяйственное производство готово к восприятию инновационных проектов на качественно более высоком уровне.

Отраслевые особенности плодородства требуют индивидуализации управленческого и организационного воздействия, различную организацию труда, специфические экономические, организационно-распорядительные и социально-психологические методы [2].

С помощью таблицы 1 рассмотрим особенности плодородства как объекта управления для инноваций.

Таблица 1 – Особенности аграрного производства как объекта управления

Социально-экономические особенности	<ul style="list-style-type: none">- многоукладность сельской экономики, в основе которой лежат разнообразные формы собственности (федеральная, муниципальная, частная и др.);- разнообразие организационно-правовых форм хозяйствования (производственные кооперативы, товарищества, общества, крестьянские фермерские хозяйства);- развитие хозяйств населения;- дифференциация сельских территорий;- состояние инфраструктуры сельских территорий
Организационно-технические особенности	<ul style="list-style-type: none">- развитие сельского хозяйства основывается на использовании биоклиматического потенциала;- земля и вода – главные и незаменимые средства производства;- зависимость производства от природно-климатических условий;- сезонность производства;- особенность специализации и концентрации производства

Сфере плодородства также в большей степени присущи процессные инновации, поскольку в сельском хозяйстве внедрение нового связано преимущественно с новыми сортами растений, новой техникой, новыми технологиями, которые, как правило, изменяют свойства, но не ведут к появлению нового вида продукта, что и подтверждают ряд учёных во главе с доктором экономических наук В.Г. Савенко в сборнике «Инновационная деятельность в сельскохозяйственном консультировании региона» [3].

На сегодняшний день во всем мире хорошо развита такая отрасль народного хозяйства, как фермерство. Сельским хозяйством занимались еще наши далекие предки. В России в последние годы сельским хозяйством занимается все меньше и меньше людей. Возможно, это связано с низким доходом и большой конкуренцией. А может потому, что малый бизнес - это довольно широкая область предпринимательства, возможно, есть более прибыльные сферы. Но, несмотря на все это, спрос на продукцию фермерского хозяйства всегда был, есть и будет. Особенно актуальным это является в настоящее время в связи с научно-техническим прогрессом, производством генно-модифицированных продуктов. И потому сельское хозяйство - довольно прибыльное дело. Начало Астраханского садоводства уходит в глубь веков, и берет свое начало, вероятно, еще в период Хазарского каганата, когда на территории Нижней Волги была построена столица Хазарии — г. Итиль. Известно, что часть населения каганата активно занималась садоводством и огородничеством. Главными преимуществами для размещения садов и виноградников на территории Астраханской области является использование бэровских бугров и жаркий климат [4]. Бэровские бугры отличаются от обычной местности по ряду показателей, а именно глубокое залегание грунтовых вод, хороший воздушный и температурный режим. Фитосанитарное состояние территории свидетельствует об отсутствии насекомых-вредителей плодовых культур. Следующим положительным фактором является климатические условия района. Приволжский района Астраханской области расположен в дельте. Подземные воды не залегают глубоко, существует особый микроклимат, характеризующийся жарким летом и умеренно мягкой зимой. Осадки за теплый период года выпадают всего на 93-109 мм. В почвенном покрове преобладают пойменные и бурые полупустынные почвы холмов Бера. К минусам относится высокий уровень конкуренции. На территории Астраханской области развиваются такие плодородческие хозяйства как КФХ Азамат (Приволжский район), ПО «Астраханские сады» (Приволжский район), КФХ «Клак Куль» (Приволжский район), КФХ «Яблонька» (Наримановский район), КФХ «Андросов П.А.» (Лиманский район), Астраханский ГСУ по винограду (Приволжский район) [5].

Заключение. Сельское хозяйство - самый обширный жизненно важный сектор экономики, от которого зависит уровень жизни. В условиях отрасли плодородства основным условием увеличения эффективности отрасли является рост производства плодов. Это возможно прежде всего благодаря научно-обоснованному использованию ресурсов. Только в этом случае производство будет расти значительными темпами, и превышать затраты. Сельское хозяйство, и в частности, отрасль плодородства обязательно нуждается в инновациях. От инновационного процесса зависят результаты урожая, а соответственно, и производственный. и финансовый результат сельскохозяйственной компании, а

значит, и уровень жизни населения. В России, в настоящее время, идёт активное внедрение инновационных передовых технологий в развитие плодородства.

Библиографический список

1. Агропромышленный комплекс России: ресурсы, продукция, экономика. Статистический сборник. В 2-х томах/ РАСХН; - Новосибирск, 2021. – 435 с.
2. Можаяев, Е.Е. Развитие научно-технического прогресса в сельскохозяйственной производстве / Е.Е. Можаяев, Н.В. Арефьев, В.Г. Шафиров, М. Берлин, Директ-Медиа, 2019 г. – С.10.
3. Савенко В. Г. Формирование системы освоения инноваций в сельском хозяйстве [Текст] // АПК: экономика, управление. – 2015. – № 10. – С. 23–26..
4. Хоружий, Л.И. Агропромышленный комплекс России / Л.И. Хоружий, Ю.Н. Катков, О.Г. Каратаева, М. Ай Пи Ар Медиа, 2021 г. – С.68.
5. Залтан, Е.И. Совершенствование технического обеспечения овощеводства открытого грунта Московской области / ЕИ. Залтан, Ю.В. Чутчева, Экономика сельского хозяйства России / 2017 г. - № 10 – С.46-50.

ЭТАПЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ В АПК

Белова Маргарита Константиновна, студент факультета агрономии и экологии 4 курса, E-mail: belovamargo@list.ru

Миргородский Никита Алексеевич, студент факультета агрономии и экологии 4 курса, E-mail: nikitavbhujhjlcrbq@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина»

***Аннотация:** Появление новых технологий в агропромышленном комплексе позволяют увеличить продуктивность производства, однако внедрение новых технологий в производственный процесс имеет некоторые особенности и сложности, с которыми в данный момент сталкиваются аграрии. В данной статье мы рассмотрим процесс внедрения цифровых технологий в АПК и актуальные проблемы.*

***Ключевые слова:** цифровизация, технологии, АПК, сельское хозяйство, развитие, агропромышленный комплекс.*

По прогнозам ООН, население земли вскоре составит более 9 миллиардов человек, поэтому государствам необходимо обеспечить увеличение производства продовольствия более чем на 70%. Сельское хозяйство играет решающую роль в экономике, обеспечивает экономическую и продовольственную безопасность, формирует агропродовольственный рынок и трудовой потенциал. В связи с тем, что на функционирование агропромышленного комплекса, являющегося сложной динамической системой, существенное влияние оказывают внутренние и внешние факторы вследствие взаимодействия людей, оборудования, живых организмов, распределения объектов мониторинга и параметры, социально-экологические и экономические процессы являются случайными; существуют риск и неопределенность. В условиях асимметрии и неоднозначности потоков данных, нестабильности финансово-экономической деятельности менеджеры и специалисты принимают решения, используя данные об альтернативах приобретения и потребления ресурсов и сельскохозяйственной продукции. Следует отметить, что в настоящее время цифровые решения в области сельского хозяйства радикально трансформируют взаимосвязи и взаимодействие социально-экологических и экономических системы, обеспечивающие устойчивое развитие сельского хозяйства.

Агентство стратегических инициатив, давая оценку перспективам продовольственного рынка FoodNet, отмечает, что к 2035 году сельхозпроизводители займут около 5% мирового рынка в таких сегментах, как "новые источники сырья", "умное" сельское хозяйство, доступная органика и персонализированное питание [1]. В семидесятых и восьмидесятых годах автоматизированные системы управления и контроля технологических процессов уже использовались в крупных субъектах рынка. Впоследствии компьютеры и электронные датчики начали широко внедряться в сельскохозяйственный сектор, а затем наступила эра цифровизации агропромышленного комплекса. США, Германия, Япония, Китай и Франция внедряют технологии точного земледелия уже более двадцати лет. Например, американские фермеры применяют цифровые технологии для анализа состояния почвы, оценки урожайности сельскохозяйственных культур, целенаправленного внесения удобрений и т.д. В Германии более 80% сельскохозяйственной техники оснащено встроенными интеллектуальными системами, однако не более 30% фермеров используют их из-за того, что преобладают небольшие семейные фермы, а покупка такого интеллектуального оборудования является довольно дорогостоящим проектом [3]. На долю России приходится около 10% мирового фонда пахотных земель, и до 40% из них расположены в зоне рискованного земледелия. Эксперты отмечают, что в стране есть реальные возможности повысить урожайность сельскохозяйственных культур до уровня, достигнутого Соединенными Штатами Америки и Германией. Однако по ряду причин, включая низкий уровень механизации сельскохозяйственных работ, недостаточное внесение удобрений и большое количество крестьянских хозяйств и мелких фермерских, не имеющих свободных средств для внедрения инновации в сельском хозяйстве, дефицит квалифицированных кадров, наблюдается отставание от ведущих стран по производительности труда. Согласно проекту Министерства сельского хозяйства Российской Федерации по внедрению цифровизации агропромышленного комплекса, включая землепользование и мелиорацию, отслеживание товарных потоков, агрометеопрогноз, информационную поддержку и предоставление информационных услуг, компания "Lanit-Integration" разработала основы платформы "Цифровое сельское хозяйство". Министерство сельского хозяйства Российской Федерации подсчитало, что к 2026 году объем рынка информационных технологий в агропромышленном комплексе увеличится до 2 трлн рублей. Ожидается, что в России в ближайшее десятилетие более 75% сельскохозяйственных предприятий будут применять такие сельскохозяйственные инновации, как "Умное поле", "Умная теплица", "Умный сад", "Цифровое землепользование", "Умная ферма", "Цифровые Технологии в управлении сельским хозяйством", основанный на отечественных технологиях, методах, модели и алгоритмы [2].

Использование геоинформационных систем позволяет создавать цифровую модель местности, планировать и контролировать качество агротехнических мероприятий, следить за состоянием посевов, прогнозировать урожайность сельскохозяйственных культур с учетом свойств и характеристик почвы, оценивать потенциальные потери, планировать и контролировать использование сельскохозяйственной техники. Наиболее популярными технологиями являются создание цифровых двойников полей, дифференцированная обработка почвы и внесение удобрений, цифровой мониторинг состояния посевов и качества урожая, дистанционное зондирование земель, параллельное вождение системы, беспилотные тракторы и комбайны, искусственный интеллект и т.д. Точное земледелие в Россию поддерживают поставщики навигационного оборудования и программного обеспечения (Agrosom, Trimble, Сельскохозяйственные работы и т.д.). Отечественные компании (Агрофизический институт, Агростурман, Агронот, Агрософт и др.) успешно продвигают аналогичные продукты [4]. Экспертное сообщество признает, что цифровизация в агропромышленном комплексе включает в себя три этапа для агрохолдингов и два для мелких производителей. Первый этап подразумевает организацию бизнес-процессов, включая интеграцию систем бухгалтерского учета, внедрение электронного документооборота, использование информационной панели, формирование базы данных ключевых показателей эффективности. На втором этапе цифровизации сельскохозяйственной компании внедряют такие агроинновации, как точное земледелие, искусственный интеллект, компьютерное зрение, машинное обучение и т.д. Система цепочки поставок осуществляется в основном через Интернет, продажи осуществляются как оффлайн, так и on-line. На третьем этапе участники рынка интегрируются в полноценную систему на базе цифровой платформы агрохолдинга. По экспертным оценкам, цифровизация агропромышленного комплекса приведет к сокращению потерь продукции до 40%. К наиболее перспективным агротехнологическим решениям специалисты относят агроботехнологии (увеличение производства сельскохозяйственной продукции основано на применении современных удобрений, кормовых добавок, защитных химикатов, прогнозируемый рост урожайности сельскохозяйственных культур до 30%, рост качества продукции и снижение затрат до 40%), "умную" ферму, технологии переработки продукции и цифровые логистика (эффект до 40%), платформы электронной коммерции, биоэнергетика и биоматериалы, робототехника. Цифровизация аграрного сектора повысит эффективность управления аграрным сектором, создаст возможности для обеспечения устойчивого развития агропромышленного комплекса, увеличение объемов экспорта агропродукции, а также позволит привлечь к производству работников новых профессий [5].

Мировой опыт показывает, что внедрение цифровых технологий в сельском хозяйстве позволяет сформировать базу данных для реализации существующих почвенно-геотехнических и организационных условий, направленных на значительное повышение производительности труда, снижение финансовых, материальных и энергетических затрат, сохранение плодородия почв и защиту окружающей среды. Оптимальной стратегией совершенствования предприятий агробизнеса является переход к системе устойчивого развития за счет использования инструментов цифровизации ключевых бизнес-процессов, что, несмотря на высокую динамику и сложность внешней среды, позволит создать систему качественного социально-экологического и экономического управления на будущее. Цифровизация сельского хозяйства набирает обороты. В то же время невозможно точно предсказать, как будет выглядеть аграрный сектор через 10-20 лет. Очевидно, что от цифровизации агропромышленного комплекса повысится уровень продовольственной безопасности и уровень жизни населения.

Библиографический список

1. Mamai O, Nekrasov R and Parsova V 2018 Modern trends in the development of public-private partnership in the agricultural sector of the regional economy. Materials of the International Conference "Economic Science for Rural Development" Jelgava 47 189-195
2. Digital Russia. A new reality. Research by McKinsey Global Inc. Retrieved from: <http://www.tadviser.ru/images/c/c2/Digital-Russia-report.pdf>
3. Fedorenko V F, Chernoiivanov V I, Golytysin V Ya and Fedorenko I V 2018 World trends in the intellectualization of agriculture (Moscow: Rosinformagrotech) 232
4. Digitalization of agricultural production in Russia for the period of 2018-2025 2018 (Moscow) Research of the Cooperative Project "German-Russian agrarian-political dialogue" Retrieved from: https://agrardialog.ru/files/prints/apd_studie_2018_russisch_fertig_formatiert.pdf
5. Menne T 2017 Digital agriculture is going to revolutionize agriculture. The best of Agrochemical News platform Retrieved from: <http://news.agropages.com/News/NewsDetail-22885.htm>
6. Агробiotехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

РАЗВИТИЕ АПК В УСЛОВИЯХ САНКЦИОННОГО ДАВЛЕНИЯ: ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

*Доминский Всеволод Андреевич, студент кафедры педагогики и психологии профессионального образования, E-mail: vsevoloddominsky@yandex.ru
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»*

***Аннотация:** В статье проведен анализ уровня развития АПК РФ. Описано текущее состояние АПК, выделены основные тенденции его развития в условиях санкционного давления на РФ, определены возможные направления развития отрасли сельского хозяйства с целью преодоления санкций.*

***Ключевые слова:** АПК, санкции, экспорт сельскохозяйственной продукции, перспективы развития АПК, внешнеэкономические отношения.*

Введение. Агропромышленный комплекс (АПК) представляет собой один из ключевых факторов экономической и национальной безопасности любого современного государства. Это обосновывается тем, что именно АПК занимается обеспечением продовольствием населения, оказывает влияние на уровень национального благосостояния и т.д. Сам по себе АПК является в РФ одной из быстро развивающихся отраслей, что связано с наличием внимания к данному комплексу как со стороны государственных органов власти, так и со стороны частных предприятий и инвесторов.

Однако, именно АПК является одной из наиболее пострадавших отраслей из-за санкционного давления со стороны стран Запада и США из-за возникших проблем с поставками продукции, в том числе и в наиболее нуждающиеся страны. В связи с чем, актуальным становится исследование перспектив развития АПК в условиях внешнеэкономического и внешнеполитического давления.

Цель. Исследовать текущее состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса в условиях санкционного давления, оказываемого со стороны стран Западной Европы и США.

Материалы и методы. С целью подтверждения гипотезы исследования использованы методы анализа, прогнозирования, графический метод представления информации и т.д.

Результаты и их обсуждение. АПК является одной из наиболее важных частей национальной системы хозяйствования. Данная сфера в России достаточно активно развивается из-за увеличения внимания со стороны

государства, развития инвестиционной активности и государственной поддержки предприятий, повышенного спроса на продукты питания и т.д.

В рамках исследования был проведен анализ динамики основных статистических показателей, характеризующих уровень развития АПК В РФ. При проведении исследования использован временной период в 10 лет, что обосновывается следующими факторами:

- первые санкций относительно отдельных отраслей национальной экономики РФ были введены в 2014 г.;

- основные программы в сфере государственной поддержки предпринимателей, работающих в АПК, приняты к реализации в 2012 г. в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 14 июля 2012 г. N 717 «О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия» [5].

С целью характеристики текущего состояния АПК в РФ на рисунке 1 представлена динамика индекса производства продукции сельского хозяйства по отдельным категориям продукции в сопоставимых ценах. Такой подход к исследованию обосновывается имеющейся статистической базой информации, а также возможностью формирования наиболее качественных выводов относительно динамики развития АПК в РФ.

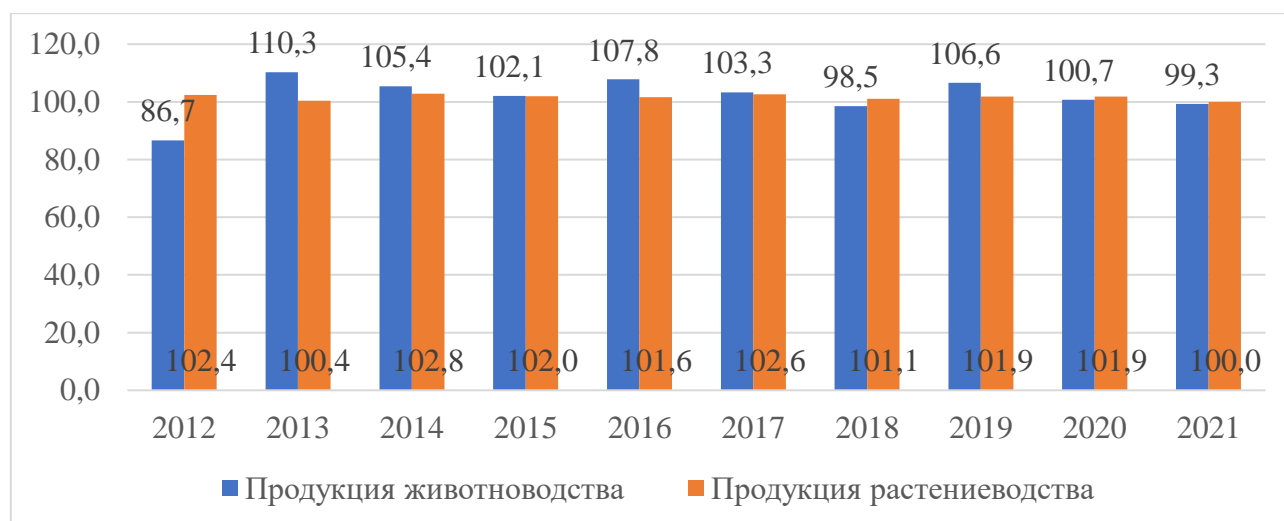


Рисунок 1 - Индексы производства продукции сельского хозяйства по категориям хозяйств по Российской Федерации в сопоставимых ценах, в % [4]

Анализ представленных на рисунке данных отражает, что в течении десяти последних лет работы АПК в РФ наблюдалось постепенное увеличение объема продукции, производимой в обеих сферах. Также важно отметить и тот факт, что обе сферы развивались практически одинаково, что подтверждается практически ежегодным превышением индекса производства продукции 100%.

Нельзя не отметить и значительный рост объемов производства в 2014-2017 гг., что позволяет сделать первый вывод относительно влияния санкций на АПК РФ. Он может быть сформулирован следующим образом: в период введения значительных санкций со стороны стран Западной Европы и США в РФ наблюдалось активное развитие АПК, что подтверждается объемами производства продукции.

Сравнивая показатели прироста и экспорта сельскохозяйственной продукции РФ (увеличение объема экспорта продукции АПК, в соответствии с данными Федерального центра «Агроэкспорт», составляет более чем 100% в 2021 г. против 2014 г. [1]). Учитывая рост объема производства продукции АПК, а также существенное увеличение объема экспорта, можно выделить положительное влияние санкций на АПК РФ. Возникновение такого влияния обосновывается следующими факторами:

- РФ полностью удовлетворяет свои потребности в наиболее важных продуктах питания за счет собственных имеющихся ресурсов;

- с целью сохранения объема экспорта руководителями многих сельскохозяйственных предприятий было принято решение о переориентации с европейского рынка на рынок стран Азии, где продовольствие всегда пользуется значительным спросом;

- для повышения эффективности функционирования АПК РФ был увеличен объем инвестиций в основной капитал. Так, в соответствии с данными Федеральной государственной службы статистики, объем инвестиций в сфере АПК за период 2017-2021 гг. увеличился на 16% (при этом, большая часть инвестиций была профинансирована за счет привлеченных средств, в том числе и бюджетных) [4]. Со стороны государства было предпринято значительное число мер в области совершенствования инвестиционной деятельности предприятий АПК, что делало привлекательным отрасль.

Исходя из всего сказанного выше, можно подтвердить первоначально сделанный вывод о том, что санкции оказали положительное влияние на уровень развития АПК РФ. Данный вывод подтверждается ростом объема производства в отрасли, увеличением объема экспорта, роста объема инвестиций в основной капитал предприятий и организаций и т.д.

Исследуя санкционное давление, оказываемое на нашу страну в 2022 г. из-за внешнеполитической и внешнеэкономической ситуации, можно отметить и наличие условий для развития АПК даже в условиях усугубления экономических отношений со странами Западной Европы и США. Так, в соответствии с данными Министерства сельского хозяйства РФ, в 2022 г. была увеличена квота на экспорт отдельных видов сельскохозяйственных товаров (в частности, зерновая квота на экспорт составила 25 млн. тонн без разбивки по отдельным категориям [3]), что связано как с переориентацией объемов экспорта на другие направления (к

примеру, в Китай, Казахстан, Беларусь и т.д.), так и с существенным результатом аграриев в этом году.

Другим немаловажным направлением совершенствования развития АПК в условиях беспрецедентного давления на экономику РФ являются возможности замещения товаров и продуктов, покинувших нашу страну брендов. В качестве достаточно яркого примера можно привести уход крупного переработчика молока – компании Danone. В связи с этим, сырье может быть переориентировано либо на компании из дружественных стран, либо на отечественных производителей молочных продуктов.

Немаловажным фактором повышения эффективности функционирования АПК В РФ является и пересмотр системы финансирования деятельности предприятий. Так, санкционное давление повлекло за собой рост спроса на заемные финансовые ресурсы, поскольку производители не могли быстро реализовывать свою продукцию. Это повлекло за собой усиление финансовой зависимости всего АПК от кредитов коммерческих банков [2]. Такой подход к финансированию не позволил обеспечить существенный эффект, поскольку заемные финансовые средства являются очень дорогостоящими для всех предпринимательских субъектов.

Для ликвидации проблем в области привлечения финансовых средств, в том числе и для реализации крупных инвестиционных проектов со стороны Правительства РФ было предпринято большое число мер по развитию финансирования предприятий АПК: внедрены инструменты льготного кредитования под 5% с использованием государственных гарантий, предоставляемых Министерством сельского хозяйства РФ; частичное совместное финансирование инвестиционных проектов в сфере развития АПК; расширение практики государственно-частного партнерства с целью развития крупных инвестиционных проектов и т.д.

Таким образом, можно выделить, что санкционное давление оказало негативное влияние на практику выстраивания отношений между производителями сельскохозяйственной продукции, а также ее потребителями из стран Западной Европы и США. Однако, даже в современных внешнеэкономических и внешнеполитических условиях, можно выделить и ряд направлений совершенствования работы предприятий в исследуемой сфере: переориентация цепей поставок продукции на новые направления. Так, наиболее актуальным сегодня является организация поставок продукции АПК в страны Азии (морскими и наземными путями). Данные страны всегда предъявляли спрос на продовольствие из-за нехватки своей сельскохозяйственной продукции, а также большого числа населения; снижение уровня импортозависимости вспомогательных отраслей за счет развития отечественной промышленности. Данная перспектива актуальна в связи с тем, что многие российские предприятия АПК активно используют в своей деятельности иностранную технику, семенной

материал и т.д. С учетом активного создания собственных баз семенного материала, а также развития импортозамещения снизятся затраты на производство отдельных видов сельскохозяйственной продукции и повысится общая эффективность всего сектора в целом. Также, это повлечет за собой рост инвестиционной привлекательности АПК РФ;

– актуальным является и развитие новых логистических цепей поставок. Актуальность этого направления связана с тем, что пандемия коронавируса и санкции повлекли за собой прекращение работы ряда цепочек поставок. В связи с чем, формирование новых цепочек поставок является важнейшим направлением развития АПК.

Заключение. Таким образом, по итогам проведенного исследования было определено, что санкции оказали положительное влияние на развитие АПК в РФ, что связано с возможностью замещения отечественными производителями освободившихся ниш рынка, формированием понимания роли АПК для сохранения уровня экономической безопасности страны, повышением внимания со стороны государства к вопросам развития данной отрасли и т.д. В связи с чем, можно отметить и наличие возможностей для дальнейшего активного развития АПК в условиях продолжающегося санкционного давления, что подтверждается наличием выделенных в данной статье перспектив.

Библиографический список

1. Аграрный экспорт регионов России [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://www.oilworld.ru/data/postfiles/329208/Обзор_Аграрный_экспорт_регионов_РФ_2021.pdf (Дата обращения: 19.10.2022).

2. Влияние санкций на сельское хозяйство [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://zsr.ru/article/vliyanie-sankciy-na-selskoe-khozyaystvo> (Дата обращения: 19.10.2022).

3. Минсельхоз увеличит квоту на экспорт зерна [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://rg.ru/2022/10/19/zapredelnyj-limit.html> (Дата обращения: 19.10.2022).

4. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy (Дата обращения: 19.10.2022).

5. Постановление Правительства РФ от 14.07.2012 N 717 (ред. от 19.04.2022) "О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия" // Компьютерная справочная правовая система «КонсультантПлюс» / URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_133795/b5633375e2b13e1a2565943c220e8586c440e5e2/ (Дата обращения: 19.10.2022).

ПРИМЕНЕНИЕ ДРОНОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

*Доминский Всеволод Андреевич, студент кафедры педагогики и психологии профессионального образования, E-mail: vsevoloddominsky@yandex.ru
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»*

Аннотация: В работе демонстрируются некоторые аспекты применения дронов в сельском хозяйстве. Тема актуальна по причине того, что эти технологии повсеместно применяются во всем мире, в том числе и в сельском хозяйстве. Россия на данный момент отстает от своих иностранных коллег, это требует нововведений. В заключении статьи указывается необходимость изучения возможности реализации предложенных мер на практике.

Ключевые слова: дрон, сельское хозяйство, иностранный опыт, государственная помощь, развитие сельского хозяйства.

Введение. Цифровые технологии проникают в каждую сферу жизнедеятельности человека. С их помощью достигается существенная экономия, ускорение процессов и улучшение итогового качества. Сельское хозяйство не стало исключением. На данный момент в него внедряются различные достижения технического прогресса, в данной работе будут изучены дроны, так как эти перспективные технологии уже применяют во многих странах, однако, в России этот процесс только начинается. В результате, тема работы имеет высокую актуальность.

Цель. Изучить возможности применения дронов в сельском хозяйстве.

Материалы и методы. В работе были использованы труды А. С. Костаринова, К. О. Бочарова и Г. Г. Рамазановой. Были применены научные методы анализа, синтеза, описания, дедукции и индукции.

Результаты и их обсуждение. В первую очередь укажем, что дроны в сельском хозяйстве могут применяться в двух видах:

1. БПЛА (беспилотный летательный аппарат) самолетного типа, иначе называемый летающее крыло. Его ключевое предназначение здесь – изучать крупные территории. Наиболее эффективен для холдингов, располагающих обширными полями. С его помощью их мониторинг происходит быстро, полно и относительно просто. При этом такой дрон должен обязательно постоянно двигаться, то есть для детального изучения одной определенной точки долгое время использовать его трудно;

2. Дрон-коптер. Он представляет собой винтовое устройство с пропеллерами. Такое строение позволяет ему нависать над любой точкой необходимое количество времени. Технические модификации позволяют ему реализовать опрыскивание участков, изучение их в трехмерных плоскостях и так далее. При этом радиус нахождения дрона от оператора меньше, чем в случае с БПЛА, его скорость ниже, а батарея рассчитана на относительно недолгую работу.

Если кратко указывать работы, которые могут выполнять дроны в сельском хозяйстве, то к основным нужно отнести посадку семян, опрыскивание насаждений, удобрение растений, создание карт, фотографирование местности, контролирование деятельности животных. Отметим, что постоянно список функций расширяется, а потому в дальнейшем их должно стать больше. Теперь представим более подробно аспекты использования дронов в сельском хозяйстве в разных странах. Начнем с Америки. Их наиболее инновационная разработка – применение дронов с инфракрасными излучателями, что дает им возможность идентифицировать болезни растений. Согласно разработке, инфракрасный свет указывает на количество хлорофилла. В случае, если его показатель ниже нормы, растение поражено инфекцией. При этом было создано приложение, способное более точно определить болезнь, исходя из снимков, сделанных дронами. Выявив проблему, будут даны рекомендации по ее лечению. В целом в США на данный момент дроны активно применяются в различных направлениях. Было представлено лишь наиболее инновационное, так как более простые применяются в других странах, которые далее будут представлены [2]. В Китае основное направление использования дронов в сельском хозяйстве – опрыскивание растений. Спрос на них велик, так как трудовых ресурсов во многих городах недостаточно, БПЛА позволяют решить эту проблему. Отметим, что постоянно расширяется количество вакансий на должность оператора дрона. Молодое поколение благоприятно отвечает на такие запросы, что дополнительно позволяет привлечь в отрасль новые кадры [1].

Япония внедряет достижения научно-технического прогресса во многие сферы жизнедеятельности. Дроны оказались необходимы настолько, что правительство сформировало план, способствующий распространению этих аппаратов в аграрной промышленности. Наиболее важное направление функционирования дронов в этой стране – распыление удобрений. При этом устройства способны проводить предварительный анализ, определяя, какой участок поля нуждается в удобрениях, а какой нет. Более того, количество химикатов тоже варьируется, так как каждая культура требует различного влияния. Отмечается, что экономия и ускорение работы важны, однако, в сельском хозяйстве нужны молодые кадры, здесь, как и в Китае, должности операторов дронов востребованы миллениалами [3].

В Бразилии на данный момент в первую очередь применяются БПЛА, позволяющие проводить масштабный анализ и мониторинг полей и почв. Так как собственных наработок в этой сфере недостаточно, бразильцы закупают оборудование у Израиля, где с беспилотниками работают уже более сорока лет.

В Индии ключевое направление работы дронов – формирование карт и полив растений. При этом БПЛА имеют искусственный интеллект с машинным обучением, что позволяет им совершенствовать свою работу. Этот аспект позволяет также нанимать малоквалифицированных сотрудников – оборудование даст подсказки, какие растения больны и что необходимо делать с этим. Постепенно в этом государстве появляются летающие лаборатории, позволяющие проводить анализ полей в каждом регионе, что способствует развитию сельского хозяйства во всей стране. Сведения дронов также позволяют составлять прогнозы по урожайности и возможному распространению инфекций. В результате, эффективность деятельности постоянно увеличивается. Единственным недостатком дронов в Индии является их чрезвычайно высокая стоимость, не позволяющая внедрять их повсеместно.

В России дроны остаются важной перспективой для всего сельского хозяйства. Особенно интересуют современных русских аграриев точечная поливка и анализ. Направление активно развивается, появляются отечественные программы для дронов, Правительство пытается способствовать сфере через минимизацию административных барьеров. На данный момент наиболее известным брендом, где применяются дроны, является «Мироторг».

Обобщая результаты исследования, выделяем следующие достоинства дронов в сельском хозяйстве:

1. Уменьшение трудозатрат сотрудников ферм. Так, аэросъемка позволяет проводить ежедневный мониторинг и анализ около пяти тысяч гектаров полей, что невозможно сделать без крупного штата работников;
2. Возможность ошибки минимальна, человеческий фактор при анализе практически отсутствует;
3. Работу сотрудников можно визуально оценить в любой момент времени;
4. Контроль всех участков наиболее простой и быстрый;
5. Возможность заменить труд работников действиями операторов дронов в отношении поливки, удобрения, опрыскивания и так далее;
6. Урожай увеличивается, так как негативные аспекты, например, болезни растений, выявляются быстро и полно.

При этом существуют недостатки при применении дронов в сельском хозяйстве:

1. Требуется разрешение на применение дронов;
2. Программное обеспечение и умения оператора дрона значительно влияют на эффективность их функционирования;

3. Оператор дрона должен быть расположен относительно недалеко от него, так как дистанция для связи с устройством и его оптимальной работы довольно мала;

4. Батареи дронов до сих пор недостаточно емкие, заряда может не хватить на всю требуемую деятельность.

Эти проблемы являются наиболее существенными. Для их решения, предлагается:

1. На государственном уровне разрешить всем сельскохозяйственным предприятиям использовать дроны и БПЛА без ограничений;

2. Сформировать курсы и направления в университетах на должность оператора дрона. Предоставлять государственные льготы на такое обучение;

3. Инвестировать государственные средства в разработку программного обеспечения и совершенных батарей для дронов. Предоставлять льготы компаниям, функционирующим в этом направлении.

Заключение. Подводя итоге, делаем вывод о том, что постепенно стоимость дронов и БПЛА становится все ниже. Это делает их более доступными для любой фирмы. В развитых странах эти технические устройства уже эффективно применяются на практике. Иностраный опыт необходимо внедрять и в России. Предложенные мероприятия позволят осуществить более быстрый переход к цифровому сельскому хозяйству, поэтому рекомендации необходимо рассмотреть на высшем уровне.

Библиографический список

1. Костаринов, А. С. Применение дронов в сельском хозяйстве / А. С. Костаринов, Ж. В. Даниленко, Н. В. Аникин // Теория и практика современной аграрной науки: Сборник III национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 28 февраля 2020 года / Новосибирский государственный аграрный университет. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2020. – С. 46-49. – EDN ZOWLSS.

2. Бочаров, К. О. Применение дронов в сельском хозяйстве / К. О. Бочаров // Наука без границ. – 2021. – № 6(58). – С. 88-94. – EDN TPZANN.

3. Рамазанова, Г. Г. Применение беспилотных летательных аппаратов (дронов) в сельском хозяйстве / Г. Г. Рамазанова, А. А. Мазикин, Г. А. Буш // Решение проблем инновационного развития сельскохозяйственной техники: Материалы международной заочной научно-практической конференции, Балашиха, 14–15 апреля 2021 года. – Балашиха: Российский государственный аграрный заочный университет, 2021. – С. 162-167. – EDN NOLEPL.

4. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

УДК630*228:630*230.3(470.630)

ИЗУЧЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ И СПОСОБЫ ИХ ВОССТАНОВЛЕНИЯ В КРАЙНЕ ЗАСУШЛИВОЙ ЗОНЕ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

Облачевская Вероника Владимировна, студентка факультета СПО, e-mail: voblacevskaa@gmail.com

Научный руководитель: Менькина Елена Александровна преподаватель учебно-методического отдела среднего профессионального образования, кандидат сельскохозяйственных наук

ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет

Аннотация: В данной статье представлен проект восстановления основных и вспомогательных лесных насаждений на примере одного поля вблизи села Николо-Александровское в крайне засушливой зоне Ставропольского края.

Ключевые слова: лесополосы, восстановление, Левокумский район, урожайность, крайне засушливая зона.

Введение. В засушливой зоне Ставропольского края в настоящее время лесополосы находятся в очень плохом состоянии. Многие из них заброшены, за ними никто не ухаживает, или их просто нет. Агролесомелиоративные насаждения имеют множество преимуществ, которые способствуют повышению урожайности сельскохозяйственных культур, противодействуют эрозии почв и снижают неблагоприятные условия среды.

Цель. Создание проекта восстановления лесополос.

Материалы и методы. Левокумский район расположен в Ставропольском крае. Левокумье - огромная степная равнина, изрезанная неглубокими балками и оврагами. По югу района тянется единственная водная магистраль - Кума. Климат резко-континентальный, относится к крайне засушливой зоне. Лето жаркое, сухое. Зима холодная, неустойчивая. Самые холодные месяцы - декабрь, январь, февраль. Наиболее теплые месяцы - июнь, июль, август. Среднегодовое количество осадков - от 240 до 400 мм

Лесополосы - это защитные насаждения, представляющие собой ряды древесно-кустарниковой растительности, созданные на пахотных землях, садах, пастбищах, вдоль автомобильных и железных дорог, берегам оросительных и судоходных каналов.[1]

Наиболее эффективны в засушливых условиях Ставропольского края лесополосы ажурной конструкции - это узкие с мелкими, сквозными, равномерно

распределёнными по всему профилю просветами (их площадь 15-35% в кронах, и 15-30% между стволами).[2]

В наших условиях рекомендованы такие древесные породы: вяз перестоветвистый, тополь белый или канадский, акация белая, рябинья- как главные виды и как сопутствующие - клён татарский, клен яснолистный, берест. Кустарники -лохузколистный, смородина золотая, тамарикс.[3]

При закладке защитных полос руководствуются типом местности. В степных районах рекомендуется устраивать такие насаждения через 400- 500 метров друг от друга. Схемы их расположения могут быть трёхрядные и пятирядными. Ширина одной защитной лесополосы составляет от 12 до 15 метров. Помимо основных полевых защитных полос существуют вспомогательные, которые располагаются перпендикулярно к основным.[3]

Результаты и их обсуждение. Мы провели визуальное обследование состояния лесных насаждений и выбрали поле с сильным разрушением основных и вспомогательных лесополос. На данном поле продольные лесополосы были сильно изрежены, но встречались некоторые отдельные участки двурядной лесополосы, а на поперечной лесополосе деревья полностью отсутствовали.

По результатам обследования в Легокумском районе мало лесных полос, или они в плохом состоянии. В основном они состоят из акации, рекомендованная ажурная конструкция не выдержана. Большинство из них однорядные, редко встречаются двурядные.

Нами проводились исследования влияние лесополос на посеvy озимой пшеницы. Мы учитывали количество растений и стеблей на 1 м² в трехкратной повторности, то есть 3 ряда по 60 см. Снопv отбирали рядом с лесополосой (расстояние 10 м), на расстоянии 100 м и в середине поля (удаление от лесополосы 400 м) на четырех разных полях (поля 1, 2, 3). Учитывали биологическую урожайность озимой пшеницы по общепринятой методике. Из полученных данных следует, что на полях, где хотя бы частично присутствуют лесополосы урожайность становится выше на 21,2%, по сравнению с полем, где лесополоса сильно разрушена. В связи с этим восстановление лесополос до оптимального состояния приведёт к ещё более высоким ее показателям.[4]

Что бы повысить урожайность и начать противодействовать дефляции почвы мы разработали план восстановления двух лесополос для одного поля, расположенного вблизи села Николо-Александровского, Легокумского района, с площадью 48,6 га.

Посадку полевых защитных лесных полос обычно производят весной вслед за ранним боронованием в течение 6-7 дней. В первые годы до смыкания крон деревьев почва в междурядьях и рядах должна содержаться в разрыхленном и чистом от сорняков состоянии.

Проект восстановления продольной(основной) лесополосы.

Лесополоса трёхрядная на протяжении 1000м, с координатами (44.931697409639156,44.576029897600485;44.939896890636575, 44.58097383605477), состоящая из акации белой. Посадка будет проводиться шахматным способом посева, расстояние между деревьями 4м, а расстояние между рядами - 3,5м.

$1000\text{м}:4\text{м}=250\text{шт}$, так как будем высаживать 3 ряда, то всего потребуется $250\text{шт}\times 3=750\text{шт}$.

Примерная стоимость акации белой составляет 800рублей.

Для посадки двухрядной лесополосы, состоящей из акации необходимо $750\text{шт}\times 800\text{руб}=600000\text{рублей}$

Перед посадкой предварительно следует произвести обработку почвы, в которую входит вспашка, боронование и культивация. В среднем вспахать землю на 1га стоит 1799,73руб/час, а культивация и боронование - 1651,13руб/час, топлива на 1 га выходит на 1580рублей.

Стоимость высаживания саженцев в почву ориентировочно составляет 30% от их стоимости, то есть, чтобы посадить акацию белую потребуется $(800\text{шт}\times 0,3) 240\text{рублей}$. Для высадки 750 деревьев необходимо $(750\text{шт}\times 240\text{руб}) 180000\text{рублей}$.

В итоге получаем, чтобы восстановить трёхрядную лесополосу, состоящую из акации, потребуется $(600\ 000+(1\ 799,73+1580)+(1\ 651,13+1580)+180000)= 786\ 610,86\ \text{рублей}$.

Саженцам так же необходим полив, хотя бы в 1-3 год жизни. В месяц акации белой требуется 55,2л воды, 750 деревьям – 41 400л воды. Это около 3-4 раз поливомоечной машиной, ёмкостью 14000л КО-829Б-41 КАМАЗ-65115-А5. Так же будет производиться перерасчет количества поливной воды с учетом выпадающих осадков. Затраты на топливо составят 1580 рублей с гектара, оплата труда - 1290 рублей, воду можно брать из скважины, поэтому за неё платить не придётся (68 880рублей что бы поливать с апреля по октябрь).

В первый год жизни нужно содержать почву в чистоте от сорняков, для нормального роста и развития растений. В последующие годы необходимо проводить санитарную уборку леса, то есть удалять усыхающие, повреждённые и больные деревья, убирать поражённые болезнями, вредителями растения.

Проект восстановления поперечной (вспомогательной) лесополосы.

Данная лесополоса будет трёхрядной, состоять из акации белой и лоха узколистного, на протяжении 486м, с координатами (44.931697409639156, 44.576029897600485; 44.9299679830404, 44.5817804132251), расстояние между растениями в ряду - 4м, между полосами-4м.

$486\text{м}:4\text{м}=122$ - саженцев акации белой.

$(486\text{м}:4\text{м})\times 2=244$ саженцев лоха узколистного(так как 2 ряда).

Расчеты второй лесополосы представлены в таблице.

В итоге получается, чтобы посадить трёхрядную лесополосу состоящую из акации белой и лоха узколистного потребуется $85\ 910,86 + 133\ 490,86 = 219\ 401,72$ рубля. Этой лесополосе необходим полив и уход в 1-3 год после пересадки саженцев. Лох узколистный требует 39,7л воды в месяц, 244кустарникам потребуется 9686,8л. Акации требуется 55,2 л воды, а 122 деревьям потребуется 6734,4 л в месяц. Всего в месяц данной лесополосе потребуется 16421,2 л. Затраты на рабочую силу, топливо, а также воду остаются такими же, как и в проекте для восстановления основной лесополосы. Следовательно, её необходимо поливать 1-2 раза в месяц поливочной машиной, ёмкостью 14 000л КО-829Б-41 КАМАЗ-65115-А5. За один год это выйдет на 34 440рублей.

Таблица - Затраты на саженцы и полевые работы (руб)

	Лох узколистный (1шт)	Лох узколистный(244шт)	Акация белая (1шт)	Акация белая (122шт)
Саженцы	250	61 000	800	97 600
Вспашка+топливо	3379,73			
Культивация+боронование+топливо	3231,13			
Посадка саженцев	75	18 300	240	29 280
Итого		85 910,86		133 490,86

Помимо этого требуется проводить прополку междурядий в первые годы жизни, а затем - санитарную уборку.

Несмотря на такие затраты при посадке лесополос, и при уходе за ними, особенно в первые годы, мы считаем, что она начнёт себя окупать. Так как климат данного района становится суше, количество осадков уменьшается, ГТК падает, усилились и стали чаще пыльные бури мы получаем, что и урожайность соответственно падает.

По данным администрации Левокумского района урожайность с 2018 года за три года снизилась в среднем на 0,3 т/га (10%). Максимальное снижение было в 2021 году на 0,4 т/га (13%). Вместе с урожайностью уменьшается и валовый сбор, с 2018 года он снизился на 53,3 (30%) тыс. тонн. Если взять цену озимой пшеницы в 2021 году (14 рублей), то потери по сравнению с 2018 годом с одного гектара равны 5600 рублей[4] Когда основная и вспомогательные лесополосы вырастут, то окупятся через 3 года (без учёта полива и санитарных уборок и прополок в первый год жизни). Также эти лесополосы будут воздействовать и на соседние поля, они будут противостоять эрозии почв и повышать урожайность. При этом условии мы получаем, что данные лесополосы окупятся быстрее.

Заключение. По данным министерства сельского хозяйства урожайность зерновых в крайне засушливой зоне не будет снижаться, а наоборот будет повышаться, даже если под лесополосы будет задействованы посевные площади.

Но под поперечные лесополосы земля выделена, там сохранились деревья, но они всё равно нуждаются в восстановлении, как и основные лесополосы.

Восстановление и устройство новых защитных лесополос сейчас становится общегосударственной задачей, от которой зависит климатические показатели, а также эффективность сельского хозяйства в целом.

Библиографический список:

1. Тимерьянов А. Ш. Лесная мелиорация [Электронный ресурс]: учебное пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура / А. Ш. Тимерьянов; Тимерьянов А. Ш. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 160 с. - Рекомендовано УМО по образованию в области лесного дела в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки «Лесное дело». - Книга из коллекции Лань - Лесное хозяйство и лесоинженерное дело. - ISBN 978-5-8114-1599-1.

2. Ивонин В. М. Лесомелиорация ландшафтов. Лесные насаждения для улучшения функционирования, сохранения и рекультивации природно-антропогенных ландшафтов [Электронный ресурс]: учебник; ВО - Бакалавриат, Магистратура / В. М. Ивонин; Ивонин В. М. - Новочеркасск : Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, 2018. - 206 с. - Рекомендован учебно-методическим Советом Новочеркасского инженерно-мелиоративного института им. А.К. Кортунова ФГБОУ ВО Донской ГАУ для студентов высших учебных заведений по направлению подготовки «Лесное дело» (уровни бакалавриата и магистратуры). - Книга из коллекции Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ - Лесное хозяйство и лесоинженерное дело. - ISBN 978-5-906993-46-5.

3. Мелиоративное земледелие юга России [Электронный ресурс] : учебник. - Краснодар : КубГАУ, 2019. - 242 с. - Книга из коллекции КубГАУ - Ветеринария и сельское хозяйство. - ISBN 978-5-907294-26-4.

4. Облачевская В.В. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от состояния агролесомелиоративных насаждений в засушливой зоне ставропольского края // Сборник тр. конф. Всероссийская конференция-конкурс молодых исследователей "АГРОБИОИНЖЕНЕРИЯ – 2022". 202., с. 192-198

5. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

РАЗВИТИЕ АПК ПУТЕМ ЦИФРОВИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Белова Маргарита Константиновна, студент факультета агрономии и экологии 4 курса, E-mail: belovamargo@list.ru

Миргородский Никита Алексеевич, студент факультета агрономии и экологии 4 курса, E-mail: nikitavbhujhjlcrbq@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина»

***Аннотация:** Цифровизация российской экономики в последние годы все активнее внедряется в российскую экономику, охватывая все большее число отраслей и процессов. Российский агропромышленный комплекс в последние годы развивается достаточно стабильно и имеет тенденцию к дальнейшему росту. Это, в значительной степени, способствует современной политике государства, осуществляемой через соответствующие ведомства и ориентированной на международную конъюнктуру. Необходимо рассмотреть, какие цифровые технологии, в каких процессах и в какой последовательности должны быть внедрены на предприятиях агропромышленного комплекса Краснодарского края.*

***Ключевые слова:** цифровизация, АПК, технологии, сельское хозяйство, развитие, сельские территории.*

В настоящее время развитие цифровизации еще не приобрело форму интегрированной системы и в значительной степени фрагментировано, что требует дальнейших усилий по созданию единой платформы. В состав Министерства сельского хозяйства входят 54 университета, которые работают над проблемой цифровизации, сельхозпроизводители должны иметь возможность доступа к этим и другим разработкам.

В целом, новые технологии охватывают широкий круг вопросов во всем сельскохозяйственном производстве, начиная с проектирования технологического процесса и заканчивая процессом поиска потребителей и продажи готовой продукции. Однако трудно полностью внедрить цифровизацию во все процессы, поскольку требуются серьезные финансовые дополнения. В большинстве регионов внедрение происходит постепенно. В последние годы большинство регионов все глубже погружаются в проблемы перевода сельского хозяйства на цифровизацию, чтобы не проиграть в конкуренции [1].

Цифровые технологии в сельском хозяйстве Краснодарского края внедряются ускоренными темпами и охватывают все большее число сфер деятельности. Цифровой сектор постоянно расширяется. Как показывает анализ, большинство предприятий региона начинают внедрять цифровые технологии с организации и управления ирригационными системами, следующим шагом обычно является использование цифровых решений в сфере сельскохозяйственной техники, затем идет внедрение более продуктивных пород скота и семян, и только после этого у производителей доходят руки до использования цифровых технологий [2].

Благодаря цифровым технологиям можно собирать данные о различных растениях в короткое время: какими свойствами они обладают, когда и как они использовались, какие технологии использовались для выращивания, кому продавалась продукция, и все эти данные могут быть собраны за довольно длительный период времени, что делает данные более надежными.

Система оцифровки может очень эффективно способствовать любому поиску, поскольку она очень быстро обрабатывает огромные объемы данных. В соответствии с указанными критериями мы сможем найти продукты или сырье с необходимыми качественными характеристиками и необходимым уровнем обработки. Система также эффективно работает в обратном направлении, при выборе отечественных товаров для экспорта.

Также необходимо обращать внимание на возникающие проблемы. Проблемы, которые есть в различных формах и холдингах, носят идентичный характер. В этой ситуации проект "Цифровизация сельского хозяйства" может оказать существенную помощь. Проект способствует распространению успешного опыта внедрения цифровых технологий в сельском хозяйстве, способствует повышению уровня управленческих решений и эффективности работы в регионах, повышает цифровую грамотность работников сельского хозяйства, проводит исследования в области цифровой трансформации в сельском хозяйстве, дает рекомендации по внедрению цифровых технологий, распространяет различные учебные материалы.

Целями данного проекта являются привлечение ведущих специалистов и экспертов в области цифровой трансформации сельского хозяйства. Участники проекта проводят образовательные мероприятия в пилотных регионах, формируют открытые знания на основе цифровизации сельского хозяйства, внедряют лучшие российские и международные практики по внедрению цифровых технологий. [4].

Внедрение цифровых технологий в настоящее время является первоочередной задачей, требующей скорейшего решения. Особая актуальность данной темы обусловлена необходимостью совершить прорыв в росте производительности труда при производстве сельскохозяйственной продукции, чего можно достичь только с помощью цифровых технологий. Легко заметить,

что на планете происходит изменение климата (не в лучшую сторону), и риски в растениеводческой отрасли очень высоки из-за погодных условий. Кроме того, в связи с ужесточением режима санкций страна должна позаботиться о своей продовольственной безопасности [3].

В настоящее время преимущества внедрения IT-технологий в сельском хозяйстве становятся очевидными для всех и не вызывают сомнений, но Россия проигрывает другим развитым странам в скорости развития цифровизации.

На наш взгляд, целесообразно подробно проанализировать, каковы причины и сдерживающие факторы такого отставания на отдельных территориях Краснодарского края и как это возможно, чтобы устранить или уменьшить влияние негативных факторов. Чтобы получить достоверные данные об этих факторах, необходимо изучить литературу по внедрению IT-технологии, проанализируйте интернет-источники, рассмотрите, как обстоят дела в других, наиболее успешных регионах, познакомьтесь с процессом внедрения, возникающими проблемами и способами их решения.

Одним из важных направлений в развитии сельского хозяйства является комплексное развитие сельских территорий. В сельской местности необходимо создать для людей более комфортные условия жизни, приближенные к городским условиям, возродить инфраструктуру, обеспечить занятость и возможности для творческого развития, чтобы люди не стремились покидать свои дома. При государственной поддержке планируется строительство дорог, больниц, школ и других социальных объектов. Также были разработаны программы по улучшению жилищных условий в сельской местности, которые должны способствовать прогрессу агропромышленного комплекса.

Необходимо обеспечить развитие подсекторов сельского хозяйства, поскольку это необходимо для удовлетворения растущих потребностей населения. Кроме того, это поможет увеличить занятость и улучшить материальное положение населения. Нужно уделять больше внимания стимулированию инвестиционной активности, хотя в условиях кризиса это непростая задача. Государственные программы предусматривают расширение мер государственной поддержки для Российских предпринимателей и агробизнеса.

Еще одним направлением в развитии агропромышленного комплекса является усиление мер санитарной и ветеринарной безопасности, поскольку в мире постоянно появляются и распространяются все более сложные вирусы. Многие сельскохозяйственные предприятия Краснодарского края разрабатывают программы по контролю и профилактике инфекционных заболеваний.

Направление, как научно-техническое развитие агропромышленного комплекса, что позволит улучшить качество сельскохозяйственной продукции и сделать ее более конкурентоспособной. Это повысит спрос на IT и удовлетворенность потребителей. Для реализации этой программы необходимо

дальнейшее совершенствование системы государственной поддержки и льготного кредитования сельскохозяйственных предприятий [5].

Таким образом, из проведенного исследования можно сделать вывод, что агропромышленный комплекс Российской Федерации стабильно развивается и имеет хорошие перспективы для дальнейшего развития. Однако следует отметить, что санкционная политика, применяемая к нашей стране, несколько усложняет это развитие и корректирует разработанные планы.

Библиографический список

1. Ozerova M G, Filimonova N G and Ermakova I N 2021 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 677(2) 022070
2. Stepanova E V and Rozhkova A V 2020 E3S Web of Conferences 161 01075
3. Афанасьева Е.П., Щуцкая А. В. Цифровизация сельского хозяйства как драйвер экономического роста // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2019. № 5 (175). С.34-40.
4. Волобуева Т.А. ИТ-технологии в сельском хозяйстве: перспективы и проблемы использования // Евразийское Научное Объединение. 2020. № 8-4 (66). С. 193-196.
5. Коломейченко А.С., Волобуева Т.А. Цифровизация малых форм хозяйствования в условиях реализации национальной программы «Цифровая экономика РФ» // Экономика и предпринимательство. 2019. №7 (108). С. 41-46
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

**ТЕПЛОВОЕ РАСШИРЕНИЕ В СПЛАВАХ СИСТЕМЫ
(Tb_{1-x}Y_x)_{0,8}Sm_{0,2}Fe₂**

Алероева Тамила Ахмадовна, к.ф.-м.н., старший преподаватель кафедры физики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», E-mail: aleroeva_ta@rgau-msha.ru

Алероев Абду-Рахман Ахмадович, младший научный сотрудник ФГБОУ ВО «Грозненский государственный нефтяной технический университет им. академика М. Д. Миллионщикова», E-mail: a22bdu@mail.ru

Аннотация: В данной статье представлена зависимость теплового расширения сплавов системы (Tb_{1-x}Y_x)_{0,8}Sm_{0,2}Fe₂ от параметра замещения *x*.

Ключевые слова: Фаза Лавеса, редкие земли, тепловое расширения.

Введение. Одной из важнейших научно-технических задач современной физики конденсированного состояния является поиск новых магнитных материалов с высокими магнитоотрицательными параметрами для современной инновационной техники. В связи с этим большое распространение в науке и технике, благодаря своим выдающимся физическим свойствам, получили интерметаллические соединения редкоземельных металлов с 3d - переходными металлами (Mn, Fe, Co и Ni), в частности соединения типа RM₂ (R - редкоземельный элемент, M - 3d - металл). Указанные соединения обладают структурой фаз Лавеса C15 или C14. Наиболее интересны их магнитные свойства, которые зависят, прежде всего, от их структурных особенностей.

Фазы Лавеса являются удобными модельными объектами для исследования ряда фундаментальных проблем современной физики конденсированного состояния, в том числе – установление взаимосвязи между электронными характеристиками атомов или ионов, составляющих твердое тело, и его физическими свойствами. Они сочетают в себе относительно простую структуру и уникальные магнитные свойства, такие как, например, гигантская магнитоотрицательность и большой магнитокалорический эффект. Поэтому изучение структуры фаз Лавеса и физических свойств в их органической взаимосвязи является актуальной задачей и позволяет прогнозировать и получать материалы с заданным комплексом физических свойств.

Данные соединения имеет кубическую структуру типа MgCu₂, показанную на рисунке справа, и представляет собой 2 решетки – ионов железа и ионов редкоземельного металла, вставленных одна в другую.

Соединения RFe_2 с легкими РЗМ имеют ферромагнитное упорядочение, а именно магнитные моменты железной подрешетки сонаправлены моментам редкоземельной подрешетки [1].

Соединения RFe_2 с тяжелыми РЗМ имеют ферримагнитное – магнитные моменты подрешеток направлены противоположно друг другу.

На данный момент актуальны многокомпонентные фазы Лавеса, в которых присутствуют конкурирующие обменные взаимодействия, имеющие разные знаки. Комбинируя состав элементов в одной из магнитных подрешеток, можно изменять величину и знак обменных взаимодействий, а так же наблюдать поворот магнитных моментов отдельных подрешеток [2].

И целью является исследования теплового расширения в сплавах системы $(Tb_{1-x}Y_x)_{0,8}Sm_{0,2}Fe_2$. Система интересна тем, что содержит два типа решеточных взаимодействий, Tb-Fe и Sm-Fe. Эти взаимодействия имеют противоположные знаки. Поэтому тип магнитного упорядочения сплавов в этой системе и весь спектр магнитных свойств, включая магнитострикционные свойства, определяется знаком и величиной доминирующего взаимодействия R-Fe[3].

В нашей работе мы продолжили исследования проводя разбавление подрешетки Tb немагнитным иттрием. В таких сплавах можно добиться усиления конкуренции магнитных моментов тербия и самария.

Материалы и методы. Многокомпонентная система $(Tb_{1-x}Y_x)_{0,8}Sm_{0,2}Fe_2$, была предложена профессором Илюшениным и синтезирована нами впервые как система с конкурирующими обменными взаимодействиями. Параметры замещения в этой системе $x = 0; 0.2; 0.4; 0.6; 0.8; 1.0$. Эти образцы были нами получены методом дуговой плавки при атмосферном давлении в атмосфере спектрочистого аргона.

Измерение теплового расширения проводилось тензометрическим методом. Используемые в данной работе тензодатчики были изготовлены из тензочувствительной проволоки, не обладавшей заметным гальваномагнитным эффектом. Датчики имели базу размером 5 mm и сопротивление около 120 Ω . Коэффициент тензочувствительности составлял $S = 2$ во всем температурном интервале. При измерениях один датчик наклеивался на образец, а другой, компенсационный, наклеивался на тонкую кварцевую пластинку, которая прижималась к образцу. Оба датчика включались в противоположные плечи моста Уинстона. Сопротивление рабочего и компенсационного тензодатчиков отличались не более чем на 1%.

Образцы предварительно охлаждались до температуры 80 К. Далее производился нагрев системы с образцом, причем скорость изменения температуры не превышала 1 К/мин. Измерения проводились в интервале температур 80–310К без магнитного поля.

Результаты и их обсуждение.

В [3, 4, 5] представлены фазовый состав, свойства атомной структуры и поведение основных магнитных и магнитострикционных свойств сплавов системы. Аномалии теплового расширения в редкоземельных сплавах тесно связаны с магнитострикционными эффектами. Это связано с тем, что магнитострикционные деформации из-за сил решеточного обмена происходят не только при наличии магнитного поля, но и при нагреве в отсутствие магнитного поля. Если эти изменения объема наложить на обычное тепловое расширение, то можно получить некоторые характеристики теплового расширения $\Delta l/l_0$ для редкоземельных соединений в зависимости от температуры или параметра замещения x . Если эта деформация отрицательная, то она может нивелировать или полностью свести на нет эффекты теплового расширения. Именно это явление наблюдается в исследованных сплавах системы $(Tb_{1-x}Y_x)_{0,8}Sm_{0,2}Fe_2$.

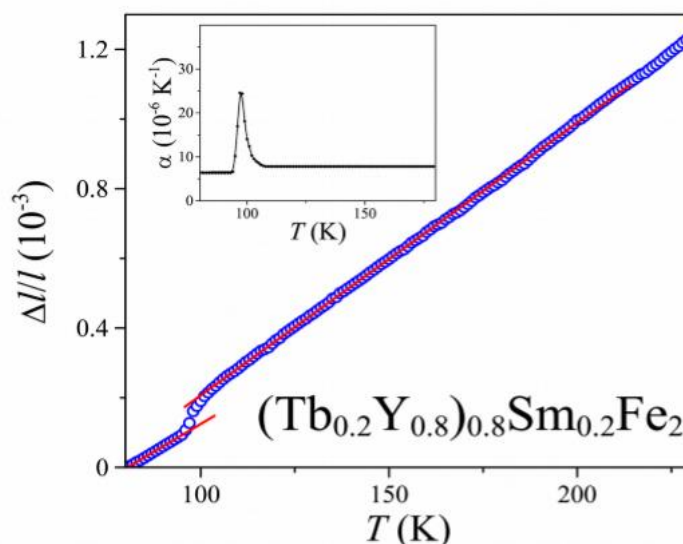


Рис. 1. Температурная зависимость теплового расширения $(Tb_{0,2}Y_{0,8})_{0,8}Sm_{0,2}Fe_2$

На рис. 1 показана температурная зависимость теплового расширения для соединения $(Tb_{0,2}Y_{0,8})_{0,8}Sm_{0,2}Fe_2$ в области температур от 80 до 250 К. Как ожидалось, с увеличением температуры наблюдается рост линейного размера образца.

Для данного состава на температурных зависимостях теплового расширения наблюдается скачок вблизи температуры 100 К. Более ярка это аномалия появляется на температурной зависимости коэффициента теплового расширения, которая КТР показана на вставке к рисунку. В точке аномалии виден пик КТР. Эту аномалию можно трактовать следующим образом: концентрация атомов здесь Sm немного превышает концентрацию атомов Tb.

В работе Илюшина и Умхаевой была предложена фазовая диаграмма для системы $(Tb,Sm)Fe_2$. Согласно этой фазовой диаграмме при повышении

концентрации атомов Sm в системе (Tb,Sm)Fe₂ выше 50%, наблюдается спин-переориентационный магнитный фазовый переход (СПП) с поворотом магнитного момента от кристаллографической оси [111] к направлению [110] при понижении температуры. Таким образом, что в нашем соединении также наблюдаются СПП из высокотемпературной ромбоэдрической фазы в низкотемпературную ромбическую вблизи температуры 100 К, который проявляется в аномалии ТР.

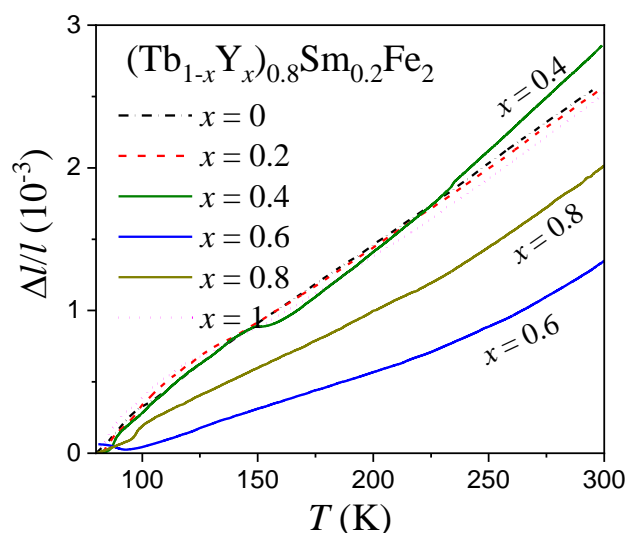


Рис. 2. Зависимость теплового расширения сплавов от температуры системы (Tb_{1-x}Y_x)_{0,8}Sm_{0,2}Fe₂

На рис. 2 показана зависимость теплового расширения наших сплавов от температуры в области температур от 80 до 300 К, в этой области температур соединения являются магнитоактивными, поскольку температуры Кюри всех этих сплавов превышают 600 К. В исследуемой области температур ТР вызвано как фонным вкладом, так и вкладом от спонтанной магнитострикции. На рисунке видно, что для сплавов с концентрации $x=0; 0,2; 0,4, 1$ ТР имеют схожее поведение. Про аномалию состава $x=0,8$ рассказано в предыдущем слайде. Состав с $x=0,6$ имеет наименьшее значение ТР среди наших составов. Магнитные измерения данного состава показали, что величины магнитных моментов подрешеток самария, тербия и железа скомпенсированы. Результаты для ТР позволяет предположить, что данные концентрации ионов тербия и самария позволили скомпенсировать отрицательные и положительные вклады в спонтанную магнитострикцию от самария и тербия. Что в свою очередь вызвало минимизацию КТР.

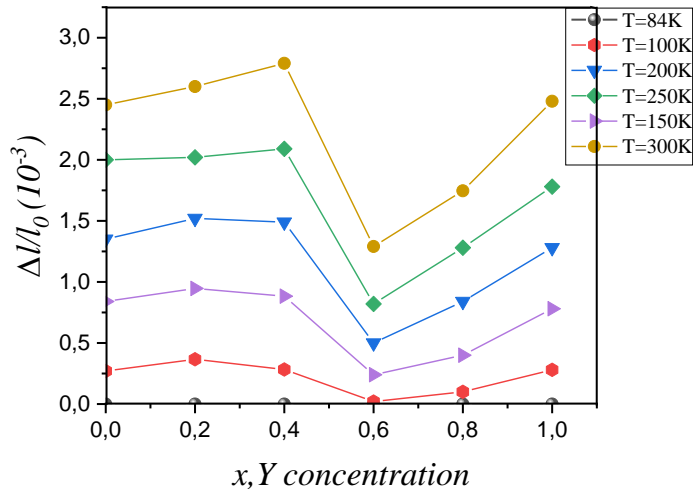


Рис. 3. Зависимость теплового расширения сплавов от концентрации системы $(Tb_{1-x}Y_x)_{0,8}Sm_{0,2}Fe_2$

На левом рисунке показаны те же значения ТР в виде концентрационных зависимостей при разных температурах. Кроме того, в области значений параметра замещения $x = 0,6$ наблюдается ярко выраженный минимум. Оценка теплового расширения показывают, что данный сплав обладает наименьшим коэффициентом теплового расширения среди сплавов данной системы, приблизительно равным $\alpha = 5 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$. Конкуренция между обменными взаимодействиями Tb-Fe и Sm-Fe и влияние спонтанной магнитострикции, которая также противоположного знака в исходных соединениях TbFe₂ и SmFe₂, и приводит к наблюдаемым эффектам.

Исходя из выше сказанного можно сделать следующие выводы:

- проведено исследование тепловое расширение ферромагнитных соединений $(Tb_{1-x}Y_x)_{0,8}Sm_{0,2}Fe_2$ (обладающий с кубической кристаллической структурой при температурах выше температуры перехода в магнитоупорядоченое состояния);

- установлено, что в исследуемых сплавах причиной низкосимметричных модификаций (ромбических и ромбоэдрических) при низких температурах является спонтанная магнитострикция;

- найдено, что причиной аномалии на тепловое расширение является СПП, который сопровождается возникновением угловых магнитных фаз, что приводит к искажению кристаллической структуры;

- показано, что комбинации ионов легких и тяжелых РЗМ в многокомпонентных сплавах $(Tb_{1-x}Y_x)_{0,8}Sm_{0,2}Fe_2$ позволяет выявить составы со скомпенсированным магнитным моментом и со скомпенсированной спонтанной магнитострикцией.

Библиографический список

1. Белов К.П. Магнитострикционные явления и их технические приложения. М.: Наука, 1987. 159 с.
2. Илюшин А.С., Умхаева З.С. Терешина И.С., Алероева Т.А., Панкратов Н.Ю. Магнитострикционные деформации в сплавах $(Tb_{1-x}Y_x)_{0,8}Sm_{0,2}Fe_2$ со структурой фаз Вестник КНИИ РАН № 2 (2), 2020 131 Лавеса // XXIII Международная научная конференция «Новое в магнетизме и магнитных материалах». М.: МИРЭА., 2018. С. 66-67.
3. Умхаева З.С., Илюшин А.С., Алероева Т.А., Терешина И.С., Панкратов Н.Ю. Магнитные и магнитострикционные свойства сплавов многокомпонентной системы $(Tb_{1-x}Y_x)_{0,8}Sm_{0,2}Fe_2$ // Сборник трудов 7 Международного молодежного симпозиума «Физика бессвинцовых пьезоактивных и родственных материалов». Ростов-на-Дону-Туапсе, 2018. с. 362-364.
4. Ilushin A.S., Solodov Ye.V., Umkhaeva Z.S. Structural and magnetic transformations in pseudobinary systems alloys $(Sm_{1-x}Tb_x)Fe_2$ compounds // Perspektivnye Materialy, 2013. V. 11. Pp. 42-47.
5. Umkhaeva Z.S., Ilyushin A.S, Aleroeva T.A., Tereshina I.S., Pankratov N.U. Ittrium influence on exchange interactions in Laves phases $(Tb_{1-x}Y_x)_{0,8}Sm_{0,2}Fe_2$ // Advan. in Engin. Research. 2018. 177, Pp. 198-202.
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

СЕРДЦЕ ЖВАЧНЫХ ЖИВОТНЫХ И ЕГО ВАСКУЛЯРИЗАЦИЯ. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ

Умерова Реана Мустафаевна, студент, Институт «Агротехнологическая академия»

Крымский Федеральный Университет им. В.И. Вернадского

Аннотация: *В статье представляется строение сердца крупного рогатого скота, что поможет изучить анатомию этого органа. Статья позволяет разнообразить процесс изучения причин сохранения работы сердца на долгие годы.*

Ключевые слова: *сердце, жвачные, крупный рогатый скот (КРС), орган, предсердия, желудочки, сердечно – сосудистая система.*

Введение. Изменения в ходе эволюции у класса млекопитающих заключается в полном разделении межпредсердной и межжелудочковой перегородками сердца на четыре камеры, что приводит к отдельному току артериальной и венозной крови [1, с. 603]. К этому приводит также редукция правой дуги аорты. У млекопитающих остается левая дуга аорты, которая несет артериальную кровь и далее переходит в грудную аорту. В результате они приобрели особое по строению сердце, имеющее существенные отличия от птиц. Сердечно – сосудистая система обеспечивает трофическую, дыхательную и экскреторную функцию, а также регулирует функции органов и систем органов. Сердце – центральный орган сердечно – сосудистой системы млекопитающих, мощный мышечный полый орган, который приводит в движение кровь.

Васкуляризация и строение сердца у жвачных подверглись в процессе эволюции многим изменениям, но сохранили свою общность. Ввиду этого сравнительные анатомические сопоставления дают возможность внести дополнительную информацию о видовой характеристике строения сердца у млекопитающих.

Несмотря на то, что есть различное количество работ, посвященных морфологии сердца, структуры сердца не до конца изучены и носят фрагментарный характер. По этой причине необходимо четко иметь представление о строении органа, чтобы своевременно диагностировать патологические процессы. Лишь единичные работы имеют сведения об артериальной и венозной васкуляризации сердца, взаимоотношениях кровеносных анастомозов между собой.

Цель. Исследовать и обосновать особенности морфологии сердца, топографию и процессы, происходящие в главном органе сердечно – сосудистой системы.

Материалы и методы. Комплексное изучение сердце крупного рогатого скота с дальнейшим анализом и обобщение приобретенных знаний, исследуем специальную литературу и орган на практике.

Результаты и их обсуждение. Сердце расположено в средостении грудной полости, в области от третьего до шестого ребра и имеет значительные размеры у КРС – длина равняется 22см. На сердце рассматривают:

- основание – направлено краниодорсально;
- верхушку – направлена каудовентрально;
- ушковую (левую) поверхность;
- предсердную (правую) поверхность;
- правый желудочковый (краниальный) край;
- левый желудочковый (каудальный) край.

У крупного рогатого скота орган четырехкамерный, внутри разделено на правую и левую половины с помощью межпредсердной (разделяет предсердия на левое и правое) и межжелудочковой (разделяет желудочки на правый и левый) перегородками [3, с. 2]. Предсердия и желудочки сообщаются между собой, посредством предсердно – желудочковых отверстий, которые находятся на уровне венечного желоба – наружной границы между предсердиями и желудочками.

Предсердия – камеры с тонкой стенкой, они получают кровь из краниальной и каудальной полых вен, которые впадают в правое предсердие, и из легочных вен, несущих кровь в левое предсердие. У каждого предсердия есть слепые выпячивания – ушки. В основании сердца охватывают аорту и легочной ствол, которые выходят из желудочков. Именно в области ушек и внутри на поверхности предсердий хорошо выделяются гребешковые мышцы. Считается, что мышцы способствуют полному выжиманию крови из этих камер.

Желудочки занимают наибольшую часть сердца. Из них кровь выдавливается под давлением в аорту и легочной ствол. На внутренних поверхностях желудочков можно наблюдать сосковые мышцы, которые являются остаточными из эмбриональной мышечной сети.

Левая продольная борозда, или парокональный межжелудочковый желоб, проходит на левой стороне сердца, снаружи и правая продольная борозда, или субсинусный межжелудочковый желоб, проходит справа. Эти борозды направляются к верхушке сердца (большей частью прилегает к левому желудочку), однако не достигают ее.

Сердце разделяется в зависимости от характера циркулирующей крови:

- правая половина – венозная (состоит из правого предсердия и правого желудочка);

- левая половина – артериальная (состоит из левого предсердия и левого желудочка).

Остовом для аорты (самого крупного сосуда организма всех млекопитающих), легочного ствола и двух предсердно – желудочковых отверстий являются фиброзные кольца [1, с.260]. В процессе старения кольца могут охрящевать. У взрослого крупного рогатого скота находятся левая и правая сердечные кости.

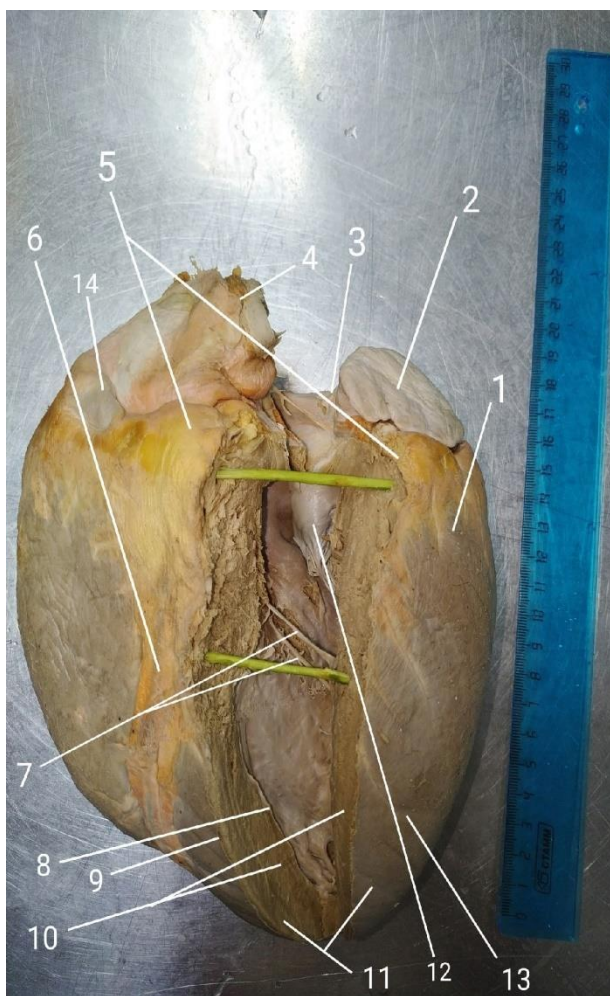


Рисунок 1. Сердце коровы слева

1 – левое предсердие, 2 – левое ушко, 3 – основание, 4 – аорта, 5 – венечный желоб, 6 – левая (паракопальная) межжелудочковая борозда, 7 – сухожильные струны, 8 – эндокард, 9 – эпикард, 10 – миокард, 11 – верхушка, 12 – левый атриовентрикулярный (двухстворчатый) клапан, 13 – левый желудок, 14 – правое ушко.

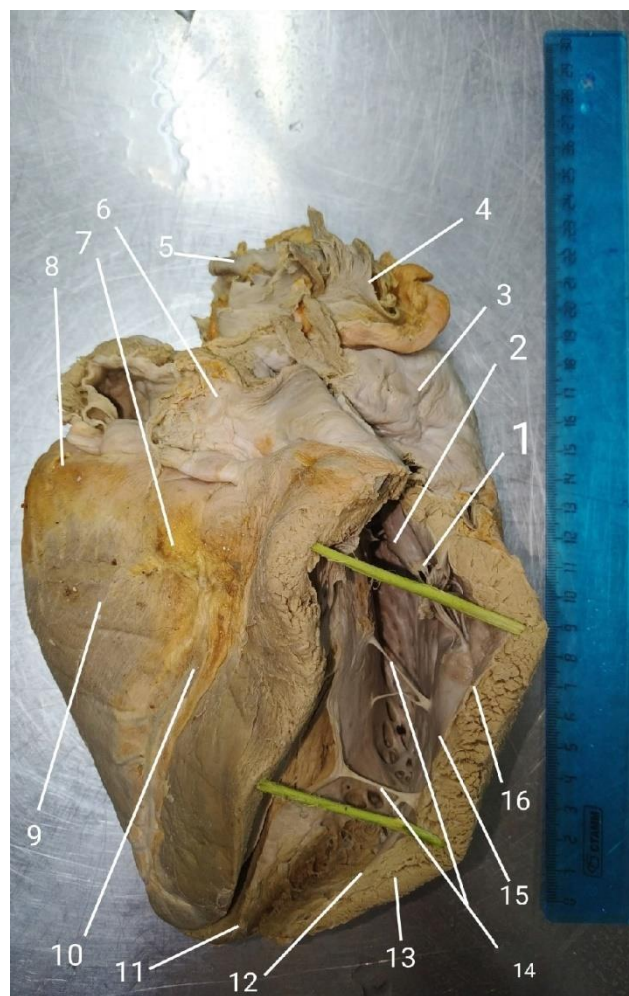


Рисунок 2. Сердце коровы справа

1 – правый атриовентрикулярный, 2 – правое предсердие, 3 – правое ушко, 4 – плечеголовной ствол, 5 – аорта, 6 – основание, 7 – субэпикардиальный жир, 8 – венечный желоб, 9 – эпикард, 10 – правая (подвенозная) межжелудочковая борозда, 11 – верхушка, 12 – мышечные перекладки, 13 – миокард, 14 – сухожильные струны, 15 – правый желудочек, 16 – эндокард.

Ведущую роль в сердце играет функция обеспечения непрерывного тока крови в сосудах кругов кровообращения. Кровь движется только в одном

направлении: из предсердий в желудочки и из них – в артериальные сосуды. Такое движение осуществляется клапанным аппаратом и ритмическим сокращением сердца.

Клапаны в сердце:

- правый атриовентрикулярный (трехстворчатый) клапан;
- левый атриовентрикулярный (двустворчатый) клапан;
- полулунные (кармашковые) клапаны.

Правое предсердие – желудочковое отверстие закрывает трехстворчатый клапан, он присоединен 6 – 10 сухожильными струнами к сосковым мышцам правого желудочка.

Левое предсердие – желудочковое отверстие закрывает двустворчатый, или митральный, клапан. У него прикрепление за счет 6 – 8 сухожильных струн к двум сосковым мышцам левого желудочка. Функция атриовентрикулярных клапанов заключена в том, когда происходит систола предсердий створки клапанов приподнимаются и прочно закрываются, что способствует току крови в артериальные сосуды.

Полулунные, или кармашковые, клапаны располагаются в основаниях аорты и легочного ствола. Они после диастолы желудочков препятствуют обратному току крови из аорты и легочного ствола, тем самым закрывая вход в желудочки [2, с. 230].

Стенка сердца имеет три оболочки, или слоя:

- эндокард – внутренний слой сердца из фиброзной оболочки;
- миокард – построен из сердечной исчерченной мышечной ткани, которая имеет вставочные перекладки. В предсердии есть наружный и глубокий мышечные слои. В левом предсердии мышечная оболочка – толстая (3 см), а в правом – более тонкая (1 см).

- эпикард – наружная серозная оболочка. Эпикард имеет средний фиброзный лист, который с внутренней стороны покрыт серозным перикардом. Он переходит в основании сердца в наружную серозную оболочку сердца, или эпикард. Между перикардом и эпикардом находится щелевидная полость перикарда с серозной жидкостью. Перикард, или сердечная сумка, фиксирует орган и отделяет его от плевральной полости.

Сердце кровоснабжается правой и левой венечными, или коронарными, артериями. Правая венечная вена подходит к субсинусозному межжелудочковому желобу. Сильно развитая у КРС и у других жвачных животных, левая венечная артерия отдает правую, добавочную и левую нисходящие ветви. Большая сердечная вена отвечает левой коронарной артерии и в нее впадает средняя сердечная вена. Малые сердечные вены (у жвачных 4-5) выносят кровь из стенок правого желудочка.

Заключение. В ходе исследования сердца, узнали из каких структур состоит и какими свойствами оно обладает, что, несомненно, влияет на восприятие органа, как главного мотора организма.

Библиографический список

1. Закономерности гистологического строения межжелудочковой перегородки сердца козы англо-нубийской породы / В. А. Хватов, М. В. Щипакин, Н. В. Зеленевский, Д. С. Былинская // Международный вестник ветеринарии. — 2021. — № 4. — С. 141-146. — ISSN 2072-2419.

2. Климов, А. Ф. Анатомия домашних животных: учебник / А. Ф. Климов, А. И. Акаевский. — 8-е изд. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 1040 с. — ISBN 978-5-8114-0493-3.

3. Смолин, С. Г. Физиология и этология животных: учебное пособие / С. Г. Смолин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 628 с. — ISBN 978-5-8114-2252-4.

4. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

К ВОПРОСУ О ПЕРСПЕКТИВНОСТИ ИНТРОДУКЦИИ ПАВЛОВНИИ ВОЙЛОЧНОЙ (*PAULOWNIA TOMENTOSA*) В ЗОНЕ СМЕШАНЫХ ЛЕСОВ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*Богданов Олег Вадимович, студент бакалавриата, E-mail: bo2002v@yandex.ru
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА им.
К.А. Тимирязева»*

***Аннотация:** в статье дано общее описание павловнии войлочной, как перспективного интродукта на территории России. Дана оценка успешности интродукции и акклиматизации 4-х летних представителей вида *P. tomentosa* в зоне смешанных лесов Московской области.*

***Ключевые слова:** павловния войлочная, *Paulownia tomentosa*, интродукция, акклиматизация.*

Введение. В современную эпоху активной застройки и стремления к удешевлению производства древесины многие озеленители и лесоводы обратили внимание на такую древесную породу как павловния войлочная (*Paulownia tomentosa*). Данная порода интересна своей скоростью роста (в 3-х летнем возрасте в естественном ареале достигает высоты 10,5-15,5 метров), раскидистой кроной с листьями, которые могут достигать в диаметре 50-80 см.

Естественный ареал павловнии в основном находится в центре западного Китая. Встречается на высоте от 500 до 1800 м над уровнем моря. Из-за широкого культивирования вида в других странах Южной и Восточной Азии (Корея, Япония) точное определение естественного ареала распространения затруднено. В своем естественном ареале *P. tomentosa* переносит значительные диапазоны температур. Значения между -25 и -18 °С даны как абсолютный минимум температуры, где более молодые части растения больше подвержены заморозкам. Павловния может выдерживать температуры выше 40°С. Среднегодовые температуры в естественных условиях распространения от 10 до 16 °С, а оптимальный температурный режим от 24 до 29°С с осадками около 1000 мм. Однако и с точки зрения общего количества осадков древесная порода обладает высокой пластичностью с допустимыми значениями от 500 до 2500 мм. Павловния войлочная предпочитает щелочные, хорошо дренированные почвы. Павловния чрезвычайно светолюбива. Она считается деревом-пионером, которое особенно хорошо растет в условиях высокой доступности света. В молодом возрасте растет в высоту очень быстро (> 1 м. в год или вегетативно до 5 м в год). Максимальной высоты достигает в возрасте от 20 до 30 лет. В отдельных случаях

может достигать высоты до 30 м и диаметра 1,5-2 м. Вид имеет тенденцию к сильному ветвлению, когда он растет при хорошем освещении. Однако павловния очень недолговечна: начало сенильного этапа в среднем в 60 лет [1].

Впервые на территории России дерево было высажено в Ялте на территории Никитского ботанического сада в 1846 году. Далее получило распространение как декоративное парковое растение на территории Кавказа и на южном берегу Крыма [5]. В наше время павловния интродуцирована и в более северные районы – в Киев, Москву, Тулу, Пензу, Санкт-Петербург. Здесь она страдает от заморозков (особенно не одревесневшие части). Цветет крайне редко, единичными случаями в августе-сентябре, но семян образовывать не успевает. В данных областях успешно размножается стеблевыми и корневыми черенками. Молодая корневая поросль часто не успевает одревеснеть и вымерзает в первый год. В Москве за 4 года павловния может достигать высоты 6-8 метров с диаметром ствола 16-18 см. Древесная порода начинает плодоносить в возрасте от 4 до 5 лет и производит большое количество светлых крылатых семян (иногда более 2000 на коробочку и 20 миллионов на дерево в год), легко переносимых ветром и водой, и они могут быть распространены на большие расстояния - до 200 м от родительского дерева. В США, однако, сеянцы обнаруживались в 3 км от родительского дерева. Семена могут прорасти сразу после размножения (с октября), а также в течение нескольких 2-3 лет остаются жизнеспособными в почве. После успешного прорастания рост сеянцев в первый год низкий, т.к. энергия вкладывается в подземный рост. Во второй год начинается активный рост в высоту надземных частей растений. Помимо этого, *P. tomentosa* также способна к вегетативному размножению [1].

Из-за низкой теневыносливости павловнии интродукция в леса Центральной Европы сильно затруднена, однако существуют возможности выращивания для производства ценной древесины или плантаций с коротким сроком оборота, либо чистыми насаждениями павловний. Еще одним ограничивающим фактором для *P. tomentosa* является минимальная зимняя температура. Старые деревья могут выдерживать температуры ниже -20 °С. Однако молодые части растений и молодые растения могут быть повреждены ранними заморозками. *P. tomentosa* считается ранним сукцессионным видом, который в процессе сукцессии уступает место другим видам. Благодаря большому количеству семян и быстрому росту сеянцев может повлиять на заселение видом новых территорий, особенно после пожаров, оползней и штормов. Однако в дальнейшем она обычно вытесняется более поздними и более теневыносливыми видами, так что павловния почти никогда не достигает полога и остается подавленным видом в нижней части полога.

Хотя павловния демонстрирует четкие тенденции к распространению с 1970-х годов, её появление в Центральной Европе все еще ограничивается рудеральными участками в городских районах. Это контрастирует с Северной

Америкой, где павлония в основном после крупномасштабных очагов заболеваний аборигенных видов считается высокоинвазивным видом, особенно на юго-востоке США. Например, павлония вытеснила в Национальном парке Грейт-Смоки-Маунтинс два охраняемых вида растений Лиатрис хеллери (*Liatris Helleri*), Гудзония Монтана (*Hudsonia montana*) [2]. Из-за способности к вегетативному размножению и быстрому прорастанию семян после пожара павлония в том же национальном парке также приспособилась к огню по отношению к аборигенам. Однако в местах, где они обосновались постоянно, их могут вытеснить местные виды. Исследование, проведенное в США, также показало, что прорастание семян из местных видов также может снизить успех павлонии на нарушенных участках. Например, всхожесть Ликвидамбар смолоносный (*Liquidambar styraciflua*) и Платан восточный (*Platanus occidentalis*) была значительно выше, чем у павлонии, так что оба аборигенных вида имеют преимущество в росте и могут затемнить павлонию [2]. Большая инвазивность в Северной Америке по сравнению с Центральной Европой также отражается и в большей площади этого вида в США, где *P. tomentosa* использовалась для производства древесины в 1970-х и 1980-х годах. С другой стороны, в Центральной Европе выращивание до сих пор ограничивалось выращиванием декоративных деревьев в городах, так что также наличие диаспор ограничено городскими районами. Расширение посевных площадей в Центральной Европе возможно может оказывать давление на более естественные видовые сообщества [1]. Павлония устойчива к засухе и экстремальным летним температурам, а меньшая зависимость всхожести семян от высоких температур и более сильных температурных колебаний указывает на то, что данный вид деревьев может выигрывать от изменений климата. Это подтверждают и исследования А. В. Егошина. На основании исследований можно сделать вывод, что при повышении на территории большого Сочи средней температуры на 2-5 °С павлония существенно сможет расширить свой ареал продвигаясь дальше от черноморского побережья и занимая не только долины рек как сейчас, но и занимая территории низкогорья и среднегорья [4]. Поэтому следует наблюдать за ее культивированием, чтобы избежать дальнейшего спонтанного распространения и оценивать угрозу естественным экосистемам.

Цель - дать оценку акклиматизации и успешности интродукции *P. tomentosa* в зоне смешанных лесов Московской области.

Материалы и методы. Объектом исследования были 4-х летние растения павлонии войлочной произрастающие в условиях Москвы и Московской области. В исследованиях использован метод сравнения почвенно-климатических условий естественного произрастания растений и в условиях культуры.

Перспективность интродукции определяли, используя метод интегральной числовой оценки жизнеспособности и перспективности интродукции деревьев и

кустарников на основе визуальных наблюдений по методике П. И. Лапина и С. В. Сидневой, изучая семь основных показателей: степень ежегодного вызревания побегов, зимостойкость, сохранение габитуса растений, способность к образованию побегов, регулярность прироста побегов, способность к генеративному развитию, способы размножения исследуемых растений в районе интродукции [2]. Оценка перспективности интродукции выводилась суммированием баллов, при котором высшая оценка — 100. В зависимости от общей оценки, определяли перспективность интродукции растений по шкале по П. И. Лапина и С. В. Сидневой.

В своей работе было определено акклиматизационное число павловнии войлочной по методу Н. А. Кохно [3], с различными критериями оценки, предоставив им числовое значение, что является суммой показателей роста, генеративного развития, зимостойкости и засухоустойчивости древесных растений. Наибольшее акклиматизационное число — 100, оно характеризует наивысший показатель успешности интродукции. Определяется акклиматизационное число по формуле:

$$A = P \times v + GP \times v + Zm \times v + Ps \times v$$

где: P — показатель роста; GP — показатель генеративного развития; Zm — показатель зимостойкости; Ps — показатель засухоустойчивости; v — коэффициент весомости признаков. Показатели роста, генеративного развития, зимостойкости и засухоустойчивости мы оценивали визуально по пятибалльной шкале. Полученные данные умножались на показатель степени значимости признаков — коэффициент весомости. Для зимостойкости его значение равно 10, генеративного развития — 5, засухоустойчивости — 3, роста — 2. На основе этой шкалы автор выделяет следующие степени акклиматизации по значению акклиматизационного числа: полная акклиматизация (A=100), хорошая (A=80), удовлетворительная (A=60), слабая (A=40), отсутствие акклиматизации (A=20).

Результаты и их обсуждения. На основе проведенных исследований и литературных данных были сопоставлены климатические условия естественного роста *P. tomentosa* с климатическими условиями зоны смешанных лесов Московской области.

По методике М. А. Кохно были определены степень акклиматизации *P. tomentosa* и акклиматизационное число, которое в данных условиях составило:

$$A = 5 \times 2 + 2 \times 4 + 4 \times 7 + 3 \times 7 = 74$$

Оценка успешность интродукции взрослого растения *P. tomentosa* по семи показателям : 1) побеги данного вида вызревают у взрослых и у молодых растений на 100% длины; 2) обмерзает менее 50% длины однолетних побегов; 3) габитус — растения сохраняют присущую им в природе жизненную форму; 4) высокая способность (6 и более побегов на одном двухлетнем) 5) регулярность прироста побегов — ежегодный; 6) способность к генеративному развитию: растения цветут, но плоды не завязываются; 7) возможные способы

размножения: естественное вегетативное размножение. На основе обобщения вышеуказанных показателей успешности интродукции, установлено, что общая оценка растения *P. tomentosa* по шкале П. И. Лапина и С. В. Сидневой составляет 75 баллов, то есть менее перспективны для культивирования в условиях интродукции в зоне смешанных лесов Московской области.

Заключение. Сравнительный анализ экологических особенностей вида *P. tomentosa*, показывает нам среднюю пригодность её использования в интродукции в Московском регионе, как породу для озеленения или плантационного выращивания. Климатические изменения в ближайшем будущем могут способствовать распространению *P. tomentosa*. Поэтому следует наблюдать за культивированием, чтобы избежать дальнейшего спонтанного распространения и оценивать угрозу естественным экосистемам.

Библиографический список

1. Bernd Stimm, Steffi Heinrichs, Reinhard Mosandl Potenziale und Risiken eingeführter Baumarten - Baumartenportraits mit naturschutzfachlicher Bewertung, 2015- pp.94
2. Kuppinger, D.M. 2008. Post-fire vegetation dynamics and the invasion of *Paulownia tomentosa* in the southern Appalachians. Dissertation University of North Carolina at Chapel Hill
3. Арестова С. В., Арестова Е. А. Оценка адаптации интродуцированных древесно-кустарниковых растений в условиях Саратовского Поволжья (методические рекомендации). – Саратов, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока», 2017. - 28 с.
4. ЕГОШИН А. В. Моделирование пространственного распределения чужеродных видов растений с использованием данных дистанционного зондирования на примере *Paulownia tomentosa*. Вестник ВГУ. Серия: География. Геоэкология, п. 1, р. 39-47, 24 мар. 2020.
5. Ивченко И. С. Книга о деревьях - Москва: Лесная промышленность, 1973 - с.232

СОДА В КОРМЛЕНИИ КОРОВ

Шахторина Кристина Сергеевна, студентка 3-го курса факультета ветеринарной медицины,

*Научный руководитель: кандидат с.-х. наук, доцент Г. В. Азимова
ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ*

***Аннотация:** В обычных условиях организм коров сам способен регулировать уровень рН рубца. Однако, из-за воздействия жары или при скармливании повышенных норм концентрированных кормов. Все это провоцирует ацидоз рубца у коров. Чтобы этого избежать, применяются различные буферные добавки, такие как гидрокарбонат или бикарбонат натрия, оксид магния и другие.*

***Ключевые слова:** сода пищевая, гидрокарбонат натрия, ацидоз, рацион коров, свойства молока.*

Введение. Буферными добавками принято считать кормовые добавки, которые используют для предупреждения ацидоза. Существуют три источника буферных веществ — это слюна, корма и кормовые добавки [5]. Главным из них является слюна, которая имеет рН рубца 8,4. Роль кормов менее значима, скорее значимы факторы, которые влияют на образование слюны, сказывающиеся непосредственно на кислотности рубцового содержимого. Доля кормовых добавок невелика, но они играют важную регуляторную роль, восполняют дефицит, который может возникнуть в результате недостаточного выделения слюны [1]. **Цель.** Выяснить влияние гидрокарбоната натрия на рН рубца коровы и на свойства молока. **Материал и методы.** Изучены данные из доступных источников литературы. **Результаты и их обсуждение.** В результате исследования было выяснено, что сода пищевая является эффективной добавкой в рацион и не оказывает существенного влияния на показатели молока. Для профилактики ацидоза добавляют в рацион коров соду пищевую в количестве от 100 до 300 грамм на голову в сутки. Эти дозы составляют всего 5-10% от количества гидрокарбоната, поступающего в рубец со слюной [3, 4]. Для того, чтобы добавление соды в рацион было эффективным, ее вводят в комбикорм или в кормовую смесь, которую животные могут свободно потреблять. Постоянное потребление соды помогает восполнять дефицит гидрокарбоната натрия, поступающего со слюной, стабилизировать баланс рН рубца, в результате чего создаются благоприятные условия для роста микрофлоры рубца. Также под влиянием соды увеличивается потребление воды, благодаря чему крахмал

быстрее переходит из рубца в кишечник, а следовательно, уменьшается образование ЛЖК в рубце. Вводя соду пищевую в рацион коров, зачастую думают лишь о ее влиянии на рН рубца и рН крови. Однако, нужно задумываться о влиянии гидрокарбоната натрия, введенного в рацион, в том числе и на свойства молока. Для того, чтобы выяснить влияние гидрокарбоната натрия на свойства молока необходимо оценить органолептические показатели, физико-химические и микробиологические показатели, рН, кислотность, определение термоустойчивости молока, полученного от коров с различной дозировкой пищевой соды в рационах. В работе «Влияние технологии кормления на молочную продуктивность коров черно-пестрой породы» [3] приведена сравнительная оценка молока, полученного от коров, с различной дозировкой пищевой соды в рационах. Были взяты 3 пробы молока от разных коров. В таблице 1 представлены показатели органолептической оценки молока коров контрольной и опытных групп.

Таблица 4-Органолептические показатели молока

Свойства молока	1 проба	2 проба	3 проба
Запах	Приятный, свойственный свежему молоку		
Вкус	Приятный, слегка сладковатый		
Цвет	Белый		
Консистенция	Однородная		
Пороки	Нет		

Из данной оценки следует, что пищевая сода не влияет на органолептические показатели молока. Для оценки физико-химических и микробиологических показателей также было взято 3 пробы от разных коров. Данные показатели представлены в таблице 2.

Таблица 5-Физико-химические и микробиологические показатели молока

Наименование показателя	Значение показателя		
	проба 1	проба 2	проба 3
Массовая доля жира, %	3,94	3,8	3,8
Массовая доля белка, %	3,07	3,08	3,03
Кислотность, Т	17	16	16
Массовая доля СОМО, %	8,86	8,31	8,25
Группа чистоты	1	1	1
Плотность, кг/м	1032	1030	1028
Содержание соматических клеток	$209 \cdot 10^3$	$146 \cdot 10^3$	$249 \cdot 10^3$
КМАФАиМ, КОЕ/см ³	$0,5 \cdot 10^6$	$0,5 \cdot 10^6$	$0,5 \cdot 10^6$

По данным из таблицы о массовой доле жира и массовой доле СОМО мы можем сделать вывод, что введение соды пищевой в рацион коров оказывает некоторое влияние на показатели качества молока. По остальным показателям отклонений от нормы не выявлено, что свидетельствует о том, что пищевая сода в рационе коров не оказывает значительного влияния на физико-химические и микробиологические свойства молока. Также были проведены испытания по

сычужной свертываемости молока, полученного от коров в рацион которых введена пищевая сода [3]. По результатам данного испытания можно сделать вывод, что введение соды пищевой в рацион коров оказывает влияние на технологические свойства молока. Оно не сворачивается должным образом, сгусток получается неоднородный, с полостями. Это в дальнейшем будет отрицательно влиять на качество изготавливаемой кисломолочной продукции и сроки ее хранения. На исследовании проб [3] по определению кислотности заквашенного молока от тех же коров, чье молоко бралось для предыдущих исследований, была выявлена зависимость между кислотностью молока и концентрацией пищевой соды. Чем выше концентрация гидрокарбоната натрия в рационе коров, тем ниже кислотность молока, что также негативно влияет на качество изготавливаемых из такого молока продуктов.

Заключение. Введение пищевой соды в рацион коров поддерживает рН рубца в пределах физиологической нормы, снижает риск ацидоза, а также обеспечивает поступление натрия в организм животного. Также, в свою очередь, пищевая сода, введенная в рацион коров, не оказывает существенное влияние на качественные показатели молока, но оказывает отрицательное влияние на его технологические свойства.

Библиографический список

1. Азимова, Г. В. Ветеринарно-зоотехнический контроль полноценности кормления коров / Г. В. Азимова // Роль ветеринарной и зоотехнической науки на современном этапе развития животноводства : Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск: – 2021. – С. 3-8.
2. Азимова, Г. В. Современные подходы к оценке питательности кормов / Г. В. Азимова // Роль ветеринарной и зоотехнической науки на современном этапе развития животноводства : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, – Ижевск: 2021. – С. 8-12.
3. Азимова, Г. В. Влияние технологии кормления на молочную продуктивность коров черно-пестрой породы / Г. В. Азимова, Ю. В. Исупова // Аграрная Россия. – 2021. – № 11. – С. 25-29.
4. Alternative Sources of Protein in the Diets of Highly Productive Cows / E. M. Kislyakova, E. V. Achkasova, E. L. Vladykina [et al.] // Revista Electronica de Veterinaria. – 2022. – Vol. 23. – No 2. – P. 07-13. – EDN BUNORR.
5. The effect of the biopreparation product "Tamir" on cattle health and productivity / M. R. Kudrin, A. L. Shklyayev, E. S. Klimova [et al.] // International Scientific and Practical Conference "Fundamental Scientific Research and Their Applied Aspects in Biotechnology and Agriculture" (FSRAABA 2021) : International Scientific and Practical Conference, Tyumen, 19–20 июля 2021 года. – Tyumen: EDP Sciences, 2021. – P. 06027.

МЕТАБОЛИЗМ ИЗОЛЕЙЦИНА У РЫБ В УСЛОВИЯХ ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Салех Хатем, аспирант кафедры кормления животных, hatemsaleh193@gmail.com

Шаповалов Сергей Олегович, профессор кафедры кормления животных, s.shapovalov@cherkizovo.com

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. В данной работе рассмотрен процесс метаболизирования изолейцина у рыб, которая является одной из незаменимых аминокислот. Была собрана последняя информация о способе метаболизма изолейцина и продуктах ее реакции.

Ключевые слова: рыбы, Аминокислоты с разветвленной цепью, изолейцин, метаболизм, катализируемая реакция.

В настоящее время аквакультура является самым быстрорастущей отраслью животноводства во всем мире. Ежегодный прирост производства за последние 30 лет составляет $\pm 8\%$. В последнем обзоре также было показано, что рыба и морепродукты оказывают серьезное влияние на мировое предложение продовольствия [1]. “Метаболизм” — это слово, используемое для описания системы химических процессов, которые сохраняют жизнь животных. Для рыбы это подразумевает обеспечение энергией важнейших процессов в организме или построение и поддержание частей тела, необходимых для функционирования. Сам метаболизм зависит от трех основных факторов: Дыхания и питания для обеспечения метаболитов (продуктов, которые он использует, состоящих как из неорганического, так и из органического вещества); Осморегуляция для стабильной рабочей среды; Экскреция для избавления от всех ядов и других продуктов жизнедеятельности, образующихся в качестве побочных эффектов у рыб, метаболизм охватывает два процесса: катаболизм и анаболизм [2]. Протеин формируются из связей отдельных аминокислот. Хотя в природе встречается более 200 аминокислот, распространенными являются только около 20 аминокислот. Из них 10 являются незаменимыми аминокислотами, которые не могут быть синтезированы в организме рыбы [3]. Аминокислоты с разветвленной цепью (ВСАА), в том числе изолейцин, лейцин и валин, являются незаменимыми аминокислотами. Они не ограничиваются тем, что действуют как субстраты синтеза белка, но также являются частью регуляции синтеза белка поэтому они играют важную структурную роль, в основном откладываются в мышцах. Из-за этого большая часть белка тела имеет высокий уровень аминокислот с разветвленной цепью, что

составляет 18–20% от общего количества аминокислот, присутствующих в животных белках. Будучи наиболее гидрофобными аминокислотами (А А), ВСАА регулируют различные ключевые сигнальные пути. Лейцин играет ключевую роль в активации мишень рапамицина млекопитающих (mTOR), в то время как изолейцин и валин играют преобладающую роль в метаболизме энергии и глюкозы. Имеющиеся данные свидетельствуют о том, что рыбам требуется несколько большее количество ВСАА на начальном этапе, чем на более поздних этапах жизни. Потребность в аминокислотах с разветвленной цепью для разных видов рыб сильно различается: от 11,5 до 91,0 г лейцина/кг пищевого белка, от 15,4 до 42,3 г изолейцина/кг пищевого белка и от 17,7 до 46,91 г валина/кг пищевого белка. Таким образом, дефицит или избыток ВСАА может негативно повлиять на метаболизм, включая синтез белка и энергетический обмен. Однако избыточное добавление лейцина может снизить синтез белка. Избыток лейцина в пище может активировать дегидрогеназу α -кетокислот с разветвленной цепью, усиливая катаболизм всех ВСАА, даже если в рационе недостаточно изолейцина и валина, и снижая доступность ВСАА для синтеза белка. Кроме того, было обнаружено, что с повышением уровня изолейцина уровни мРНК mTOR в кишечнике и гепатопанкреасе имели тенденцию к повышению до определенного момента, а затем отмечался характер снижения, в то время как уровни мРНК 4E-BP в гепатопанкреасе снижались с увеличением содержания изолейцина в пище. уровней до определенной точки.

Изолейцин действует как питательный регулятор метаболизма глюкозы. В последних исследованиях авторы сообщались, что 15,2-15,9 г/кг пищевого белка является идеальной диетической потребностью в изолейцине. В то время как у *S. catla* получили наилучшую потребность в изолейцине, так как он составлял 11,3 - 11,8 г/ кг сухого корма, что составляет 34,2 - 35,8 г/ кг пищевого белка [4]. Метаболизм аминокислот с разветвленной цепью у рыб подобен таковому у млекопитающих. они метаболизируются в основном всего в четырех органах: кишечнике, печени, почках и скелетных мышцах. Три ВСАА имеют одинаковый кишечный транспорт и одну и ту же катаболическую ферментативную систему, и поэтому непропорциональные уровни одного из ВСАА могут вызывать эффект антагонизма, как это наблюдалось у свиней, крыс и людей. Аналогичным образом, у рыбы дефицит или избыток одного из ВСАА может также повлиять на всасывание ВСАА в кишечнике, влияя на общую концентрацию ВСАА в плазме и приводя к снижению показателей роста. Аминотрансфераза аминокислот с разветвленной цепью катализирует первую стадию катаболизма лейцина, изолейцина и валина, при которой аминокетогруппа переносится либо в α -кетоглутарат, либо в соответствующий α -кетокислот с разветвленной цепью. Синтезируя глутамат, этот фермент приводит к окислительному дезаминированию аминокислоты с разветвленной цепью (ВСАА) глутаматдегидрогеназой.

Кетокислоты, оставшиеся после трансаминирования, служат субстратами для необратимого окислительного декарбоксилирования, которое является вторым этапом в пути расщепления ВСАА и катализируется α -кетокислотдегидрогеназой с разветвленной цепью (разветвленная α -кетокислотдегидрогеназа ВСКАД) - мультиферментным комплексом, расположенным на внутренней поверхности внутренней митохондриальной мембраны. Реакция, катализируемая разветвленной цепи α -кетокислотдегидрогеназа ВСКАД, дает соответствующие соединения КоА:

лейцин \rightarrow α -кетоизокапроат \rightarrow изовалерил-КоА

изолейцин \rightarrow α -кето- β -метилвалерат \rightarrow α -метилбутирил-КоА

валин \rightarrow α -кетоизовалерат \rightarrow изобутирил-КоА

Последующие реакции сравнимы с теми, которые участвуют в окислении жирных кислот. Естественно, все эти последовательности реакций не обязательно полностью протекают в почках рыбы. Часть кетокислот в результате трансаминирования АА с разветвленной цепью может покидать почечные клетки и переноситься в другие ткани с помощью кровообращения [5].

Библиографический список

1. Sampels, S. Towards a more sustainable production of fish as an important source for human nutrition. *J. Fish. Livest. Prod*, 2014, 2: 119.
 2. Hancz, C.; Varga, D. Measuring fish metabolism—science and practice of development in fish feeding: A review. *Acta Agraria Kaposváriensis*, 2017, 21.1: 1-14.
 3. Craig, S. R., Helfrich, L. A., Kuhn, D., & Schwarz, M. H. Understanding fish nutrition, feeds, and feeding. College of Agriculture and Life Sciences, Virginia Tech, 2017. Publication 420-256.
 4. Ahmad I, Ahmed I, Fatma S, Peres H. Role of branched-chain amino acids on growth, physiology and metabolism of different fish species: A review. *Aquacult Nutr*. 2021; 00:1–20. <https://doi.org/10.1111/anu.13267>.
 5. Hochachka, P. W., & Mommsen, T. P. *Metabolic biochemistry*. Amsterdam; New York: Elsevier, 1995. pp 174-176.
- Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ РАСТЕНИЙ SOLANUM LYCOPERSICUM ПОД ВЛИЯНИЕМ ЭПИГЕНЕТИЧЕСКОГО СТРЕССА

Серганова Мелания Алексеевна, студентка кафедры биотехнологии, E-mail: melany02@mail.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

***Аннотация:** В статье приведены результаты исследования активности мобильных элементов у растений томата и их роли в фенотипической изменчивости.*

***Ключевые слова:** Мобильные генетические элементы, транспозоны, фенотипическая изменчивость, ценные признаки, *Solanum lycopersicum**

Введение. Мобильные генетические элементы (транспозоны) - последовательности ДНК, которые могут перемещаться внутри генома. Многочисленными исследованиями показано, что транспозоны являются факторами фенотипической изменчивости. Так, например, фенотипические вариации Brassica gara [1] и появление других агрономически ценных признаков у различных видов растений опосредовано транспозиционной активностью мобильных элементов, что делает перспективным изучение данных последовательностей не только с фундаментальной, но и с практической точки зрения. Умение использовать мутагенный потенциал транспозонов открывает возможность генерировать генетические и эпигенетические вариации, из которых могут возникнуть ценные сельскохозяйственные признаки. Было показано, что ретротранспозоны семейства *Rider* способствовали появлению различных вариаций фенотипов по цвету и форме плодов в томатах *Solanum lycopersicum* [2]. Так как мобильные элементы вызывают генетическую нестабильность и могут привести к вредным мутациям, в растениях существуют специальные системы, эпигенетически регулирующие экспрессию генов. К таким системам относятся РНК-направленное метилирование ДНК и РНК-интерференция малыми молекулами РНК. РНК-направленное метилирование ДНК - это процесс, в котором некодирующие молекулы РНК направляют добавление метилирования ДНК к определенным последовательностям. Метилирование ДНК обычно связано с репрессией транскрипции генов. Эти изменения часто могут передаваться потомству. Одной из важных ролей метилирования является стабильное подавление активности мобильных элементов. Метилирование также связано с защитой

от патогенов, абиотическими стрессовыми реакциями и регуляцией нескольких ключевых переходов в развитии. РНК-интерференция — процесс подавления экспрессии гена на стадии транскрипции, трансляции, деаденилирования или дегградации мРНК, эффективность которого ограничена концентрациями малых молекул РНК (миРНК). Система РНК-интерференции играет важную роль в защите клеток от вирусов, мобильных элементов, а также в регуляции развития, дифференцировки и экспрессии генов организма.

Цель. Изучение наследуемости новых инсерций транспозонов с целью понимания их роли в фенотипической изменчивости у растений *Solanum lycopersicum*.

Материалы и методы. Одним из условий для появления новых наследуемых инсерций выступает ингибирование работы систем сайленсинга мобильных элементов. Кроме того известно, что воздействие стрессовых условий также может приводить к активации транспозонов. В роли стрессовых условий может выступать тепловой стресс, стресс засухи или биотический. На томатах было показано, что стресс засухи опосредован передачей сигналов АБК (абсцизовой кислоты), что повышает транскрипцию *Rider*. Известно, что ингибирование работы систем сайленсинга может быть вызвано различными токсинами. Так, например, в нашем исследовании мы применяли вещества зебуларин и аманитин, которые являются ингибиторами ферментов ДНК-метилтрансферазы и РНК-полимераза II соответственно [3].

Сначала семена были посажены на среду ½ MS с добавлением токсинов. Далее двухнедельные проростки были разделены на 4 группы:

- Контрольные растения (без стрессовой обработки)
- Пересаженные на жидкую ½ MS с добавлением 300 μM d-маннита.
- Проростки с добавлением 100 μM АВА на поверхность питательной среды
- Проростки для теплового стресса при 37°C (сначала 24 ч простояли при 6°C)

Результаты и их обсуждение. По результатам фенотипирования растений *Solanum lycopersicum* M0 было выявлено 2 растения, на которых выросли плоды нетипичной формы. Для прослеживания наследуемости генетических изменений, посадили семена этих растений. Полученные проростки M1 сильно различались по фенотипам, в сравнении с контрольными растениями. Результаты интересны как объект для цифрового фенотипирования, ввиду вероятности модификации признаков, невозможных к анализу классическими методами, однако даже визуально различия есть.

Заключение. В данный момент ведутся работы по поиску причин наблюдаемых отклонений, в том числе по детекции мобильных элементов в растениях M1 с целью понимания их роли в фенотипической изменчивости в растениях *Solanum lycopersicum*.

Библиографический список

1. Cai, X., Lin, R., Liang, J., King, G. J., Wu, J. and Wang, X. (2022) Transposable element insertion: a hidden major source of domesticated phenotypic variation in *Brassica rapa*. *Plant Biotechnol. J.*
2. Matthias Benoit , Hajk-Georg Drost, Marco Catoni, Quentin Gouil, Sara Lopez-Gomollon, David Baulcombe, Jerzy Paszkowski «Environmental and epigenetic regulation of *Rider* retrotransposons in tomato», 2019
3. Michael Thieme, Sophie Lanciano, Sandrine Balzergue, Nicolas Daccord, Marie Mirouze & Etienne Bucher «Inhibition of RNA polymerase II
4. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОСКОПИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПЛЕСЕНИ НА ПОВЕРХНОСТИ СЕМЕЧКОВЫХ ФРУКТОВ

*Самсонов Антон Владимирович, студент факультета биотехнологии и
аквакультуры,*

*Шишкова Полина Викторовна, студентка факультета биотехнологии и
аквакультуры, E-mail: viktoriamikulich@mail.ru*

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

Аннотация: В данной статье представлено разнообразие микроскопических плесневых грибов, которое можно рассмотреть под микроскопом. В результате проведенных исследований опытных образцов семечковых фруктов была обнаружена микроскопическая плесень *Botrytis cinerea*, *Monilinia fructigena* и *Penicillium expansum*.

Ключевые слова: микроскопическая плесень, семечковые фрукты, микроскопия, препарат-мазок, *Penicillium expansum*.

Введение. Плесень – это не только видимая часть грибка, но и распространенная очень глубоко – грибница, которая поражает весь продукт. Чем больше влаги и более пористая структура, тем проще и быстрее происходит порча продуктов питания. Плесневые грибки образуют миллионы спор, заражая все вокруг. Важно понимать, что удаление нехорошей пленки с поверхности никак не повлияет на токсины, которые вырабатывают грибы в процессе своей жизнедеятельности [2].

Внешне, плесень напоминает пятна разнообразной окраски или пушистый налет. Цветовое разнообразие в основном зависит от рода и вида микроскопических плесневых грибов [1, 4].

Существует множество разновидностей микроскопических плесневых грибов, поэтому всех их можно разделить по группам, где главным отличием каждого из них является цвет и опасность для организма. Опасность заключается в быстром распространении спор по фруктам, которые находятся вблизи от источника заражения. Так, если одно яблоко подгнило, то немедленно переберите все запасы, так как споры захватывают новые территории по воздуху при благоприятном уровне влажности [1, 2]. Но при этом не стоит забывать о достаточно твердой структуре некоторых фруктов, что затрудняет распространение спор грибка за короткий срок по всему продукту. Поэтому при обнаружении непривлекательного пятна на груше или яблоке, его можно попробовать срезать. Если довольно обширное, то проще выбросить такой

продукт. Ещё до появления видимого налета на поверхности фруктов плесень изменяет их полезные свойства [4]. В свою очередь плесень представитель рода *Penicillium* может быть различного цвета в зависимости от продуктов питания, на каких она обитает. Данный род плесневых грибов имеет обширный ареал обитания, так как лучше других переносят незначительное содержание кислорода и пониженные температуры, но хорошо себя чувствует в условиях повышенной влажности. Плесень рода *Penicillium* опасна тем, что ее споры проникают внутрь продукта, заражая его полностью [2, 3, 5]. Без сомнения изучение продуктов обмена веществ плесени рода *Penicillium* далеко не исчерпано и сможет открыть новые возможности их применения в различных отраслях народного хозяйства

Целью работы является исследование микроскопической структуры плесени на поверхности семечковых фруктов.

Материалы и методы. Объектом исследования являлась: микрофлора патогенной плесени, которая в течение четырех недель росла на исследуемых фруктах (груша, яблоко), затем из данной плесени были приготовлены препараты-мазки и окрашены сложным методом по Граму. Микроскопию исследуемых препаратов проводили на микроскопе для биологических исследований BestScore-2020B. В результате анализа исследуемых образцов плесени была установлена их видовая принадлежность.

Результаты и их обсуждение. Для проведения исследований в нескольких торговых объектах Республики Беларусь нами были приобретены фрукты (груша и яблоко), на которых в течение четырех недель выросла белая, голубая и серая плесень. Грибковые болезни фруктов вызваны проникновением в плоды различного рода микозов. Колонии грибов, которые проникают в плоды (в период вегетации, вследствие механических повреждений при уборке, сортировке, транспортировке и в период длительного хранения), могут вызывать различного рода грибковые заболевания семечковых фруктов (рисунок 1). При исследовании на поверхности груши были обнаружены белая, серая плесень и плодовая гниль фрукта. Серая плесень груши представлена достаточно известным грибом *Botrytis cinerea*, который чаще всего проникает в плод через треснувшую кожуцу во время сбора урожая. Затем в хранилище для фруктов пораженные плоды покрываются серой плесенью и заражают соседние груши. В свою очередь наличие небольшого бурого гнилостного пятна на груше говорит о начале болезни, которое стремительно разрастается и покрывает весь фрукт. В дальнейшем зараженные плоды сморщиваются и мумифицируются. Также в течении первой недели на поверхности груши появилась маленькое пятно бурого цвета, которое постепенно разрослось и покрыло весь плод гнилью. Плодовую гниль фруктов вызывает гриб *Monilinia fructigena*. На поверхности пораженного участка начинается спороношение гриба в виде желтовато-серых подушечек.

Груши начинают чернеть, твердеть и высыхать. Зараженные фрукты следует удалять из хранилища.

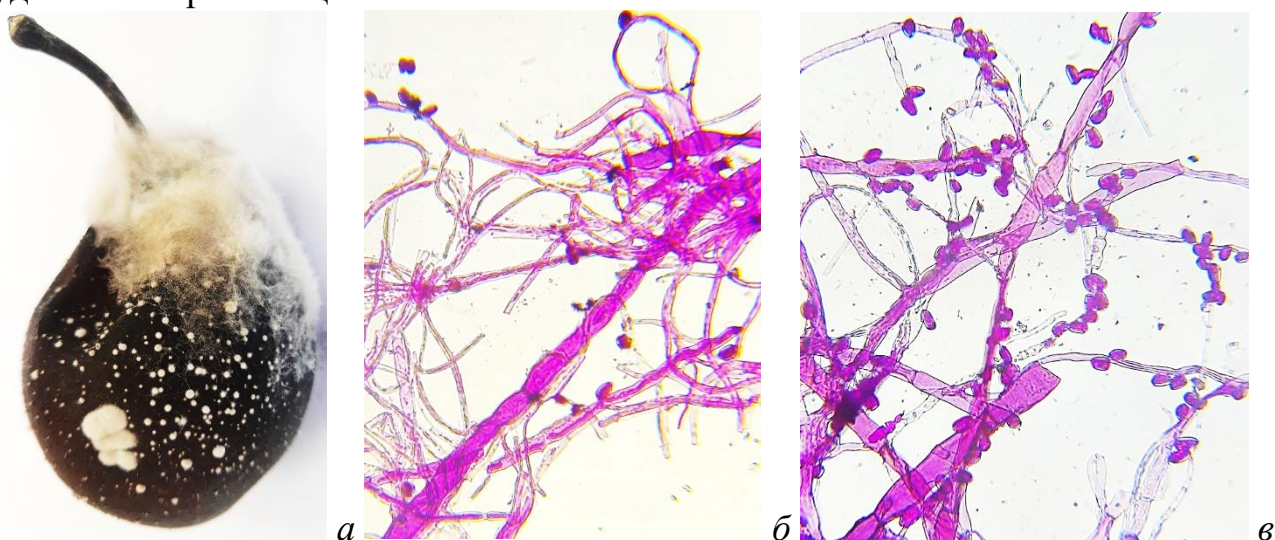


Рисунок 1. – Патогенная плесень груши: *а* – объект исследования; *б* – белая плесень; *в* – микроструктура серой плесени

В результате микроскопического исследования патогенной плесени, которая образовалась на яблоке установлено, что белая и голубая бархатистая плесень представлена родом *Penicillium* (рисунок 2).

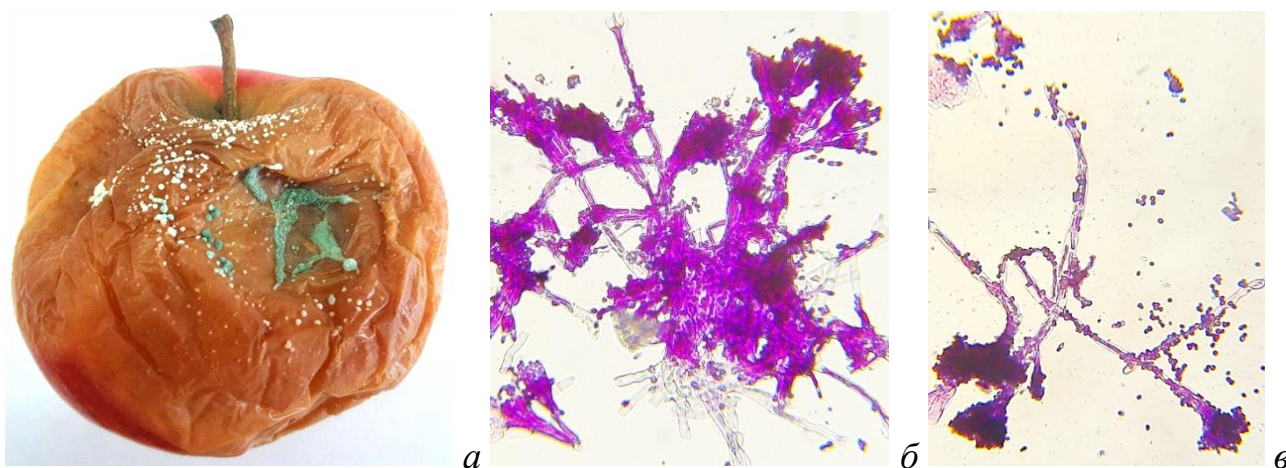


Рисунок 2. – Микроструктура плесени яблока: *а* – внешний вид; *б* – белая плесень; *в* – голубая плесень

На опытном образце яблока была обнаружена белая и голубая плесень рода *Penicillium expansum*, которая попадает в плоды через повреждения кожицы или срыва плодоножки при не правильном сборе урожая. Сначала на яблоках появилась белая плесень, которая потом поменяла цвет на голубоватый или зеленоватый. Затем на плодах появляются мягкие водянистые пятна светлорычичневого цвета с неприятным запахом гнили. Этот запах переходит на соседние здоровые плоды. Зараженные фрукты не предназначены для употребления их необходимо убрать из хранилища. Данный род имеет большое

значение среди микроскопических грибов. Плесень рода *Penicillium* широко распространена в почве и на органических субстратах, часто выделяется с зерна и зерновых продуктов, с промышленных товаров в разных зонах земного шара и отличаются высокой и разнообразной активностью.

Заключение. Таким образом, в результате проведенных исследований нами были обнаружены три образца плесневых грибов. На сегодня плодовая гниль фруктов, которая вызывается грибковыми заболеваниями при длительном хранении, представляет очень большую проблему. В целях профилактики грибковых болезней необходимо сразу после сбора урожая обеспечить фруктам соответствующие условия хранения. В противоположном случае достаточно быстро начинают развиваться болезни и собранный урожай погибает.

Для борьбы с плодовой гнилью фруктов при хранении необходимо применять различные приемы. Предпочтение отдается агротехническому и биологическому, но в крайних случаях применяют и химический метод.

Библиографический список

1. Аракельян, Р. С. Паразитарная обсемененность плодоовощной продукции / Р. С. Аракельян, Е. А. Степаненко // Главврач. – 2022. – № 4. – С. 32–46.

2. Горбунова, А. В. Микрофлора пищевых продуктов / А. В. Горбунова, Н. В. Телятникова // Молодежь и наука. – 2016. – № 10. – С. 7–13.

3. Изменение химического состава некоторых сортов яблок при хранении в регулируемой атмосфере / Р. М. Назиров [и др.] // Наука, техника и образование. – 2019. – № 3 (56). – С. 24–27.

4. Многоликая плесень [Электронный ресурс] // ООО «Биомедиа». – Режим доступа: <https://bio-media.ru/info/articles/mnogolikaya-plesen/>. – Дата доступа: 20.10.2022.

5. Сойкина, А. История пенициллина, или как прославилась обычная плесень / А. Сойкина // Новая аптека. – 2019. – № 8. – С. 88–95.

6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКА НА КОРМОВУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ЯРОВОГО РАПСА В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ

*Атаманова Ирина Анатольевна, магистрант кафедры растениеводства,
E-mail: ira.atamanova.00@mail.ru*

*ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет
имени академика Д.Н. Прянишникова»*

***Аннотация:** В работе представлены результаты исследований по изучению предшественника на урожайность и кормовую ценность зеленой массы ярового рапса. По данным однолетних исследований выявлено, что все изучаемые предшественники оказывают равноценное влияние на кормовую продуктивность ярового рапса в Среднем Предуралье.*

***Ключевые слова:** предшественник, яровой рапс, урожайность, продуктивность, укос, зеленый корм.*

Введение. В мировом сельскохозяйственном производстве яровой можно успешно выращивать для производства кормов, зеленой массы, силоса, сенажа, травяной муки, в основных, промежуточных и поукосных посевах, в чистом виде и в смеси с другими культурами [1]. Содержание белка в рапсе не уступает и бобовым культурам, а иногда и превосходит их, но содержит меньше клетчатки. Кормовая ценность в основном зависит от фазы развития, те растения, которые претерпели заморозки сохраняют питательную ценность и увеличивают количество сахаров до 14-15%, следовательно, лучше поедаются животными [5].

В засушливые годы рапс может служить страховой культурой, а его зеленая масса – отличное сидеральное удобрение [5]. По содержанию протеина и зольных веществ зеленая масса рапса не уступает бобовым культурам или превосходит их [2]. Яровой рапс – это отличная мелиоративная культура, также является фитосанитаром, уничтожающим корневые гнили в почве [3]. Лучшим предшественником рапса на зеленый корм являются многолетние травы, хорошо удобренные пропашные и зернобобовые культуры. Профилактикой болезней рапса является его возвращение на прежнее место не ранее чем через 4-5 лет [4].

В Предуральском регионе Нечерноземной зоны РФ яровой рапс может давать урожайность зеленой массы – 30-40 т/га [5].

А. П. Уханов считает, что лучшими предшественниками для ярового рапса являются озимые, идущие по пару, пропашные, также пласт многолетних трав. Недопустимо чередовать рапс с крестоцветными культурами, а также льном,

подсолнечником, свеклой [4].

В.В. Коломейченко рассказывает, что лучшими предшественниками для ярового рапса считаются черный пар, зерновые и зернобобовые культуры, злаково-бобовые смеси на зеленый корм [3]. Влияние предшественника на кормовую продуктивность ярового рапса в условиях Пермского края изучено не было.

Цель – выявить оптимальный вид предшествующей культуры для ярового рапса, возделываемого на зеленый корм, в Среднем Предуралье.

Материалы и методы. Для достижения данной цели в 2020 г. на учебно-научном опытном поле ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ был заложен полевой опыт. Основным объектом исследования – яровой рапс, сорт Ратник. В качестве предшественников изучали культуры согласно схеме опыта (табл. 1).

Повторность опыта 4-х-кратная, расположение вариантов систематическое. Учетная площадь делянки – 46 м². В исследованиях использовали общепринятые методики и наблюдения [4]. Агротехника в опыте рекомендованная для Среднего Предуралья [4].

Результаты и их обсуждение. Посев ярового рапса на зеленый корм проведен в 2020 г. Учет урожая проводили по двум укосам в конце бутонизации – начале цветения культуры. Урожайность сухого вещества (с.в.) ярового рапса в 2020 г. представлена в таблице 1.

Таблица 1-Урожайность ярового рапса, ц/га с.в., 2020 г.

Предшественник	Урожайность		
	1 укос	2 укос	Сумма по двум укосам
Озимая рожь	9,6	5,2	14,8
Пшеница	9,3	5,2	14,5
Горох	9,2	5,2	14,4
Кукуруза	8,7	5,1	13,8
Суданская трава	9,3	5,6	14,9
Вико-овсяная смесь	9,1	5,3	14,4
Клевер луговой	9,6	5,7	15,3
НСР ₀₅	Fф < F ₀₅	Fф < F ₀₅	Fф < F ₀₅

Существенной разницы между вариантами в первом и втором укосах не обнаружено. Несмотря на то, что по своей биологии рапс хорошо отрастает после скашивания или стравливания, разница в урожайности между двумя укосами была существенной и в среднем составила 3,9 ц/га.

Таким образом, урожайность первого укоса была на 42% выше, чем урожайность второго укоса. Это следствие того, что ко второму укосу в почве содержится меньше питательных веществ и влаги.

Биохимический анализ урожая позволил рассчитать сбор сырого протеина, валовой сбор обменной энергии, выход кормовых и кормо-протеиновых единиц с 1 га (табл. 2). Из представленной выше таблицы видно, что сбор сырого протеина изменяется от 271 кг/га до 334 кг/га, то есть колебания составляют 23%. Выход кормовых

единиц варьирует от 882 до 1040 (отклонения составляют 18%). Выход кормо-протеиновых единиц колеблется от 1682 до 2021 единиц (отклонение – 20 %).

Таблица 2- Кормовая оценка урожая ярового рапса в сумме по двум укосам, 2020 г.

Предшественник	Сбор сырого протеина, кг/га	Выход к. ед. с 1 га	Выход КПЕ с 1 га	Валовой сбор обменной энергии, ГДж/га
Озимая рожь	285	957,5	1761,3	14,1
Пшеница	277	970,3	1733,1	14,0
Горох	309	976,8	1878,5	14,2
Кукуруза	276	882,0	1682,0	13,1
Суданская трава	271	950,1	1694,7	14,0
Вико-овсяная смесь	298	966,8	1826,1	14,1
Клевер луговой	334	1040,4	2021,0	15,1
Среднее	293	963,4	1799,5	14,1
НСР ₀₅	F _ф < F ₀₅	F _ф < F ₀₅	F _ф < F ₀₅	F _ф < F ₀₅

Валовой сбор обменной энергии меняется от 13,1 до 15,1 ГДж/га. Все значения по кормовой оценке зеленой массы ярового рапса, выше в варианте, где предшественником являлся клевер луговой. В целом, существенной разницы между вариантами не обнаружено, но можно выделить некоторые тенденции. По урожайности несколько выделяется вариант, предшественником которого являлся клевер луговой (15,3 ц/га с.в.). Этот же вариант превосходит другие по показателям кормовой продуктивности посевов рапса (334 кг/га сырого протеина, 1040 к. ед./га, 2021 КПЕ/га, 15,1 ГДж/га обменной энергии). По ботаническому составу и сохранности растений за вегетацию все предшественники влияли на рапс одинаково.

Заключение. В результате проведенных исследований в Среднем Предуралье выявлено, что существенной разницы урожайности между вариантами не обнаружено.

Яровой рапс, возделываемый после яровой пшеницы, характеризуется наибольшим количеством всходов, высокой полевой всхожестью и имеет наибольшее количество растений к уборке. Высокую сохранность растений за вегетацию наблюдали после посева рапса по вико-овсяной смеси.

Наибольшее содержание сырого протеина отмечали в вариантах с бобовыми культурами (клевер луговой, горох, вико-овсяная смесь).

На основании исследований 2020 г. выявлено, что наибольшей кормовой продуктивностью отличались посевы ярового рапса, выращенные после клевера лугового. Однако математическая обработка результатов исследований данное преимущество не доказала.

Для получения наибольшей экономической эффективности при выращивании ярового рапса на зеленый корм, рекомендуется использовать в качестве предшествующей культуры клевер луговой.

Таким образом, все изучаемые предшественники влияют на формирование зеленой массы и кормовой продуктивности посевов ярового рапса одинаково.

Библиографический список

1. Байкалова Л. П. Передовые технологии заготовки кормов : учебное пособие. — Красноярск: Красноярская ГСХА, 2018. — 176 с.
2. Веретенников Н. Г. Кормопроизводство с основами агрономии : учебное пособие. — Курск : Изд-во Курской ГСХА, 2018. — 309 с.
3. Коломейченко В. В. Полевые и огородные культуры России. Зернобобовые и масличные : монография. — СПб. : изд-во Лань, 2021. — 520 с.
4. Наумкин В. Н., Ступин А. С. Технология растениеводства. — СПб.: Лань, 2014. — 592 с.
5. Шульгина О. А., Шерер Д. В. Кормопроизводство : учебное пособие. — Кемерово : Кемеровский ГСХИ, 2017. — 693 с.
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. — Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. — 1320 с. — ISBN 978-5-9675-1855-3. — EDN NWTQEX.

РАЗРАБОТКА ДИАГНОСТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Никифоров Максим Викторович, к.т.н., доцент, E-mail: mnikiforov@tvgscha.ru
Полторыхин Никита Николаевич, аспирант, E-mail: npoltorihin@tvgscha.ru
ФГБОУ ВО «Тверская государственная сельскохозяйственная академия»

Аннотация: В статье предложен комплекс диагностирования двигателя внутреннего сгорания. Он может быть использован для проведения экспериментальных исследований, так и в условиях автосервиса.

Ключевые слова: двигатель внутреннего сгорания, средство диагностики, диагностика, экспериментальная установка, метод диагностирования.

Введение. В процессе эксплуатации двигателей внутреннего сгорания своевременное диагностирование и выявление неисправностей повышает эффективность и надежность транспортного средства. Экономическая эффективность от своевременного выявления и устранения неисправности будет определяться снижением расходов на дорогостоящие текущие и капитальные ремонты двигателей. [1] Узлами и деталями, которые наиболее подвержены износу во время эксплуатации являются цилиндропоршневая группа и газораспределительный механизм, поэтому основной акцент сделан на них.

Целью разработанного комплекса диагностирования является оценка технического состояния цилиндропоршневой группы, газораспределительного механизма. Данный способ отличается тем, что неисправности определяются путем сравнения технических параметров по цилиндрам или автоматическим сравнением с эталонными диаграммами.

Материалы и методы. Для проведения исследований в лаборатории Тверской ГСХА сформирована экспериментальная установка.

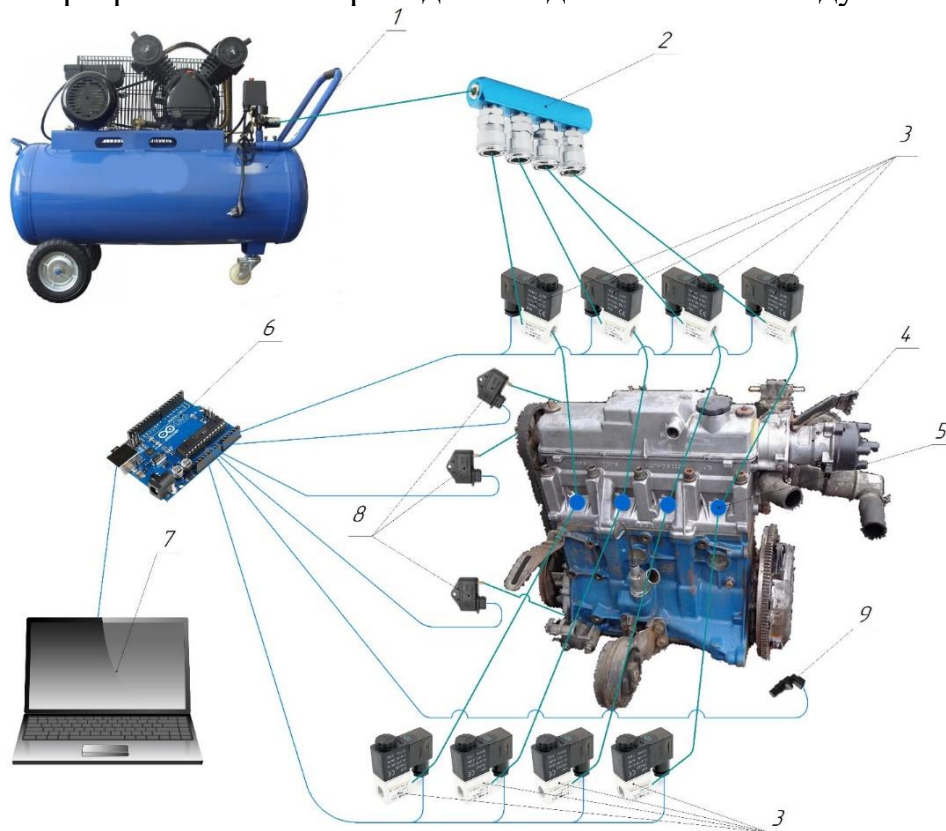
Экспериментальная установка показана на рисунке 1 и состоит из, бензинового двигателя ВАЗ 21083, компрессора, переходника для подачи сжатого воздуха в двигатель с датчиком определения верхней мертвой точки, пневматических клапанов AirTAC 2V025-08 (2-портовый), пневматического 4-х портового распределителя, пневматических трубок, измерительной аппаратуры, аппаратной платформы Arduino и персонального компьютера.

Измерительная аппаратура представлена следующими датчиками:

- три датчика давления MD-PS002 для измерения давлений во впускном, выпускном коллекторе и картере двигателя. Выбор основан на диапазоне измеряемых величин. Основные характеристики датчика: - диапазон измеряемых

величин: +700...-100 кПа; погрешность: $\pm 0.2\%$; рабочая температура: -40...+125 С;
размеры: 6,8x6,8x4,6 мм;

- датчик определения положения верхней мертвой точки (ВМТ) был интегрирован в разработанный переходник подачи сжатого воздуха.



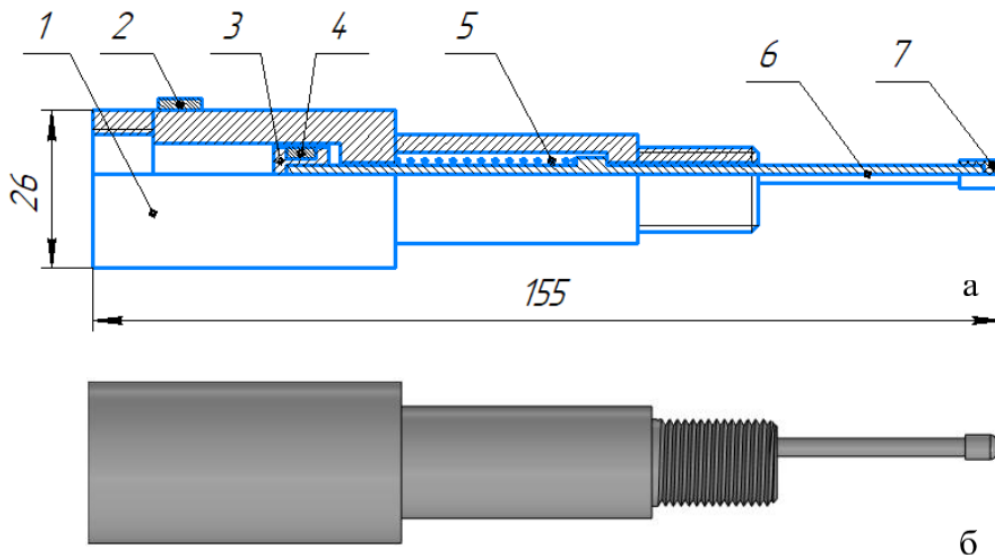
1 – компрессор; 2 – пневматический распределитель; 3 – пневматический клапан;
4 - двигатель ВАЗ 21083; 5 – переходник; 6 – Arduino; 7 – персональный компьютер; 8 – датчики давления; 9 – датчик положение коленчатого вала

Рисунок 1 – Схема экспериментальной установки

Для данной экспериментальной установки был создан переходник, он показан на рисунке 2, с датчиком определения верхней мертвой точки цилиндра двигателя. Этот переходник вкручивается в колодец для свечи зажигания и позволяет подавать сжатый воздух в цилиндр от компрессора в момент открытия пневматического клапана. Датчик ВМТ необходим для того, чтобы определить положение поршня в цилиндре. Принцип его работы основан на датчике Холла. Когда поршень находится в верхней точке передается сигнал на аппаратную платформу Arduino для открытия пневматического клапана подачи сжатого воздуха в цилиндр согласно программе.

Выбор пневматического клапана AirTAC 2V025-08 был произведен исходя из необходимых параметров работы установки. Основные характеристики клапана: рабочая среда – воздух, рабочее давление до 8,0 кг/см², рабочее отверстие клапана

составляет 25 мм². Главной особенностью данного клапана является время отклика в 0,05 секунды.



- 1 – Корпус переходника; 2 – датчик Холла; 3 - крепления для магнита; 4 – магнит; 5 – пружина; 6 – стержень; 7 – резиновая накладка
- Рисунок 2 – а) Чертёж переходник б) 3-dмодель

Методика проведения эксперимента включает в себя:

1. Подготовка двигателя к эксперименту:

- подключение переходников для подачи сжатого воздуха в отверстия для свечей зажигания;
- подключение пневматических трубок к системам экспериментальной установки;
- подключение датчиков измерения давления, пневматических клапанов, персонального компьютера к платформе Arduino.

2. Проверка давления в ресивере компрессора. Эксперимент проводится при давлении 6-9 бар.

3. Выставление первого цилиндра в верхнюю мёртвую точку.

4. Запуск программы на персональном компьютере:

- необходимо выбрать очередность подачи сжатого воздуха в цилиндры согласно схеме работы двигателя;
- время подачи воздуха в цилиндр;

5. Регистрация параметров со следующих измерительных приборов:

- с датчиков измерения давления в картере, на впуске и выпуске;
- с датчика определения верхней мертвой точки установленного в переходнике.

В аппаратной платформе Arduino составляется программа, которая открывает пневматические клапаны на подачу воздуха в цилиндры поочередно, при этом открывается пневматический клапан в другом цилиндре, где происходит такт сжатия из-за того, что компрессии между цилиндрами на рабочем ходе не находятся

в равных условиях, так как они преодолевают заведомо разный момент сопротивления компрессионной составляющей [2], что бы коленвал имел возможность вращаться на протяжении всего цикла.

Преимущество экспериментальной установки в том, что диагностирование производится во всем диапазоне поворота коленчатого вала, при этом не требуется дополнительных устройств проворачивания двигателя, что снижает металлоемкость, повышает надежность, исключая возможность проскальзывания приводных устройств. Отсутствие сложно отслеживаемых процессов сгорания топлива, температурных расширений, что повышает точность постановки диагноза. Еще одним преимуществом является возможность проведения диагностирования двигателя в любом стационарном автосервисе.

Заключение. С помощью данного диагностического комплекса можно будет оценить состояние цилиндропоршневой группы и газораспределительного механизма. Информация выводится на персональный компьютер в виде графиков изменения давлений для каждого цилиндра, все данные записываются и в дальнейшем могут быть проанализированы.

Библиографический список

1. Попова, И. М. Анализ методов, разработка и экономическое обоснование средства диагностирования цилиндропоршневой группы ДВС / И. М. Попова, И. К. Данилов // Техническое регулирование в транспортном строительстве. – 2017. – № 2(22). – С. 55-59.
2. Сипко, В. В. Методика определения неравномерности работы цилиндров ДВС и их технического состояния / В. В. Сипко, Д. С. Кутищев // Новая наука: Современное состояние и пути развития. – 2015. – № 6-2. – С. 210-214. – EDN VBRFRH.
3. Туревский, И. С. Техническое обслуживание автомобилей. Кн. 2. Организация хранения, техн. обслуживания и ремонта автомоб. транспорта: Уч.пос. / И.С. Туревский. - Москва: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 256 с.: ил.;
4. Вахламов, В. К. Автомобили: Основы конструкции: учебник / В. К. Вахламов. - 5-е изд. ; стереотип. - М.: Академия, 2010, 20 экз. - 528с. - ISBN 978-5-7695-6601-1: 450-0
5. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ИНГУШЕТИЯ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МАСЛА

Измайлова Иклима - студент 3-го курса Института агrobiотехнологии,

E - mail: liklima@mail.ru

Научный руководитель – Шитикова Александра Васильевна, д.с.-х.н., заведующий кафедрой растениеводства и луговых экосистем, E – mail: plant@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет — МСХА им. К.А. Тимирязева»

***Аннотация:** Данная статья является аналитической. В статье рассмотрены биологические особенности культуры. Ее место в севообороте. Обработка почвы. Потребность в элементах питания. Действие питательных веществ на рост, развитие и урожай подсолнечника. Порядок внесения минеральных удобрений. Подготовка и посев семян.*

***Ключевые слова:** подсолнечник, севооборот, элементы питания, посев семян, удобрения.*

***Введение:** Подсолнечник, в условиях РИ, единственная культура, возделываемая для производства растительного масла. В настоящее время потребление растительных масел увеличивается, т.к. имеют ряд преимуществ перед животными. Подсолнечное масло используется непосредственно в пищу и в кулинарии, широко применяется для изготовления различных сортов маргарина, майонеза, овощных и рыбных консервов, кондитерских и хлебобулочных изделий. Ценность подсолнечного масла как пищевого продукта определяется его жирокислотным составом и содержанием необходимых для человека биологически активных веществ: витаминов (А, Д, Е, К.), фосфатидов и др. В масле современных сортов и гибридов подсолнечника содержится 55-60% линолевой и 30-35 % олеиновой кислот. Желательно повысить содержание олеиновой кислоты. При переработке семян на масло побочно получают около 35 % шрота или жмыха. Подсолнечниковый шрот широко используется как концентрированный корм для животных, а также в качестве белкового компонента при производстве различных комбикормов. Корзинки подсолнечника - прекрасный корм для животных. Масса сухих корзинок составляет 50-60 % массы урожая семян. В условиях ограниченных посевных площадей, важное значение в увеличении сбора масла семян подсолнечника*

приобретает внедрение технологии возделывания, обеспечивающий рост урожайности с 1 гектара.

В условиях Республики Ингушетия вопросы интенсификации экономически эффективного производства масла семян подсолнечника обеспечит внедрение предлагаемой технологии.

Место в севообороте :В сравнении с другими полевыми культурами, подсолнечник наиболее требователен к соблюдению правильного севооборота. Это особенность диктуется двумя основными факторами: запасами остаточной влаги и наличием инфекционного начала в почве.

Не рекомендуется высевать подсолнечник после многолетних трав, суданской травы и сахарной свеклы, который формируют глубоко проникающую корневую систему и значительно иссушают почву. Не следует размещать подсолнечник после культур, имеющих с ним общие болезни (склаториоз, серая гниль и т.д.): горох, рапс, соя, томат. Лучшие предшественники -- озимые колосовые культуры, кукуруза на силос и зерно, клещевина.

Обработка почвы: позже чем за две недели до вспашки, после отрастания розеток многолетних корнеотпрысковых сорняков, проводят опрыскивание гербицидами глифосатной группы. Основная обработка почвы осенью направлена на накопление и сохранение влаги и зависит от предшественника, степени засоренности и видового состава сорняков.

Традиционную обработку можно заменить безотвальной обработкой, которая заключается в глубоком рыхлении на глубину 30-35 см орудиями чизельного типа, в сочетании с тяжелой дисковой бороной.

Глубокое рыхление способствует разрушению плужной подошвы, лучшей аэрации почвы, и накоплению влаги в осеннее-зимний период. Обработка почвы перед посевом должна быть минимальной - это ранневесеннее боронование и 1-2 культивации в зависимости от сроков посева, наличия влаги в почве и проростков сорняков.

Общее количество элементов питания, которое подсолнечник использует для формирования урожая, достигает значительных величин, особенно при посеве интенсивными гибридами, урожай которых достигает 35-45 ц/га. Вынос питательных веществ определяется конкретными почвенно-климатическими условиями, продуктивностью гибрида, агротехническими и организационными условиями. Азота и фосфора подсолнечник выносит в больших количествах по сравнению с другими полевыми культурами, а по выносу калия ему вообще нет равных. На образование 20 ц/га семян вынос азота составляет 56-58 кг/га, фосфора -- 22 кг/га, калия -- 30 кг/га. Вся побочная продукция, в которой содержится азота 50 кг/га, фосфора 25 кг/га, калия 180-200 кг/га остаётся на поле и в качестве выноса не может быть использована. Поэтому выше приведённые цифры говорят о вовлечении в оборот элементов питания, а не их выносе. В зависимости от факторов среды и условий питания эти величины в значительной

мере могут изменяться. В процессе вегетации подсолнечник поглощает питательные вещества неравномерно. Большое количество азота и фосфора в него поступает до цветения, когда образуются листья, стебель и корни. После появления корзинок поглощение фосфора резко уменьшается. Калий поглощается подсолнечником почти в течение всей его вегетации, но особенно интенсивно -- до цветения. На рост, развитие и урожай подсолнечника, различные питательные вещества действуют по-разному.

Посев: Современные высокомасличные гибриды с тонкой кожурой семян отличаются более высокими требованиями к теплу. Их надо высевать в хорошо прогретую почву, когда температура на глубине посева семян (8-10 см) достигнет 10-12°C. В этом случае, семена прорастают быстро и дружно, повышается их полевая всхожесть, что обеспечивает более равномерное развитие и созревание растений, и повышение урожайности. При раннем посеве таких гибридов семена длительное время не прорастают, частично теряют всхожесть, что приводит к изреживанию посевов. Посев подсолнечника на одном поле должен завершаться за 1-2 дня. Густота стояния растений в зависимости от влагообеспеченности к началу уборки должна составлять: в увлажненных лесостепных районах и прилегающих к ним степных районах -- 40-50 тыс. растений на 1 га. При возделывании ранних гибридов подсолнечника густоту их рекомендуют повышать на 10-15%, но не выше, чем до 55-60 тыс/га.

Уборка: На величину урожая и качество получаемой продукции влияют сроки уборки. Основным критерием начала уборки является влажность семян, которая зависит от фазы налива и погодных условий. К признакам, по которым судят о созревании подсолнечника, относят: пожелтение тыльной стороны корзинки, увядание и опадение язычковых цветков, стандартная для сорта или гибрида окраска семян, затвердение ядра в них, высыхание большинства листьев. По влажности семян и окраске корзинок различают три степени спелости: желтая, бурая и полная. При желтой спелости листья и тыльная сторона корзинки приобретают лимонно-желтый цвет, влажность семян -- 30-40% (биологическая спелость); при бурой спелости -- корзинки темно-бурые, влажность семян 12-14% (хозяйственная спелость); при полной спелости влажность семян 10-12%, растения сухие, ломкие, семечки осыпаются. Уборку подсолнечника комбайнами следует начинать при побурении 85-90% корзинок (влажность семян 12-14%). Уборку проводят комбайнами ДОН-1500, Полессе и т.д. с приспособлениями ПСП-1,5. Приспособление ПСП-1,5 к зерноуборочному комбайну позволяет одновременно провести уборку всего биологического урожая ПСП-1,5 выполняет следующие операции: срезает корзинки с последующим их обмолотом, сепарирует ворох, собирает очищенные семена в бункер; измельчает и разбрасывает по полю обмолоченные корзинки и стебли).

Главный показатель товарных свойств семян подсолнечника - это качество масла (его кислотное число). Для пищевых целей без дополнительной

переработки можно использовать масло при кислотности до 2,25 мг КОН на 1 г масла. При кислотности 6 мг КОН на 1 г масла и более его используют только на технические цели.

Вымолоченные семена должны быть очищены и просушены. На хранение закладывают очищенные семена с влажностью не более 8%.

Заключение. Проанализировав технологию возделывания подсолнечника в РИ, делаем выводы о том, что: следуя данной технологии можно достичь довольно высоких показателей урожая в конкретной местности. Подсолнечник является довольно требовательной культурой, но условия РИ являются подходящими для его выращивания. Небрежность и неточность в посадке, удобрениях и уборке может привести к значительной потере урожая.

Библиографический список

1. Протравливание семян биологически активными композициями как основной элемент защиты подсолнечника от болезней и почвообитающих вредителей / В. М. Лукомец, В. Т. Пивень, С. А. Семеренко, Н. А. Бушнева // Защита и карантин растений. – 2020. – № 2. – С. 18-23. – DOI 10.47528/1026-8634_2020_2_18. – EDN KMDHRZ.
2. Влияние основных агротехнических приемов на развитие болезней и сорняков в посевах подсолнечника / В. М. Лукомец, С. А. Семеренко, В. Т. Пивень, Н. А. Бушнева // Защита и карантин растений. – 2020. – № 10. – С. 30-33. – DOI 10.47528/1026-8634_2020_10_30. – EDN NSLXCY.
3. Лукомец, В. М. Современные тренды селекционно-генетического улучшения сортов и гибридов подсолнечника во ВНИИМК / В. М. Лукомец, М. В. Трунова, Я. Н. Демури // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2021. – Т. 25. – № 4. – С. 388-393. – DOI 10.18699/VJ21.042. – EDN USKUKC.
4. Насекомые - вредители масличных культур / В. М. Лукомец, М. В. Трунова, С. А. Семеренко [и др.]. – Краснодар : Федеральный научный центр "Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта", 2020. – 248 с. – ISBN 978-5-902226-25-3. – EDN VKGGBV.
5. Адаптивная селекция масличных культур / В. М. Лукомец, С. В. Зеленцов, Н. И. Бочкарев, М. В. Трунова // Теория и практика адаптивной селекции растений (Жученковские чтения VI) : Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, Краснодар, 25 сентября 2020 года / Отв. за выпуск А.Г. Кощаев. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021. – С. 22-25. – EDN ENQCKW.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОЗЕРА БЕЗЫМЯННОГО МАРЬЯНОВСКОГО РАЙОНА ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Коновалова Оксана Александровна, канд. биол. наук, доцент кафедры экологии, природопользования и биологии, E-mail: oa.konovalova@omgau.org

Мищенко Карина Евгеньевна, обучающаяся факультета агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и водопользования, E-mail: ke.mischenko1904@omgau.org

ФГБОУ ВО «Омский ГАУ»

***Аннотация:** В статье приведены первичные данные о численности и биомассе фитопланктона озера Безымянного Марьяновского района Омской области весеннего периода 2022г. Изучены видовое разнообразие и структура фитопланктона.*

***Ключевые слова:** экологический мониторинг, фитопланктон, оценка экологического состояния, биоиндикация.*

С развитием человечества водоёмы различного происхождения претерпевают значительные изменения. В результате негативного воздействия водные объекты утрачивают привлекательность и рекреационную ценность, качество их вод снижается. В озёра поступает большое количество биогенных веществ, что ускоряет процесс эвтрофирования. Данный процесс необходимо минимизировать. Для этого водоёмы необходимо исследовать на предмет разнообразных особенностей, судя по которым можно сделать вывод о степени загрязнённости. Такими особенностями являются месторасположение, гидрология, наличие всевозможных растений как вокруг водного объекта, так и в нём самом, присутствие в озере фауны и насекомых, а также необходимо учитывать антропогенный фактор.[5, с. 66]

Вода представляет собой важный и ценный ресурс, который обеспечивает постоянство протекания жизни, а также зарождает все живое на нашей планете [1, с. 284–285]. В процессе эволюции и развития человечества диапазон воздействия на окружающую среду, в том числе на водные объекты, увеличивался [2, с. 56–57]. Из этого следует, что возникает необходимость разрабатывать пути решения данной проблемы [3, с. 4]. Одним из таких способов предотвращения глобального кризиса является проведение экологического мониторинга водных объектов.

Экологический мониторинг водных объектов — это слаженный механизм постоянного и комплексного наблюдения за состоянием водных объектов. Во

внимание принимают учет качественных и количественных данных за анализируемый период времени. Ценность экологического мониторинга заключается в системе прогнозирования, позволяющей вовремя выявить и исправить возникающие проблемы. Необходимость проведения экологического мониторинга определяется постоянным поддержанием качества водоемов, предотвращением поступления загрязняющих веществ, вовремя выявленными отрицательными последствиями, которые могли бы повлиять на состояние водных ресурсов [4, с. 275].

Целью работы является исследование фитопланктона озер Омской области методами биоиндикации. Объектом исследования послужило озеро Безымянное Марьяновского района. Водоём создан в 70-80 годах прошлого столетия для использования в рекреационных целях (активный отдых, рыбалка, охота), имеет антропогенное происхождение. В этих целях данный водный объект используется до сих пор. К важнейшим характеристикам фитопланктонного сообщества относятся показатели численности и биомассы. С помощью этих показателей можно сделать вывод о структуре фитопланктона в районе отбора проб в отдельный период времени, а также определить влияние различных экологических факторов на её динамику.

Материалом для выполнения работы послужили результаты обработки весенних количественных проб фитопланктона, отобранных весной 2022 года.

Отбор проб был проведен на озере Безымянном, расположенном на территории Марьяновского муниципального района Омской области. (Рис.1). Отбор и обработка проб проводились общепринятыми в гидробиологии методами.



Рис. 1 Месторасположение озера Безымянного

Для подсчёта численности водорослей использовали счётную камеру Горяева. Подсчёт числа клеток производили в двух повторностях на световом микроскопе Микмед-5. Перед счётом пробу тщательно перемешивали и одну каплю переносили в камеру. Равномерное перемешивание пробы достигалось механическим взбалтыванием (вращением «восьмёркой»). Одновременно с подсчётом численности измеряли размеры клеток обнаруженных видов для

последующего вычисления биомассы. Объёмы клеток определяли приравнением их форм к соответствующим геометрическим фигурам.

Оценку биомассы фитопланктона производили по клеточному объёму, вычисляемому по линейным размерам клеток. По результатам массовых измерений величин объёмов высчитывали средний объём клетки данного вида. Считая удельный вес водорослей и цианобактерий равным единице, определяли все клетки, численно приравнявая его к объёму клетки.

Перемножая численность клеток на вес, получали биомассу вида. Суммированием последних определяли биомассу всего фитопланктона в пробе. Идентификацию видов каждого отдела проводили, опираясь на ряд отечественных и зарубежных определителей, монографий, научных статей и сводок систематического характера. Исследуемый водоем находится вдали от существенных источников антропогенного влияния, расположено в 1,5 километрах к юго-востоку от посёлка Москаленский Марьяновского района Омской области. Используя различные исторические данные, было установлено, что водоем по происхождению относится к копаным прудам. Площадь анализируемого водного объекта около 0,1 га, длина – 94 м, ширина – 46 м. Максимальная глубина не превышает 2 метров. К настоящему моменту в озере идентифицировано 59 видовых и внутривидовых таксонов (ВВТ), относящихся к 4 различным отделам (рис 2).

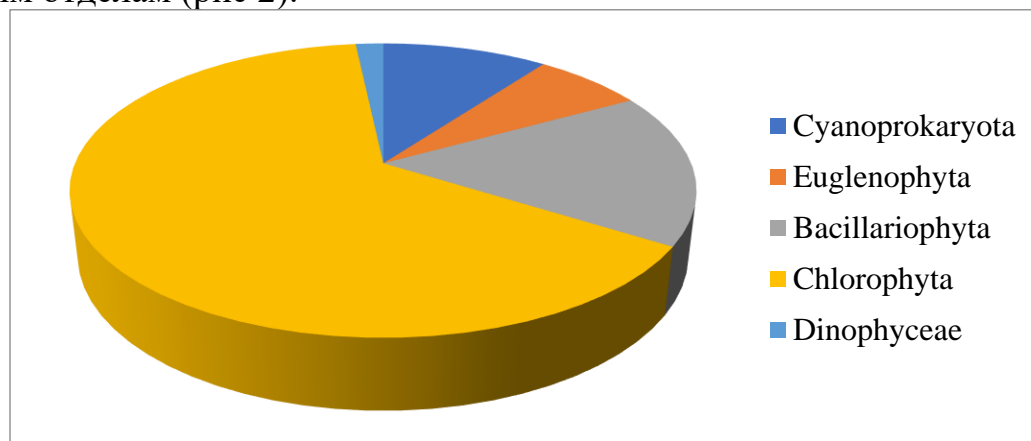


Рис. 2 Структура фитопланктона озера Безымянного Марьяновского района, весна 2022

Ведущая роль в таксономической структуре фитопланктона принадлежит зелёным (Chlorophyta) водорослям (64,4%), на втором месте находятся диатомовые (Bacillariophyta) (16,9%), на третьем цианопрокариоты (Cyanoprokaryota) (10,2%), эвгленовые (Euglenophyta) водоросли (6,8%). В исследуемом озере наибольшим количеством представлены зелёные водоросли (Chlorophyta), на втором месте находятся диатомовые водоросли (Bacillariophyta), далее размещаются цианопрокариоты (Cyanoprokaryota), эвгленовые (Euglenophyta), и последние – Miozoa. В среднем по озеру общая численность фитопланктона весной 2022 г. составила 1,4 млн кл/л, биомасса –

9,92 г/м³. В сложении общей численности фитопланктона ведущую роль играли *Pediastrum boryanum* и *Monoraphidium contortum*.

**Таксономическая структура и видовое богатство фитопланктона озера
Безымянного Марьяновского района**

Отдел	Количество						% от общего числа ВВТ
	классов	порядков	семейств	родов	видов	Разновидн остей, форм (ВВТ)	
Суанoprokaryota	1	2	2	3	6	6	10,2
Euglenophyta	1	1	1	3	4	4	6,8
Bacillariophyta	2	5	6	7	10	10	16,9
Chlorophyta	2	3	9	19	38	38	64,4
Miozoa	1	1	1	1	1	1	1,7
Всего	7	12	19	33	59	59	100

Т.о фитопланктоне обследованного озера ведущая роль в таксономической структуре фитопланктона отведена зеленым (Chlorophyta) водорослям. Остальные водоросли представлена наименьшим количеством видовых и внутривидовых таксонов.

Библиографический список

1. Градобоева Ю.А. Проблема дефицита пресной воды // Современные тенденции в науке и образовании: мат-лы междунар. науч.-практ. конф. (Астана, Казахстан, 15 мая 2018 года) / под общ. ред. А.И. Вострецова. Астана: Мир науки, 2018. С. 284–287.
2. Вильданов И.Р., Сакаева И.Ю. Проблемы дефицита пресной воды в условиях изменяющегося климата // Заметки ученого. 2019. № 5 (39). С. 56–59.
3. Агеенко Ю.С. Дефицит и последствия нехватки пресной воды // Экология региона: проблемы и пути их решения: мат-лы университетской студ. науч.-практ. конф. (Волгоград, 4 сентября 2020 г.). Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2021. С. 4–6.
4. Зубрилов С.П., Растрьгин Н.В. О необходимости мониторинга поверхностных водных объектов на содержание микрозагрязнителей // Арктика: общество, наука и право: сб. ст. форума с междунар. уч. (Санкт-Петербург, 23–24 октября 2018 г.). СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского государственного университета, 2020. С. 270–281.
5. Коновалова О.А. Фитопланктон как показатель качества качества воды разнотипных водоёмов территории города Омска // Экология. - 2010. - №5. - С. 67.

УДК: 634.723.1

СОРТОИСПЫТАНИЕ ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ НА УЧЕБНО-ОПЫТНОМ УЧАСТКЕ ГУДО «ЦЕНТР «ЮННАТ»

Хуламова Ангелина Сергеевна, студентка, Санкт-Петербургский университет ветеринарной медицины;

Торопова Серафима Андреевна,

Личный Егор Андреевич, школьники ГУДО «Центр «Юннат».

Научные руководители: доцент., канд. биологических наук Бахта Алеся Александровна, Санкт-Петербургский университет ветеринарной медицины, Санкт-Петербург, педагог дополнительного образования Волкова Юлия Леонидовна, ГУДО «Центр «Юннат».

Аннотация. Статья посвящена сортоиспытанию черной смородины на учебно-опытном участке ГУДО «Центр «Юннат» города Кемерово. В результате исследования удалось выявить сорта с лучшими вкусовыми качествами, урожайностью и способностью к укоренению разными способами.

Ключевые слова: Сортоиспытание; Пигмей, Сахаринка, Журавушка, Сокровище, Императрица, Нестор Козин, Глариоза, Венера.

Смородина — род растений из семейства Крыжовниковые. Многолетний кустарник небольшого размера — 1-2 метра. Листья гладкие с зубчатыми краями. Цветет гроздьями мелких невзрачных цветков розовато-серого цвета. Ягоды кисловатые, душистые, глянцевые, черно-бурые, размером до 10 мм, образующие грозди. Многие садоводы выращивают на своих участках данный кустарник в виду простоты ухода, размножения, большой урожайности и многозначности в применении.

Цель: Проведение сортоиспытания черной смородины на учебно-опытном участке ГУДО «Центр «Юннат».

Исследования проводились на учебно-опытном участке Кузбасского естественнонаучного центра «Юннат», города Кемерово. Для выполнения данной работы были поставлены следующие задачи: провести дегустационную оценку ягод сортов черной смородины; установить укореняемость черной смородины несколькими способами; определить урожайность сортов черной смородины и сравнить результаты с литературными данными. В ходе сортоиспытания черной смородины изучено 8 сортов: Пигмей, Сахаринка, Журавушка, Сокровище, Императрица, Нестор Козин, Глариоза, Венера. В Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, занесены сорта: Пигмей, Журавушка, Сокровище, Глариоза,

Нестор Козин и Венера. Для западной Сибири допущены сорта: Пигмей, Журавушка, Сокровище, Глариоза.

Сорт Пигмей - Куст среднерослый, среднегустой, слабораскидистый. Растущие побеги средней толщины, светло-зеленые с легким антоциановым «загаром», прямые, неопушенные. Почки средней величины, коричневые, сидячие или отходят от побега. Лист пятилопастный, крупный, зеленый, морщинистый, блестящий, пластинка слегка вогнута по средним жилкам [2].

Сорт Сахаринка – современный зимостойкий сибирский сорт, который очень распространен среди садоводов Средней полосы России и некоторых Северных регионов. На самом деле оба названия характеризуют этот сорт черной смородины наилучшим образом. К тому же они и очень крупные, по размеру сравнимы с плодами вишни, круглые, черные, блестящие, гладкие [3].

Сорт Журавушка - Лист пятилопастный, средней величины, светло-зеленый, матовый или слабоблестящий, тонкий, слабоморщинистый, слабоволнистый. Лопасты заостренные, средняя вытянутая, узкая. Основание листа с открытой, мелкой выемкой. Зубцы крупные, средней длины, острые, подогнутые [4].

Сорт Сокровище - Куст среднерослый, слабораскидистый, средней густоты. Растущие побеги средней толщины, прямые, светло-зеленые с антоциановой верхушкой, слабоопушенные, одревесневшие - средней толщины, светло-коричневые, слабоопушенные. Лист трехлопастный, средней величины, светло-зеленый, без опущения, морщинистый, кожистый, вогнутый по основным жилкам, слабоблестящий

Сорт Императрица - не встретился в литературных источниках.

Сорт Нестор Козин - Лист пятилопастный, средней величины и мелкий, темно-зеленый, матовый или слабоблестящий, без опущения, морщинистый. Края листовой пластинки приподнятые. Лопасты заостренные, средняя вытянутая, узкая, превышает боковые. Угол между средними жилками боковых лопастей прямой. Ягоды очень крупные [5].

Глариоза - Лист пятилопастный, зеленый, со светло-зелеными жилками, кожистый, морщинистый, широкий. Средняя лопасть широкая, слабо подогнутая. Зубцы мелкие, широкие. Черешок длинный, иногда красноватый. Ягоды крупные (1,7-2,7 г), округлые, сладкие, с ароматом, хорошего вкуса. Плодовая кисть средней длины. Химический состав: сумма сахаров - до 13,6%, аскорбиновая кислота - до 98,1 мг/100 г. Сорт высокозимостойкий, устойчив к мучнистой росе, антракнозу и почковому клещу, септориозом и рябухой поражается в слабой степени. Средняя урожайность 9,0 т/га (2,7 кг/ куста) [3].

Оценка сортов проводилась по следующим показателям: вкусовые качества, укоренение, урожайность.

Наивысшую дегустационную оценку получил сорт Императрица (4,12), наименьшую - сорт Пигмей (3,70). По вкусовым качествам высшую оценку

получил Неизвестный советский сорт (4,33), меньшую – сорт Нестор Козин (3,38). Полные результаты дегустационной оценки сортов черной смородины представлены в таблице 1.

Таблица 1. - Результаты дегустационной оценки сортов черной смородины.

№	сорта	внешний вид	величина плодов	окраска	аромат	Консистенция	сочность	сахар	кислота	вкус	ср. оценка
1	Пигмей	3,00	2,75	4,25	4,13	4,13	4,50	3,50	3,56	3,50	3,70
2	Сахаринка	4,78	4,67	4,89	3,56	3,78	3,89	3,00	3,44	3,56	3,95
3	Журавушка	3,78	4,00	4,89	4,11	3,89	4,33	3,33	3,67	3,78	3,98
4	Сокровище	4,22	3,44	4,67	4,11	4,00	4,44	3,44	3,33	3,89	3,95
5	Императрица	5,00	5,00	4,56	4,11	3,67	3,89	3,78	3,56	3,56	4,12
6	Нестор Козин	4,13	4,13	4,13	3,88	3,38	4,13	3,38	3,75	3,38	3,81
7	Глориоза	4,56	4,67	4,22	4,00	4,00	4,11	3,22	3,78	3,89	4,05
8	Неизвестный советский сорт	3,89	3,78	3,89	4,11	4,22	4,67	4,22	3,11	4,33	4,02

При укоренении смородины черенками использовали 3 сорта: Пигмей, Сокровище и Глориоза. Почки появились на 249 черенках из 297, что составляет 84% (Рисунок 1).

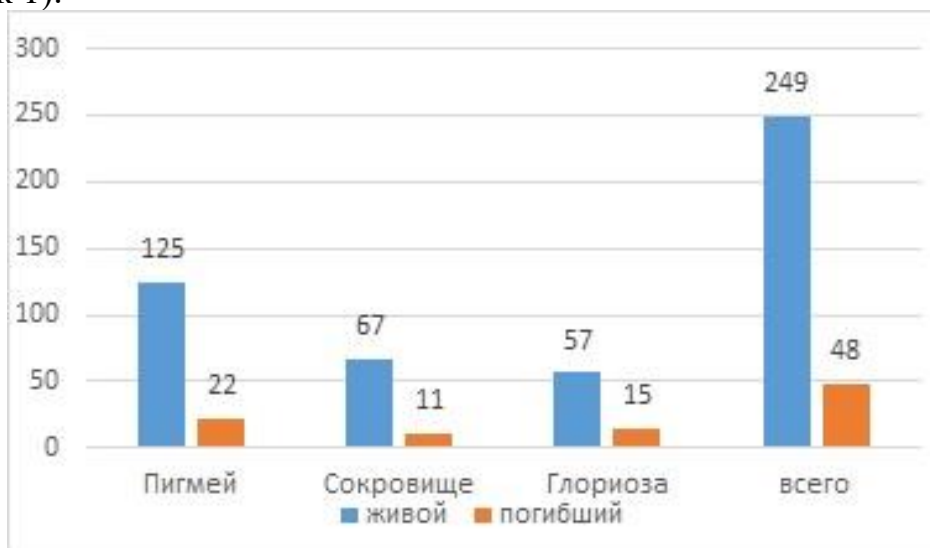


Рисунок 1. Предварительные результаты укоренения черной смородины черенками.

Из 30 отводков обычным способом сохранилось 23 (77%). Из 8 отводков укоренения с помощью проволоки прижилось 6 (77%) (Рисунок 2).

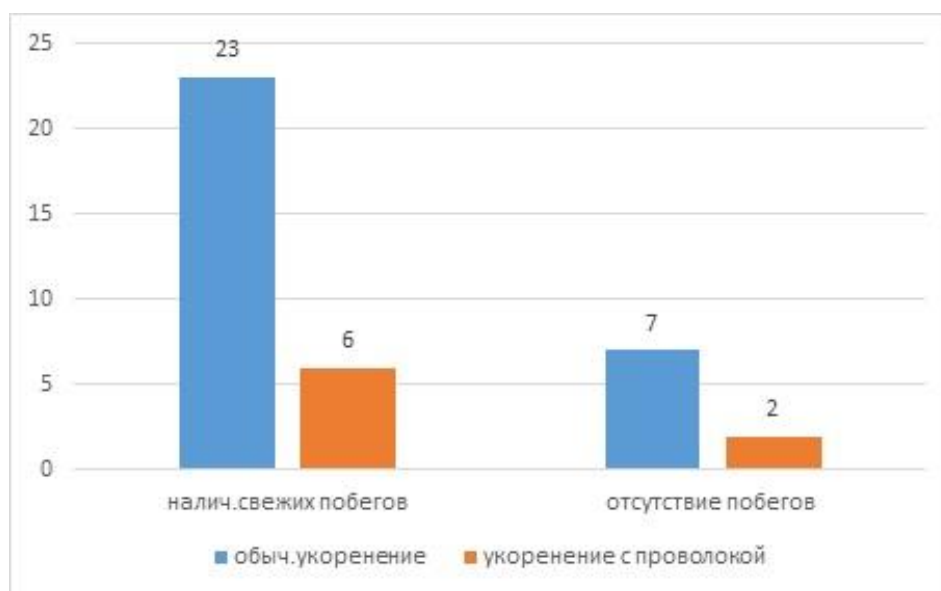


Рисунок 2. Предварительные результаты укоренения смородины отводками.

Для оценки урожайности сортов чёрной смородины выбрали по одному кусту каждого сорта (Таблица 2).

Таблица 2. -Результаты сортоиспытания черной смородины на учебно-опытном участке ГУДО «Центр «Юннат» по показателю урожайности.

№	Название сорта	Данные литературы, кг	Данные сортоиспытания, грамм
1.	Императрица	Нет данных	3662
2.	Сокровище	2-4	2738
3.	Пигмей	1,6-5,7	2723
4.	Глариоза	2,7	2633
5.	Сахаринка	Нет данных	2602
6.	Журавушка	2-4	2437
7.	Венера	2,1-5,1	1735
8.	Нестор Козин	7,3-10,9	415

Наиболее урожайным оказался сорт Императрица (3662 г). Наименее урожайным – сорт Нестор Козин (415 г).

Урожайность наших кустов черной смородины в большинстве случаев совпадает с данными литературы. Венера и Нестор Козин, сорта, которые на учебно-опытном участке дали меньшую урожайность, чем заявлено в литературных источниках. Это может быть связано с тем, что данные сорта не подходят для выращивания в регионе, в котором проводилось исследование, что подтверждается Государственным реестром селекционных достижений, допущенных к использованию [1].

Библиографический список

1) Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. «Сорта растений» (официальное издание). – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2022. – 646 с.

2) Сорт: Смородина черная, Пигмей . — Текст: электронный // Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур: [сайт]. — URL: <https://vniispk.ru/varieties/pigmei#:~:text=Сорт%20зимостойкий%2С%20самоплодный%2С%20устойчив%20к,вкуса%2С%20высокая%20зимостойкость%20и%20урожайность> (дата обращения: 22.09.2022).

3) Сорт: Смородина черная, Глариоза. — Текст: электронный // Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур : [сайт]. — URL: <https://vniispk.ru/varieties/glarioza> (дата обращения: 24.09.2022).

4) Сорт: Смородина черная, Журавушка. — Текст: электронный // Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур : [сайт]. — URL: <https://vniispk.ru/varieties/zhuravushka> (дата обращения: 24.09.2022).

5) Сорт: Смородина черная, Нестер Козин. — Текст: электронный // Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур : [сайт]. — URL: <https://vniispk.ru/varieties/nester-kozin> (дата обращения: 22.09.2022)

6) Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ПРОИЗВОДСТВО «КРЕМ – СЫРА» С НАТУРАЛЬНЫМИ НАПОЛНИТЕЛЯМИ – ГРЕЦКИМ ОРЕХОМ И СЕМЕНАМИ ТЫКВЫ

Сушкова Дарья Павловна, студент – магистр

*Гетманец Валентина Николаевна, научный руководитель, к. с. – х. н., доцент
кафедры «Технология производства и переработки продукции
животноводства»*

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет»

***Аннотация:** в данной статье авторами изучена технология производства крем-сыра классического и с растительными наполнителями: семенами тыквы и грецким орехом. Рассмотрена польза вносимых наполнителей для организма человека. В лабораторных условиях были изготовлены образцы продукта, проведена органолептическая оценка и определены физико-химические показатели.*

***Ключевые слова:** крем – сыр, семена тыквы, кедровый орех, жир, белок, растительная наполнители, лимонная кислота.*

Введение. В настоящее время рынок молочной продукции является конкурентным и представлен широким ассортиментом молочных продуктов. Для того чтобы предприятие не потеряла свои позиции и конкурентоспособность нужно постоянно расширять ассортимент продукции, что в свою очередь будет привлекать новых потребителей.

Молочные продукты – традиционная составляющая рациона россиян, они не только полезны, но и многофункциональны: могут быть основным блюдом, десертом, перекусом и компонентом для других блюд [3].

Крем – сыр имеет ряд преимуществ как у потребителей, так и у производителей. Преимущество производства данного продукта у производителей состоит в том, что он не требует созревания, что сокращает продолжительность его производства и не требуется дополнительно камер созревания.

Большой плюс для потребителей — это удобство в употреблении. Для расширения сегмента продукта, повышения питательной ценности и полезных свойств, используют различные растительные наполнители.

Цель исследований: рассмотреть целесообразность использования растительных наполнителей при выработке крем – сыра.

Задачи исследований:

1. Рассмотреть полезные свойства вносимых добавок.

2. Приготовить крем – сыр с добавлением семян тыквы и грецкого ореха.
3. Изучить органолептические показатели готового продукта.
4. Выявить влияние вида внесенного наполнителя на химический состав.

Материалы и методы исследования. Исследования проводились на базе учебной лаборатории кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства биолого-технологического факультета Алтайского ГАУ.

Объектами исследования были образцы «крем-сыра» и растительные наполнители.

Для исследований использовали следующее сырьё: сливки м.д.ж 33% 200 мл, лимонную кислоту в виде кристаллического порошка $\frac{1}{4}$ чайной ложки, ядро грецкого ореха и семена тыквы 5 грамм.

Органолептическую оценку полученных образцов крем-сыра проводили путем дегустации.

Физико-химические показатели определяли общепринятыми методиками: белок – методом Кьельдаля, жиры – экстрационно-весовым методом, углеводы – расчетным.

Результаты исследований и их обсуждение. Семена тыквы по праву носят звание суперфуда, они обладают высокой биологической ценностью. Благодаря значительному содержанию аргинина, являются прекрасным профилактическим средством гипертонической болезни. Фитостерол способствуют снижению риска развития атеросклероза. Жирнокислотный состав представлен такими жирными кислотами как олеиновая, линоленовая, пальмитиновая и стеариновая кислоты [1].

Так же они содержат L-триптофан. Семена содержат большое количество магния, улучшают здоровье сердца и снижают уровень сахара в крови. В сухих семенах тыквы находится до 30 % сырого белка, 25 % сырого жира, на долю углеводов приходится 10 %, целлюлозы – около 20% и до 4% золы [2].

Грецкие орехи богаты полиненасыщенными жирными кислотами, за счет содержания жирных кислот, орех улучшает память и оказывает успокаивающее действие. Белок, содержащийся в орехе, лучше усваивается, чем животный белок, что важно для вегетарианцев. Они снижают общий холестерин и предотвращают избыточное отложение холестерина, на стенках сосудов. Входящие в состав вещества снижают воспаление в тканях и предотвращают развитие раковых заболеваний [5].

В связи с полезными свойствами семян тыквы и ядра грецкого ореха их использование в качестве наполнителей является перспективным направлением в пищевой промышленности.

Технология производства крем – сыра основана на термокислотной коагуляции белков. Сущность данного вида коагуляции сводится к нейтрализации отрицательных зарядов казеина положительно заряженными ионами водорода кислоты при высоких температурах. В качестве коагулянта использовали лимонную кислоту.

Для приготовления крем – сыра взяли 400 мл сливок жирностью 33 %. Сливки нагрели до температуры 90 °С и внесли 1/2 чайной ложки лимонной кислоты в виде кристаллического порошка.

Тщательно перемешивали в течение 1 – 2 минут до образования загустевшей массы. После этого удалили излишнюю влагу, полученную массу разделили на три партии. Первый образец – классический крем-сыр. В два добавили наполнители, соответственно семена тыквы и ядро грецкого ореха.

Массу тщательно перемешали для равномерного распределения наполнителей по всей массе продукта. Для проведения процесса само прессования и придания формы, массу поместили в марлю и оставили на 3 часа в холодильной камере [4].

После окончания технологического цикла провели дегустацию полученных образцов крем-сыра для определения органолептических показателей.

Консистенция всех образцов была однородная, мажущаяся, нежная. У продукта с наполнителями с частицами растительных добавок. Вкус и запах - сливочный и мягкий у всех образцов и отличается в зависимости от вносимых добавок. Цвет – молочный, слегка кремовый, равномерный по всей массе.

При использовании в опытных образцах семян тыквы и грецкого ореха был получен продукт с функциональными свойствами, который приобрел новые полезные свойства.

Физико-химические показатели крем-сыра классического и с растительными наполнителями представлены на рисунке 1.

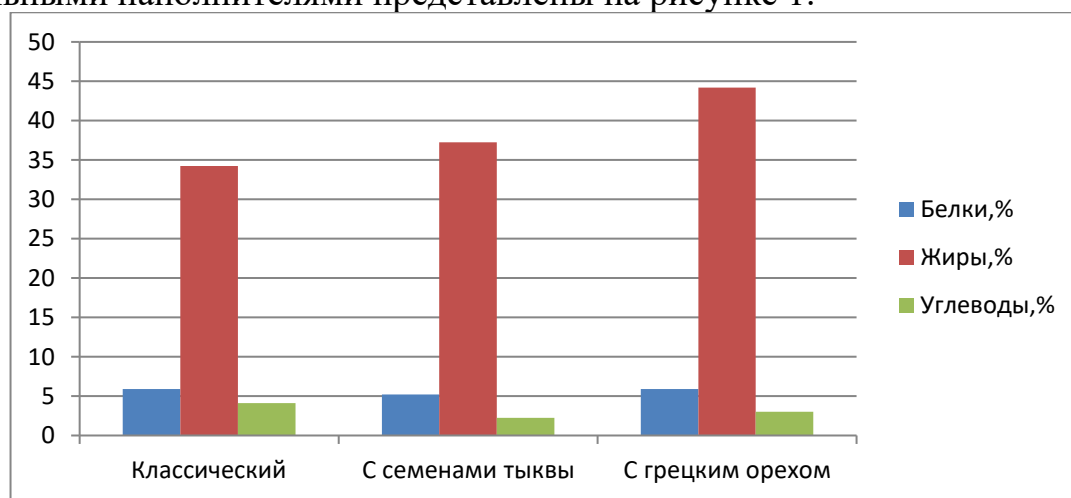


Рисунок 1 – Физико-химические показатели крем-сыра

Таким образом, внесение растительных наполнителей оказало влияние на химический состав продукта. Так, в большей степени вид внесенного

наполнителя оказал влияние на содержание жира. Содержание жира при внесении семени тыквы увеличилось на 3 %. При внесении грецкого ореха на – 9,94 % в сравнении с классическим образцом. Содержание белка колебалось в пределах от 2,45 до 5,91 %. Содержание углеводов несколько снизилось на фоне других компонентов, что объясняется химическим составом наполнителей.

Была рассчитана энергетическая ценность полученных образцов: у классического крем-сыра она составила 342 ккал, у крем-сыра с добавлением тыквенных семечек и грецкого ореха 379 и 416 ккал соответственно.

Заключение. По результатам исследований можно сделать выводы, что изготовленные образцы имели приятные органолептические показатели. В связи с этим данный продукт по праву можно назвать многофункциональным. Так же потребительские свойства продукта могут заинтересовать покупателей.

Библиографический список

1. Азолкина Л.Н. Влияние семян тыквы на стабилизацию консистенции сливочного сыра / Л.Н. Азолкина, А.А. Копылова // По материалам конференции «Состояние и перспективы развития наилучших доступных технологий специализированных продуктов питания» - Омск – 2019 – С. 217-220.
2. Акимов М.Ю. Содержание жирных кислот в семенах тыквы различных сортов / М.Ю. Акимов, В.В. Бессонов, В.Н. Макаров, В.А. Кольцов, Л.Н. Влазнева, М.В. Колькин // Научно-практические основы ускорения импортозамещения продукции садоводства : мат. научно-практ. конф. (8-10 сентября 2016г., г. Мичуринск-наукоград РФ, День садовода).- Мичуринск-наукоград РФ,2017.- С.41-45.
3. Берговин А. Производство крем-сыров методом ультрафильтрации / А. Берговин // Переработка молока. -2014. - №3. – С. 90-91.
4. Гетманец В. Н. Особенности производства «крем-сыра» / В.Н. Гетманец, Д.П. Яковлева // Научные достижения и открытия 2020. – 2020. – С. 80-82.
5. Панова А.Э. Пищевая ценность масла грецкого ореха / Панова А.Э., Долголюк И.В. // Актуальные вопросы науки и техники. – 2014. – 168-170 с.
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ

Ахмад Разан, аспирант кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения, E-mail: razanahmad166@gmail.ru

Мисюрева Екатерина Викторовна, студентка 2 курса магистратуры, кафедра почвоведения, геологии и ландшафтоведения, E-mail: misyurevaK1999@mail.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: Для исследуемых засоленных почв показана целесообразность оценки содержания подвижных соединений ионов методом химической автографии на основе электроанализа и ионитовых мембран, вертикального электрического зондирования. Однако электропроводность почв зависела от влажности, температуры, гумусированности, гранулометрического состава, плотности почв, внесения удобрений. Изменение характера и степени засоления почв во времени и в пространстве определялось не только микрорельефом поверхности, глубиной залегания грунтовых вод и сменой плотности горизонтов с глубиной, но и закономерностями растворимости солей в зависимости от влажности, температуры, pCO_2 , комплексообразования. Для относительной оптимизации обстановки рекомендуется внесение минеральных удобрений, стимуляторов, органических удобрений, создание на глубине 40-70 см крупнопористой прослойки, уменьшающей восходящий ток из нижних слоев почвы в пахотный горизонт.

Ключевые слова: почва, засоление, пути оптимизации

Целью исследования являлась разработка новых методов извлечения из почв подвижных соединений ионов и уточнения на основе полученных данных агроэкологической оценки степени засоления почв. Задачи исследования состоят в апробации новых методов исследования и в агроэкологической оценке полученных данных. Апробация на засоленных почвах методики определения в них содержания комплексных соединений катионов с органическими лигандами заряженными положительно и отрицательно. Апробация на засоленных почвах определения подвижных соединений почв, извлекаемых из почв ионитовыми мембранами. Агроэкологическая оценка изменения засоления почв во времени и в пространстве.

Апробация на основе углубленной оценки подвижных ионов в почвах новых методов уменьшения поступления их в растения.

Объекты исследования. Объектом исследования выбраны светло-каштановые засоленные почвы. рН волной вытяжки из почв составляла в основном 7,5-8,2%; содержание углерода 0,01-1%; SAR = 10 до 70. Содержание суммы солей Cl, SO₄, HCl₃, CO₃ 4-500 мг/л, электропроводность 10-3 сименс. Потеря при прокаливании составляла 25-35 %, плотность почв 1,2-1,7 г/см³, плотность твердой фазы 2,1-2,7 г/см³.

Методика исследования. Методика исследования проводилась в соответствии с руководствами [3-6]. Засоленность почв определялась методом вертикального электрического зондирования, содержание положительно и отрицательно заряженных соединений – методом химической автографии на основе электролиза. Изучено содержание в почве солей, переходящих из почв в ионитовые мембраны. При постановке модельных опытов разработаны способы оптимизации развития растений на засоленных почвах [5]. При статистической обработке данных принятый уровень вероятности P = 0,95.

Экспериментальная часть. Засоленность почв и ее оценка методом вертикального электрического зондирования. Одним из способов оценки суммарного засоления почв является метод вертикального электрического зондирования. В засоленных почвах их электропроводность выше. Однако по полученным данным, величина электропроводности увеличивается при внесении удобрений, с увеличением влажности и температуры почв, уменьшается при увеличении степени гумусированности. Она зависит от гранулометрического состава почв, преобладания Cl⁻ или SO₄²⁻, Na⁺ или Ca²⁺, Mg²⁺, т.е. от подвижности ионов в почвах. Согласно результатам исследований электропроводность почв зависит от эффективных произведений растворимости имеющихся в почве осадков, от эффективных констант нестойкости комплексов кальция, магния с органическими лигандами, от эффективных констант ионного обмена ППК с натрием, кальцием, магнием на ацидоидах, а с Cl, SO₄, HCl₃, CO₃ - на положительно заряженных сорбционных местах почвенного поглощающего комплекса. Засоленность почв и содержание в них положительно и отрицательно заряженных комплексных соединений ионов. В засоленных почвах катионы Ca, Mg, Na заряжены положительно, анионы Cl, SO₄, NO₃, - отрицательно. Однако в засоленных почвах присутствуют комплексные соединения катионов с органическими лигандами, заряженные положительно и отрицательно [1,4,7,8]. Различные заряды имеют в засоленных почвах и ассоцианты [8]. При этом и микрофлора почва может быть заряжена положительно и отрицательно [8]. Для оценки содержания в почвах положительно и отрицательно заряженных соединений ионов применяют метод химической автографии почв на основе электролиза. Так, по полученным нами данным, для красных слитых засоленных почв содержание положительно и отрицательно заряженных соединений натрия

составляло в автоморфных почвах 43,8 мг/100 г, в транзитных 36,1; в аккумулятивных – 32,2 мг/100 г. При этом в транзитных почвах, по сравнению с водоразделом, содержащие отрицательно заряженных соединений натрия было увеличено на 1 мг/100 г, положительно заряженных уменьшилось на 8,3 мг/100 г. В аккумулятивной части катены эти величины составляли +9,3 и -3,0 мг/100 г. В засоленных почвах содержание положительно и отрицательно заряженных соединений Са составляло соответственно 19,7 – 41,8 мг/л и 16,2 – 33,1 мг/л; Mg 3,5 – 6,9 и 3,3 – 4,2 мг/л. То есть больше была для положительно заряженных соединений. В то же время в отдельных разрезах доля отрицательно заряженных соединений в виде комплексов превышала в 2 раза долю положительно заряженных соединений. Засоленность почв и содержание подвижных соединений ионов, переходящих из почв в ионитовые мембраны. Содержание подвижных соединений катионов и анионов в изученных засоленных почвах определялась и с использованием ионитовых мембран МК-40-Н и МА-ЭДФ [6,8]. Мембраны МК-40 насыщаются ионами H^+ , мембраны МА насыщаются ионами ЭДТА. При помещении их во влажную почву, или в суспензию почв мембраны поглощают катионы за счет ионного обмена (МК-40) и комплексообразования (МА-ЭДТА). Затем в лабораторных условиях катионы К, Na, Са, Mg вытесняются из почв раствором 0,1н HCl и определяются на пламенном фотометре. По полученным нами данным, отрицательно заряженных комплексных соединений исследуемых катионов больше в исследуемых почвах в гумусовых горизонтах. Доля отрицательно заряженных комплексных соединений больше для $Mg > Ca > Na > K$. По полученным данным отношение Са/Mg вытесняющих из почв методами МК-Н составляло для разных почв 0,6; 0,5; 0,3, а вытесняющих из почв методами МА-ЭДТА 0,8; 6,4 и 5,2. Отношение Са:К вытесняющих из изучаемых почв методами МК-Н и методами МА-ЭДТА составляло для разных почв соответственно 0,3 и 41,7; 0,1 и 12,8; 0,05 и 8,9. Это обусловлено большей склонностью к комплексообразованию Са по сравнению с калием. Изменение засоление почв во времени и в пространстве. Характер и степень засоления почв изменяются во времени и в пространстве. Они изменяются в пределах катены, в структуре почвенного покрова на микроповышениях и микропонижениях. В то же время, направление и скорость миграции засоленных вод зависит от глубины залегания пресных и соленых вод, изменения в пространстве плотности и пористости горизонтов, глубины проникновения корневых систем растений. Это подтверждается экспериментальными данными ряда авторов [3,4,7], а также нашими исследованиями [1,2,9]. В то же время изменение во времени характера и степени засоления почв – направление движение солей определяется отношением Cl/SO_4 . Где эта величина больше, туда и движутся соли. Так, для засоленных почв Дагестана на пониженных участках это величина была в 2,7 раза выше, чем в почвах на микроповышениях [1]. Изменение засоленных почв во времени и в

пространстве зависит от сорбционных свойств отдельных горизонтов почв к Cl и SO_4 , Na и Ca и т.д. [7,8,10,11].

Экологическая оценка засоления почв. Засоление почв приводит к ухудшению качества с/х продукции, загрязнению вод, падению биопродуктивности угодий, к уменьшению стоимости земель. Одновременно засоление почв сопровождается уменьшением депонирования почвами CO_2 , в связи с ингибированием процесса гумусообразования. Согласно обобщению Добровольского Г.В. [4], поступление CO_2 из почвы в атмосферу достигает 1-30 кг/га в час и обусловлено на 30% - деятельностью микроорганизмов и на 30% - почвенной мезофауной. В то же время связывание CO_2 обусловлено отчуждением с полей растительной массы, поглощением CO_2 растениями и связыванием его образованием гумуса. Так, по данным Жулановой В.Н. [9], баланс углерода в агроценозах Тувы составляет в лесостепи +0,04 т/га в год, в степи -0,19, в сухой степи -0,75 т/га С в год. При этом пахотные почвы степной и сухостепной зон являются источником поступления CO_2 из атмосферы. При нормальном развитии растений и хорошем урожае растения поглощают 10-15 г CO_2 на 1 м² земельных угодий. Таким образом, повышение плодородия почв и урожая с/х культур является важным фактором, повышающим депонирование CO_2 почвами. В то же время, в карбонатных почвах происходит депонирование углекислого газа в карбонатном горизонте. Важное экологическое значение имеет миграции солей из почв в поверхностные и грунтовые воды. Повышение урожайности с/х культур на засоленных почвах также уменьшает интенсивность этого процесса.

Пути оптимизации системы почва-растение на засоленных почвах. Согласно полученным нами данным, оптимизация системы почва-растение на засоленных почвах достигается внесением в почвы цеолита для сорбции H_2O , катионов и анионов солей, внесением органических удобрений и пожнивных остатков для образования я комплексных соединений с кальцием и магнием. Внесение в почвы нитратов и фосфатов создает конкуренцию поступления в растения Cl и SO_4 . При внесении в почву калия, он конкурирует при поглощении в растения с натрием, кальцием, магнием. В проведенных модельных опытах показано положительное влияние на развитие растений при засолении почв внесения в почвы стимуляторов и микроэлементов, входящих в состав ферментов, регулирующих устойчивость растений к засолению в процессах метаболизма. Для уменьшения поступления солей в пахотный слой из нижних горизонтов положительное влияние на развитие растений оказывало создание на глубине 40-70 см крупнопористой прослойки, препятствующей капиллярному поднятию солей [2,12].

Заключение. Проведенные исследования засоленных почв показали, что метод вертикального электрического зондирования позволяет оценить степень засоления почв. Однако величина на электропроводности меняется в

зависимости от влажности почв и температуры, гранулометрического состава и гумусированности почв, при внесении удобрений. Применение в исследованиях метода химической автографии на основе электролиза и ионитовых мембран позволяет определить в почвах содержание подвижных положительно и отрицательно заряженных комплексных соединений катионов. Показано, что характер и степень засоления почв изменяется во времени и в пространстве. Это определяется разной растворимостью осадков солей в зависимости от влажности, температуры, pCO_2 , закономерностями ионного обмена от влажности и температуры. Засоление почв снижает биопродуктивность угодий, загрязняет водную и воздушную среды, уменьшает депонирование почвами CO_2 . Для оптимизации обстановки рекомендуется сбалансированное применение удобрений, создание крупнопористой прослойки на глубине 40+70 см для изменения капиллярного поднятия засоленных вод.

Библиографический список

1. Котенко М.Е, Сорокин А.Е., Савич В.И., Подволоцкая Г.Б., Мохаммадами Ш. Изменение засоления почв во времени и в пространстве // Плодородие. – 2020. - №1. – С. 43-48.
2. Савич В.И., Сорокин А.Е., Мохаммади Ш. Оптимизация развития растений при засолении почв // Вестник Хорезмской академии Узбекистана. – 2020. - №8.- С. 50-53.
3. Базилевич Н.И., Панкова Е.И. Учет засоленных почв. Методические рекомендации по мелиорации солонцов и учету засоленных почв. – М.: Колос, 1970. - 488 с.
4. Боровский В.М., Соколенко Э.А. – Теоретические основы процессов засоления-рассоления почв. - Алма-Ата: Наука, 1981. -289 с.
- Мамонтов В.Г., Панова П.Ю. Засоленные почвы и их мелиорация. – М.: РГАУ-МСХА, 2016. – 56 с.
5. Савич В.И., Шишов Л.Л., Амергужин Х.А. Агрономическая оценка и методы определения агрохимических и физико-химических свойств почв, ч. 1 Методы исследования агрохимических и физико-химических свойств почв тропиков и субтропиков. – Астана: АкПол, 2004. – 620 с.
6. Минкина Т.М., Ендовицкий А.П., Калинин В.П. Карбонатно-кальциевое равновесие в системе почва – вода. Ростов-на-Дону: изд-во южного федерального университета, 2012. – 326 с.
7. Савич В.И. Физико-химические основы плодородия почв. – М.: МСХА, 2013 – 413 с.
8. Сорокин А.Е., Савич В.И., Жуланова В.Н., Мохаммади Ш. Агроэкологическая оценка депонирования CO_2 почвами сухостепной зоны // Плодородие. – 2021. - №2. – С. 65-67.

АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПУСТУЮЩИХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

Чернобровкина Варвара Алексеевна - студентка 1 курса института экономики и управления АПК, E-mail: vachernobrovkina1412@gmail.com

Научный руководитель – Арзамасцева Наталья Вениаминовна, к.э.н., доцент кафедры политической экономии и мировой экономики, narzamasceva@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет –МСХА имени К.А. Тимирязева»

***Аннотация:** В статье проанализированы данные о состоянии земель сельскохозяйственного назначения с целью рассмотрения перспектив использования пустующих сельскохозяйственных земель в Российской Федерации.*

***Ключевые слова:** пустующие сельскохозяйственные земли, рациональное использование земли, сельскохозяйственные угодья.*

Введение. Важнейшим условием рационального использования земли является установление эффективной земельной политики, которая характеризуется общественными отношениями, связанными с владением и пользованием землёй, и является составной частью всей системы производственных отношений. На всех этапах истории общества земельные отношения развиваются под непосредственным воздействием экономического закона соответствия характера производственных отношений уровню развития производственных сил.

Россия обладает огромными земельными ресурсами, в том числе сельскохозяйственными землями. Проблема пустующих сельскохозяйственных земель на территории Российской Федерации с каждым годом набирает обороты. Так по данным Росреестра на 1 января 2021 года площадь сельскохозяйственных земель составила 380,8 млн га [1]. В сравнении с предшествующим годом площадь сельскохозяйственных земель в составе земельного фонда Российской Федерации уменьшилась на 0,9 млн га.

Цель. Изучить состояние и использование земель сельскохозяйственного назначения в РФ. Выявить возможности и перспективы использования пустующих сельскохозяйственных земель.

Материалы и методы. Информационной базой исследования послужили материалы Министерства сельского хозяйства Российской Федерации

(Федерального государственного бюджетного учреждения «Аналитический центр Минсельхоза России»).

Результаты и их обсуждение. Перевод земель сельскохозяйственных угодий в другую категорию земель допускается в исключительных случаях, согласно ст. 7 Федерального Закона от 21 декабря 2004 г. № 172-ФЗ «О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую». При соблюдении определенных критериев: особо ценные сельскохозяйственные угодья, сельскохозяйственные угодья опытно-производственных подразделений научных организаций высшего образования, сельскохозяйственные угодья, кадастровая стоимость которых существенно превышает средний уровень кадастровой стоимости по муниципальному району, – использовать в других целях недопустимо. За последние 10 лет (2010–2020 гг.) 18,3 млн га земли сельскохозяйственного назначения трансформировались в другие категории земли. В 2019 г. при двухсторонней трансформации (имеются земли, которые переходят в категорию сельскохозяйственных земель, и сельскохозяйственные земли, которые перешли в другие категории земель) земли сельскохозяйственного назначения уменьшились на 836,8 тыс. га.

Согласно данным Министерства сельского хозяйства, наибольшая площадь сельскохозяйственных земель (около 87%) трансформировалась в земли лесного фонда. Длительное неиспользование сельскохозяйственных земель приводит к сильной степени зарастания, и становятся экономически невыгодными финансовые вложения для восстановления сельскохозяйственных земель. Также происходит перевод земель сельскохозяйственного назначения в категории земель промышленности, транспорта и связи, в земли населенных пунктов. При этом отсутствует достоверная информация о целевом использовании земли [2].

Проблему роста пустующих сельхозугодий пытаются решить на всех уровнях власти. При этом масштаб проблемы неизвестен. Согласно Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 г. в переписи не участвовало 51 млн га, ни за кем не закрепленные сельскохозяйственные угодья – 30 млн га. Многие эксперты автоматически включают их в категорию невостребованных земель, хотя эта же перепись показала, что за фермерами числится намного больше земли, чем по документам, и попавшие под перепись 17 млн га, которые, по ее данным, не использовались. Таким образом, эксперты считают, что пустующих земель сельскохозяйственного назначения в России около 100 млн га. По данным, представленным органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации в соответствии с запросом Министерства сельского хозяйства России, пустующих сельскохозяйственных земель на 1 января 2020 г. – 44,93 млн га. В большинстве случаев пустующие сельскохозяйственные земли – это участки, оставленные в силу естественных причин. В том числе большие массивы пастбищ пустеют из-за сокращения поголовья скота. Также, всегда есть маргинальные земли, которые выводятся из

обращения, когда их становятся невыгодно использовать [3].

26 декабря 2019 года вопрос возвращения в оборот заброшенных земель сельскохозяйственного назначения подняли на заседании Государственного совета РФ «Государственная аграрная политика — эффективное сельскохозяйственное производство и развитие сельских территорий», посвященном развитию сельского хозяйства. Тема заброшенных земель в перечне поручений президента стала одной из ключевых. В частности, правительству поручено подготовить изменения в законодательство, которые бы упростили возвращение в оборот угодий, находящихся в долевой собственности, а также утвердить государственную программу «эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации». Госпрограмма должна в том числе включать сбор и систематизацию данных о землях сельскохозяйственного назначения, проведение землеустроительных и кадастровых работ.

На современном этапе большой прирост производства дает интенсификация, применение инноваций, а не вовлечение новых площадей земли. То есть сейчас, в большинстве своем, используется интенсивный путь развития, а не экстенсивный. Экстенсивный путь развития может быть использован только для того, чтобы обеспечить работой жителей конкретных поселений и увеличить их достаток. При этом вовлечение в оборот большого количества земель может привести к перепроизводству, как следствие, к снижению внутренних цен на сельскохозяйственную продукцию. В то же время, когда рынок потребует расширения производства, многие пустующие на данный момент сельскохозяйственные земли могут оказаться вновь востребованными.

Пустующие сельскохозяйственные земли будут вовлекаться в оборот естественным путем, если для тех, кто будет их использовать, будут созданы необходимые условия. Потому что на данный момент в стране резко сократилось количество фермерских хозяйств, так как фермерам недоступны деньги. Если говорить о кредитах, то их либо совсем не дают, либо дают единожды. Также отсутствуют доступные точки сбыта: сельскохозяйственных рынков недостаточно, на те, которые остались, попасть можно только через перекупщиков, но в таком случае продажи не будут покрывать издержек. В современном мире основные продажи идут через торговые сети, но вход туда для фермеров пока закрыт по целому ряду причин. От незаинтересованности со стороны торговых сетей до сложностей с обращением со свежей продукцией, так как её нужно хранить особым образом и реализовывать в короткие сроки [4,5]. Сократить издержки можно, если развивать сельское хозяйство на землях, расположенных поблизости от крупных городов, где есть возможность наладить сбыт и развита инфраструктура. Однако в современном мире такие участки чаще всего рассматриваются как предназначенные под индивидуальное жилищное строительство.

Заключение. Резюмируя все вышесказанное, можно сделать выводы о том, что для вовлечения пустующих сельскохозяйственных земель в аграрный сектор нужна общая благоприятная среда, позволяющая развиваться малому бизнесу в сельском хозяйстве. Это защита собственности, низкие барьеры для выполнения государственных требований, доступ к субсидиям, хорошие дороги, низкие тарифы, налаженные каналы взаимодействия с крупным бизнесом. Именно от малого бизнеса в первую очередь зависит устойчивость сельского развития. Главы такого бизнеса живут в селе, в отличие от глав крупных агрохолдингов. Для первых это жизнь, для вторых – просто бизнес.

Библиографический список

1. Аналитический центр Минсельхоза России. Официальный сайт. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.mcxas.ru/monitoring-zemel/state_land/
2. Арзамасцева Н.В., Прохорова Н.В., Хамидова Л.Л. Проблема достоверности и полноты информации о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения. // Известия ТСХА, выпуск 3, 2021.
3. Минаев П.А. Анализ неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения России. // Экономические науки. Наука без границ. №9 (61) 2021
4. Арзамасцева Н.В. Трансакционные издержки как сдерживающий фактор развития рынка сельскохозяйственных земель в современной России//Известия Международной академии аграрного образования,2019. № 47. С. 50-53.
5. Арзамасцева Н.В. Особенности структуризации трансакционных издержек на рынке земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации //Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2020. № 9. С. 113-117.
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА НА ХЛЕБОПЕКАРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

*Курдюмова Мария Сергеевна, магистрант, Научный руководитель Э.И. Черкасова Эльмира Исламовна, к.с-х.н, доцент кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»*

***Аннотация.** В данной статье рассматривается необходимость внедрения цифровизации на промышленных предприятиях, последствия ее внедрения и потенциальные риски.*

***Ключевые слова.** Цифровизация, промышленность, предприятие, процесс, технология.*

На сегодняшний день возникает реальная необходимость в цифровизации промышленных предприятий, так как проблема обработки огромных массивов данных, возникающая на крупных производствах, может быть решена только за счет использования машин. Современные технологии дают возможность машинам не только выполнять автоматические действия, но и взаимодействовать между собой в разных сферах работы предприятия. В данной статье рассматривается цифровизация в целом, дана оценка ее достоинств и недостатков. Цифровизация – процесс перехода предприятия или целой экономической отрасли на новые модели бизнес-процессов, менеджмента и способов производства, основанных на информационных технологиях.[2] Оценить цифровизацию в производственном масштабе можно оценить по аспектам, представленных в таблице:

Таблица

Непрерывное управление информацией, включая автоматизированный сбор, хранение, обработку и анализ разнотипных данных процесса
Управление жизненным циклом продукта
Кибербезопасность
Автоматизация ручного труда с помощью роботов и электронного документооборота

Тем не менее глобальная потребность перехода на цифровую платформу всех отраслей экономики подвергает предприятия к получению неких потенциальных рисков таких как: доступ к информации и другие угрозы кибербезопасности, цифровое неравенство – разрывы в уровне образования и условиях доступа к цифровым услугам и продуктам между гражданами и бизнесами внутри стран, а

также между государствами, массовая безработица.[3] Однако, цифровизация каждой отрасли экономики и страны в целом, становится неотвратимым явлением, но, чтобы цифровая экономика стала реальностью, необходимо решить следующие задачи, представленные на рисунке 1:

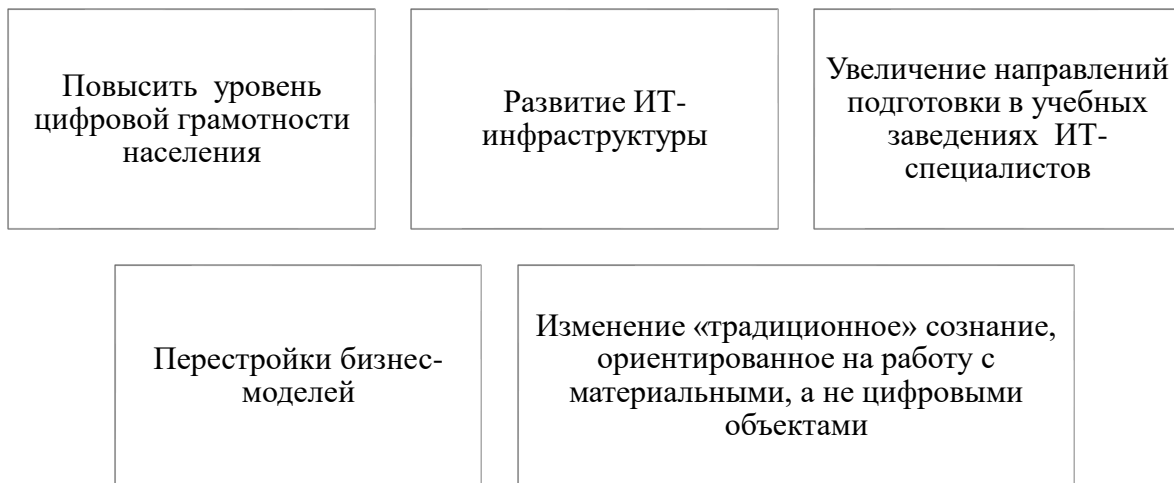


Рисунок 1. Задачи цифровизации экономики

Цифровизация промышленности — это концепция нового цифрового пространства, единой системы, в которую интегрируются производственные станки, системы обеспечения жизнедеятельности и безопасности предприятия, то есть вся электроника организации. Датчики и сенсоры дают возможность объединять различные физические объекты в виртуальную сеть, в которой они могут взаимодействовать между собой без человеческого вмешательства.[3]

Главное преимущество состоит в повышении производительности предприятия посредством сокращения времени, необходимого для разработки нового продукта, выпуска его на рынок и поставки потребителю, а также в оптимизации ресурсов компании, что повышает эффективность ее работы в целом.

На сегодняшний день возникает реальная необходимость в цифровизации промышленных предприятий, так как проблема обработки огромных массивов данных, возникающая на крупных производствах, может быть решена только за счет использования машин. Современные технологии дают возможность машинам не только выполнять автоматические действия, но и взаимодействовать между собой в разных сферах работы предприятия.[5]

Цифровая трансформация в настоящее время реализуется практически во всех сферах промышленности, включая горную промышленность, машиностроение, авиапромышленность, космическую отрасль, энергетику, пищевую промышленность и многие другие.

При этом можно выделить несколько основных направлений в процессе цифровизации промышленного предприятия: ускорение вывода новой продукции на рынок; повышение безопасности и надежности производства; увеличение

гибкости производства; повышение качества изготавливаемых товаров; общее увеличение эффективности производства.

Сфера пищевой промышленности занимает важнейшее место в решении задач полноценного удовлетворения потребностей населения в высококачественных продуктах питания.

Ожидания потребителей постоянно растут, они хотят получать желаемое все быстрее и качественнее. Повысив скорость принятия решений в компании за счет адаптивности к новым реалиям, внедрения новейших технологий, вы сможете соответствовать высоким ожиданиям потребителей.[4]

Повсеместное внедрение автоматизированных систем прослеживаемости в пищевых компаниях сократит объем отчетности и проверок, ускорит процессы производства, а также оборота товаров, благодаря использованию преимуществ цифровой отчетности и логистики. Цифровая передача данных по всей цепочке сбыта и поставок помогает лучше согласовывать спрос и предложение для того, чтобы предотвратить недостачу сырья и перепроизводство.[1]

Оборудование, изготовленное с учетом цифровых технологий нового поколения, поможет повысить эффективность планирования и прогнозирования, сократить риски потери продукции из-за резких климатических изменений, а также снизить влияние человеческого фактора.

В задачу наших дальнейших исследований входят изучение влияния процессов цифровизации на контроль качества пищевой продукции на предприятиях АПК.

Библиографический список

1. Черкасова, Э. И. Современные методы маркировки кондитерских изделий / Э. И. Черкасова, П. В. Голиницкий // Компетентность. – 2020. – № 2. – С. 34-38. – EDN YSPEBC.
2. Черкасова, Э. И. Прослеживаемость качества овсяных хлопьев с помощью ИТ / Э. И. Черкасова, П. В. Голиницкий // Контроль качества продукции. – 2019. – № 3. – С. 46-49. – EDN YYFBQD.
3. Влияние цифровизации на эффективность технологических процессов современного производства / П. В. Голиницкий, Э. И. Черкасова, Ю. Г. Вергазова, У. Ю. Антонова // Компетентность. – 2021. – № 8. – С. 48-54. – DOI 10.24412/1993-8780-2021-8-48-54. – EDN LRHOEP.
4. Черкасова, Э. И. Организация процесса прослеживаемости качества пшеничной муки / Э. И. Черкасова, П. В. Голиницкий // Компетентность. – 2018. – № 4(155). – С. 43-47. – EDN XQMRYT.
5. Голиницкий, П. В. Влияние режимов обработки кофе различных видов на сенсорный профиль готового продукта / П. В. Голиницкий, Е. А. Мутовкина, Э. И. Черкасова // Контроль качества продукции. – 2020. – № 8. – С. 50-55. – EDN GSSZYP.

ПОЛУЧЕНИЕ, ВЫРАЩИВАНИЕ И РАЗДОЙ КОРОВ ДО РЕКОРДНОЙ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ В ПЛЕМЕННЫХ ХОЗЯЙСТВАХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Кучерова Варвара Викторовна, студентка Института ветеринарной медицины и биотехнологии

Олейникова Вероника Александровна, студентка Института ветеринарной медицины и биотехнологии

*Лебедько Егор Яковлевич, научный руководитель, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
ФГБОУ ВО «Брянский ГАУ»*

Аннотация. В статье представлена информационно-аналитическая информация по методам получения, выращивания и использования высокопродуктивных коров в племенных хозяйствах Брянской области. Определены различия в молочной продуктивности коров с рекордной продуктивностью в динамике анализируемых лет. Отмечено, что в 2021 году в ООО «Нива» были получены коровы с удоем за лактацию более 20 тыс. кг молока. Описаны приемы формирования в Брянской области быкопроизводящей группы коров и намечено их рациональное использование.

Ключевые слова: высокопродуктивная корова, удой, лактация, жирность молока, белковомолочность, уровень кормления

Введение. В современных условиях ведения специализированного молочного скотоводства в значительной степени возрастет роль и значимость селекционно-племенной работы. В этой связи одной из главнейших задач селекции и технологии считается получение и использование молочных коров с высокой (рекордной) продуктивностью. Задача эта объяснима и понятна селекционерам, которые направляют все усилия на более полное использование генетического продуктивного потенциала животных [1, 3].

Цель исследований. Основной целью исследований информационно-аналитические изыскания по выявлению в племенных стадах Брянской области молочных коров с высокой (рекордной) продуктивностью и выработка перечня мероприятий по их рациональному использованию.

Материалы и методы исследований. Материалом для исследований послужили первичные данные производственного и племенного учета племенных хозяйств Брянской области за 2019-2021 гг., разводящих голштинскую черно-пестрой и красно-пестрой масти; черно-пеструю;

симментальскую и бурую швицкую породы скота. Определяли средние показатели рекордной молочной продуктивности лучших коров разводимых пород. Были учтены показатели среднего удоя коров по наивысшим лактациям, содержание жира и белка в молоке, живой массы. Цифровой материал обработан биометрически с использованием приемов и методов вариационной статистики на основе использования практического руководства «Биометрия в MS EXCEL» (2020) [2].

Результаты исследований и их обсуждение. В практических условиях высокопродуктивными животными считаются коровы, средний удой которых за лактацию в 23 раза превышает средние показатели по стаду. Такие животные являются селекционным эталоном по реализации генетического потенциала отдельной коровы, стада, породы. В селекционном процессе и технологии производства молока такие животные вызывали и вызывают огромный и закономерный интерес. Творческая работа зоотехника-селекционера племенного хозяйства как раз и заключается в получении, выращивании, использовании коров с рекордной продуктивностью. Данное мероприятие свидетельствует о высокой культуре ведения селекционно-племенной работы со стадом. По требованиям зоотехнических нормативных документов коровы-рекордистки являются потенциальными матерями будущих быков-производителей [1]. В ведущих племенных стадах на долю таких коров приходится, в среднем, не многим более 1,5% (от 0,75 до 2,5 %) от общей численности коров стада [3,5]. В условиях племенных хозяйств Брянской области в течение длительного периода накоплен огромный научно-практический опыт по формированию коров быкопроизводящей группы. Отцами таких коров являются выдающиеся быки-производители породы –«Улучшатели», которые характеризуются высоким генетическим потенциалом.

Получение коров с рекордной молочной продуктивностью способствует росту удоев в среднем по племенным стадам. Так, например, в 2021 году средний удой по племенным хозяйствам области составил 7570 кг молока, что выше уровня 2015 года на 1817 кг, в том числе по племенным заводам соответственно 8385 кг и на 1309 кг. Более высокие показатели молочной продуктивности коров в абсолютном выражении получены по отдельным породам, и, в частности, по голштинской. В племрепродукторе ООО «Нива» АПХ «Охотно» от 1800 коров получено было в 2021 году по 10350 кг молока (на 541 кг выше 2017 года).

В 2019 году в племенных хозяйствах Брянской области средний удой по ТОП-10 коровам по каждой из пяти разводимых пород составил 15158 кг, в 2020 году—15819 кг молока (рост составил 661 кг). В динамике анализируемых лет в племхозьях региона возросло количество коров с удоем 8000 кг молока за лактацию: в 2016 году таких коров было 1473 голова; в 2019 их численность возросла до 3828 голов (рост в 2,6 раза) и в 2021 году—5618 голов (рост в 3,8 раза). Особую ценность для селекции и технологии представляют коровы с удоем

за лактацию 10000 кг молока и выше. Динамика численности таких коров очевидна. В 2016 году их численность составляла всего 95 голов. В 2020 году – 1914 голов, и в 2021 году – 2179 голов.

Высокие удои коров получены были в племзаводе ООО «Красный Октябрь», племрепродукторе «Память Ленина». Наиболее результативным в вопросе получения коров – рекордисток области стал 2021 год. Так, например, пять коров голштинской породы черно-пестрой масти из племрепродуктора «Нива» превысили средние показатели удоя за лактацию в 20000 кг молока и выше. Так, корова №1304936119 по 3-ей лактации, относящаяся к линии Вис Бэк Айдиал, дала 23794 кг молока жирностью 3,75% и с содержанием белка 3,11%. Другие четыре коровы также показали высокую молочную продуктивность:

-№16303-3-21426-4,15-3,47;

-№16079-3-21265-3,80-3,20;

-№16335-3-20944-4,38-3,11;

-№10876-4-20807-4,09-3,25.

Следует отметить, что высокопродуктивные коровы в племенных хозяйствах получены в основном кроссами линий (82,6%). Высокопродуктивные коровы отличаются и высокими показателями живой массы. Так, например, средняя живая масса полновозрастных коров голштинской породы (n=15) составила 783 кг с вариацией от 745 до 802 кг. Особенностью технологии использования высокопродуктивных коров является получение от них здоровых жизнеспособных телят. На главных месяцах лактации (2-3) коровы с рекордными удоями теряют 56-72 кг живой массы, т.е. сдаиваются.

Выводы. Высокопродуктивные коровы являются «Золотым фондом» племенного стада и породы, которые формируют быкопроизводящую группу в регионе. Задача племенных хозяйств области заключается в увеличении численности коров с рекордной молочной продуктивностью. Умелое применение методов и приемов целенаправленного отбора и подбора позволит существенно увеличить уровень молочной продуктивности в целом по стаду. Высокопродуктивные коровы обеспечивают прогресс племенных стад.

Библиографический список.

1. Абылкасымов Д.А., Сударев Н.П., Чаргешвили С.В. Эффективность использования высокопродуктивных коров разной селекции в условиях интенсивной технологии производства молока: Монография. –Тверь: Тверская ГСХА, 2020.-135 с.

2. Биометрия в МХ Excel: Учебное пособие /Е.Я. Лебедько и др. СПб.: Лань, 2020.-172 с.

3. Кудрин М.Р. технологические приемы увеличения молочной продуктивности коров: Монография.-Ижевск., 2018.-144с.

4. Лебедько Е.Я. Научно-методическое обоснование системы формирования и совершенствования высокопродуктивных племенных стад в молочном скотоводстве//Вестник Брянской ГСХА.-2019.-№6.-С.38-42.

5. Мороз М.Т. Кормление высокопродуктивного крупного рогатого скота: Учебное пособие.-СПб., 2017.-322с.

6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ПОРОДА МЯСНОГО СКОТА ВАГЮ - ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ОБЪЕКТ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРЕМИАЛЬНОЙ «МРАМОРНОЙ» ГОВЯДИНЫ

Гаврилов Игорь Александрович, студент Института ветеринарной медицины и биотехнологии

Музыченко Кристина Алексеевна, студентка Института ветеринарной медицины и биотехнологии

Скварка Герман Игоревич, студент Института ветеринарной медицины и биотехнологии

*Лебедько Егор Яковлевич, научный руководитель, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, E-mail: vasilov.1958@mail.ru
ФГБОУ ВО «Брянский ГАУ»*

Аннотация. В статье представлены аналитические исследовательские материалы по характеристике японской мясной породы скота вагю. Уделено внимание описанию хозяйственно-полезных качеств скота вагю. Обращено внимание на степень адаптации животных к условиям Брянской области. Определена возможность перспективного использования животных новой породы для производства высококачественной говядины. К 2030 году производство «мраморной» говядины в ООО «Брянская мясная компания» составит с использованием скота породы вагю 3,5 тыс. тонн.

Ключевые слова: мясной скот, порода вагю, убойный выход, фидлот, конверсия корма, «мраморная» говядина, селекция, технология

Введение. Отечественное специализированное мясное скотоводство начало возрождаться 10-15 лет назад. По этой причине подотрасль животноводства считается молодой, но очень и очень значимой и перспективной. После 2010 года в России начали реализовываться крупные инновационно-инвестиционные проекты в направлении развития специализированного мясного скотоводства. Крупнейшим мега-проектом в этом считается технология производства премиальной «мраморной» говядины в ООО «Брянская мясная компания» АПХ «Мираторг» [4]. По статистическим данным 2011 года Брянская область вошла в первую десятку (5,1% от общего числа стада мясного скота в сельхозпредприятиях России) [2,5].

Производство высококачественной говядины в стране будет возрастать именно за счет развития мясного скотоводства. К 2025 году в структуре общего производства мяса планируется довести долю говядины до 11,0%. В абсолютном значении валовое производство говядины составит 1,436-1,454 млн. тонн [1]. В

Российской Федерации основными специализированными мясными породами скота считаются абердин-ангусская, геррефордская, казахская белоголовая, калмыцкая, шароле и др. В течение последних пяти лет в стране ученые и производственники проводят исследования по изучению и анализу возможного перспективного использования японской породы вагю с последующим включением ее в Государственный регистр учета скота, рекомендуемого к разведению и использованию в России.

Основной целью исследований явилось изучение и выявление хозяйственно-полезных, биологических, породно-продуктивных характеристик и особенностей животных породы вагю, дающих основание на их перспективное использование для производства премиальной «мраморной» говядины в России.

Материалы и методы исследований. Материалом для исследований послужили литературные научные, научно-производственные, исторические, экономико-статистические публикации в открытой печати и сети Интернет, а также первичные производственно-экономические данные функционирования ООО «Брянская мясная компания» за 2011-2022 гг. Методологической основой исследований явились комплексный системный и динамический подходы и решения (абстрактно-логический, анализ, синтез, сравнения, группировки), а также метод технолого-экономического анализа (экономико – статистический). Информационно аналитической базой данных послужили открытые источники и длительные авторские биолого-зоотехнические наблюдения.

Результаты исследований и их обсуждение. С VII века в стране Восходящего Солнца—Японии запрещалось употреблять говядину по религиозно-духовным соображениям. Эта страна сегодня считается законодательницей моды на производство премиальной «мраморной» говядины в мире. Под термином вагю понимается обобщенное название четырех мясных пород скота. Но более 90% численности мясных животных приходится на японскую черную породу (курагэ васю). Эта порода получена скрещиванием коров аборигенной японской породы с завозными быками шортгорнской, бурой швицкой и девонской пород с прилитием крови симментальской и айрширской пород. Мясные черные животные после убоя имеют тонкую «мраморную» структуру, оригинальный специфический вкус. Такое мясо сочное и очень нежное на вкус [5].

Ранее животные породы вагю в основном были тягловыми особями. Для отбора на работы учитывали физическую выносливость животных. При таком отборе предпочтение отдавалось особям с большим количеством внутримышечных жировых клеток – включений-«мраморности», которые обеспечивали легкодоступный источник энергии. «Мраморная» японская говядина содержит большое количество жирных кислот Омега -3 и Омега-6, что делает «мраморную» говядину диетическим и очень полезным продуктом питания при сердечно-сосудистых заболеваниях.

Следует отметить, что скот породы вагю обладает необыкновенно крепким здоровьем и легко приспосабливается к различным природно-климатическим условиям. Животные отличаются миролюбивым темпераментом. У коров отелы облегчены благодаря небольшой живой массе телят при рождении. Коровы и телки отличаются высокими показателями плодовитости. На откорме скот вагю отличается высокими показателями конверсии корма. Отличительными особенностями породы вагю являются следующие характеристики:

- высокий индекс туши;
- легкость отела у коров;
- повышенная «мраморность» мяса;
- фертильность;
- мягкий жир;
- спокойный темперамент;
- мелкозернистая структура мяса;
- хорошая адаптация к изменениям в условиях окружающей среды;
- приятный и нежный вкус мяса;
- тонкий слой поясничного жира;
- большая зона «рибай» в полутуше.

Отличительной особенностью скота породы вагю является его чисто узкоспециализированное мясное направление продуктивности. Средняя живая масса коров находится на уровне 500-600 кг. Масса быков во взрослом состоянии ---900-1000 кг. Высота в холке коров варьирует от 122 до 126 см, быков—от 130 до 140 см. Среднесуточный прирост молодняка составляет 900-1000 г. Молочная продуктивность коров за 150 первых дней лактации доходит до 800 кг при жирности молока 4,6%. Молодняк характеризуется высоким убойным выходом, от 62 до 65 %. Скот породы вагю характеризуется непревзойденным качеством костей и связок на конечностях, большой грудью, сильно развитой передней частью туловища.

В ООО «Брянская мясная компания» в 2020 году объем производства говядины скота вагю составил 1,2 тыс. тонны. Этот показатель побил значение 2019 года в 2,3 раза. В 2020 году поголовье скота вагю в компании составило 9,5 тыс. голов. Откорм бычков осуществляется на фидлоте в Севском районе. К 2030 году производство деликатесной говядины вагю вырастет до 3,5 тыс. тонн, что превысит показатель 2021 года в 15 раз. В компании применяется как чистопородное разведение животных вагю, так и скрещивание коров абердин-ангусской породы с быками вагю. Ежегодно спермой быков вагю будут осеменены 35-40 тыс. голов телок абердин-ангусской породы. Количество помесных животных составит к концу 2022 года до 22 тыс. голов.

Выводы. Основной долей в производстве высококачественной премиальной говядины в России станет инновационно-инвестиционное развитие специализированного мясного скотоводства. Представленные в статье

материалы свидетельствуют о перспективности использования в этом направлении мясной узкоспециализированной породы скота вагю.

Библиографический список

1. Гончаров В. Импортозамещение в продовольственном комплексе // Экономист.-2015.-№3.-С.24-31.

2. Урынбаева Г.Н., Панин В.А. Инновационные технологии в мясном скотоводстве—основа увеличения производства говядины//Вестник мясного скотоводства.-2010.-Том 4.-№63.-С.7-14.

3. Биометрия MS EXCEL: Учебное пособие / Е.Я. Лебедько., А.М. Хохлов., Д.И. Барановский., О.М. Гетманец.-СПб.: Лань, 2018.-172 с.

4. Лебедько Е.Я. Инновационно-инвестиционная технология производства премиальной «мраморной » говядины: Учебное пособие.-Брянск: Издательство Брянского ГАУ, 2018.-140 с.

5. Новые подходы к производству говядины на основе современных биоинженерных технологий: Монография / И.Ф. Горлов., В.И. Левахин., Д.А. Ранделин и др.- Элиста., 2015.-248с.

6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ И КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОЛОКА ОВЕЦ ПОРОДЫ ЛАКОН

Петрова Маргарита Артемовна, студентка группы Д-3 304 института зоотехнии и биологии, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева», Email: margaery.petrowa@yandex.ru

Научные руководители: Селионова Марина Ивановна, д.б.н., профессор, заведующая кафедрой разведения, генетики и биотехнологии животных ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева»

Лашнева Ирина Алексеевна, м.н.с., отдел популяционной генетики и генетических основ разведения животных, ФГБНУ ФИЦ «ВИЖ им. Л. К. Эрнста».

***Аннотация:** В статье приведены результаты корреляционного анализа количественных и качественных показателей (удой, массовая доля жира, массовая доля белка, дифференциальное количество соматических клеток) молока овец породы лакон.*

***Ключевые слова:** овцы, молочная продуктивность, коэффициенты корреляция, порода лакон.*

Введение. Овцеводство – уникальная отрасль животноводства, позволяющая производить шерсть, мясо и молоко. В последние годы в мире прослеживается тенденция к увеличению числа овец молочной продуктивности, поскольку овечье молоко является уникальным сырьем для производства различных видов молочной продукции, в том числе сыров премиального класса [1].

В России молочное направление в овцеводстве только начинает развиваться. Одной из первых молочных овцеферм стало семейное предприятие КФХ Николаев М.И. в Крымском районе Краснодарского края. В 2015 году на овцеферму «Первенец» были завезены яркие породы лакон из коммуны Бараквиль, расположенной на юге Франции [2].

Разработка программы совершенствования овец этой породы в новых условиях разведения диктует определение наиболее информативных параметров для использования в селекционной работе.

При анализе научной литературы было обнаружено крайне мало источников с информацией о количественных и качественных показателях

овечьего молока, включая уровень соматических клеток, полученного от животных в условиях России [3].

Известно, что в последние годы для мониторинга состояния молочной железы коров широко стал применяться такой показатель, как количество соматических клеток. При этом особое внимание уделяется их дифференциации на лимфоциты, макрофаги и полиморфноядерные нейтрофилы, поскольку именно эти клетки в большей степени связаны с воспалительным процессом [5]. Для молочных овец эта тематика до настоящего времени остаётся слабо изученной. Также практически отсутствуют данные о связи между показателями продуктивности молочных овец, и в частности, с уровнем соматических клеток. Данное обстоятельство определило актуальность исследования по проведению корреляционного анализа между отдельными количественно-качественными показателями молочной продуктивности овец породы лакон.

Цель. Анализ корреляционных связей количественных и качественных показателей молока овец породы лакон по трем лактациям.

Материалы и методы исследования. Объектом исследования являлись пробы молока овец породы лакон трех лактаций. Животные содержались в условиях овцефермы «Первенец» Крымского района Краснодарского края. Молоко отбиралось во время проведения контрольных доений (каждые 14 дней) и консервировалось индивидуально от каждого животного. Исследование проб молока по показателям: массовая доля жира (МДЖ), белка (МДБ), количество соматических клеток (КСК), дифференциальное количество соматических клеток (ДКСК), выполнялось в ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста на автоматическом анализаторе CombiFoss 7 DC («FOSS», Дания), который включает MilkoScan (ближняя инфракрасная спектроскопия) и Fossomatic 7 DC (проточная цитометрия). Парная корреляция для исследованных показателей рассчитывалась в программе STATISTICA 10.

Результаты исследования. Анализ полученных данных позволил установить, что наибольшее количество молока за 180 дней лактации получено от овцематок III лактации – 316,47 кг. Их преимущество по отношению к овцематкам I и II лактаций составило 12,6% и 6,12% ($p < 0,05$). По содержанию массовой доли жира и белка между животными разных лактаций достоверной разности не установлено (табл. 1).

Сравнение уровня соматических клеток выявило, что от лактации к лактации их количество росло. Так, у животных I лактации в миллилитре молока содержалось в среднем 182,12 тысяч, тогда как в молоке животных II и III лактации – 342,21 и 474,16 тысячи, или соответственно в 1,9 и 2,6 раза больше ($p < 0,05$). В тоже время дифференциальное количество соматических клеток хоть и увеличивалось с ростом числа лактации, но это увеличение было значительно меньшим. Так, это увеличение от I ко II, и от I к III лактациям составило соответственно 31,79% и 42,40% ($p < 0,01$) (табл. 1).

Таблица 1-Показатели молочной продуктивности овец породы лакон разных лактаций, М±m

Показатель	I лактация n=27	II лактация n=29	III лактация n=39
Удой, кг	282,12±5,87	299,34±6,23	317,67±7,17 ^{*1,2}
Содержание жира, %	5,98±0,17	5,99±0,16	6,08±0,14
Содержание белка, %	5,56±0,08	6,05±0,09	6,06±0,07
Количество соматических клеток, тыс. ед./мл	182,12±44,17	342,21±73,04 ^{*3}	474,16±115,02 ^{*1}
Дифференциальное количество соматических клеток, %	40,42±6,38 ^{*1,3}	53,27±6,27	57,56±6,26

^{*}p<0,05; ¹ - между III и I лактацией; ² p<0,01 между III и II лактацией; ³ – p<0,001 между II и I лактацией

Расчет коэффициентов корреляции выявил, что связь между удоем и массовой долей жира, удоем и массовой долей белка по всем трем лактациям была слабо отрицательной и варьировала соответственно в пределах от -0,09 до -0,34 (p≤0,05), от -0,07 до -0,22 (p≤0,05). При этом достоверный уровень этой связи был отмечен только для III лактации. Тогда как корреляционная связь между массовой долей жира и белка во всех учтенных лактациях была средней положительной достоверной и увеличивалась с числом лактаций. Так, если в I лактацию коэффициент корреляции составил 0,42, то ко II и III возрос до значений соответственно 0,65 и 0,66 (p≤0,01).

Особый интерес представляет связь количества соматических клеток с признаками молочной продуктивности овец породы лакон. Анализ данных выявил, что между удоем и количеством соматических клеток прослеживалась отрицательная связь, при этом достоверный уровень отмечен лишь для III лактации (-0,37, p<0,05). Что касается связи количества соматических клеток с массовой долей жира и белка, то достоверная слабо отрицательная связь выявлена только для массовой доли жира в I лактацию (-0,37, p<0,05). Средняя достоверная положительная связь установлена между количеством соматических клеток и их дифференциальным числом для II и III лактаций (0,37 и 0,46, p<0,05), в то время как не выявлено связи между дифференциальным количеством соматических клеток и признаками молочной продуктивности для овцематок разных лактаций (табл. 2).

Обобщение полученных результатов позволяет утверждать, что с повышением удоя в молоке овец породы лакон к III лактации будет происходить уменьшение массовой доли жира и белка. Отбор животных с высоким содержанием массовой доли жира или белка будет сопровождаться повышением одновременно этих двух показателей. Полученные данные представляются вполне логичными и совпадают по силе и направленности с характером взаимосвязи для других видов животных [4].

Таблица 2 - Коэффициенты корреляции между количественно-качественными показателями молочной продуктивности овец породы лакон

Показатель	Лактация		
	I	II	III
Удой - МДЖ	-0,085	-0,13	-0,34*
Удой - МДБ	-0,07	-0,02	-0,22*
Жир - МДБ	0,42*	0,65**	0,66**
Удой - КСК	-0,04	-0,13	-0,37*
Удой - ДКСК	0,26	0,19	-0,21
КСК - МДЖ	-0,37*	-0,03	0,01
КСК - МДБ	-0,24	0,21	-0,01
КСК - ДКСК	0,21	0,37*	0,46*
ДКСК - МДЖ	-0,29	0,07	0,05
ДКСК - МДБ	-0,004	-0,05	0,21

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

Аналогичная закономерность установлена для связи между количеством соматических клеток и их дифференциальным уровнем. Для коров и коз также характерна устойчивая положительная связь между этими показателями.

Выявленная слабо отрицательная связь между удоем и количеством дифференцированных клеток, возможно связана с тем, что к III лактации в стаде сохраняются самые продуктивные, не подверженные заболеваниям молочной железы, овцематки. В связи с этим, увеличение количества получаемого молока не только не сопровождается ростом дифференцированных клеток, а наоборот, их снижением.

Для подтверждения данного предположения и полученных закономерностей, описывающих силу и характер связи между количественно-качественными признаками молочной продуктивности овец, необходимо продолжить накопление экспериментальных данных и расширить исследования на других породах.

Выводы. У овец породы лакон выявлена слабо отрицательная корреляционная связь между удоем молока и содержанием в нем массовой доли жира и белка. Между массовой долей жира и белка установлена средняя положительная связь, которая усиливается с ростом числа лактаций. Общее количество соматических клеток и их дифференциальное число в молоке овец породы лакон имеют среднюю положительную связь. Не выявлено связи между количеством соматических клеток, их дифференциальным числом и показателями молочной продуктивности у овец породы лакон. Исключение составляет число соматических клеток и удой для овец III лактации, связь между которыми слабо отрицательная.

Библиографический список

1. Ерохин, А.И. Состояние, динамика и тенденции в развитии овцеводства в мире и в России / А.И. Ерохин, Е.А. Карасев, С.А. Ерохин // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2019. – № 3. – С. 3-6.
2. Светличный, С.И. Пилотный проект промышленного производства овечьего молока на Кубани / С.И. Светличный, Н.Н. Бондаренко, Н.В. Меренкова, М.И. Селионова, С.В. Свистунов // Овцы, козы, шерстное дело. — 2019. — № 1. — С. 20-24.
3. Светличный, С. И. Продуктивные и воспроизводительные качества овец породы лакон разных лактаций [Текст]: автореф. дис. канд. биол, наук / С. И. Светличный. – Ставрополь, 2020. – 24 с.
4. Сермягин, А.А. Морфологический состав соматических клеток в молоке коров как критерий оценки здоровья молочной железы в связи с продуктивностью и компонентами молока / И.А. Лашнева, А.А. Косицин, Л.П. Игнатьева, О.А. Артемьева, Sölkner J., Н.А. Зиновьева // Сельскохозяйственная биология. — 2021. — № 6. — С. 1183-1198
5. Oviedo-Boyso J., Valdez-Alarcón J.J., Cajero-Juárez M., Ochoa-Zarzosa A., López-Meza J.E., Bravo-Patiño A., Baizabal-Aguirre V.M. Innate immune response of bovine mammary gland to pathogenic bacteria responsible for mastitis [Electronic resource]. — URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16882453/>
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КУРИНЫХ ЯИЦ

Ситникова Дарья Евгеньевна – магистрант факультета биотехнологии и ветеринарной медицины, e-mail: daria08091998@yandex.ru).

Долганова Софья Гомоевна - кандидат биологических наук, доцент кафедры морфологии животных и ветеринарной санитарии факультета биотехнологии и ветеринарной медицины, e-mail: dolg-sony@mail.ru).

ФГБОУ ВО Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского

Аннотация: *Посредством реализации яиц может осуществляться передача различных инфекционных болезней. Таким способом могут передаваться возбудители сальмонеллеза, туберкулеза, стрептококкоза, пуллуроza, пастереллеза и иные болезни. Возбудителя инфекций обнаруживают на поверхности скорлупы и внутри яйца.*

Ключевые слова: *яйца, Salmonella, КМАФАнМ, инфекционные болезни*

Введение. Куриные яйца в промышленном птицеводстве получают от здоровых куриц, перед реализацией их подвергают ветеринарно-санитарной экспертизе и обрабатываются специальными дезинфицирующими средствами. Довольно популярны у населения «домашние» куриные яйца с личных подсобных хозяйств. Считается, что такие яйца обладают высокими вкусовыми качествами, меньше подвергаются воздействию антибиотиков и различных стимуляторов[2]. Однако такие яйца нельзя назвать экологически чистыми и безопасными, так как зачастую, они не подвергаются экспертизе и обработке, и могут стать источниками токсикоинфекций и заражения инфекционными болезнями. С яйцами кур могут передаваться возбудители туберкулеза, сальмонеллеза, пастереллеза и другие [1]. Возбудителей инфекций можно обнаруживают на поверхности скорлупы и внутри яйца. Из внешней среды в яйцо проникают бактерии и плесень, исключением является бактерия рода *Salmonella*, которая попадает внутрь яйца вовремя его формирования в организме птицы. Яйцо является прекрасной средой для развития микроорганизмов [11].

В связи с вышесказанным, исследования качества и безопасности домашних куриных яиц являются важными, для своевременного выявления недоброкачественных и опасных для жизни и здоровья населения. Поэтому *целью* данной работы является проведение микробиологических исследований домашних куриных яиц.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Определить количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов;
2. Выявить бактерий рода *Salmonella*;
3. Проанализировать результаты.

Исследования проводились на кафедре анатомии, физиологии и микробиологии ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского». В соответствии с СанПиНом 2.3.2 1078-01 [6] яйца исследуют по таким микробиологическим показателям, как количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ); бактерии группы кишечных палочек - БГКП (колиформы), патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы. Объектом исследования являются домашние куриные яйца, отобранные в 4 личных подсобных хозяйствах Иркутского района.

Так, нами были сформированы 4 исследуемые группы яиц по 5 штук в каждой (таб. 1, рис. 1). Всего исследовано - 20 яиц.

Таблица 1 – Исследуемые образцы яиц

Группа	Образцы	Группа	Образцы	Группа	Образцы	Группа	Образцы
№1 п. Листвянка	№ 1.1	№2 п. Большая речка	№ 2.1	№3 п. Большие Коты	№ 3.1	№4 п. Большое Голоустное	№ 4.1
	№ 1.2		№ 2.2		№ 3.2		№ 4.2
	№ 1.3		№ 2.3		№ 3.3		№ 4.3
	№ 1.4		№ 2.4		№ 3.4		№ 4.4
	№ 1.5		№ 2.5		№ 3.5		№ 4.5



Рисунок 1 – Группы образцов исследуемых яиц
(а-№1 п. Листвянка; б- №2 п. Большая речка;
в- №3 п. Большие Коты; г- №4 п. Большое Голоустное)

Определение количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов с использованием ГОСТ 10444.15-94 [3].

Перед микробиологическим исследованием содержимого яиц погружали в теплый 0,2%-ный раствор каустической соды на 2 мин. После мойки яйцо ополаскивали теплой водой, давали стечь излишку воды и потом погружали в 70%-ный спиртовой раствор на 10 мин и далее обжигали.

Делали отверстие на остром конце яйца диаметром около 1 см и снова обжигали. Белок и желток яйца вылили в колбу и перемешивали с помощью пипеток до однородной консистенции. Исследования проводили сразу, для этого 10 мл яичной массы перенесли в колбу, содержащую 90 мл стерильного физраствора (исходное разведение 1:10) из которого перенесли 1 мл в пробирку с 9 мл физраствора, получая разведение 1:100, 1:1000 и так далее до нужного конечного разведения.

Для определения КМАФАнМ (КОЕ/г или КОЕ/мл) в чашки Петри внесли по 1 мл полученных разведений и залили расплавленным и охлажденным до температуры +50⁰С МПА. Тщательно перемешали и после застывания поставили в термостат инкубироваться при температуре +30⁰С в течении 72ч. По окончании исследования подсчитали все выросшие колонии. По результатам подсчета определили среднее арифметическое значение числа колоний из всех посевов одного разведения.

По формуле вычисляли количество микроорганизмов в 1,0 г (см) продукта:

$$M = \frac{N}{m} * C$$

где N – степень разведения навески;

m – количество инокулята, внесенное на чашку Петри, см;

C – округленное среднеарифметическое значение числа колоний.

Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты определения КМАФАнМ в яйцах

Показатель	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4
КМАФАнМ, КОЕ/см ²	0,9×10 ²	0,6×10 ²	0,9×10 ²	1×10 ²
Допустимый уровень по ТР ТС 021/2011	100			

Результаты исследования на количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в образце №1 – 0,9×10² КОЕ/г; №2 – 0,6×10² КОЕ/г; №3 – 0,9×10² КОЕ/г; №4 – 1×10² КОЕ/г. не превышает нормы

Выявление бактерий рода Salmonella с использованием ГОСТ 31659-2012 [4]. Бактерии рода *Salmonella* могут присутствовать в продукте в небольшом количестве, но вместе с другими бактериями из семейства. Поэтому предварительное обогащение необходимо для выявления небольшого числа бактерий рода *Salmonella*. Навеска весом 25 г вносится в забуференную пептонную воду и инкубируется при температуре 37 °С в течение 18 ч. Далее селенитовую среду –инокулируют культурой, полученную в забуференной пептонной воде и после посева инкубируют при температуре 37⁰С в течение 24. Полученные культуры пересеиваются на висмут-сульфит агар. Посевы инкубируются в термостате при температуре 37⁰С в течение 24 ч.

После инкубирования на среде ВСА в образцах 1.3 и 4.4 были выявлены типичные колонии бактерий рода *Salmonella* в виде черных колоний с темно-зеленым ободком представленные на рисунке 2. Результаты исследования представлены в таблице 3.



Рисунок 2 - Колонии бактерий рода *Salmonella* на среде ВСА (а – образец №1.3, б – образец №4.4)

Таблица 3 – Результаты бактерий рода *Salmonella*

	Группы образцов																			
	1.	1.	1.	1.	1.	2.	2.	2.	2.	2.	3.	3.	3.	3.	3.	4.	4.	4.	4.	4.
Результ	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-

Для идентификации бактерий рода *Salmonella* произвели окраску по Граму. Результаты представлены на рисунке 3.

По ГОСТ 31659-2012[4] для дальнейшей идентификации *Salmonella* используют биохимическую и серологическую идентификацию.

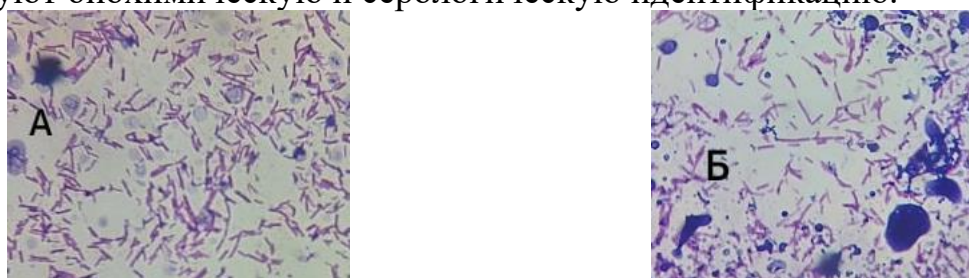


Рисунок 3 – Бактерии рода *Salmonella*. Оригинальный препарат.

Окраски по Граму. Ок.10, Об.40 (100) (а – образец №1.3, б – образец №4.4)

При изучении окрашенного мазка были обнаружены грамотрицательные палочки с закругленными концами, которые являются типичными бактериями рода *Salmonella*. Следовательно, по выше перечисленным двум исследованиям мы делаем вывод, что бактерия рода *Salmonella* возможно присутствует в образцах №1.3 и №4.4. Однако полученные данные требуют подтверждения путем биохимических и серологических тестов.

Заключение. Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в яйцах составляет менее 100 КОЕ/см³, не превышает допустимого значения.

В 10% исследуемых яиц на дифференциальной среде выросли типичные колонии *Salmonella*. В дальнейшем, для подтверждения сальмонелл требуется проведение биохимических и серологических тестов. При положительном результате яйца отправляются на техническую утилизацию согласно ветеринарным правилам инфекционных болезней и профилактики и борьбы с заразными болезнями, общими для человека и животных [5].

Таким образом, по произведенным исследованиям можно сказать, что есть вероятность заболеть инфекционными болезнями от домашних яиц, и следует приобретать такие яйца только в проверенных личных подсобных хозяйствах.

Библиографический список

1. Рожкова А.Д. ветеринарно-санитарная экспертиза домашних куриных яиц/ А.Д. Рожкова, С.Г. Долганова // научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК Иркутск, 17–18 февраля 2022 года С. 329-334
2. Ветеринарно-санитарная экспертиза яиц.[Электронный ресурс]:stud24– Режим доступа: <https://www.stud24.ru/agriculture/veterinarnosanitarnaya-jekspertiza-yajca/23838-69465-page2.html>
3. ГОСТ 10444.15-94 Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов// [Электронный ресурс]: Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200022648>
4. ГОСТ 31659-2012 Метод выявления бактерий рода *Salmonella*// [Электронный ресурс]: Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200098239>
5. Санитарные правила 3.1.086-96 Ветеринарные правила 13.4.1318-96 Профилактика инфекционных болезней. Сальмонеллез// [Электронный ресурс]: Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200050560>
6. СанПиН 2.3.2.1078-01 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов// [Электронный ресурс]: Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/901806306>

ДИНАМИКА МИКРОБНОГО АЗОТА, ВОВЛЕКАЕМОГО В БИОЛОГИЧЕСКИЙ КРУГОВОРОТ В ПОЧВАХ ПОД ОСНОВНЫМИ ЛЕСООБРАЗОВАТЕЛЯМИ

*Минасян Александр Юрьевич, соискатель института «ФГБНУ ВНИИГиМ»
имени А.Н. Костякова
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, shura.minasyan.95@inbox.ru*

***Аннотация:** Ухудшение гидротермического режима и условий аэрации нарушает функционирование почвенной биоты, снижает ее биопродуктивность, что в конечном итоге приводит к ослаблению минерализационных процессов, замедлению биологического круговорота и, в целом, - к ухудшению обеспеченности растений необходимыми элементами питания, биологически активными веществами и фитосанитарной защитой.*

***Ключевые слова:** почва, азот, круговорот*

Введение. Говоря о пищевом режиме почв, следует особо сказать об азоте - основном биогенном элементе, который имеет большое значение в вопросах продуктивности и устойчивости экосистем, особенно лесных. Так, на протяжении всего периода развития лесов азотные соединения являются одними из наиболее важных, обеспечивающих полноценное развитие растений.

Цель. Определить динамику микробного азота, вовлекаемого в биологический круговорот в почвах под основными лесообразователями

Материалы и методики. Аналитический, расчетный метод.

Результаты и их обсуждение. Если сельскохозяйственные культуры могут восполнять недостаток азота за счет вносимых удобрений (хотя в настоящее время в силу сложных экономических условий и экологических требований это становится проблематичным), то лесные древостои используют, в основном, только тот азот, который они вовлекают в биологический круговорот в результате своей жизнедеятельности. Это относится к большинству лесных массивов нашей страны и лишь в отдельных случаях (при выращивании особо ценных культур, в лесных питомниках) применяются азотные удобрения [1]. Ввиду того, что основная часть лесного массива России произрастает на почвах, бедных азотом, значение последнего в жизни леса является очевидным. Нормальное обеспечение азотом древостоев дает не только высокий прирост, но и увеличивает их сопротивляемость различным болезням и вредителям, повышает устойчивость к неблагоприятным факторам среды.

И в этой связи значение почвенной биоты и, в частности, микроорганизмов как деструкторов, основных структурных компонентов экосистем, как фиксаторов атмосферного азота еще более возрастает. Кроме того, микроорганизмы сами являются хорошим пищевым материалом для высших растений и различных протистов - почвенных Protozoa, обитающих в почве. Так, микробная плазма содержит до 12% N, 3% P₂O₅ и 2,2% K₂O (в пересчете на сухое вещество) [2]. Учитывая огромное количество почвенных микроорганизмов и высокую скорость их генерации, эти цифры достигают больших размеров. Принимая во внимание значение биологического азота и слабую изученность масштабов фиксации микробного азота в лесных экосистемах, нами была определена величина микробного азота, вовлекаемого в биологический круговорот под различными насаждениями (рис. 1).

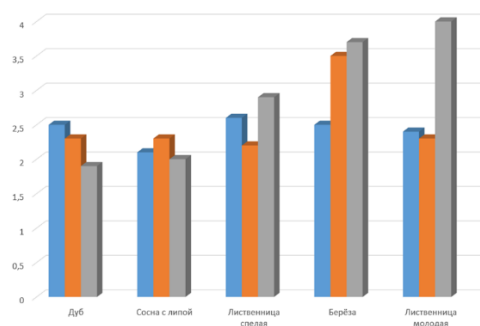


Рис. 1. Динамика микробного азота, вовлекаемого в биологический круговорот в почвах под основными лесообразователями

Заключение. Как показали исследования, в разные годы в биологический круговорот под насаждениями ЛОД МСХА вовлекается различное количество азота – от 1,8 до 4,1 т/га. Наибольшее количество азота включается в круговорот под молодыми насаждениями. В рассматриваемом варианте - это древостой лиственницы. В почвах под ними содержание азота в микробной массе за вегетационный период достигает 4,1 т/га. Большое количество биологического азота вовлекается в круговорот и в березовых фитоценозах, где в зависимости от климатических факторов оно варьирует в указанном слое от 2,7 до 3,5 т/га.

Библиографический список

1. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. - Л.: Агрехимиздат, 2017. - 142 с.
2. Армалайтис К.Э. Загрязнение почвы вблизи автострады. - 2015. - С. 11-18.
3. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ОСНОВНЫЕ АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ 2021 ГОДА И ИХ АНАЛИЗ ПО МНОГОЛЕТНИМ ДАННЫМ ОБСЕРВАТОРИИ ИМЕНИ В.А. МИХЕЛЬСОНА

Быстров Андрей Алексеевич, аспирант кафедры метеорологии и климатологии, E-mail: dywarana@gmail.com

Кузнецов Иван Андреевич, аспирант кафедры метеорологии и климатологии, E-mail: Ikch.met@gmail.com

Охлопков Иван Александрович, аспирант кафедры метеорологии и климатологии, E-mail: okhlopkov.meteo@rgau-msha.ru

Спирин Юрий Александрович, к.г.н., ст.преподаватель кафедры метеорологии и климатологии, E-mail: spirin.yuriy@rambler.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

***Аннотация:** В статье проведен сравнительный анализ результатов метеорологических наблюдений за основными факторами в 2021 гг. и оперативной климатической нормы (1991-2020 гг.) обсерватории имени В.А. Михельсона РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Результаты проведенного анализа показали, что метеорологические условия изучаемого периода не соответствуют климатической норме: отмечены существенные отклонения среднемесячных температур воздуха и сумм осадков.*

***Ключевые слова:** температура, температура воздуха, сельское хозяйство, осадки, коэффициент суровости зимы, гидротермический коэффициент.*

Введение. Климатический фактор является одним из основных условий, определяющих устойчивость сельского хозяйства. Изменение средней температуры и количества осадков, а также погодные и климатические экстремальные явления оказывают заметное влияние на урожайность сельскохозяйственных культур и продуктивность агроландшафтов [2]. Прогнозируемое увеличение числа экстремальных гидрометеорологических явлений приведет к дальнейшему увеличению рисков потерь урожая и снижению безопасности производственных процессов [3].

Целью работы является сравнительный анализ результатов метеорологических наблюдений за основными факторами в 2021 гг. и оперативной климатической нормы (1991-2020 гг.).

Материалы и методы. Социально-экономические последствия изменения климата в сельскохозяйственном секторе распространяются на всю экономику, при этом макроэкономические последствия оказывает влияние на цены, в частности на продукты питания, доходы фермерских хозяйств и в конечном итоге, на продовольственную безопасность на местном, региональном и глобальном уровнях. В этой связи актуальной становится работа с уже существующей базой данных многолетних наблюдений метеорологической обсерватории РГАУ-МСХА имени В.А. Михельсона с их последующим анализом и сравнительной оценкой с показателями последнего года.

Результаты и их обсуждение. Значения основных метеорологических элементов приведены в таблице. Показатели среднемесячных значений в годовом ходе температуры воздуха за период 1991-2020 гг находились в пределах от минус 6,1°C в январе до 19,8°C в июне. Среднемесячная температура воздуха, наблюдаемого 2021 г., колебалась в пределах от минус 7,1°C в декабре и до 22,1°C в июле. Исследуемый 2021 год выдался теплее, по сравнению со средними значениями на 0,5°C и составил 6,9°C.

Таблица. Значения основных метеорологических элементов за период оперативной климатической нормы и 2021 года

Параметр	Период, гг, г	Месяц											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Среднемесячная температура воздуха °С	1991-2020	-6,1	-5,7	-0,5	7,2	13,8	17,5	19,8	17,8	12,1	6	-0,4	-4,3
	2021	-3,8	-6,8	-1,2	7,6	14,3	20,2	22,1	19,4	9,8	6,5	2,2	-7,1
Отклонения, °С		2,3	1,1	0,7	0,4	0,5	2,7	2,3	1,6	2,3	0,5	2,6	2,8
Сумма осадков, мм	1991-2020	50,9	42,2	37,1	35,6	59,1	77,9	83,2	77,1	65,6	68,8	51,8	49,1
	2021	65,0	68,0	28,7	96,5	89,7	142,1	33,1	91,4	74,7	38,4	76,7	68,0
Отклонения, мм		14,1	25,8	8,4	60,9	30,6	64,2	50,1	14,3	9,1	30,4	24,9	18,9

Максимум суммы осадков за период 1991-2020 гг наблюдался в июле и составил 83,2 мм, минимум пришелся на апрель 35,6 мм. В 2021 г. максимум пришелся на июнь и составил 142,1 мм, что на 45 % больше чем по среднемноголетним значениям. Минимальное количество осадков выпало в марте и составило 28,7 мм. По полученным данным были построены графики отклонений от климатической нормы температуры воздуха (рис.1) и отклонений от средних сумм осадков (рис.2). Наибольшие отклонения значений температуры наблюдаются в декабре. Разница в этом месяце между анализируемым годом и данными за период 1991-2020 составила 2,8°C. Наименьшее значение температуры воздуха приходится на апрель и составляет 0,4°C. Разница между показателем среднегодовой температуры и многолетних ее значений составила 0,5°C. Следовательно, изучаемый год был значительно теплее оперативной климатической нормы.

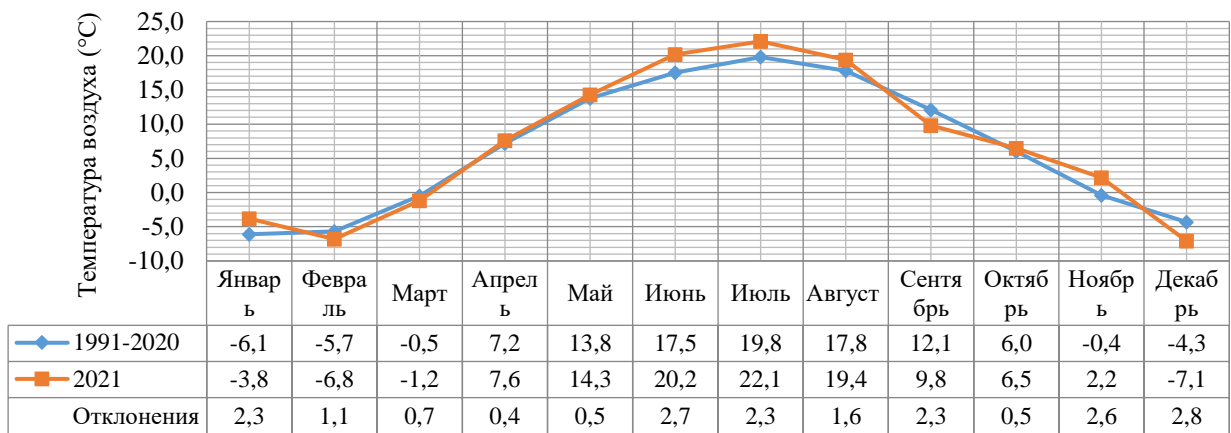


Рис 1. Отклонения от климатической нормы температуры воздуха

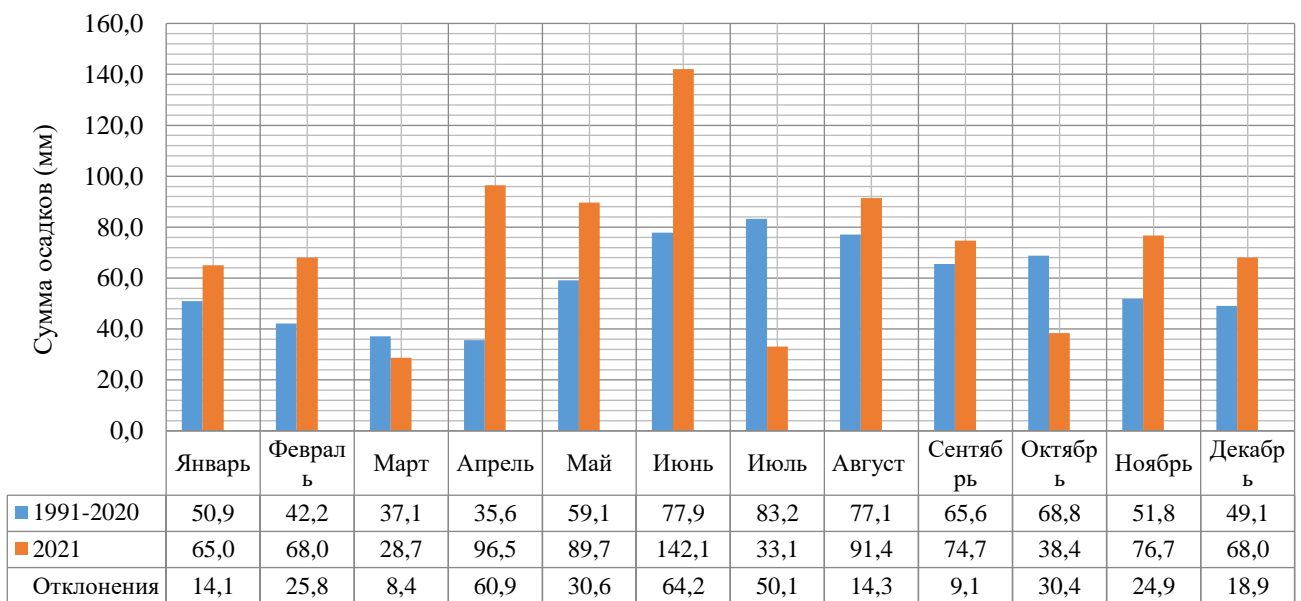


Рис 2. Отклонения от средних сумм осадков

Максимальное отклонение от многолетних средних значений наблюдается в июне. Расхождение сумм осадков в данном месяце составило 45 % или 64,2 мм. Минимальная разница между значениями прослеживается в марте и составляет 23 %. Сумма осадков за наблюдаемый год оказалась больше на 173,9 мм, чем за период с 1991-2020 гг, благодаря чему можно заключить, что год оказался заметно более влажным, чем обычно.

Гидротермический коэффициент Селянинова (далее ГТК) рассчитывался по формуле:

$$\text{ГТК} = \frac{\sum P}{0,1 \sum t}$$

$$\text{ГТК} = \frac{356,3}{0,1 * 2291,7} = 1,5$$

где $\sum P$ – сумма осадков, выпадающих за период активной вегетации, мм; $\sum t$ – сумма активных температур за тот же период, °С.

В 2021 году значение гидротермического коэффициента Селянинова составил 1,5 – что характеризует достаточное увлажнение территорий, согласно классификатору критериев увлажненности [1].

Расчёт комплексного показателя суровости зимнего периода 2021 г. основан на данных метеорологической обсерватории и формуле предложенной А.М. Шульгиным:

$$\bar{K} = \frac{t_m}{h}$$
$$\bar{K} = \frac{9,7}{17} = 0,6$$

где t_m - средний из абсолютных минимумов температуры воздуха за самый холодный месяц, °С; h - средняя высота снежного покрова за этот же период, см.

По полученному комплексному показателю была определена степень суровости зимы, где $K < 1$ характеризует зиму как мягкую или мало суровую согласно классификации [4].

Заключение. Таким образом, исследуемый 2021 год был значительно теплее среднепогодных показателей, а также благоприятным по количеству выпавших осадков. Проведённый расчет комплексного показателя суровости зимы показал, что зимние условия были в целом благоприятными для перезимовки зимующих культур. Проведенный анализ влияния изменения климата на сельское хозяйство в очередной раз подтвердил, что наблюдается увеличение продолжительности вегетационного периода, способствующее улучшению условий произрастания сельскохозяйственных культур. Повышение температуры ускоряет процесс развития растений, но также возможно сокращение времени усвоения биомассы что может отрицательно повлиять на урожайность. Ожидаемые изменения количества осадков на основных этапах развития сельскохозяйственных культур могут нейтрализовать отрицательные температурные эффекты или в других случаях, усилить их.

Библиографический список

1. Белолобцев А.И., Сенников В.А. Биоклиматический потенциал агроэкосистем: учеб. пособие / А.И. Белолобцев, В.А. Сенников. Москва: Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. 160 с.;
2. Белолобцев А.И., Суховеева О.Э., Асауляк И.Ф. Агроклиматическая оценка продуктивности озимой пшеницы на склоновых землях // Известия ТСХА: сб. статей. М., 2012. С. 46-57;
3. Перевертие К.А., Белолобцев А.И., Дронова Е.А., Асауляк И.Ф., Кузнецов И.А., Мазиров М.А., Васильев Т.А. Влияние режима снежного покрова на агрономические риски развития розовой снежной плесени // Лед и снег. – 2022.

- №1. – С. 75-80;

4. Сенников В.А., Ларин Л.Г., Белолобцев А.И., Коровина Л.Н. Агрометеорология: метод. указания / В.А. Сенников, Л.Г. Ларин, А.И. Белолобцев, Л.Н. Коровина. Москва: Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. 23 с.

5. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ УРОЛИТИАЗА У КОШЕК. КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Решетнёва Алина Геннадьевна, студентка 5 курса РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева

Латынина Евгения Сергеевна, научный руководитель, преподаватель кафедры ветеринарной медицины института зоотехнии и биологии, E-mail: a.reshetneowa13alina@yandex.ru

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация: *в статье рассматривается клинический случай уролитиаза у кошки. Описаны применяемые в данном случае методы диагностики данного заболевания, а также схемы лечения.*

Ключевые слова: *уролитиаз, кошка, уролит, мочекаменная болезнь.*

Введение: Уролитиаз имеет многовековую историю и всесторонне изучается в медицине и ветеринарии, на сегодняшний день вопросы этиологии, патогенеза, диагностики и профилактики данного патологического процесса остаются во многом спорными и до конца не изученными [1-3]. Существующие схемы профилактики и лечения мочекаменной болезни не всегда эффективны. Поэтому требуется более глубокое изучение этиологии и различных методов лечения мочекаменной болезни.

Кейс. Сведения о пациенте: Кот «Тёма», возраст 6 лет, порода метис, вес 6,3 кг, содержание квартирное, питание промышленного типа. **Жалобы:** Рвота, поллакиурия, гематурия, отсутствие аппетита. **Результаты исследований и постановка диагноза:** Проведен физикальный осмотр, по результатам которого установлена I степень дегидратации, безболезненная брюшная полость, общее состояние – средней степени тяжести. Было проведено взятие материала для общеклинического и биохимического анализа крови, УЗИ брюшной полости, рентгенологическое исследование, а также общеклинический анализ и бактериологический посев мочи. По результатам ультразвукового исследования наблюдались признаки уроцистолитиаза – мочевого пузыря и органы половой системы располагаются анатомически [5], без патологий, в его полости наблюдалось скопление анэхогенных образований. На рентгенограммах визуализировались множественные уролиты с неровными четкими границами. Результаты общеклинического и биохимического анализов крови были в пределах референсных значений.

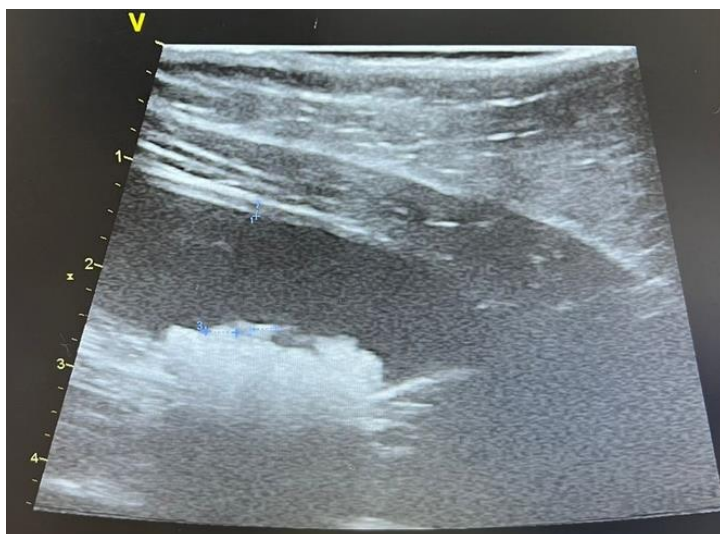


Рисунок 1 - Ультрасонограмма мочевого пузыря кошки с уролитиазом. Визуализируются множественные конкременты с неровными, четкими границами (фото автора)

По результату общеклинического анализа мочи наблюдалось повышенное количество лейкоцитов: 10-15 в поле зрения (референтные интервалы 0-5); повышенное количество эритроцитов: все поля зрения (референтные интервалы 0-2); бактерии: кокки +++.

При бактериологическом посеве была выделена культура гемолитического *Staphylococcus intermedius* ($9,3 \cdot 10^6$ КОЕ/мл) с чувствительностью к амоксициллину 20 мкг, цефазолину 30 мкг, цефтриаксону 30 мкг, доксициклину 30 мкг, азитромицину 15 мкг, линкомицину 15 мкг, гентамицину 10 мкг, неомицину 30 мкг, канамицину 30 мкг, стрептомицину 30 мкг, фуразолидону 300 мкг, фурагину 300 мкг, сульфаниламиду 30 мкг, ципрофлоксацину 5 мкг, левофлоксацину 5 мкг, моксифлоксацину 5 мкг, оксациллину 1 мкг, полимиксину 300 ЕД.

По результатам клинического осмотра, визуальных и лабораторных методов диагностики был поставлен диагноз уролитиаз.

Управление лечением и его результат. Пациенту была назначена комплексная терапия, направленная на коррекцию параметров заболевания, вызывающих урологический синдром:

1) Теразозин (корнам, сетегис) – альфа-адреноблокатор. Препарат, действующий на мышечную стенку уретры. Рекомендуемая доза: 2 мг 1 р/д. Курс: 14 дней.

2) Мелоксикам - нестероидный противовоспалительный препарат, обладающий обезболивающим, противовоспалительным и жаропонижающим действием. Рекомендуемая доза: 0,5 мг (1 табл) 1 р/д, 2 дня, далее по 1/2 табл 1 раз в день, еще 5 дней.

3) Первоначально был назначен антибиотик первого выбора амоксициллин - клавуланат «Синулокс» 250 мг 2 р/д. Далее по результатам

посева и исследования мочи на чувствительность к антибиотикам он был заменен на Конвению – антибиотик III поколения группы цефалоспоринов. Рекомендуемая дозировка: 0,1 мл/кг. Курс лечения: 2 инъекции с интервалом в 14 дней.

4) Диетотерапия: корма линейки Urinary. Курс лечения назначался на период растворения камней + 1-2 месяца после полного растворения уrolитов.

5) Повышение потребления воды на 20-30 мл/кг/сутки.

Обсуждение кейса: С каждым годом внимание исследователей к этому заболеванию возрастает все больше, но несмотря на то, что изучению методов лечения уrolитиаза отечественными и зарубежными учеными уделяется большое внимание, их эффективность изучена не до конца, а методы лечения не являются достаточно совершенными [1, 2].

В связи с этим изучение этиологии, клинического проявления, методов диагностики, лечения и профилактики уrolитиаза являются актуальной задачей современной ветеринарии. Клинический случай изложен в соответствии с рекомендациями по описанию ветеринарных клинических случаев [4].

Библиографический список

1. Динченко О.И. Особенности уrolитиаза собак и кошек в условиях мегаполиса (распространение, этиология, патогенез, диагностика и терапия) 2005.

2. Самородова И. М. Диагностика и фармакокоррекция уrolитиаза плотоядных животных / Самородова И. М., 2022. 320 с.

3. Тиктинский О. Л., Александров В. П. Мочекаменная болезнь / Тиктинский О. Л., Александров В. П., Санкт-Петербург: Питер, 2000. 384 с.

4. Акчурин, С.В. Рекомендации по описанию ветеринарных клинических случаев / С.В. Акчурин, Г.П. Дюльгер, И.В. Акчурина, В.С. Бычков, Е.С. Латынина// Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2020. – № 4 (48). – С. 5-10.

5. Дюльгер, Г.П. Морфофизиологические особенности половых органов и молочных желез млекопитающих / Дюльгер Г.П., Вершинина М.А., Седлецкая Е.С., Латынина Е.С., Шатский К.О., Румянцева О.А.// Учебное пособие. - Москва, 2021. - 65 с.

6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ДИАГНОСТИКА БАБЕЗИОЗА СОБАК

Сизова Елизавета Александровна, студентка 5 курса

Латынина Евгения Сергеевна, научный руководитель, преподаватель кафедры ветеринарной медицины института зоотехнии и биологии, E-mail: liz_sizova@mail.ru

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация: в статье приведён обзор методов диагностики бабезиоза у собак.

Ключевые слова: бабезиоз собак, *Babesia*, диагностика.

Бабезиоз собак, также называемый во многих отечественных источниках пироплазмозом - это сезонное трансмиссивное заболевание собак, возбудителями которого являются гемопаразиты рода *Babesia*. Переносчиками являются иксодовые клещи [7]. При постановке диагноза «бабезиоз» следует учитывать все факторы и имеющуюся информацию в совокупности [14]. Наиболее точным и недорогим методом для обнаружения бабезий в организме больного животного считается микроскопия мазка периферической крови. Для данного анализа кровь берут из капилляров уха собаки и окрашивают методом Романовского-Гимзе. В случае заболевания животного в мазках регистрируются паразиты в эритроцитах. Они имеют различную форму от округлой до грушевидной. Также они могут располагаться вне эритроцитов свободно в плазме крови [12].

Однако на ранних стадиях заболевания и при низкой степени инвазии в набранной порции крови паразиты могут не обнаруживаться, что не будет являться доказательством отсутствия бабезиоза у заболевшей собаки. [3].

В ходе поиска различных лабораторных методов для диагностики бабезиоза собак использовались следующие серологические тесты:

- Реакция связывания комплемента (РСК) [3];
- Реакция длительного связывания комплемента (РДСК) [2];
- Иммуноферментный анализ (ИФА/ELISA) [9];
- Непрямая реакция иммунофлуоресценции (непрямая РИФ/IFAT) [8].

Самым эффективным из этих методов оказался ИФА. На протяжении около 30ти лет он являлся самым распространённым. Однако было обнаружено, что даже такие эффективные методы не дают 100% гарантии обнаружения бабезий в организме собаки. С помощью ИФА антитела обнаруживаются только у около 64% заражённых собак, также с помощью этого метода затруднительно выявлять собак-бабезионосителей [13].

В настоящее время в ветеринарной практике для диагностики бабезиоза собак наиболее часто используют полимеразную цепную реакцию (ПЦР). Данная реакция позволяет добиться значительного увеличения малых концентраций определенных фрагментов нуклеиновой кислоты, поэтому позволяет выявить возбудителя уже на ранних стадиях заболевания. Эта диагностика является самой чувствительной и надежной, что подтверждается исследованиями целого ряда учёных [10]. В связи с тем, что иммунологические тесты не всегда доступны для широкого применения в России, ряд учёных рекомендуют использовать косвенные методы диагностики бабезиоза у собак. Например, так как гемоглинурия является одним из наиболее распространённых и характерных клинических проявлений, с помощью тестполосок «ГексаФАН» возможно обнаружение гемоглобина в моче больных собак. Именно такой способ ранней диагностики бабезиоза предложила Казарина Е.В. в своём исследовании в 2003 году [4]. Также в виде косвенной диагностики используют патологоанатомический метод. Однако данный метод используется только для посмертной диагностики и, очевидно, не может использоваться для постановки диагноза у болеющей собаки для её дальнейшего лечения [1]. Для прижизненной постановки диагноза необходимо обращать внимание на показатели крови. Размножаясь в крови собаки, паразиты вызывают гемолиз, что приводит к снижению эритроцитов. Также снижается содержание гемоглобина. Вместе с этим в крови обнаруживаются клетки с выраженными морфологическими изменениями. В поле зрения возрастает количество макроцитов и микроцитов, появляются нормобласты, пойкилоциты, наблюдается полихроматофилия, иногда базофильная зернистость. В особо тяжёлых случаях внутри эритроцитов обнаруживаются такие включения, как тельца Жолли и кольца Кабо [11]. В популяции белых кровяных телец также наблюдаются изменения. В случае заболевания собаки бабезиозом обычно наблюдается лейкоцитоз, тяжесть которого коррелирует с тяжестью заболевания [5]. В лейкоцитарной формуле характерным изменением является эозинофилия, сдвиг ядра влево с увеличением числа юных и палочкоядерных нейтрофилов [5, 6]. Также в общеклиническом анализе крови обращают внимание на количество тромбоцитов: для бабезиоза характерна тромбоцитопения (снижение числа тромбоцитов достигает 0,46-0,54%) [6]. Жизнедеятельность паразитов *Babesia* оказывают системное негативное влияние на организм животного и приводит к нарушению работы всех внутренних систем органов, что отражается на многих показателях биохимического анализа крови в соответствии с тяжестью заболевания [6].

Библиографический список

1. Белик Ю. И., Луцук С. Н. Патогистологические изменения в органах собак при бабезиозе / Ю. И. Белик, С. Н. Луцук, Красноярск: КрасГАУ, 2009. 54 с.

2. Георгиу Х., Расстригин А. Е. Изготовление и контроль антигенов из *V. Canis* для РДСК // Ветеринарная патология. 2003. № 1. С. 144–147.
3. Иванюшин Б. И. К вопросу о методике приготовления антигена из пироплазм для РСК // Болезни с.-х. животных и птиц, их профилактика и лечение. 1973. С. 57–62.
4. Казарина Е. В. Пироплазмозы собак городской популяции. / Е. В. Казарина, Ставрополь, 2003.
5. Кошелева М. И., Молчанов И. А. Бабезиоз собак: эпизоотология, морфометрия паразита, фагоцитарная активность нейтрофилов в зависимости от тяжести течения инвазии // Ветеринарная патология. 2006. № 3. С. 31–37.
6. Новгородцева С. В., Шайкин В. И. Изменение в периферической крови при пироплазмозе собак // Паразиты и вызываемые ими болезни в Сибири, Новосибирск. 1997. С. 75.
7. Аyoob A. L., Hackner S. G., Prittie J. Clinical management of canine babesiosis // *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care* (San Antonio, Tex.: 2001). 2010. № 1 (20). С. 77–89.
8. Furuta P. I. [и др.]. Comparison between a soluble antigen-based ELISA and IFAT in detecting antibodies against *Babesia canis* in dogs // *Revista Brasileira De Parasitologia Veterinaria = Brazilian Journal of Veterinary Parasitology: Orgao Oficial Do Colegio Brasileiro De Parasitologia Veterinaria*. 2009. № 3 (18). С. 41–45.
9. Hauschild S., Shayan P., Schein E. Characterization and comparison of merozoite antigens of different *Babesia canis* isolates by serological and immunological investigations // *Parasitology Research*. 1995. № 8 (81). С. 638–642.
10. Ionita M. [и др.]. Canine babesiosis in Romania due to *Babesia canis* and *Babesia vogeli*: a molecular approach // *Parasitology Research*. 2012. № 5 (110). С. 1659–1664.
11. Kirtz G. [и др.]. In-clinic laboratory diagnosis of canine babesiosis (*Babesia canis canis*) for veterinary practitioners in Central Europe // *Tierarztliche Praxis. Ausgabe K, Kleintiere/Heimtiere*. 2012. № 2 (40). С. 87–94.
12. Lobetti R. G., Reyers F., Nesbit J. W. The comparative role of haemoglobinaemia and hypoxia in the development of canine babesial nephropathy // *Journal of the South African Veterinary Association*. 1996. № 4 (67). С. 188–198.
13. Wlosniewski A. [и др.]. Asymptomatic carriers of *Babesia canis* in an enzootic area // *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*. 1997. № 1 (20). С. 75–86.
14. Бойкова, В.А. Бабезиоз у собак. клинический случай / Бойкова В.А., Латынина Е.С. // В сборнике: Актуальные вопросы ветеринарной медицины: образование, наука, практика. Сборник статей. 2021. С. 145-149.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ КЛЕЩЕВОГО ДЕРМАТИТА У КРЫСЫ

Павлова Мария Андреевна, студентка кафедры ветеринарной медицины, E-mail pavl.frost@gmail.com

Латынина Евгения Сергеевна, научный руководитель, преподаватель кафедры ветеринарной медицины института зоотехнии и биологии, E-mail: liz_sizova@mail.ru

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация: В статье описан клинический случай паразитарного заболевания, вызванного клещами семейства *Myobiidae*.

Ключевые слова: крысы, клещевой дерматит, клинический случай.

Введение. Дерматиты, вызываемые жизнедеятельностью эктопаразитов, довольно часто встречаются у млекопитающих [5]. Географически заболевание распространено повсеместно. Чаще всего на грызунах обнаруживаются *Myobia musculi*, *Radfordia affinis*, *Radfordia ensifera* [1].

Кейс. Сведения о пациенте. Крыса без породы, возраст 8 месяцев, интактная самка, не стерилизованная.

Жалоба. Жалобы на экскориации в области морды и подмышек. Общее состояние без изменений (рис. 1).



Рисунок 1 – Крыса с экскориациями (фото автора)

Результаты клинического обследования и поставленный диагноз. Для постановки диагноза был взят глубокий соскоб кожи. В результате микроскопии образца были обнаружены взрослые особи возбудителя (рис. 2).

Диагноз – клещевая инвазия.



Рисунок 2 – Взрослая особь клеща семейства Myobiidae (фото автора)

Управление лечением и его результат. В соответствии с поставленным диагнозом крысе была назначена противопаразитарная обработка препаратом селамектин в дозе 15 мг/кг массы тела однократно [3]. Клетка и инвентарь были подвергнуты обработке с помощью инсекто-акарицидных средств контактного действия в виде аэрозолей [2]. Разрешение клинических проявлений – экскориаций и зуда наступило через 3 дня, при повторном соскобе клещи не обнаружены.

Обсуждение кейса. При клещевой инвазии у крыс наблюдается следующая симптоматика – зуд, самоиндуцированные диффузные алопеции, экскориации, преимущественно в области головы, шеи и подмышек. В случае тяжелых инвазий возникает ухудшение общего самочувствия животного – гипорексия, апатия, возможно присоединение вторичной бактериальной инфекции. Болеют крысы всех возрастов и любого пола. Диагноз ставится на основании, клинических признаков болезни, результатов лабораторных исследований глубокого кожного соскоба. В целях профилактики возникновения заболевания проводят регулярную профилактическую обработку противопаразитарными препаратами, а также поддерживают адекватную гигиену клеток. Клинический случай изложен в соответствии с рекомендациями по описанию ветеринарных клинических случаев [4].

Библиографический список

1. Бочков А.В. Клещи миобии (Acariformes: Myobiidae) - паразиты мышинных (Rodentia: Muridae) фауны России и сопредельных стран // Клещи миобии (Acariformes: Myobiidae) - паразиты мышинных (Rodentia: Muridae) фауны России и сопредельных стран. № 3 (31). С. 201–209.
2. Laboratory animal medicine под ред. J. G. Fox [и др.], Third edition-e изд., Amsterdam: Elsevier/Academic Press, 2015. 1708 с.
3. Exotic animal formulary под ред. J. W. Carpenter, C. J. Marion, Fifth edition-e изд., St. Louis, Missouri: Elsevier, 2018. 701 с.
4. Акчурин, С.В. Рекомендации по описанию ветеринарных клинических случаев / С.В. Акчурин, Г.П. Дюльгер, И.В. Акчурина, В.С. Бычков, Е.С. Латынина// Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2020. – № 4 (48). – С. 5-10.
5. Обухова М.Е. Эпизоотологические особенности демодекоза собак в условиях города Щёлково Московской области /Обухова М.Е., Дерябкина Е.Г., Латынина Е.С., Никанорова А.М. // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2020. № 12. С. 90-97.
- 6.Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ РИСА

Костырев Даниил Игоревич , обучающийся 2-го курса факультета механизации
Клюсов Владислав Викторович , обучающийся 2-го курса факультета
механизации

Брусенцов Анатолий Сергеевич , к т н, доцент кафедры процессы и машины в
агробизнесе

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т.
Трубилина»

Аннотация: *Перед сельскохозяйственным производством в любые времена стоял наиболее важный вопрос – увеличение производства зерна. Не маловажную роль среди зерновых занимает рис – ценный высококалорийный продукт питания. Существенное увеличение производства риса осуществимо лишь при условии рационального использования водных и земельных ресурсов, на основе научно разработанных режимов, учитывающих тепловой, водный и солевой балансы орошаемых земель.*

Ключевые слова: *рис, обработка почвы, зяблевая вспашка, пахотный слой.*

Увеличение производства риса – одна из важнейших продовольственных задач нашей страны. Рис как продукт питания имеет множество преимуществ перед остальными зерновыми и крупяными культурами, главными из которых можно выделить высокую питательность и усваиваемость человеческим организмом. Это и выделило данную культуру как одним из главных диетических продуктов. Особенности возделывания риса отличают эту культуру от других возделываемых растений. Он относится к растениям, произрастающим преимущественно на влажных и избыточно влажных почвах. Условия выращивания риса способствуют совершенно иному формированию почвенных процессов и сообществу сорных растений, что откладывает свой отпечаток в том числе и на технологии обработки почвы. Целью работы является обоснование оптимальной технологии обработки почвы на основе анализа научно-технической литературы и собственных наблюдений. Обеспечение требуемых условий произрастания риса невозможно выполнить без качественной обработки почвы. В целях систематизации рисосеяния, для любого определенного поля следует подобрать и учесть различные его критерии и особенности, при обработке почвы, также, стоит учесть и связь внешних факторов: почвенно-климатические условия и особенности рисовых полей. Соответственно, с учётом выше перечисленного, нужно подобрать оптимальную структуру обработки

почвы, оптимальные параметры рабочих органов [1], сроки, способы и средства для осуществления любых из включенных в неё процессов. Правильно подобранные технологии обработки почвы на участках рисосеяния позволяют решить ряд общих задач: создание на заданную глубину оптимального и активного пахотного слоя; формирования в посевном слое необходимых условий для роста семян, влияние на плодородие почвы, изменение окислительно-восстановительных процессов за счет рыхления и просушки; изменение структурного состава почвы, увеличение в верхнем слое (0 – 5 см) агротехнически ценных фракций размером 1 – 10 мм, снижение количества глыб и комков; предоставляется возможным наиболее лучшее очищение поля от сорняковой растительности; тщательное выравнивание поверхностного слоя чеков, необходимое для выдерживания заданного уровня воды в чеке при затоплении и полного ее удаления при осушке; формирование почвенного покрова с требуемыми условиями заделки разного рода удобрений; создание верхнего слоя, обеспечивающего однородность и равномерность распределения семян по поверхности чека и их заделки на подходящую глубину, а также нормального прорастания и извлечения сплошных всходов.

Следует отметить, что обработка почвы под посев риса производится с учетом особенностей травяного или парового звена. Задачи, решаемые с помощью обработки почвы, выполняются сочетанием основной и предпосевной обработок почвы. Подъем зяби является важнейшим средством в борьбе с влаголюбивыми и болотными сорняками рисовых плантаций, что выделяет зяблевую пахоту как один из основных видов обработки почвы. Зяблевая вспашка проводится после уборки пожнивных остатков риса. Ее осуществляют лемешными или дисковыми плугами с оборотом пласта (на зиму его оставляют неразделенным). В зависимости от мощности гумусового слоя, степени засоления, типа почвы и видового состава сорняков определяют глубину зяблевой вспашки. Качество зяблевой вспашки будет зависеть от своевременной осушки поля, правильной регулировки плуга, выбора рабочего органа с помощью полевой установки для оценки тяговых характеристик почвообрабатывающих рабочих органов [2, 3]. Предпосевную обработку почвы начинают по мере созревания почвы. Значительное место в системе данной обработки занимает перепашка зяби. Она наиболее эффективна в срок за 5-6 дней до затопления поля. Это связано с тем, что когда почва насыщается водой, то корневища тростника, поврежденные в следствии воздухообмена, загнивают и погибают. Важным компонентом предпосевной вспашки является эксплуатационная планировка, проводимая грейдерами (Д-20БМА, Гн-4,0) или длиннобазовыми планировщиками (Д-719, ПА-3, П-2,8, П-4). От этой планировки зависит урожайность риса, поэтому она выполняется строго под наблюдением гидротехника с предварительной и исполнительной нивелирной съемкой чеков.

Следует отметить, что обработка почвы под посев риса производится с учетом особенностей травяного или парового звена, оптимальная агротехника также способствует в борьбе с различными болезнями, в том числе и с фузариозом [4]. Чеки, занятые многолетними травами обрабатывают плугом на глубину до 20 см в первый год с последующим углублением до 25 см на третий год возделывания. В зависимости от способа и сроков сева, почву могут оставлять в глыбах или выравнивать с осени. В весенний период, если посевной слой не выравнивали с осени, выполняют глубокие обработки, не менее двух раз. Доводят верхний слой до необходимого агрегатного состояния [5] с помощью боронования. В случае парозанимающей культуры, после того как происходит ее уборка, сразу же выполняют провокационный полив. Когда наступает момент спелости почвы её вспахивают без боронования плугами-луцильниками. В данной структуре поле оставляют вплоть до абсолютного иссушения пахотного слоя, а также делают капитальную планировку. Далее поле увлажняют поливом и, после наступления спелости почвы производят дискование, а также посев сидератных культур. В зависимости от срока сева их запахивают осенью или весной. После этого почву пахут осенью следом за уборкой урожая на глубину 22-25 см под каждый посев риса. Зяблевую вспашку проводят на глубину залегания их корневищ, в том случае, когда на полях много болотных сорняков.

Вывернутые на поверхность корневища иссушаются за зимний сезон, и значительная их часть теряет свою жизнеспособность. Весной корневища и клубни уничтожают. Весной поля парового звена по глубокой зяблевой вспашке обрабатывают точно таким же образом, как и в травяном звене.

Новые земли под рис обрабатывают учитывая почвенные условия и время сдачи систем в эксплуатацию. Начинают обработку с зяблевой вспашки. Ее глубину определяют исходя из мощности гумусового горизонта. Некоторые участки, которые, например, сдаются весной обрабатывают дисковыми орудиями или фрезой на глубину 12-15см. В случае если поля сильно засорены корневищными сорняками, применяют вспашку с оборотом пласта на глубину залегания корневищ и дополнительные обработки боронами зубowymi и дисковыми. Уменьшение комковатости поверхностного слоя добиваются проходом рамы-волокуши в сочетании с легкими катками. Для посева риса с глубокой заделкой семян после перепашки может потребоваться увлажнительный полив. В этом случае с наступлением спелости почву обрабатывают дисковыми орудиями, а вслед за посевом – прикатывают гладкими катками. Вспашку во всех вариантах следует производить на всю длину чека или карты-чека. Концы загонов опаживать, а разъемные борозды запахивать.

Вывод: Учитывая особенности риса, как влаголюбивой культуры, технология обработки почвы включает достаточно большое количество операций и соответственно проходов почвообрабатывающих агрегатов по полю, что негативно сказывается на качестве плодородного слоя. Снизить негативное

воздействие движителей агрегатов на почву можно используя современные дискдисэнергонасыщенные средства, укомплектованные в комбинированные агрегаты с увеличением ширины их захвата и совмещением ряда операций за один проход. Использование почвообрабатывающих рабочих органов, удовлетворяющих техническим требованиям крошения почвы, выравнивания полей.

Библиографический список

1. Тарасенко Б.Ф. Оптимизация параметров долота чизельного рабочего органа / Б.Ф. Тарасенко, В.А. Дробот, В.В. Цыбулевский, С.Г. Руднев // Сельский механизатор. – 2019. – № 3. С. 4-5.

2. Дробот В.А. Новая полевая установка для инженерной оценки почвообрабатывающих рабочих органов / В.А. Дробот, Б.Ф. Тарасенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 91. С. 712-720.

3. Дробот В.А. Новая полевая установка для динамометрирования и результаты оценки тяговых сопротивлений почвообрабатывающего рабочего органа / В.А. Дробот, Б.Ф. Тарасенко // Тракторы и сельхозмашины. – 2014. – № 12. С. 10-12.

4. Лебедев Д.В. Оптико-электронный анализ семян пшеницы на предмет наличия фузариоза / Д.В. Лебедев, Е.А. Рожков // В книге Год науки и технологий 2021. Сборник тезисов по материалам Всероссийской научно-практической конференции. Отв. за выпуск А.Г. Кошаев. – Краснодар. – 2021. – С. 145.

5. Руднев С.Г. О крошении пласта почвы / С.Г. Руднев // В сборнике: Итоги и перспективы развития агропромышленного комплекса. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. с. Соленое Займище. – 2020. – С. 684-685.

6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ КОРМОВЫХ ТРАВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПАСТБИЩНО-СЕНОКОСНОГО КОНВЕЙЕРА В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ

Аширбеков Мухтар Жолдыбаевич, доктор сельскохозяйственных наук, Шаяхметова А. С., кандидат сельскохозяйственных наук, Жанбырбаева Айдана Ныгмеджановна, магистрант 2 курса, Жангали Данна Жанарбековна, магистрант 1 курса

Некоммерческое акционерное общество "Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева"

***Аннотация.** В данной работе приведены научные данные по обеспечению непрерывного кормления животных высококачественным зелёным кормом. Для этого и был разработан зелёный конвейер с учётом чередования культур и их смесей, разных по срокам созревания, при этом соблюдались оптимальные сроки их скашивания — от 5 до 30 дней.*

***Ключевые слова:** сенокосы, кормовая база, продуктивность сенокоса, смешанные посевы кормовых культур, однолетние и многолетние травы.*

Введение. Естественные сенокосы и пастбища Казахстана издревле являлись источником высокопитательных и недорогих кормов. Потенциальная продуктивность пастбищных земель Республики Казахстан, составляющих около 70% всей её территории, достигает 25 млн т. корм. ед. и более.

Актуальной проблемой в сельском хозяйстве республики считается нехватка кормов для животноводства. В Казахстане ежегодно около 11 млн. голов скота выводятся на пастбища, одно животное в сутки потребляет 35 кг корма. Время выпаса скота составляет 180 дней в году, на поголовье КРС нужно около 6,3 т сена. Сегодня этот показатель составляет не выше 4,6 т. Дефицит сена в регионе составляет около 30%. Отсюда мы видим вторую важную проблему сельского хозяйства — это недостаточное производство продукции животноводства (мяса, молока и др.) в стране. Одним из важнейших условий развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан является — развитие высокопродуктивного животноводства. Животноводство республики за последние 5 лет испытывает недостаток в растительном белке, углеводах и минеральных веществах. Так, в кормах, которые производятся в Северном Казахстане, дефицит протеина составляет около 30–35%, углеводов — до 30–40%. Эффективность животноводческого производства в сельском хозяйстве в первую очередь зависит от обеспеченности кормов белками, углеводами и

минеральными веществами. В составе затрат на производство животноводческой продукции на долю кормов приходится 50–70%. Установлено, что продуктивность животных на 63% зависит от кормления, на 23% — от породы и на 14% — от ухода и содержания.

Цель исследований — поднять урожайность и продуктивность пастбищ, а также повысить сбалансированность и питательность кормов. Основа кормовой базы — растительные грубые и сочные корма. В общем балансе кормов около 95% по питательности приходится на растительные корма, получаемые на сельскохозяйственных угодьях. Растительные корма в 2–5 раз дешевле кормов микробиологического и другого происхождения (Шупик, Райхман, 2014; Мешетич и др., 2015). В условиях Северного Казахстана ассортимент кормовых культур ограничен, поэтому актуальной темой для данного региона является – решение проблемы создания устойчивой и стабильной кормовой базы для развития интенсивного животноводства. Северо-Казахстанская область является стратегическим аграрно-промышленным регионом страны: область производит 12,4% сельскохозяйственной продукции в республике. Согласно плану социально-экономического развития Северо-Казахстанской области на 2021–2025 годы, запланировано строительство 52 молочно-товарных ферм на 29,8 тыс. голов, строительство и модернизация трёх откормочных площадок (Государственная программа развития АПК Республики Казахстан на 2017–2021 годы). [1:] Для того, чтобы повысить полноценность заготавливаемых кормов, однолетние травы нужно возделывать не по одиночке, а в виде бобово-злаковых смесей. По сравнению с чистыми злаками, смешанные посевы кормовых культур на 40–50% обогащают рацион кормов. Чтобы получить полноценный зернофураж, уместно возделывать ячменно-гороховые смеси, которые по урожаю зерна превосходят чистые посевы ячменя и увеличивают содержание переваримого протеина в 1 корм. ед. до 120–125 г, что соответствует физиологической норме животных. Нормы данных кормов, предназначенных для скармливания сельскохозяйственным животным, в рационе зависят от коэффициентов перевариваемости химических компонентов, которые входят в их состав. Помимо этого, рацион кормления притом зависит от живого веса животных, их продуктивности или функционального назначения. Разноцелевой выход кормов в Северо-Казахстанской области позволяет обеспечить рацион кормления сельскохозяйственных животных на 42% (Малицкая, Шойкин, Аужанова, 2022).

Значительную роль, в решении проблемы кормопроизводства, необходимо отвести многолетним и однолетним культурам, содержащих высокий уровень белка. Корма, приготовленные из многокомпонентной смеси, содержат больше энергии, белка, каротина, охотно поедаются животными и способствуют более полной реализации генетического потенциала животных. При этом затраты концентрированных кормов на получение единицы продукции

снижаются. Для наращивания производства кормов с высокой энергетической и протеиновой питательностью нужен подбор трав, которые обладают долголетием, хорошей адаптационной способностью и формирующих высокопродуктивную травостой. В последние годы всё большее использование в кормопроизводстве получают непопулярные бобовые культуры, которые по химическому составу, питательности и урожайности не уступают другим бобовым культурам. В связи с этим изучение вопросов, связанных с возделыванием многокомпонентных кормовых культур для северного региона Казахстана, вызывает большой научный и практический интерес.

Методика исследований. Исследования проводились в Республике Казахстан, в Северо-Казахстанской области, в Кызылжарском районе на производственных полях ТОО «Сервис-ЖАРС».

Таблица 1-Схема полевого опыта по созданию сенокосно-пастбищного конвейера в степной и лесостепной зонах Северо-Казахстанской области

№	Вариант
1	Кострец прошлых лет (К)
2	Тимофеевка луговая + люцерна синяя + эспарцет
3	Вика + овёс
4	Суданская трава
5	Сорго-суданковый гибрид
6	Кукуруза на силос
7	Сорго
8	Горох + овёс + ячмень + пшеница
9	Горох

Учёты и наблюдения метеоданных, характеристики пастбищного травостоя проводились согласно методике ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса (1987). Объект исследований — созданный пастбищный травостой и сенокосно-пастбищный конвейер (табл. 1). При исследовании проводили следующие наблюдения и учёты: – динамика высоты растений устанавливалась путём замера 10 растений каждого компонента по диагонали пастбищного участка; – урожайность, ботанический состав травостоя, динамику линейного роста и густоты стояния растений, их побегообразования определяли по методике ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса (1987); – учёт урожая культур проводили укосным методом с учётной площади, при четырёх повторениях опыта, по методике ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса (1987); математическую обработку урожайных данных проводили методом дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову (1985).

Почвы региона в основном представлены обыкновенными чернозёмами средней гумусовой мощности, тяжёлыми и среднесуглинистыми по гранулометрическому составу. Почва опытного поля имеет невысокую обеспеченность подвижным фосфором и повышенную — обменным калием.

Результаты исследований. Сохранение, восстановление и повышение продуктивности природных кормовых угодий играет значительную роль

для создания прочной кормовой базы растущего животноводства. В связи с этим, изучение вопросов, которые связаны с разработкой ресурсосберегающих технологий создания многокомпонентных пастбищных угодий на основе эффективного использования рельефа и грунтовых водных ресурсов, и создание сенокосно-пастбищного конвейера из однолетних и многолетних кормовых культур для производства полноценных кормов в степной и лесостепной зонах Северного Казахстана представляет научно-практический интерес. Для создания сенокосно-пастбищного конвейера были подобраны следующие сочетания трав: – пастбищные: кострец прошлых лет, тимофеевка луговая + люцерна синяя + эспарцет; – сенокосы: вика + овёс, суданская трава, сорго-суданковый гибрид + сорго, кукуруза на силос, сорго, горох + овёс + ячмень + пшеница, горох. Перед этим были проведены лабораторные исследования высеваемых растений, целью которых была оценка семенного материала по следующим показателям: чистота семян, энергия прорастания, всхожесть и масса 1000 семян. Чистота семян была высокой (свыше 95%). Низкая энергия прорастания отмечена у семян вики. В целом же лабораторная всхожесть, а также масса 1000 семян у представленных культур находились в пределах нормы. Анализ полевой всхожести показал, что большинство культур имели хорошую полевую всхожесть (62–76%), удовлетворительную — семена сорго и суданской травы (48–50%), вследствие чего данные культуры обеспечили несколько меньшую урожайность. Несмотря на это последующие сроки наступления фенологических фаз находились в пределах нормы, и к моменту их использования культуры давали урожай хорошего качества.

Заключение. Результаты исследования показали, что высокая урожайность отмечена в посевах кукурузы, сорго-суданкового гибрида и сорго — 14,51, 11,23 и 11,07 т/га соответственно. Наименьшая урожайность зелёной массы среди вариантов пастбищного использования была у костреца — 4,57 т/га. Среди вариантов сенокосного использования наименьший урожай сформировали варианты с посевами гороха — 4,97 т/га и смеси вики с овсом — 5,82 т/га.

Библиографический список

1. Государственная программа развития АПК Республики Казахстан на 2017–2021 гг. — URL: // <http://www.eurasiancommission.org/>.
2. Государственный реестр селекционных достижений, рекомендуемых к использованию в Республике Казахстан / Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан. — Нур-Султан, 2020. — 169 с.
3. Доспехов Б. А. Методика полевых опытов / Б. А. Доспехов. — Москва: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
4. Кердяшев Н. Н. Особенности кормления высокопродуктивных животных / Н. Н. Кердяшев. — Пенза: РИО ПГСХА, 2015. — 255 с.

5. Малицкая Н. В. Выход разноцелевого урожая кормовых культур в Акмолинской области Казахстана / Н. В. Малицкая, О. Д. Шойкин, М. А. Аужанова // Аграрный вестник Урала. — 2022. — № 1 (216). — С.21–38

References

1. Gosudarstvennaya programma razvitiya APK Respubliki Kazakhstan na 2017–2021 gg. — URL: // <http://www.eurasiancommission.org/>.
2. Gosudarstvennyy reestr selektsionnykh dostizheniy, rekomenduemykh k ispolzovaniyu v Respublike Kazakhstan / Ministerstvo selskogo khozyaystva Respubliki Kazakhstan. — Nur-Sultan, 2020. — 169 p.
3. Dospekhov B. A. Metodika polevykh opytov / B. A. Dospekhov. — Moscow: Agropromizdat, 1985. — 351 p.
4. Kerdyashev N. N. Osobennosti kormleniya vysokoproduktivnykh zhiivotnykh / N. N. Kerdyashev. — Penza: RIO PGSKhA, 2015. — 255 p.
5. Malitskaya N. V. Vykhod raznotselevogo urozhaya kormovykh kultur v Akmolinskoy oblasti Kazakhstana / N. V. Malitskaya, O. D. Shoykin, M. A. Auzhanova // Agrarnyy vestnik Urala. — 2022. — No. 1 (216). — P.21–38.

РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА

Панасенко Анастасия Игоревна, студентка, E-mail: palatovskaya79@gmail.com
Руководитель - Сердюкова Яна Пламеновна, кандидат биологических наук,
доцент кафедры пищевых технологий
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Аннотация: в данной статье рассмотрены инновации в производстве сырья для предприятий общественного питания.

Ключевые слова: ресурсосбережение, инновации, пищевое производство.

Реализация ресурсосберегающих технологий – это совокупность технологических средств и процессов с минимальными затратами вещества и энергии в процессе производства (от добывающих до сбытовых отраслей) и с минимальным воздействием на природу и человека.

Как правило, понятие ресурсосбережение включает в себя два варианта экологической позитивной хозяйственной деятельности от непосредственного ресурсопотребления до повторного использования промышленных и бытовых отходов и отработавших свой срок машин и механизмов.

В современных реалиях пищевое производство стремительно развивается. Однако растет спрос и конкуренция, из-за чего может расти и ценовая категория продукции в заведениях. Для большей производительности труда и, при этом, снижении затрат и рационального использования ресурсов, совершенствуются уже имеющиеся технологии.

Например, в качестве цели ресурсосбережения рассматривается максимальное удовлетворение потребностей народного хозяйства на основе сокращения расходов ресурсов и сбалансированности производства и потребления.

Направления эффективного использования ресурсного потенциала.

Таблица 1 [1]

№	Направление
1	Снижение расходов ресурсов при производстве благодаря инновационным технологиям
2	Замещение традиционных ресурсов эффективными аналогами
3	Использование вторсырья
4	Использование местных природных ресурсов

Задачи.

Таблица 2 [1]

№	Наименование
1	Сокращение отходов и потерь при производстве продукции
2	Внедрение новых источников формирования вторсырья
3	Развитие сети предприятий по подготовке продукции
4	Использование местного природного сырья
5	Развитие межотраслевого кооперирования предприятий для обеспечения максимального использования вторсырья
6	Внедрение экологически чистых технологий
7	Увеличение качества продукции
8	Частично заменить традиционные виды сырья на более эффективные

С точки зрения пищевой промышленности, перерабатывающей многокомпонентное сельскохозяйственное сырье, проблема ресурсосбережения, комплексного использования сырья особенно важна, так что при обработке исходного сырья для получения основной продукции он используется на 15-30%, а остальное идет в отходы и вторичные сырьевой ресурсы. [2]

Из этого следует, что переход от техногенного к ресурсосберегающему типу развития позволяет уменьшить количество загрязнения и отходов при повышении эффективности производства, а также сэкономить и высвободить в производственном процессе большое количество природного ресурса.

Библиографический список

1. <https://cyberpedia.su/12x8e9c.html>
2. Айрапетян М. С. «Консервативная модернизация как процесс адаптации и циклические колебания в экономике». Серия «Доклады МАОН». М.: ЦЕМИ РАН, 2010.
3. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

МЕНЕДЖМЕНТ В СФЕРЕ УСЛУГ ПИТАНИЯ

Панасенко Анастасия Игоревна, студентка, E-mail: palatovskaya79@gmail.com
Руководитель - Сердюкова Яна Пламеновна, кандидат биологических наук,
доцент кафедры пищевых технологий
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

***Аннотация:** в данной статье рассмотрено, как менеджмент проявляется в сфере услуг питания.*

***Ключевые слова:** услуги, общественное питание, менеджмент.*

Услуги как вид социально нужной работы существуют уже давно, но определение услуг было нелегкой задачей. Оживленные обсуждения на данную проблему начались в конце 60-х — начале 70-х годов XX века, когда сфера услуг цивилизованных государств стала вносить в ВВП приблизительно такой же вклад, ровно как и промышленный и аграрный раздел экономики вместе взятые.

Промышленная экономика человеческого общества видоизменилась в экономику услуг. Основной характерной чертой экономики услуг считается то, что она предполагает предоставление услуг и, следовательно, прямой контакт между работником и потребителем. Условия производственной деятельности многих сотрудников, требования к ним и, соответственно, методы организации труда и управления испытывают конструктивные перемены. Большая часть сотрудников сферы услуг вынуждены принимать самостоятельные решения в нестандартных ситуациях в силу характера своей производственной деятельности, в данном их основное различие с сотрудниками традиционной организации. В связи с тем, что основой производительности труда многих нынешних работников считаются их личные познания и мастерство, но никак не технологические процессы и способы производства, созданные кем-то другим, итоги их деятельности в подобных организационных обстоятельствах могут быть поразительно различны. С одной стороны, данная отличительная черта нынешней экономики дает возможность компаниям достигать огромных успехов в конкурентной борьбе и формирует добавленную стоимость для покупателей, с иной стороны, она требует признания личных отличий в системах управления персоналом, что противоречит философии традиционной системы.

В обстоятельствах рыночных взаимоотношений организация считается главным звеном всей экономики, так как непосредственно на данном уровне формируется необходимая обществу продукция, оказываются необходимые услуги.

Предприятие - это независимый, организационно обособленный хозяйствующий субъект производственной области общенародного хозяйства, изготавливает и реализует продукцию, осуществляет деятельность промышленного характера, предоставляет услуги. Каждая организация является юридическим лицом, обладает законченной системой учета и отчетности, независимый бухгалтерский баланс, расчетный и другие счета, печать с собственным наименованием и товарный знак (марку). Основной целью формирования и функционирования компании считается приобретение наибольшего дохода за счет реализации покупателям изготавливаемого продукта, на базе которого удовлетворяются социальные и экономические запросы трудового коллектива владельцев средств производства. На основе единой миссии компании создаются и устанавливаются общефирменные цели, которые формируются увлечениями владельца, объемами капитала, обстановкой внутри компании, внешней средой и должны соответствовать следующим требованиям: быть конкретными и измеримыми, ориентированными во времени, доступными и обоюдно поддерживаемыми. Формирование конкурентной борьбы, потребность широкого введения современного оборудования и прогрессивных технологий обусловили необходимость в новейших подходах к организации технологических процессов на предприятиях общественного питания, в широком развитии индивидуальной инициативы и предпринимательства. Общественное питание предполагает собой отрасль народного хозяйства, базу которой составляют предприятия, характеризующиеся единством форм организации производства и обслуживания потребителей и отличающихся по видам, специализации.

Предприятия общественного питания осуществляют 3 взаимозависимые функции: - производство кулинарной продукции; - реализация кулинарной продукции; - организация ее потребления.

В наше время цель предприятий общественного питания состоит в том, чтобы удовлетворить персонифицированные потребности населения не только в услугах по организации питания, но также по организации досуга и отдыха населения. Общественное питание как один из компонентов области услуг можно охарактеризовать как систему, основной целевой функцией которой считается предоставление членам общества общественно-организованного процесса потребления пищи – питания.

Отличительная черта предприятия общественного питания как объекта управления заключается в том, что в нем, в отличие от предприятий других сфер материального производства, одновременно осуществляются процессы: - производства готовой пищи (т.е. создается новый продукт, поступающий в реализацию с новыми потребительскими качествами и добавочной ценой); - реализации (т.е. экономика базируется на товарно-денежных взаимоотношениях, по этой причине предприятия питания осуществляют функцию реализации

произведенной продукции и покупных товаров как стоимостей); - организации потребления (т.е. продукция общественного питания не подлежит длительному хранению и транспортировке, что требует организации потребления ее на месте).

Отношения управления общественным питанием представляют собой непростую динамическую систему.

Отличительными качествами ее считаются: - единство, то есть целостность системы, ее завершенность; - делимость, то есть система позволяет деление на подсистемы и элементы.

В случае если раскрыть определение “менеджмента” более глубоко, в таком случае подчеркнем, что в данное понятие входит: изучение рынка (спроса, потребления), то есть, маркетинг и прогнозирование; производство продукции с наименьшими расходами и реализация ее с наибольшей прибылью; управление персоналом, следовательно, знание социологии, психологии, а также исследование данных и создание проектов с целью достижения поставленной цели.

Управление – деятельность, нацеленная на достижение поставленной цели путем осуществления определенных функций, использования соответствующих методов и технических средств. Главными задачами управления считается обеспечение: 1) более результативного функционирования компании; 2) целостности действий всех подразделений основного и вспомогательного производства; 3) ритмичности деятельности компании; 4) результативного распределения материально-технических, финансовых и трудовых ресурсов.

Для определения эффективности управления предприятием следует выявить и понять те области бизнеса, в которых возможно измерить, оценить результат. Данные области представляют собою товары и товарный ассортимент (или услуги), рынки (в том числе покупателей и конечных пользователей) и каналы сбыта.

Питер Ф. Друкер предлагает 3 метода, для того чтобы сделать бизнес результативным: 1) Начать с модели «идеального бизнеса», что обеспечит наибольшие результаты на базе ранее существующих рынков и познаний. 2) Попробовать извлечь наибольшее количество выгоды из благоприятных возможностей, сконцентрировав имеющиеся ресурсы в более заманчивых из них. 3) максимизировать ресурсы таким образом, чтобы отыскать (либо даже сформировать) благоприятные возможности, что даст возможность ему получить максимально возможную отдачу от существующих у него высококачественных ресурсов.

С целью эффективного управления компанией нужна экономическая стратегия (товарная, ценообразования, взаимодействия фирмы с рынками производственных ресурсов, снижения производственных издержек, стимулирования персонала, предотвращения банкротства) – данная система обеспечения конкурентоспособного преимущества компании.

Для оценки эффективности управления общественным питанием следует применять специальные инструменты, именуемые экономическими показателями.

Подобранная система показателей для оценки эффективности должны отвечать определенным требованиям: - целиком отвечать определенным целям и задачам; - четко характеризовать и отображать итоги, а также объективные социально-экономические процессы; - соответствовать методам и технике бухгалтерского и статистического учета и отчетности; - предоставлять единую численную и высококачественную оценку деятельности; соответствовать методам планирования; - гарантировать целостность и комплексность планирования согласно всем уровням управления.

Итогом деятельности предприятий общественного питания считаются показатели розничного товарооборота, но кроме того чистой продукции. Помимо этого, для оценки эффективности управления общественным питанием могут быть использованы и показатели: прибыль, рентабельность активов, остаточная прибыль, экономическая добавленная стоимость.

Главными задачами розничного товарооборота считаются: - контроль уровня исполнения планов (прогнозов) товарооборота, удовлетворение спроса потребителей на единичные товары, изучения долгосрочных нормативов согласно показателям торговой деятельности; установление тенденций экономического и социального формирования компаний розничной торговли; установление обоснованности, напряженности, оптимальности проектов; - исследование, численное измерение и обобщение влияния факторов на выполнение плана и динамику розничного товарооборота; комплексная оценка торговой деятельности предприятия; - оценка выполнения плана по внедрению современных методов торговли и их эффективности; - выявление путей, возможностей и резервов роста товарооборота, увеличение качества обслуживания потребителей, эффективности использования материально-технической основы торговли; - создание мер по устранению недочетов в торговле; создание подходящих стратегических и тактических решений по развитию товарооборота, и торговой деятельности предприятия.

Библиографический список

1. Айрапетян М. С. «Консервативная модернизация как процесс адаптации и циклические колебания в экономике». Серия «Доклады МАОН». М.: ЦЕМИ РАН, 2010.
2. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ВАЖНЫЕ ФАКТОРЫ В ЗАЩИТЕ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ОТКРЫТОГО ГРУНТА

Щеголихина Татьяна Алексеевна, научный сотрудник, chegolikhina@rosinformagrotech.ru

*Болотина Марина Николаевна, научный сотрудник, bolotina-m@list.ru
ФГБНУ «Росинформагротех»*

***Аннотация.** Значительный ущерб производству овощной продукции открытого грунта наносят болезни грибной, бактериальной, вирусной и фитоплазменной этиологии, а также многочисленные вредители. При выращивании овощей в полевых условиях предусматриваются защитные мероприятия, снижающие риск возникновения заболеваний, направленные на подавление очагов болезней и вредителей. Предотвращение значительного уменьшения количества и снижения качества урожая овощных культур возможно при соблюдении комплекса мер защиты.*

***Ключевые слова:** овощи, открытый грунт, вредоносные объекты*

Введение. Овощеводство является важной отраслью растениеводства, задача которой – обеспечение населения высококачественной продукцией отечественного производства. Для получения высоких урожаев овощей особое значение имеют научно обоснованные технологии на основе соблюдения принципов зонального земледелия, подбора сортов и гибридов, их места в севообороте, сортовой агротехники, системы удобрений в сочетании с комплексом мероприятий по борьбе с вредителями, болезнями и сорняками.

Материалы и методы. Исследование проводилось с использованием информационно-аналитического мониторинга, анализа и обобщения информации о современных подходах к защите овощных культур открытого грунта, полученной из доступных источников.

Результаты и их обсуждение. Основа достижения высоких уровней урожайности – правильное применение удобрений, регуляторов роста растений и средств защиты от вредных организмов, наносящих значительный ущерб производству овощной продукции. Надежная защита возможна лишь при комплексном подходе и использовании всех возможных методов устранения патогенов или уменьшении их вредного воздействия на растения, предотвращении размножения и распространения опасных болезней и вредителей. Комплексная система по защите растений основана на сочетании профилактических (карантинных и агротехнических) и истребительных (химических и биологических) мероприятий. Важную роль в

защите растений играют следующие факторы [1-3]:

- проведение агротехнических и профилактических мероприятий, направленных на снижение инфекционного фона и поддержание на высоком уровне фитосанитарного состояния агроценозов;
- создание и внедрение в производство сортов и гибридов овощных культур, устойчивых к вредным организмам. Своевременные сортосмена и сортообновление, постоянный фитосанитарный контроль производства посевного материала в хозяйстве позволяют уменьшить затраты на защиту растений;
- применение регуляторов роста растений и микроудобрений, оказывающих стимулирующее влияние на рост и развитие овощных растений, повышающих их адаптивность к неблагоприятным условиям окружающей среды, усиливающих защитные реакции и способность противостоять болезням и вредителям. По назначению эти препараты условно делятся на три группы: повышающие иммунную устойчивость растений при различных внешних неблагоприятных факторах; способствующие бутону- и плодообразованию; стимулирующие корнеобразование. Применяются в низких нормах расхода путем предпосевной обработки семян, опрыскивания растений в рассадный период и после высадки в поле;
- использование препаратов на основе штаммов микроорганизмов и продуктов их метаболизма (биофунгициды и биоинсектициды), эффективных против патогенов овощных культур на ранних стадиях поражения и при невысокой степени развития болезней. Биопрепараты экологически безопасны и разрешены для применения в органическом производстве. Применение биопрепаратов, как и химических средств защиты растений, регламентировано в отношении используемых объектов и сельскохозяйственных культур, норм расхода препарата, сроков обработки и других параметров;
- применение в технологиях производства овощей химических средств защиты в соответствии с регламентами. В настоящее время на рынке пестицидов регулярно появляются новые препараты, проявляющие высокую эффективность против вредных организмов. Мировой и отечественный опыт борьбы с вредителями показывает, что защита культурных растений более эффективна при комплексном подходе. Этому требованию отвечает интегрированная система защиты растений, сочетающая в себе использование природных регулирующих факторов среды с дифференцированным применением с учетом порогов вредоносности комплекса эффективных методов, удовлетворяющих экологическим и экономическим требованиям. Для снижения численности популяции, вышедшей за пределы экономического порога вредоносности, интегрированная защита растений предусматривает, в первую очередь, применение биологического метода. Неотъемлемой частью интегрированной защиты являются прогноз и мониторинг численности вредителей, на основе которых планируется применение биологических и химических средств защиты растений при условии строгой регламентации [4].

Перспективным способом борьбы с распространением инфекционных заболеваний овощных культур является фитосанитарный мониторинг с помощью современных технических и информационных средств в сочетании с диагностикой, прогнозом развития и распространения вредных организмов в агроэкосистемах. В настоящее время разработаны технические и программные средства, позволяющие непосредственно в поле проводить сбор фитосанитарной информации, ее автоматическую обработку, передачу и представление потребителю соответствующих рекомендаций по защите растений. Для практического использования составлены базы данных по фитосанитарии. К перспективным отечественным проектам в области защиты растений относится программа «КОРАЛЛ – Вредители и болезни сельскохозяйственных культур»; методология картирования и проведения анализа ареалов и зон вредоносности патогенов культурных растений и сорняков, распространенных на территории Российской Федерации (ФГБНУ ВИЗР); методы анализа фитосанитарной ситуации на основе глобальных позиционных систем (ГПС), картирование распространения вредных организмов и вызывающих их ЧС с использованием ГИС (Московский НИИ сельского хозяйства «Немчиновка») [5, 6].

Заключение. Современные системы защиты овощных культур отличаются комплексным подходом и включают в себя химические и биологические методы предотвращения размножения и распространения опасных болезней. При этом задача заключается не только в том, чтобы предотвратить потери урожая, но и минимизировать отрицательное воздействие пестицидов на окружающую среду, сохранить почвенное плодородие, получить овощную продукцию с высокой пищевой ценностью.

Библиографический список.

1. Овощи в открытом грунте: культуры, регионы, защита // Защита растений. 2021. №7. С. 39.
2. Ермолаева И.Л., Корнилов В.И., Чистякова Е.И. Защита растений от вредителей. – Республика Башкортостан. Уфа. 2017. 148 с.
3. Алексеева К.Л., Деревщюков С.Н., Ванюшкина И.А., Шишкина Е.В., Мишуров Н.П., Щеголихина Т.А. Методы защиты овощных культур открытого грунта от болезней и вредителей: практ. реком. М.: ФГБНУ «Росинформагротех». 2022. 112 с.
4. Баздырев Г.И., Третьяков Н.Н., Белошапкина О.О. Интегрированная защита растений от вредных организмов: Учеб. пособие. М.: ИНФРА-М, 2014. 302 с.
5. Неменуцкая Л.А. Современные методы в защите овощных культур от болезней // Растениеводство и луговодство : матер. Всерос. науч. конф. с международным участием. Москва, 2020. С. 441-444.
6. Щеголихина Т.А. Основные методы защиты овощных культур // Проблемы и перспективы научно-инновационного обеспечения агропромышленного комплекса регионов : матер. IV Международной науч.-практ. конф. Курск, 2022. С. 284-286.

ПОРАЖЁННОСТЬ ВРЕДИТЕЛЯМИ ПОСЕВОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И УДОБРЕНИЙ

*Камышенцева Анастасия Михайловна, магистрант кафедры агрономии, E-mail: 8205@student.yarcx.ru
ФГБОУ ВО «Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»*

***Аннотация:** В статье приводятся результаты по численности вредителей и урожайности яровой пшеницы в зависимости от обработки почвы и удобрений.*

***Ключевые слова:** яровая пшеница, вредители, урожайность дерново-подзолистая почва.*

Введение. Ущерб, наносимый вредителями растений, высок: по данным Организации по продовольствию и сельскому хозяйству, глобальные потери составляют примерно 20-25% потенциального мирового урожая каждый год. Наибольший ущерб сельскохозяйственным культурам наносят насекомые, что можно объяснить в первую очередь их биологическими особенностями, видовым обилием, высокой плодовитостью и скоростью размножения [1]. Низкая урожайность всегда была связана с биотическим и абиотическим, так как прямые потери урожая, вызванные вредными организмами, составляют 20-40% мирового производства пшеницы [2]. Обработкой почвы можно добиться непосредственной гибели почвенных вредителей, а также резкого снижения их развития, выживаемости, темпов развития и, в конечном счете, значительного снижения их численности и вредоносности [3]. Улучшение калийно-фосфорного питания повышает устойчивость к вредителям за счет вторичных метаболитов, а также отмечено, что под влиянием минеральных удобрений повышается осмотическое давление клеточного сока и насекомые питаются такими растениями в меньшей степени [4]. В опытах А.Н. Воронина и соавторами, применение удобрений по высокоинтенсивной технологии способствует снижению численности вредителей при одновременном повышении урожайности кормовых культур [5]. Однако вопрос о влиянии различных приемов агротехники на численность вредителей сельскохозяйственных культур до сих пор остается очень важным, а иногда и дискуссионным и требует дальнейшего изучения.

Цель. В связи с этим, целью наших исследований было разработать эффективное сочетание ресурсосберегающих систем обработки и удобрений в регулировании численности вредителей и урожайности яровой пшеницы.

Материалы и методы. Исследования проводились в многолетнем трехфакторном стационарном полевом опыте, заложенном на опытном поле ЯГСХА на дерново-подзолистой глееватой среднесуглинистой почве. Схема опыта:

Фактор А. Система основной обработки почвы, «О». 1. Отвальная (MP); 2. Поверхностная с рыхлением (STL); 3. Поверхностно-отвальная (SP); 4. Поверхностная (ST).

Фактор В. Система удобрений, «У». 1. Без внесения удобрений (F0); 2. N30 (N); 3. Солома (S); 4. Солома + N30 (SN); 5. Солома + NPK (SNPK); 6. NPK (NPK).

Фактор С. Система защиты растений от сорняков, «Г». 1. Без гербицидов (G0); 2. С гербицидами (WG).

Наши исследования проводились по трём вариантам обработки почвы – MP, SP и ST, по четырём фонам питания – F0, S, SNPK и NPK. Опыты проводились на безгербицидных делянках. В целом погодные условия вегетации яровой пшеницы в 2021 году характеризовались количеством осадков, которое существенно отличается от многолетних данных – в сторону увеличения, а в середине – в сторону уменьшения при повышенной среднесуточной температуре воздуха.

Результаты и их обсуждение. В фазу всходов в посевах овса были обнаружены обыкновенная стеблевая блошка, хлебная полосатая блоха, яровая муха и пьявица красногрудая. В среднем по факторам применение изучаемых систем обработки почвы не вызвало каких-либо значимых изменений в обилии вредителей в посевах яровой пшеницы при минимальных значениях по системе поверхностно-отвальной обработки.

В фазу кущения наблюдались пьявица красногрудая, яровая муха, клопик полевой и златоглазка обыкновенная. Изменения по обработке почвы были подобны указанным выше. В фазу выхода в трубку встречались те же самые вредители, но вместо яровой мухи была найдена злаковая тля. Использование полной нормы минеральных удобрений как отдельно, так и совместно с соломой вызвало достоверное увеличение количества злаковой тли и златоглазки обыкновенной. В фазу колошения яровой пшеницы были обнаружены хлебная полосатая блоха, яровая муха, злаковая тля, клопик полевой, златоглазка обыкновенная и пшеничный трипс. В среднем по системам удобрений применение изучаемых систем обработки почвы не вело к каким-либо значимым изменениям в численности вышеназванных вредителей. Использование удобрений по фонам «SNPK» и «NPK» способствовало существенному увеличению количества клопика полевого, златоглазки обыкновенной и пшеничного трипса, что можно объяснить увеличением кормовой базы для данных насекомых. В фазу цветения в посевах яровой пшеницы были обнаружены обыкновенная стеблевая блошка, яровая муха, злаковая тля, клопик полевой и хлебный рыжеусый клоп. В среднем по факторам применение удобрений по фонам «SNPK» и «NPK» вызвало статистически значимое

увеличение клопика полевого. В фазу молочной спелости наблюдались обыкновенная стеблевая блошка, хлебная полосатая блоха, яровая муха, пьявица красногрудая, клопик полевой, златоглазка обыкновенная и пшеничный трипс. Достоверное увеличение численности пьявицы красногрудой, клопика полевого, златоглазки обыкновенной и пшеничного трипса отмечалось при использовании полной нормы минеральных удобрений как отдельно, так и совместно с соломой.

Применение изучаемых систем обработки почвы не вызвало существенных изменений урожайности яровой пшеницы. При наибольших значениях на системе отвальной обработки по фону «SNPK» – 25,64 ц/га. Использование соломы совместно с полной нормой минеральных удобрений при системах отвальной и поверхностно-отвальной обработки вызвало статистически значимые увеличения урожайности вышеназванной культуры на 8,77 – 8,57 ц/га (таблица).

Таблица – Действие различных факторов на урожайность яровой пшеницы

Вариант	Урожайность, ц/га
Фактор А. Система основной обработки почвы, «О»	
MP	21,86
SP	22,01
ST	17,79
НСП ₀₅	3,18
Фактор В. Система удобрений, «У»	
F0	18,42
S	20,48
SNPK	23,37
NPK	19,44
НСП ₀₅	2,96

В среднем по факторам использование поверхностной системы основной обработки почвы обусловило существенное снижение урожайности яровой пшеницы на 4,07 ц/га. В среднем по системам основной обработки почвы применение соломы и полной нормы минеральных удобрений способствовало достоверному увеличению урожайности исследуемой культуры с 18,42 ц/га на контрольном варианте без удобрений до 23,37 ц/га.

Заключение. Таким образом, на дерново-подзолистой глееватой почве в качестве основной рекомендуется применение системы поверхностно-отвальной обработки на фоне совместного использования соломы и полного минерального удобрения. В этом случае наблюдается снижение численности вредителей в посевах яровой пшеницы в сравнении с ежегодной отвальной обработкой и возможно получение достаточно большой урожайности культуры – 25,11 ц/га.

Библиографический список

1. Энтомология [Электронный ресурс] / составители И. П. Кошеляева, О. М. Касынкина. – Пенза : ПГАУ, 2021. 162 с. // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/207341> (дата обращения: 12.10.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Захаренко, В. А., Васютин А. С. Фитосанитарные риски в зерновом производстве [Текст] // Защита и карантин растений. – 2014. – № 7. – С. 3-7.
3. Системы защиты основных полевых культур Юга России [Электронный ресурс] / Н. Н. Глазунова, Ю. А. Безгина, Л. В. Мазницына, О. В. Шарипова. – Ставрополь : СтГАУ, 2013. – 184 с. // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/61086> (дата обращения: 12.10.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Effect of plant nutrition in insect pest management [Электронный ресурс] / K. Bala, A. K. Sood, V. S. Pathania, et al. // Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. – 2018. – Vol. 7. – No. 4. – P. 2737-2742. – URL: https://researchgate.net/publication/327108766_Effect_of_plant_nutrition_in_insect_pest_management_A_review (дата обращения: 12.10.2022).
5. Воронин, А.Н. и др. Влияние различных технологий возделывания на численность вредителей и урожайность культур кормового севооборота [Текст] / А.Н. Воронин, А.М. Труфанов, Т.П. Сабирова, Я.С. Романина // Сборник трудов по материалам III Международной научно-практической конференции «Органическое сельское хозяйство: опыт, проблемы и перспективы». – Ярославль : Изд-во ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2022. – С. 16-24.
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО ФАКТОРА НА БИОХИМИЧЕСКИЕ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПЛОДОВ ЯБЛОК ХРАНЕНИЯ

Хоконова Мадина Борисовна, с.-х. наук, профессор кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Макоев Алим Заурович, магистрант

*Балкаров Марат Владимирович, студент, E-mail: dinakbgsha77@mail.ru
ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский ГАУ»*

***Аннотация:** Работа посвящена изучению влияния температурного фактора на физиолого-биохимические и качественные изменения в плодах яблок при длительном хранении. Установлено, что длительное хранение яблок зимних сортов при $-1,5...-3^{\circ}\text{C}$ позволяет в 2-5 раз сократить потери продукции.*

***Ключевые слова:** яблоки, сорта, хранение, температура, качество, потери.*

Введение. Существует много способов управления процессами созревания, перезревания, прорастания, лежкоспособности и повышения устойчивости сочного растительного сырья против микробиологической порчи и физиологических расстройств. Так, послеуборочная обработка продукции антиростовыми и антимикробными веществами, облучение гамма-лучами, хранение плодоовощной продукции в регулируемой газовой среде позволяют в течение длительного времени успешно сохранять продукцию. Однако в основе современной технологии длительного хранения свежей плодоовощной, продукции лежат предельно низкие температуры, обеспечивающие её высокую сохранность [2]. Известно, что чем ниже температура хранения, тем медленнее протекают жизненные процессы, меньше расходуется запасных питательных веществ на дыхание и другие физиологические изменения и выше их устойчивость против паразитарной микрофлоры. Однако низкие температуры при известных условиях могут быть и причиной физиологических повреждений [3,4]. Для каждого вида и помологического сорта плодоовощной продукции существует нижняя, строго лимитированная температурная граница, при которой не наблюдается физиологических расстройств.

Цель. Изучение влияния близкриоскопических температур на физиолого-биохимические и качественные изменения в плодах яблок при длительном хранении.

Материалы и методы. Яблоки сортов Ренет Симиренко, Айдаред, Ренет шампанский, Флорина при температуре 0...1, -1...-2, -2,5...-3,5°C хранили с декабря по июнь. Влагодерживающую способность ткани определяли следующим образом: образец ткани яблок массой 3-5 г, срезанный в виде цилиндра, помещали под микропресс, затем центрифугировали. Процент отжатого сока к массе образца определяет величину, обратную влагодерживающей способности ткани.

Результаты и их обсуждение. При хранении, яблоки активно вовлекают в обмен из окружающей атмосферы углекислый газ, который впоследствии обнаружили во многих соединениях: кислотах, сахарах, пектиновых веществах, клетчатке и др. [1,5]. Чтобы определить жизнеспособность тканей после длительного хранения, использовали углекислоту с радиоактивным углеродом ($C^{14}O_2$). При -2°C наблюдали легкое подмерзание мякоти, при остальных режимах плоды промерзали сильнее. В конце хранения в течение трех недель плоды постепенно отепляли, далее, около месяца хранили при температуре 2-4°C. После дефростации яблоки помещали в атмосферу с небольшим содержанием $C^{14}O_2$. Полученные результаты подтвердили, что после длительного хранения при температуре -2...-3°C у яблок сортов Ренет Симиренко, Айдаред и Ренет шампанский ткани не повреждались, а у яблок сорта Флорина они не выдерживали подмораживания и после дефростации оказывались поврежденными. Параллельно яблоки исследовали под световым микроскопом. У плодов не наблюдалось побурения и потемнения мякоти. Анализ срезов мякоти опытного и контрольного образцов показал, что резких структурных изменений в клетках нет. Однако у яблок контрольной, партии мякоть была разрыхленной, из-за перезревания, в то время как плоды из опытной партии находились в стадии, близкой к физиологической спелости со свойственной сорту окраской. Таким образом, исследования подтвердили, что в результате длительного хранения яблок холодостойких сортов при -2,5...3,5°C происходит повреждение тканей, а процесс дозревания протекает медленнее, чем за тот же период хранения при 0±1°C. Среди других показателей, характеризующих степень повреждения яблок, длительно сохраняющихся в замороженном, виде, служит, влагодерживающая способность ткани [2]. Данные о влагодерживающей способности ткани яблок, хранившихся 8 месяцев при 0±1°C (контроль) и при близкриоскопической температуре -1...-3,5°C, приведены в таблице 1. Данные показывают, что партии хранили при температуре -1,5..3, -1...1°C. Было отмечено высокое качество плодов, хранившихся при температуре -1,5...-3°C, в том числе плодов, в мякоти которых 4,5 месяцев содержался лед. Все перечисленные сорта яблок, хранившихся при близкриоскопической температуре, оказались менее спелыми, с более твердой и сочной мякотью, лучшим вкусом и ароматом по сравнению с плодами из контрольной партии.

Таблица 1 - Влияние температуры хранения яблок на влагоудерживающую способность ткани

Сорт	Температура, °С	Отжатый сок, % от массы плода
Ренет Симиренко	0±1 (контроль.)	5,4
	-1...-2	2,0
	-2,5...-3,5	2,1
Ренет шампанский	0± 1 (контроль)	19,2
	-1...-2	13,0
	-2,5...-3,5	12,8
Айдаред	0± 1 (контроль)	17,7
	-1...-2	13,4
	-2,5-3,5	12,2
Флорина	0±1 (контроль)	11,4
	-1...-2	8,4
	-2,5...-3,5	31,8

Снижение стандартной части продукции, после 10-11 месяцев хранения составило 2,8-4% (против 10% на контроле). Сравнительные данные результатов 8-месячного хранения производственных партий яблок холодостойких сортов Айдаред и Ренет шампанский при температуре -1,5...-3°С и 0±1°С приведены в таблице 2.

Таблица 2-Влияние температуры хранения на качество яблок, %

Сорт	Температура, °С	Качество продукции					Естественная убыль массы
		первый сорт	второй сорт	не стандарт	брак	отход	
Ренет шампанский	до хранения	76	18,6	4,4	0,5	0,5	-
	0±1	26	48,8	11,6	7,3	2,7	3,6
	-1,5...-3	72	19,0	4,5	1,0	0,5	3,0
Айдаред	до хранения	93,8	3,5	2,0	0,5	0,2	-
	0±1	58,0	27,0	7,3,	3,3	1,0	3,4
	-1,5...-3	89,5	4,3	2,0	1,0	0,5	2,7

Из таблицы 2 видно, что длительное хранение яблок при -1,5...-3°С позволяет в 2-5 раз сократить потери продукции. Так, меньшая убыль массы отмечена при -1,5...-3°С у сорта Айдаред, что составило 2,7 %, против 3,0 % у сорта Ренет шампанский.

Заключение. Таким образом, обобщая результаты исследований по длительному хранению яблок при близкриоскопических температурах, установили, что хранение яблок при -1,5...-3°С позволяет в 2-5 раз сократить потери продукции. При этом в лучшую сторону выделился сорт Айдаред.

Библиографический список

1. Хоконов, А.Б. Технологические аспекты плодово-ягодных вин [Текст] / А.Б. Хоконов // сборник изданных статей по материалам научных конференций. – 2021. - С. 328-330.

2. Хоконова, М.Б. Современные способы хранения плодоовощной продукции [Текст]: учеб. пособие / М.Б. Хоконова, Р.З. Абдулхаликов. – Нальчик: Принт центр, 2016. – 124 с.

3. Хоконова, М.Б. Влияние качества сырья на состав и условия брожения яблочного сока [Текст] / М.Б. Хоконова, И.Ш. Дзахмишева, А.Б. Хоконов // Пищевая промышленность. - 2021. - № 11. - С. 92-95.

4. Хоконова, М.Б. Изменение состава соков при их спиртовании и хранении [Текст] / М.Б. Хоконова, С.Е. Терентьев // Пиво и напитки. - 2016. - № 5. - С. 32-34.

5. Хоконова, М.Б. Изменение качества безалкогольных напитков при хранении [Текст] / М.Б. Хоконова, А.Б. Хоконов // сборник изданных статей по материалам научных конференций. – 2020. - С. 118-120.

6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ТЕРМОСТАБИЛЬНОЙ ЯГОДНОЙ НАЧИНКИ, ОБОГАЩЕННОЙ ИНУЛИНОМ

Силантьев Сергей Федорович, магистр кафедры инновационных технологий продуктов из растительного сырья, e-mail:mgutu-sahar@mail.ru;

Митрошина Дарья Петровна, аспирант кафедры инновационных технологий продуктов из растительного сырья, e-mail:d_mitr96@mail.ru;

Славянский Анатолий Анатольевич, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой инновационных технологий продуктов из растительного сырья, e-mail:a.slavyanskiy@mgutm.ru

ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»

***Аннотация:** Питание является одним из факторов, поддерживающих жизнь и здоровье человека. В ходе исследований была разработана методика получения термостойкой начинки, обогащенной инулином. Благодаря своим свойствам инулин может выступать в качестве заменителя жира в кондитерских начинках, значительно снижая калорийность, а также придавая начинкам функциональные свойства. Установлено, что полученная термостойкая начинка обладает высокими органолептическими свойствами и выдерживает температуру 200-250°C без нарушения своей структуры.*

***Ключевые слова:** инулин, глюкозный сироп, черная смородина, термостабильные начинки, пребиотик, пробиотик.*

Введение. Согласно стратегии повышения качества пищевых продуктов, в Российской Федерации до 2030г., одним из приоритетных направлений развития пищевой промышленности является разработка пищевых продуктов нового поколения с заданными качественными характеристиками. Кондитерское производство является одним из наиболее эффективно развивающихся направлений пищевой промышленности. Отрасль решает комплексные задачи, направленные на повышение пищевой и физиологической ценности, снижение сахароемкости и калорийности кондитерских изделий, импортозамещения сырьевых ресурсов [2,4]. Сегодня к качеству фруктовых начинок в кондитерских изделиях предъявляются все более высокие требования. При производстве кондитерских изделий сырье претерпевает множество превращений, в том числе вызванных термическим воздействием на сырье. В связи с изложенным, наиболее предпочтительным является использование в качестве наполнителей кондитерских изделий термостойких кремов и начинок, не ухудшающих органолептические свойства конечного продукта.

Выделяют три подгруппы начинок: термостабильные начинки, начинки с ограниченными термостабильными свойствами и нетермостабильные. Температура плавления термостабильной начинки выше 200-210 °С при распределении температур от 195-200 °С на поверхности начинки и до 110-115 °С внутри. При температуре выпечки 200 °С нетермостабильная начинка плавится и полностью меняет форму, начинка с ограниченной термостабильностью сохраняет форму, ее поверхность слегка оплавливается и становится глянцевой, термостабильная начинка не теряет форму, и её поверхность остается матовой. Термостабильность начинки формируется за счет использования различных загустителей и желирующих агентов [1].

Цель. В связи с формированием в РФ системы здорового питания населения целью работы является разработка технологии производства термостабильной фруктовой начинки обогащенной инулином.

Материалы и методы исследования. Для разработки новой начинки в качестве полисахарида был выбран инулин для улучшения качества продукта, его вязкости и пищевой ценности. Это связано с большим интересом к разработке продуктов здорового питания. Инулин одновременно удовлетворяет многим потребительским требованиям, таким как высокое содержание клетчатки, является пребиотиком, имеет низкое содержание жира [3]. Пребиотики представляют собой пищевые ингредиенты, которые потенциально могут благоприятно влиять на здоровье, улучшая состояние слизистых оболочек и системного иммунитета за счет модификации микробиоты кишечника. Использование инулина в производстве пищевых продуктов может помочь снизить уровень холестерина в крови и уменьшить избыточный вес у людей с ожирением, тем самым риск сердечно-сосудистых заболеваний и, возможно, предотвращая развитие сахарного диабета II типа, за счет снижения содержания жира в рационе. Поскольку инулин устойчив к пищеварительным ферментам, он не разрушается на простые сахара, поэтому он не повышает уровень глюкозы в крови и может использоваться в рационах, направленных на снижение потребления сахара. В процессе гидратации инулин может образовывать гель кремообразной консистенции, похожий на жир, но нейтральный по вкусу и запаху [3].

Результаты и их обсуждение. В современную кондитерскую технологию внесены различные модификации, в том числе рецептуры начинок преимущественно из нетрадиционного сырья. В ходе исследований разработана технология производства начинки для кондитерских изделий с использованием в качестве основного сырья ягод черной смородины, глюкозного сиропа и инулина. На данную технологию была подана заявка на изобретение и получен патент [5].

Ягоды черной смородины богаты витаминами группы В, С, Е, а также такими микроэлементами, как К, Са, Р, Mg, Fe, Mn, Na.

Глюкозный сироп оказывает положительное влияние на функционирование организма при интенсивных физических и умственных нагрузках. С технологической точки зрения, применение глюкозного сиропа обеспечивает снижение точки замерзания продукта, предотвращает его кристаллизацию, снижает его сладость и обеспечивает безопасность продукта. [2].

Технология изготовления начинки кондитерских изделий заключается в том, что ягодное пюре из черной смородины уваривают, охлаждают полученную смесь и при уваривании смешивают ее с порошкообразным инулином, взятым в количестве 5-10% от массы начинки. Добавляют глюкозный сироп к ягодному пюре в количестве 16-20% от массы начинки. Полученную массу уваривают на умеренном огне в течение 26-30 минут при температуре 75-80°C до содержания сухих веществ 82-84%, после чего приготовленную начинку охлаждают до 18-22°C (рис.1).

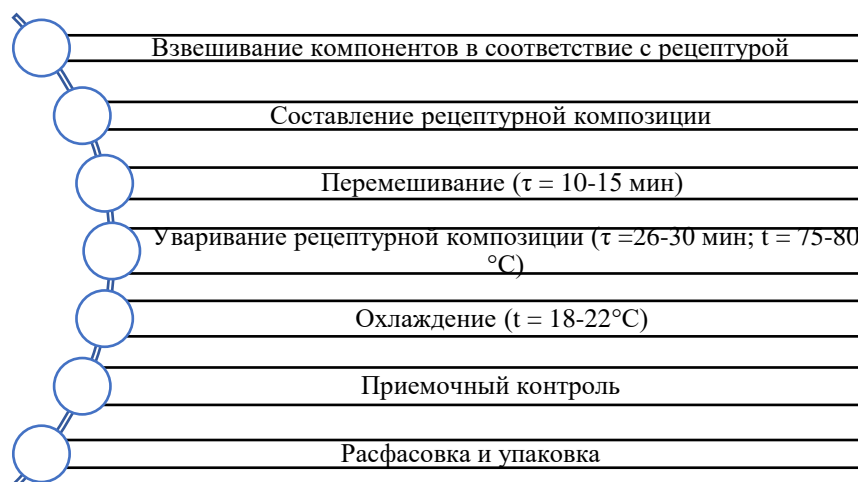


Рисунок 1 – Блок-схема технологического процесса производства термостабильной начинки с инулином.

Результаты органолептической оценки качества начинки приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели качества термостабильной начинки, обогащенной глюкозным сиропом, ягодами смородины и инулином

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид	Густая масса, обладающая мажущейся или железной консистенцией с равномерно распределенными в ней ягодами смородины или их частями, или без них. Допускается наличие единичных семян ягод, в состав которых входят пюре из ягод. Без засахаривания.
Вкус и запах	Вкус кисловато-сладкий, свойственный компонентам, из которых изготовлена начинка. Без посторонний привкуса и запаха.
Консистенция	Густая гетерогенная мажущаяся, желеобразная и густая масса, не растекающаяся при нагревании до температуры 170°C-220°C
Цвет	Темно-фиолетовый, свойственный ягодам смородины, прошедшим тепловую обработку

Полученная начинка выдерживает температуру 200-250 °С, при этом не растекается, не подгорает, не подсыхает, не меняет цвет и вкус и может быть использована даже до выпекания. Термостабильная начинка сохраняет все свои полезные свойства даже после глубокой заморозки до 18 °С. У данной начинки полностью отсутствует отделения сиропа от основной массы. Основными преимуществами разработанной технологии приготовления термостабильной начинки перед существующими аналогами являются: упрощенная рецептура и способ приготовления благодаря использованию местного плодового сырья.

Заключение. Таким образом, на основе проведенных исследований была разработана технология приготовления кондитерской начинки на ягодной основе с использованием сухой смеси инулина в качестве улучшения вязкости продукта и функциональной добавки. Введение в состав мучных кондитерских изделий начинок с данной добавкой позволяет снизить их энергетическую и пищевую ценность за счет инулина, который обладает в 4,5 раза меньшей калорийностью, чем жиры. Добавление инулина позволяет повысить пищевую ценность продукта и расширить ассортимент продукции. Внедрение сухой смеси инулина отвечает принятым направлениям Политики в области здорового питания населения Российской Федерации, принятой Правительством РФ.

Библиографический список

1. Влияние разных видов гидроколлоидов на структуру и сохранность сахаристых кондитерских изделий студнеобразной консистенции: обзор / Е. В. Казанцев, Н. Б. Кондратьев, М. В. Осипов и др. // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2020. – Т. 82. – № 2(84). – С. 107-115.
2. Славянский А. А. Специальная технология сахарного производства. – 2-е издание, испр.. – СПб.: Издательство "Лань", 2020. – 216 с.
3. Исследование возможности применения гранулированного сахаросодержащего продукта с функциональными добавками при производстве жележных начинок / А. А. Славянский, В. А. Грибкова, Н. В. Николаева и др. // Техника и технология пищевых производств. – 2021. – Т. 51. – № 4. – С. 859-868.
4. Лебедева Н. Н., Славянский А.А., Митрошина Д.П. Усовершенствование процесса кристаллизации сахарозы // Развитие инженерного образования и его роль в технической модернизации АПК : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию подготовки инженеров-механиков Ижевской государственной сельскохозяйственной академии, Ижевск, 11–13 ноября 2020 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 135-140.
5. Патент № 2763472 С1 Российская Федерация, МПК А23G 3/00. Способ получения начинки для кондитерских изделий: № 2020143709: заявл. 29.12.2020: опубл. 29.12.2021 / А. А. Славянский, Н. В. Николаева, С. Ф.

Силантьев; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского.

6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВЫДЕРЖКИ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЯБЛОЧНОГО ВИНМАТЕРИАЛА

*Хоконов Алим Борисович, аспирант, E-mail: dinakbgsha77@mail.ru
ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский ГАУ»*

***Аннотация:** Работа посвящена исследованию условий выдержки яблочного при одновременной аэрации воздухом. Установлено, что выдержка виноматериала в присутствии воздуха значительно упрощает технологию производства высококачественных плодовых вин и позволяет расширить ассортимент вин, приготовленных из яблок.*

***Ключевые слова:** яблочный виноматериал, выдержка, концентрация дрожжей, купаж, показатели качества.*

Введение. Известно, что 90-95% объема переработки плодов составляют яблоки. Однако ассортимент вин на яблочной основе довольно однообразен. Основную массу составляют купажные вина посредственного качества. В то же время сортовые вина из ягод промышленного значения не имеют. Таким образом, увеличение выпуска высококачественных плодово-ягодных вин должно идти по пути расширения ассортимента оригинальных вин на яблочной основе [1]. Значительно больший интерес представляют вина улучшенного качества и натуральные. Как известно, наибольшее воздействие на аромат и вкус вина оказывают биохимические процессы, протекающие с участием дрожжей как при брожении сусле, так и при технологических обработках, проводимых для получения определенных типов вин [2,3].

Цель. Исследование процесса выдержки яблочного виноматериала с содержанием спирта 16% об. в аппарате с дрожжами, иммобилизованными на насадке, при одновременной аэрации виноматериала воздухом.

Материалы и методы. Предварительные исследования проводили на лабораторной установке. Виноматериал крепостью 16% об. после пастеризации подавали в нижнюю часть аппарата и после выдержки отбирали непрерывно из верхней части. Температуру в установке поддерживали на уровне 17-19°C. В пусковой период работы установки дрожжи вносили из расчета 400 млн. клеток/мл в зоне наполнителей опытного аппарата, затем подавали в аппарат периодически при снижении концентрации альдегидов ниже 350 мг/л. Из виноматериала с содержанием свободных и связанных альдегидов соответственно 523,6 и 181,2 мг/л готовили купажи яблочного вина с кондициями 18% об. спирта, 5 г/100 мл сахара и титруемой кислотностью 5 г/л. 50% каждого

купажа обрабатывали теплом при 40°C в течение месяца. После 30-дневного отдыха купажей проводили дегустацию. Контролем служило яблочное крепкое вино, приготовленное из сброженно-спиртованных соков по общепринятой технологии с кондициями по спирту, сахару и титруемой кислотности, идентичными кондициям опытных вин. Для исследования использовали расу дрожжей Херес-96К, взятую из музея чистых культур, где она хранилась на виноградном виноматериале с содержанием спирта 16-17% об. Отсеянная культура дрожжей была переведена на яблочный виноматериал с содержанием спирта 10 и 16% об. соответственно, а также на яблочный сок.

Результаты и их обсуждение. При определении производительности аппарата исходили из количества накопленных за сутки альдегидов и органолептических показателей виноматериала на выходе из аппарата (табл. 1).

Таблица 1 - Содержание альдегидов в виноматериале

Суточный отбор виноматериала, %	Содержание, мг/л		Примечание
	свободных альдегидов	связанных альдегидов	
8,3	840,5	150,4	-
10,0	686,6	162,2	-
16,7	524,7	121,6	через месяц после пуска
16,7	527,8	120,1	через два месяца после пуска
16,7	545,4	168,4	через три месяца после пуска
20,8	474,4	130,4	

Как видно из данных таблицы 1, с увеличением скорости потока содержание свободных альдегидов уменьшается почти в два раза. В меньшей степени количество отбираемого виноматериала сказывается на содержании связанных альдегидов. При содержании свободных альдегидов менее 350 мг/л виноматериал поручался грубый, негармоничный, простой, а при концентрации выше 700 мг/л в нем наблюдался сильный альдегидный тон. Физико-химические показатели виноматериала до и после ферментации приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Физико-химические показатели виноматериала

	Исходный виноматериал	Виноматериал после выдержки в аппарате с насадкой
Титруемая кислотность, г/л	3,36	4,62
pH	3,84	3,71
Содержание, мг/л:		
общего азота	86	104
аммиачного азота	5,3	6,7
аминного азота	27	48

Полученные данные показывают, что снижение значения pH при выдержке виноматериала коррелировалась с усилением кислотности во вкусе. Содержание всех форм азотистых веществ при выдержке виноматериала в условиях сверхвысокой концентрации дрожжей возрастало, среди них в наибольшей степени увеличивалась концентрация аминного азота [2,3]. Образование пленки

на поверхности яблочного виноматериала проходило гораздо медленнее, и рост пленки был незначительным по сравнению с виноградным виноматериалом. Однако забраживание яблочного сока по срокам не отличалось от виноградного [4,5]. Затем двухсуточную культуру хересных дрожжей вносили в яблочный сок и виноматериал различной спиртуозности и сахаристости. Колбы периодически взбалтывали. Коэффициент размножения дрожжей подсчитывали на шестые сутки. Исследования показали, что наиболее эффективной средой для размножения дрожжей является яблочный сок, в который предварительно вносится азотистое питание. При этом коэффициент размножения составлял 27,8-30,0, что соответствовало содержанию в среде 280-305 млн./мл дрожжевых клеток. Использование для первоначального засева дрожжей, адаптированных к предлагаемым условиям культивирования, с одновременным обновлением питательной среды способствовало интенсификации процесса. Так, если в опыте при периодическом режиме культивирования дрожжей их содержание составляло 80 млн. клеток/мл, то при сохранении в дрожжегенераторе части дрожжей предыдущей генерации биомасса возросла примерно в два раза.

Сброженный до 12% об. спирта виноматериал докрепляли до 16% об., после соответствующей обработки пастеризовали при 70-75°C, собирали в накопительной емкости и из нее дозирующим насосом непрерывно подавали на ферментацию в нижнюю часть вертикального эмалированного резервуара вместимостью 800 дал, заполненного на 2/3 насадкой. Ферментацию виноматериала в резервуаре осуществляли при непрерывной аэрации воздухом из расчета 0,25-0,5 л/л-ч, температуру среды в резервуаре поддерживали в пределах 16-19°C. Виноматериал, прошедший выдержку в аппарате, при содержании не менее 350 мг/л альдегидов непрерывно отбирали из верхней части резервуара в количестве 10-15% в сутки и собирали в накопительном резервуаре. Полученный виноматериал использовали для приготовления купажа с кондициями по спирту 18% об., сахару – 5 г/100 мл и титруемой кислотности – 5 г/л.

Заключение. Таким образом, проведенные исследования показали возможность и целесообразность получения яблочного вина с интенсивным ароматом и гармоничным вкусом. Выдержка виноматериала с использованием иммобилизованных на насадке дрожжей в присутствии воздуха значительно упрощает технологию производства высококачественных плодовых вин и позволяет расширить ассортимент вин, приготовленных из яблок.

Библиографический список

1. Мукайлов, М.Д. Технология и оборудование бродильных производств [Текст]: учеб. пособие / М.Д. Мукайлов, М.Б. Хоконова. – Нальчик: М. и В. Котляровых, 2015. – 200 с.

2. Хоконов, А.Б. Технологические аспекты плодово-ягодных вин [Текст] / А.Б. Хоконов // сборник изданных статей по материалам научных конференций. – 2021. - С. 328-330.

3. Хоконова, М.Б. Оптимизация технологии пивоваренного производства и выращивания ячменя в предгорьях Северного Кавказа [Текст]: диссерт. на соиск. уч. степ. доктора с.-х. наук / М.Б. Хоконова. - Махачкала: ДГСХА, 2012. - 343 с.

4. Хоконова, М.Б. Влияние качества сырья на состав и условия брожения яблочного сока [Текст] / М.Б. Хоконова, И.Ш. Дзахмишева, А.Б. Хоконов // Пищевая промышленность. - 2021. - № 11. - С. 92-95.

5. Хоконова, М.Б. Изменение состава соков при их спиртовании и хранении [Текст] / М.Б. Хоконова, С.Е. Терентьев // Пиво и напитки. - 2016. - № 5. - С. 32-34.

6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ВЛИЯНИЕ ИНТЕГРАЛА СУТОЧНОЙ РАДИАЦИИ НА ПРОДУКЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС ТОМАТА

*Товстыко Дарья Андреевна, аспирант 3 курса института Агробиотехнологий,
E-mail: tov.dasha@mail.ru*

*Тараканов Иван Германович, д.б.н., профессор кафедры физиологии растений,
E-mail: ivatar@yandex.ru*

*ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет –МСХА имени
К.А. Тимирязева»*

***Аннотация:** исследовали влияние разных световых режимов, созданных с использованием светодиодных облучателей (с разным фотопериодом и интенсивностью облучения), на скорость развития и ростовые процессы у растений томата при выращивании в условиях светокультуры.*

***Ключевые слова:** томат, фотопериод, интенсивность облучения, интеграл суточной радиации, фотоморфогенез, продукционный процесс.*

Введение. В последние годы в физиологии растений активно изучаются закономерности формирования и функционирования фенотипов растительных организмов с использованием широкого спектра инструментальных методов. Исследования в области феномики растений направлены на анализ регуляции их морфогенеза под воздействием различных факторов внешней среды, фотосинтетических и метаболических процессов, выявление механизмов стрессовых реакций и адаптации к неблагоприятным факторам среды, формирования высокой урожайности, а также повышения качества сельскохозяйственной продукции [1,2]. Под фенотипированием растений понимают количественный анализ анатомических, онтогенетических, физиологических и биохимических свойств растения. Изучения данных параметров проводят как с помощью различных лабораторных биохимических исследований, а также на современном оборудовании регистрацией параметров фенотипа приборами, датчиками, камерами [2,3]. В наших исследованиях мы изучали регуляцию роста и развития томата под воздействием светодиодного освещения белым светом. Изучение механизмов регуляции фотоморфогенеза растений чрезвычайно важно для разработки технологий светокультуры растений. Свет является главным энергетическим источником, а также обеспечивает информацию для регулирования процессов развития растительного организма. Интеграл суточной радиации (ИСР) определяет общее количество фотонов света, которое растение получает за сутки. Каждая культура имеет

оптимальный диапазон ИСР. Если количество света выше этого уровня может произойти повреждение растений, появление хлорозов на листьях и ухудшение качества продукции. А если уровень ниже оптимального продуктивность растений может снизиться [2,3].

Целью нашего исследования было изучить физиологические реакции растений томата при выращивании в условиях световых режимов, отличающиеся между собой по фотопериоду и интенсивности облучения при сопоставимых значениях ИСР.

Материалы и методы. Научно-исследовательскую работу проводили в Лаборатории искусственного климата РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева. Растения томата выращивали вегетационным способом, используя светодиодные источники освещения. На световых установках поддерживалась постоянная температура 18-20°C. Обеспечивался оптимальный полив растений (70% ПВ). Световой блок содержал варианты облучения 6, 12, 18 ч, с интенсивностью облучения 146,220 и 440 мкмоль/ м²*с (табл.1). Объектом исследования служили растения томата линии № 1. Данная линия была выведена в Лаборатории искусственного климата РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева. Томат крупноплодный, детерминантного типа, низкорослый и ультраскороспелый.

Результаты и их обсуждение. В таблице 1 представлены данные по скорости развития растений томата. В условиях светового режима №2 (вар. 12/440, табл.1) наблюдали ускорение развития растений томата в сравнении с остальными режимами облучения. Снижение ИСР в 2 раза (вар.12/220, табл.1), при относительно высокой ППФ практически не замедляло развитие растений. Данные режимы ускоряли наступление фенологических фаз томата (табл.1), плодообразование и созревание наступало раньше в данных вариантах. Соответственно происходила быстрая смена аттрагирующих центров и переход растений из вегетативной в генеративную фазу.

Показатели ростовой активности измеряли в динамике на протяжении всей вегетации растений томата. Наиболее сильно различия в режимах облучения проявились в развитии ассимиляционной площади листового аппарата (рис.1).

При высокой интенсивности радиации и сокращении светового дня до 6 часов (вариант 6/440, рис.1) площадь листьев томата была наименьшей в процессе всего онтогенеза растений, а при снижении ППФ (вариант 18/146, рис.1) ассимиляционная поверхность увеличивалась практически в 2 раза. Наблюдали компенсацию увеличения площади листьев в ответ на сокращение интенсивности облучения растений. При 12-часовом фотопериоде и интенсивности облучения 220 и 440 мкмоль/м²*с существенных различий между данными вариантами не наблюдали (рис.1).

Таблица 1 - Скорость развития растений томата в зависимости от режима облучения (число дней от всходов)

№	Режим облучения		Фенологические фазы развития растений			
	Световой режим (фотопериод, ч/ППФ, мкмоль/(м ² *с))	ИСР, моль/(м ² *сут)	Бутонизация	Цветение	Плодообразование	Созревание
1	12/220	9,5	22±2	35±3	39±2	76±6
2	12/440	19	19±2	29±2	36±2	70±7
3	6/440	9,5	25±2	42±4	49±2	82±8
4	18/146	9,5	27±2	40± 5	44±2	76±6

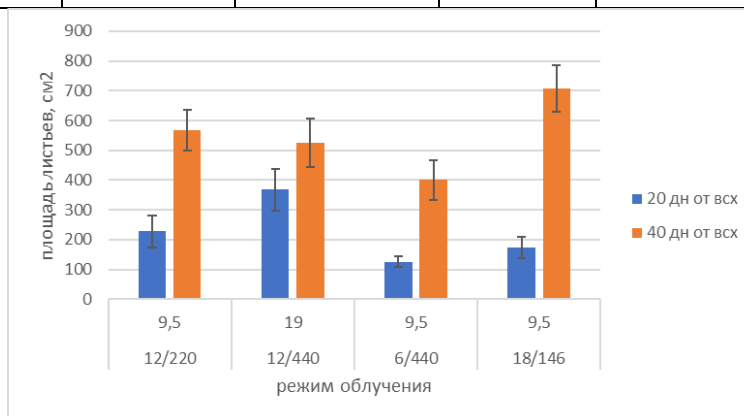


Рис.1 - Площадь листьев растений томата в зависимости от фотопериода и ППФ режима облучения

Для томата в возрасте 20 дней было определено распределение биомассы по органам растения (рис.2). Большая доля сырой биомассы приходилась на листья 73-80%, на стебель - 11-18%, а на корень 5-10%. Сухая биомасса распределилась следующим образом: 67-80% листья, стебель 8-14%, корень 11-25% в зависимости от режима облучения. Причем при сравнении доли стебля и корня по сырой биомассе, доля стебля превышала долю корня в 2-3 раза по всем режимам облучения (рис.2а). А по сухой биомассе наоборот, доля корня превышала долю стебля в 1,5-2 раза по всем режимам облучения (рис.2б). Доля корней возрастает за счет меньшей оводненности. Полученные данные свидетельствуют о разном уровне оводненности отдельных частей растения.

Найденные пропорции также показывают, что наибольшее накопление биомассы происходило за счет листьев. Доля пропорции распределения между корнем и стеблем варьировалась. Наблюдали также опережающий рост сырой биомассы (рис.2, вариант 6/440), который происходит при вытягивании гипокотилия за счет небольшого светового периода.

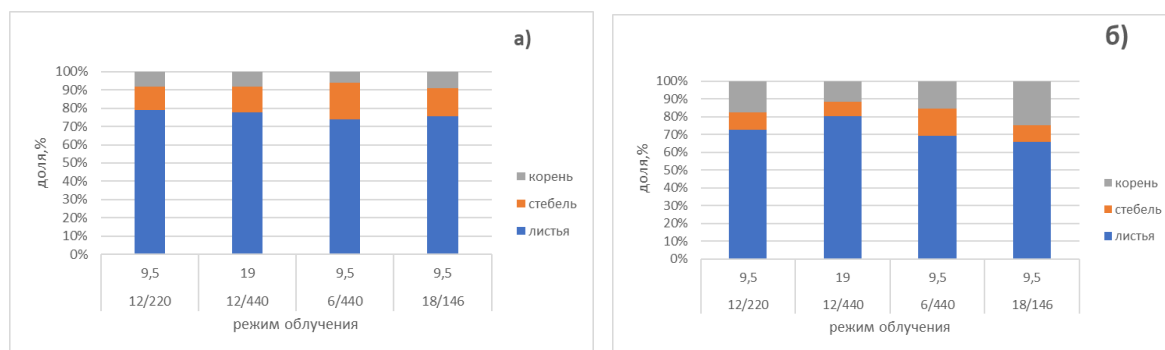


Рисунок 2- Пропорции распределения сырой(а) и сухой(б) массы растений томата

Выводы. Наши фотобиологические исследования были направлены на разработку эффективных методов регулирования морфогенеза растений томата.

Эксперимент показывает положительное влияние на морфогенез томата как высокого ИСР (19 моль/ м²*сут), так и сниженного в 2 раза. Под воздействием режима 12/440 наблюдали ускоренное развитие томата. При этом наибольшее нарастание площади ассимиляционной поверхности растений было при уменьшении ИСР. Реакции растений на разные интегралы облучения (19 и 9,5 моль/ м²*сут) были сопоставимы в наших исследованиях. При рассмотрении пропорций распределения биомассы томата наибольшую долю занимают листья до 80 % от общей массы, остальные 20% делят между собой стебель и корень. Был обнаружен опережающий рост за счет вытягивания стебля на режиме короткого дня (рис.2, вариант 6/440). Аналогичную реакцию наблюдали и в фазе проростков.

Работа выполнена при поддержке Минобрнауки России в рамках соглашения № 075-15-2022-317 от 20 апреля 2022 г. о предоставлении гранта в форме субсидий из федерального бюджета на осуществление государственной поддержки создания и развития научного центра мирового уровня «Агротехнологии будущего».

Библиографический список

1. Walter, A., Liebisch, F. & Hund, A. Plant phenotyping: from bean weighing to image analysis. *Plant Methods* 11, 14 (2015). <https://doi.org/10.1186/s13007-015-0056-8>
2. Tarakanov, I.G.; Tovstyko, D.A.; Lomakin, M.P.; Shmakov, A.S.; Sleptsov, N.N.; Shmarev, A.N.; Litvinskiy, V.A.; Ivlev, A.A. Effects of Light Spectral Quality on Photosynthetic Activity, Biomass Production, and Carbon Isotope Fractionation in Lettuce, *Lactuca sativa* L., *Plants*. *Plants* 2022, 11, 441. <https://doi.org/10.3390/plants11030441>.

3. Васькин, А.Н. Анализатор качества облучения для светокультуры/ А. Н. Васькин, Е. Н. Ракутько, С. А. Ракутько // Инновации в сельском хозяйстве. – 2017. – 1 (22) . – С.63-69
4. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ИЗУЧЕНИЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ *RADUS* МААКII В УСЛОВИЯХ Г. КРАСНОЯРСКА

Калачев Владислав Андреевич, аспирант, E-mail: kalacheff.vladis@yandex.ru
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологии
имени академика М.Ф. Решетнева»

Аннотация: В статье изучены биометрические показатели черемухи Маака (*Radus Maakii* кот.) в различных экологических районах жилой зоны г. Красноярска. Установлено, что антропогенно-экологический пресс г. Красноярска оказывает исключительное влияние на физиологические и, в том числе, морфологические параметры органов интродуцентного вида *Radus Maakii*.

Ключевые слова: *Radus Maakii*, адаптация, биометрические показатели, урбанизированная среда

Введение. Флора играет значительную роль в биологических системах. Древесные растения в условиях антропогенно-экологической расположенности (техногенной среды) выполняют защитные функции от ветра, пыли, газов, шума, производят халькогенновый элемент «кислород», защищают от солнечной радиации, регулируют режим влажности, а также выполняют декоративно-архитектурную роль, иными словами, создают благоприятные условия для жизнедеятельности человека. При этом городская древесная и кустарниковая растительность испытывает воздействие антропогенного характера (деятельности промышленности и транспортной загруженности) [1]. Следовательно, деятельность человека приводит растения в стрессовый режим с последующим их угнетением и гибелью, при этом физиологические, а вслед и за ними морфологические процессы зеленых насаждений на урбанизированных территориях начинают незамедлительно перестраиваться.

Важным условием продолжительного онтогенеза городских растений является адаптационный процесс, который дает возможность приспособливаться к условиям техногенной среды.

Город Красноярск является крупным промышленным и транспортно-логистическим центром Красноярского края с высокой техногенной нагрузкой на городской ландшафт. Исследователями Сибири [2, 3, 4, 5, 6, 7] неоднократно изучались и анализировались ростовые процессы биоморфологических показателей различных коренных и интродуцированных видов древесной и кустарниковой растительности в условиях урбанизированной среды города

Красноярска. Тем не менее, возрастная динамика состояния насаждений города Красноярска изучена не достаточно.

Целью работы явилось изучение биометрических параметров побеговой системы *Radus Maakii* в различных по антропогенному загрязнению районах города Красноярска Красноярского края.

Материалы и методы. Методика отбора биометрических показателей *Radus Maakii* выполнялась в следующей последовательности. С 5 модальных деревьев схожих по габитусу с четырех сторон средней части кроны и ветвей первого порядка отбилось по одному годичному побегу с листьями. Такие работы производились на каждой пробной площади.

На основании проведенных исследований определены следующие морфометрические показатели: длина, сырой и абсолютно-сухой вес годичного побега; сырой и абсолютно-сухой вес лист; средняя площадь листовой пластинки и среднее количество листьев на побеге.

Пробные площади, на которых производился сбор вегетативных органов, закладывались с учетом различной нагрузки техногенного характера. В результате отобрано три экологическо-разобщенных участков города (районы): Свердловский район - проспект имени газеты Красноярский рабочий (сквер Панюковка) «ПП№1»; Советский район - проспект Metallургов (сквер Космонавтов) «ПП№2»; Октябрьский район - улица Академгородок (дендрарий Института леса СО РАН им. В.Н. Сукачева) «ПП№3» являющиеся контролем.

Результаты и их обсуждения. Статистический анализ результатов по биометрическим показателям деревьев в различных районах исследования представлен в таблице.

Таблица - Морфометрические и статистические показатели *Radus Maakii* на исследуемых пробных площадях

Показатели	ПП№1				ПП№2				ПП№3			
	\bar{x}	$\pm\sigma$	V, %	P, %	\bar{x}	$\pm\sigma$	V, %	P, %	\bar{x}	$\pm\sigma$	V, %	P, %
Длина побега, см	6,5	0,3	4,1	1,8	5,9	0,8	14,3	6,4	5,5	0,7	12,2	5,5
Сырой вес побега, мл	177,0	13,1	7,4	3,3	222,4	16,5	7,4	3,3	131,7	12,0	9,1	4,1
Абсолютно-сухой вес побега, мл	86,4	5,4	6,2	2,8	118,6	26,6	22,5	10,0	71,1	7,8	11,0	4,9
Сырой вес листа, мл	273,3	17,1	6,3	2,8	222,6	31,4	14,1	6,3	341,4	22,5	6,6	2,9
Абсолютно-сухой вес листа, мл	135,7	13,6	10,0	4,5	120,6	3,6	3,0	1,3	104,7	9,0	8,5	3,8
Площадь листа, см ²	26,7	3,3	12,2	5,5	24,8	2,6	10,7	4,8	39,5	7,0	17,6	7,9
Количество листьев на побеге, шт	5,6	1,0	17,1	7,6	5,4	0,8	15,5	7,6	4,8	0,3	6,3	2,8

Примечание: ПП – пробная площадь

Установлено, что коэффициент вариации по изученным показателям находится в пределах 3 - 22,5 %, а точность опыта не превысила 5,5 %. Исключением явились показатели: абсолютно-сухой веса побегов, площадь листовой пластинки, количество листьев (диапазон варьирования 7,6-10,0 %) (таблица). Сравнительный анализ по полученным результатам морфологических показателей деревьев двух районов исследования в процентном соотношении от контроля представлен на рисунке.

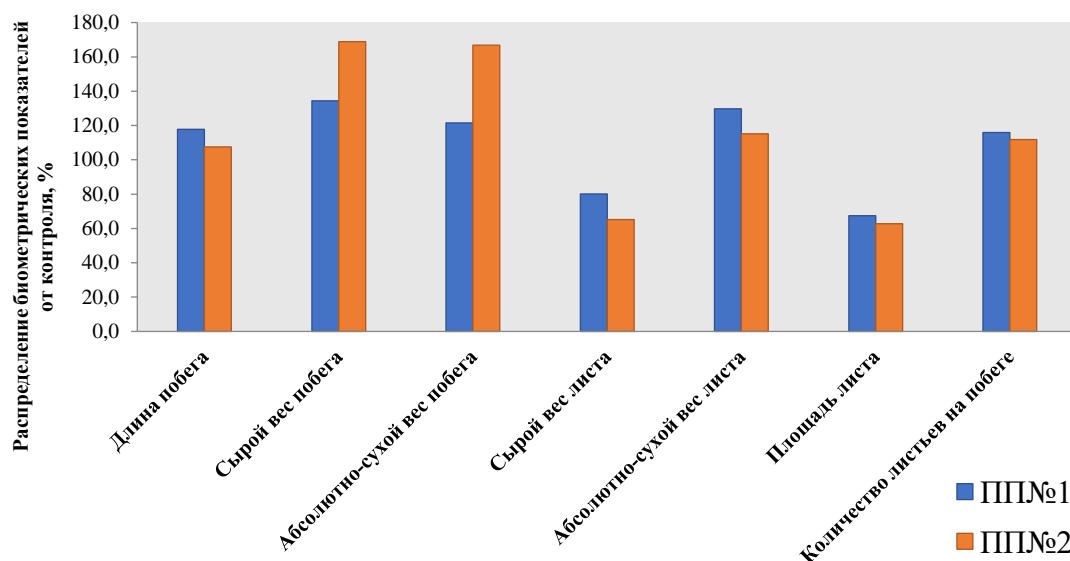


Рисунок-Биометрические показатели Padus Maakii по отношению к контролю, %

В результате проведенных исследований установлено, что морфометрические показатели: длина, сырой и абсолютно-сухой вес годичных побегов *Padus Maakii* увеличиваются в районах с существенной антропогенной нагрузки в сравнении с контролем. На проспекте имени газеты Красноярский рабочий длина побега установлена выше контроля на 17,9 %, а в условиях проспекта Metallургов на 7,4 %. Сырой вес побега превысил контроль на 34,4 и 68,9 %, а абсолютно-сухой вес на 21,5 и 66,7 % соответственно. Показатели сырого веса листа и площади листовой пластинки в условиях первой и второй пробной площади снижены по отношению к контролю от 20 до 37,3 %. В абсолютно-сухом состоянии весу листа свойственны противоположные свойства по отношению к контролю. Так в сквере Панюковка наблюдалось превышение на 29,6 %, а в сквере Космонавтов на 15,2 % соответственно. В Свердловском и Советском районах г. Красноярска показатель «количество листьев» на побеге превысила показатель в условиях Октябрьского района на 15,9 и 11,7 %.

Превышение показателей побега и сниженные параметры листьев,

указывают, что третья пробная площадь - «контроль» представляет условия обустроенного сада (дендрарий), где условия способствуют конкуренции между соседними видами растений за абиотические факторы среды (условия низкой освещённости и недостаток водного режима). Необходимо отметить, что показатели сухого веса листа, побегов и длины побега связан с увеличением интенсивного процесса фотосинтеза, а увеличение сырого веса побега характерно адаптивному накоплению водного потенциала в условиях городского водоснабжения. Следует констатировать, что снижение показателей сырого веса листа, площади листовой пластинки и увеличение абсолютно-сухого веса листа обусловлено тем, что *Padus Maakii* адаптируется и приобретает свойства ксероморфности увеличением слоя эпидермиса и мезофилла. Мезофилл в урбанизированных условиях толще, чем в естественных условиях. Это связано с увеличением слоя столбчатой паренхимы, губчатой паренхимы, при этом межклетники образуются небольших размеров [8]. Полученные результаты указывают на ксерофитизацию органов адаптирующегося вида растения (*Padus Maakii*) в урбанизированных условиях местопроизрастания. Таким образом, антропогенные (урбосреда), в том числе биотические и абиотические факторы среды в городе-миллионере (Красноярск) оказывают существенное влияние на морфометрические показатели *Padus Maakii*. Тем не менее, данный вид успешно сочетает способность гомеостаза и приспособление через адаптацию физиологических процессов и размеров органов к условиям городской среды. Для объективной оценки состояния черемухи Маака необходимо продолжить изучение в данном направлении.

Библиографический список

1. Мозолевская, Е. Г. Экологические категории городских насаждений / Е. Г. Мозолевская, Е. Г. Куликова // Научн. тр. МГУЛ, 2000. - Вып. 302 (I). - с. 5-12.
2. Сунцова Л.Н. Особенности роста черемухи обыкновенной и Маака в условия урбанизированной среды города Красноярска / Л.Н. Сунцова, Е.М. Иншаков / / Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений. 2017., – Том – 20, с. 182-184
3. Отмахов В.И. Изучение биоморфологических показателей черемухи Маака в урбанизированной среде города Красноярска / В.И. Отмахова, Л.Н. Сунцова, Е.М. Иншаков / / Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства: материалы Международной научно-практической конференции, Красноярск, 2020 г., с. 134-136
4. Лисотова Е.В. Изучение морфометрических показателей побегов древесных растений в условиях г. Красноярска / Е.В. Лисотова, Л.Н. Сунцова // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки: материалы Международной научно-практической конференции., Красноярск, 2013 г., с. 48-

5. Максименко В.Е. Изучение биометрических показателей годичных побегов черемухи обыкновенной, произрастающей в различных районах города Красноярск / В.Е. Максименко, Л.Н. Сунцова, Е.М. Иншаков // Лесной и химический комплексы - проблемы и решения: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Красноярск, 2016 г., с. 25-27

6. Лисотова Е.В. Оценка жизненного состояния хвойных и лиственных древесных растений в урбанизированной среде города Красноярск / Е.В. Лисотова, Л.Н. Сунцова, Е.М. Иншаков // Хвойные бореальной зоны. – 2018. – № 6. – Том 36. – с. 498-501

7. Григорьева С.О. Изучение биометрических показателей годичных побегов сирени венгерской в условиях города Красноярск / С.О. Григорьева, Л.Н. Сунцова, Е.М. Иншаков // Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Красноярск, 2021 г., с. 46-48

8. Анатомическая структура листа и ее связь с окружающей средой [электронный ресурс] — Режим доступа.— <https://studfile.net/preview/2299850/page:6/>

9. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

РАСТЕНИЕВОДСТВО РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

*Сереп Айлуна Буяновна – студент 3 курса института Агробиотехнологии
Научный руководитель – Шитикова Александра Васильевна, д.с.-х.н.,
заведующий кафедрой растениеводства и луговых экосистем
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА
имени К.А. Тимирязева»*

***Аннотация:** В статье приведена краткая характеристика агроклиматических условий региона и вывод по данной характеристике. Кроме того, затронута историческая составляющая развития земледелия и растениеводства. Рассмотрены действующие АПК и меры поддержки сельского хозяйства в регионе.*

***Ключевые слова:** Республика Тыва, сельское хозяйство, растениеводство, АПК Тывы, меры государственной поддержки.*

Республика Тыва – один из субъектов Российской Федерации, расположенный в Южной Сибири, в географическом центре Азии. Это гористый район с чередованием горных хребтов и котловин. Приблизительно 80% территории республики занимают горы, а остальная часть представлена равнинными степями. Площадь республики составляет 168 604 кв. км. Климат резко континентальный, с морозной зимой (средняя температура -28С, теплым летом (средняя температура от +15С). Среднегодовое количество осадков составляет от 200 мм в котловинах и до 1000 мм в горах. Отмечается, что на территории республики распространены участки многолетней мерзлоты. Рельеф территории Республики Тыва образует разнообразное сочетание гольцовых хребтов с высокими и плоскими нагорьями, со слабохолмистыми равнинами и котловинами. На юге Республики находится обширная бессточная Убсунурская котловина, южная часть которой расположена на территории Монголии.

Растительность представлена горной тайгой, сменяемой в котловинах степями. В зоне высокогорий развиты альпийские луга и горные тундры.

На юге (в Убсунурской котловине) распространены полупустыни на бурых пустынных и светло-каштановых почвах. В котловинах центральной части – степи на чернозёмах и тёмно-каштановых почвах, значительная часть которых распахана или используется под пастбища. Почвы Республики Тыва, развитые на разных коренных породах, очень сходны между собой по окраске, это в основном почвы с бурым, желто-бурым или темно-коричневым профилем. Согласно почвенному районированию распределение почв сопряжено с рельефом и подчиняется закономерностям вертикальной поясности. Значительная крутизна

склонов в горно-лесостепной и горно-таёжной части Тывы обуславливает формирование маломощных, порой слаборазвитых разновидностей почв. Различаются около 12 типов почв от горно-тундровых до горно-каштановых и аллювиальных. Под лесами, произрастающими на высоте 700-1500 метров, развиты горные лесные и горные дерново-подзолистые почвы, которые на субальпийских лугах сменяются горно-луговыми почвами. В высокогорной части Республики Тыва, расположенной выше 1500-1800 метров, почвы обычно маломощные, поверхностно-глеевые. Стоит отметить, что в настоящее время пахотные угодья представлены в большинстве своем каштановыми почвами и южными черноземами. Природно-климатические условия в целом благоприятны для произрастания лесной растительности, но резкие отклонения погодных условий в отдельные годы от средних показателей - засушливые периоды, ухудшающие условия для прорастания семян и развития всходов, поздние весенние заморозки до 15 июня и ранние осенние заморозки с 15 августа, значительно сокращают период активной вегетации. Низкие температуры зимой до $-48 - 53$ °С, вызывающие глубокие морозобойные трещины, сильные ветры до 20 м/сек. и более, вызывающие буреломы и ветровалы в сочетании с низким естественным плодородием почв, отрицательно влияют на рост и развитие насаждений, особенно молодняков и лесных культур. Республика имеет неплохой экономический потенциал, в особенности в отрасли сельского хозяйства в виду исторически сложившейся традиционной хозяйственной деятельности тувинского народа. О занятии земледелием местного населения в период со II в. до н.э. по V в. н. э. свидетельствуют каменные зернотерки, железные серпы, зерна проса и конопли, найденные в курганах этого времени. Но оно было подсобным видом занятий. Дальнейшее развитие отрасли земледелия было крайне медленным. Лишь в конце XIX - начале XX века с переселением русских крестьян кулаков Тува получила новую хозяйственную культуру. Русские крестьяне приносили в Туву более передовую культуру русского народа, новые, более совершенные навыки груга. Под непосредственным влиянием русской земледельческой культуры развивается пашенное земледелие.

Агропромышленный комплекс Тывы состоит сегодня из 175 сельхозорганизаций, 1081 крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей, а также более 22 тысяч личных подсобных хозяйств. Сельское хозяйство определяет жизненный уклад 149,6 тыс. жителей сельской местности, или 46% всего населения. Кроме того, аграрии составляют 17,4% всего предпринимательского сектора Тывы.

В структуре сельского хозяйства Тывы в 2015 году на долю продукции растениеводства приходится 17,7%, на долю животноводства - 82,3%. В сельском хозяйстве Тывы в значительно большей степени развита отрасль животноводства, нежели растениеводства. Животноводство Тывы в первую

очередь представлено овцеводством и скотоводством. Свиноводство и птицеводство в республике менее развито.

По данным федерального государственного статистического наблюдения по состоянию на 1 января 2021 года общая площадь земель сельскохозяйственного назначения в республике составляет 3363,9 тыс.га, или 19,9% от общей площади республики. Площадь сельскохозяйственных угодий составляет 2653,6 тыс.га или 78,9 % от общей площади земель данной категории, из них пашни 135,5 тыс.га. В республике выращивают кормовые травы, зерновые и прочие культуры. В незначительных объемах возделывают пшеницу, ячмень, овес, просо, гречиху, картофель, овощи и рапс. В разрезе кожуунов самые большие территории под зерновые культуры возделываются в Тандинском кожууне – 10,0 тыс. га, далее идут Чаа-Хольский кожуун, где обрабатывается 2,8 тыс. га, Каа-Хемский – 1,4 тыс. га, Пий-Хемский — 1,2 тыс. га и Сут-Хольский – 1,0 тыс. га, кожууны. В Улуг-Хемском, Дзун-Хемчикском и Кызылском кожуунах зерновые сеют на площадях меньше одной тысячи гектаров. В разрезе культур в республике выращивают больше пшеницы, которую сеют на 7,84 тыс. га, чуть меньше жнут овса – на 7,8 тыс. га. Всего на 1,5 тыс. га возделывают ячменя и на площади в 1,15 тыс. га растет просо и гречиха. Завершение уборочной кампании 2022 года показывает следующие результаты. Уборочная площадь сельскохозяйственных культур составила 41,1 тыс. га. Из них на зерновые культуры пришлось 11,17 тыс. га, на кормовые – 26,91 тыс. га. Кроме этого, картофель занимает 2,62 тыс. га и 0,4 тыс. га овощные культуры. Погодные условия внесли свои коррективы, поэтому около трети посевов были переведены на зеленую массу. От засухи погибло 12 тыс. гектаров посевов, что составляет пятую часть всех посевов. Урожай зерна в объеме составил 11 тысяч тонн при первоначальном оприходованном весе. Средняя урожайность составила 9,9 ц/га. Средняя урожайность картофеля по республике составила 100 ц/га. Средняя урожайность овощей по республике составила 130 ц/га. Больше всего овощей собрали личные подсобные хозяйства – около 3 тыс. тонн. Всего в уборочной кампании было задействовано 220 человек и 131 единица сельхозтехники.

Тем временем, денег на господдержку аграриев в этом году выделяется достаточно. Так, в этом году для поддержки растениеводов предусмотрены два вида субсидии: компенсирующие и стимулирующие.

На стимулирование сельхозпредприятий и фермеров выделяются отдельные субсидии. Так, на обеспечение прироста собственного производства зерновых культур – 21,3 млн рублей, на обеспечение прироста производства овощей открытого грунта – 3,6 млн рублей, на закладку и уход за многолетними насаждениями – 1,2 млн рублей.

В сфере растениеводства по соглашениям с Минсельхозом России на 2020 год было предусмотрено достижение 11 целевых показателей, по итогам года все

достигнуты. Так, в 3,7 раза к плану увеличен валовой сбор зерновых. Вырос в 1,5 раза размер посевных площадей, занятых под зерновыми и кормовыми культурами, составив 52 062 га. Выполнен и план по вводу в оборот орошаемых земель за счет реконструкции, технического перевооружения и строительства новых мелиоративных систем общего и индивидуального пользования – 4 215 га.

По состоянию на 2022 год в республике функционирует большое количество национальных проектов и мер государственной поддержки, направленных на развитие сельского хозяйства, в том числе отрасли растениеводства. В их числе такие гранты, как «Агростартап», «Семейная ферма», курсы повышения квалификации по программе дополнительного профессионального образования «Фермер-предприниматель». Кроме этого, министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Тыва возмещает производителям зерновых культур части затрат на производство и реализацию зерновых культур, ссылаясь на Постановление Правительства Республики Тыва.

В двух районах республики закладывают облепиховые плантации в рамках реализации проекта Минсельхоза Тувы по выращиванию облепихи. В 2023 году в Тыве восстановят оросительные системы. В результате рынок республики должен получить дополнительно 4,3 тыс. тонн зерна, 1,9 тонн картофеля и 687,5 тонн овощей ежегодно.

Библиографический список

1. Аюнова О.Д., Биче-оол Т.Н., Кужугет С.К., Кужугет С.В., Курбатская С.С., Кылгыдай А.Ч., Монгуш А.А., Монгуш Ч.В., Ооржак Ч.О., Прудникова Т.Н., Самбуу А.Д., Самбыла Ч.Н., Самдан А.М., Санчаа Т.О., Ховалыг Ш.Д., Чаш У-М.Г. География Республики Тыва: природа, население и хозяйство: учебное пособие для 8 класса общеобразовательных организаций / – Москва: Русское слово, 2019.
2. Биче-оол Т.Н., Оюн А-Х.Э., Иргит А.Р. География сельского хозяйства Республики Тыва
3. Ламажаа Ч. К. Тува между прошлым и будущим. — 2-е изд., испр. и доп. — СПб. : Алетейя, 2011.
4. Указ Главы Республики Тыва N 262 «Об утверждении Лесного плана Республики Тыва» от 25.12.2018.
5. <https://rosreestr.gov.ru/upload/to/respublika-tyva/doklady>
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ПОСЕВОВ НА ОПЫТНЫХ ПОЛЯХ РГАУ-МСХА НА ОСНОВЕ ДАННЫХ СПУТНИКОВОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

Охлопков Иван Александрович, аспирант кафедры Метеорологии и климатологии, Быстров Андрей Алексеевич, аспирант кафедры Метеорологии и климатологии, Спириин Юрий Александрович, к.г.н., старший преподаватель кафедры Метеорологии и климатологии, Кузнецов Иван Андреевич, аспирант кафедры Метеорологии и климатологии
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет –МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация. В статье приведены результаты исследования состояния посевов с.х. культур на опытных полях РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева за вегетационный период 2022 года посредством анализа вегетационного индекса NDVI по данным спутникового зондирования.

Ключевые слова: агрометеорология, дистанционное зондирование, спутниковый мониторинг, листовой индекс, NDVI.

Введение. Продукционный процесс сельскохозяйственных культур характеризуется различными физиологическими изменениями, определяющими состояние растений, их рост и развитие. Это важно оценивать в условиях нестабильности современных агроклиматических показателей [1,2,3]. Наблюдения за состоянием растительности производится обычно контактным (натурным) методом, непосредственно на полях возделывания с применением портативных приборов и дистанционным способом [4]. Последний подразумевает собой анализ изображений, полученных в различных диапазонах со спутников (спутниковый мониторинг посевов) – технологии наблюдения за изменениями индекса вегетации растительности, полученных с помощью спектрального анализа спутниковых снимков высокого и сверхвысокого разрешения. Вегетационный индекс – показатель, получаемый в результате операций с разными спектральными диапазонами данных зондирования из космоса посредством спутников, и имеющий отношение к параметрам растительности и вегетации в данном пикселе снимка [5]. Оценка качества и эффективности использования вегетационных индексов определяется особенностями отражения растения. Расчет большей части вегетационных индексов базируется на двух наиболее стабильных участках кривой спектральной отражательной способности растений. Самым распространенным индексом для анализа вегетации является индекс NDVI.

Целью работы является оценка индекса NDVI для опытных полей РГАУ-МСХА на основе данных спутниковых снимков высокого разрешения за летний сезон 2022 года.

Материалы и методы. Анализ индекса NDVI посевов различных сельскохозяйственных культур, открытой почвы и других объектов проводились на территории Полевой опытной станции РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева в течение одного вегетационного сезона (июнь – август 2022 года) с использованием космических снимков с мультиспектральных спутников Landsat8 и Sentinel2 в каналах RGB и ближнем инфракрасном канале с пространственным разрешением 10 и 30 метров соответственно. В виду особенностей орбиты спутников их вращения вокруг Земли, использованы снимки от этих двух спутников для получения более подробного ряда данных изображений с целью дальнейшего анализа. Далее с помощью программного комплекса по обработке картографических данных QGIS и сервиса Google Satellite были определены границы полей для исследования на территории РГАУ-МСХА, затем был рассчитан индекс растительности для каждого полигона. Результаты определения полигонов представлены ниже на рисунке 1.



Рис 1. Разметка полигонов полей РГАУ-МСХА

Результаты и обсуждение.

Изменение индекса NDVI колеблется в пределах от 0 до 1. В зависимости от погодных условий (атмосферной коррекции), типа растительности на поле, условий посадки – индекс будет принимать разные значения. В среднем за наблюдаемый период индекс NDVI составил 0,29. На полигонах максимальные значения индекс растительности принимает ближе к началу августа, достигая

отметок 0,5. Ближе к концу наблюдаемого периода значение индекса начинает постепенно снижаться, так как растения вырабатывают свой ресурс вегетации и после окончания цветения общий объем биомассы снижается перед началом сбора урожая. Общая динамика изменения индекса NDVI в течение наблюдаемого периода представлена ниже на рисунке 2.

Таблица. Значения индекса NDVI по определенным полигонам на полях РГАУ-МСХА

	полигон 1	полигон 2	полигон 3	полигон 4	полигон 5	полигон 6
07.06.2022	0,28	0,342	0,226	0,445	0,228	0,196
10.06.2022	0,33	0,359	0,212	0,449	0,218	0,222
23.06.2022	0,43	0,492	0,326	0,454	0,381	0,296
30.06.2022	0,36	0,38	0,326	0,31	0,336	0,288
03.07.2022	0,40	0,536	0,283	0,345	0,38	0,309
24.07.2022	0,28	0,357	0,288	0,44	0,282	0,322
04.08.2022	0,25	0,372	0,303	0,532	0,26	0,338
10.08.2022	0,24	0,318	0,243	0,421	0,188	0,232
12.08.2022	0,22	0,251	0,253	0,371	0,216	0,266
14.08.2022	0,22	0,251	0,259	0,408	0,199	0,283
17.08.2022	0,14	0,227	0,214	0,388	0,18	0,241
18.08.2022	0,16	0,217	0,21	0,312	0,188	0,214
24.08.2022	0,15	0,227	0,198	0,366	0,179	0,248
26.08.2022	0,15	0,198	0,198	0,277	0,163	0,203

В течение наблюдаемого периода, по мере развития растительности, локальный максимум значений индекса NDVI наблюдался 23 июня для всех полей. Затем происходит небольшой спад, затем индекс продолжает расти, достигая своих максимальных значений ближе к концу первой декады августа.

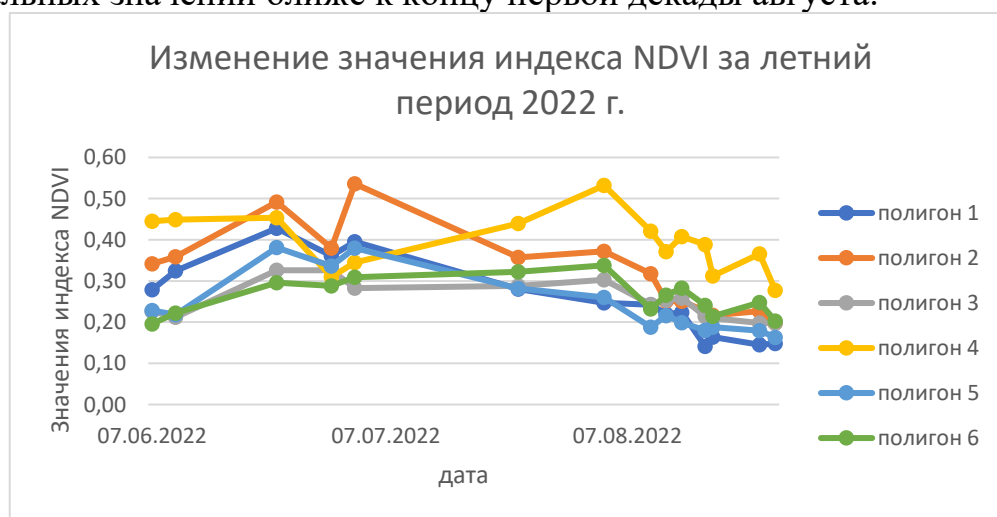


Рис 2. График изменения индекса NDVI за сезон июнь-август 2022 г. по полигонам на полях РГАУ-МСХА

В результате можно сказать, что определение состояния посевов посредством индекса NDVI активно используемая перспективная технология, которая на сегодняшний день продолжает свое развитие: применяется все большее количество индексов для оценки состояния растений на полях, с помощью них рассчитывается биомасса и прогнозируется урожайность. [4] Несмотря на весь спектр возможностей данного метода, существующие ограничения в виде разрешения спутниковых снимков, облачность в атмосфере и др., являются сдерживающим фактором точности данного метода наблюдений, что требует дополнительно проведения наземных наблюдений.

Библиографический список

1. Агроклиматическое обеспечение процессов воспроизводства плодородия почв и продуктивности сельскохозяйственных культур в длительном полевом опыте РГАУ-МСХА. В сборнике: Длительному полевому стационарному опыту ТСХА 100 лет. итоги научных исследований. Москва, 2012. С. 24-49.
2. Адаптация сельского хозяйства с учетом текущих и ожидаемых климатических рисков. Белолобцев А.И. В сборнике: Адаптация сельского хозяйства России к меняющимся погодно-климатическим условиям. сборник докладов Международной научно-практической конференции. 2011. С. 11-23.
3. Белолобцев, А.И. Агроклиматическая оценка продуктивности фитоценозов на склоновых землях / А.И. Белолобцев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2010. № 4. С. 52-61.
4. Железова, С. В. Использование спутниковых снимков высокого разрешения для оценки состояния посевов на полевой опытной станции РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева / С. В. Железова, Т. А. Гурова, Д. В. Гусев // Применение средств дистанционного зондирования земли в сельском хозяйстве, Санкт-Петербург, 26–28 сентября 2018 года. – Санкт-Петербург: Агрофизический научно-исследовательский институт РАСХН, 2018. – С. 125-131. – DOI 10.25695/agrophysica.2018.2.18773. – EDN YOEMNN.
5. Mulla D. J. Twenty five years of remote sensing in precision agriculture: Key advances and remaining knowledge gaps // Biosystems Engineering. 2013. Vol. 114. Issue 4. pp. 358–371.
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

АНАЛИЗ ВРЕМЕННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УСЛОВИЙ ТЕПЛО- И ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТИ ПО ДАННЫМ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ ИМЕНИ В.А. МИХЕЛЬСОНА

Осин Дмитрий Юрьевич, студент 1 курса магистратуры института агrobiотехнологии кафедры метеорологии и климатологии

Соавтор: Ильин Павел Сергеевич, студент 1 курса магистратуры института агrobiотехнологии кафедры метеорологии и климатологии

Научный руководитель: Дронова Елена Александровна, к.геогр.н., доцент кафедры метеорологии и климатологии, E-mail: edronova@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: В статье приведен сравнительный анализ условий тепло- и влагообеспеченности двух периодов осреднения среднемноголетних значений (1961-1990 гг. и 1991-2020 гг.) по данным метеорологической обсерватории имени В.А. Михельсона.

Ключевые слова: Агроклиматология, временная изменчивость, тепло- и влагообеспеченность.

Введение. Вся производственная деятельность людей в сельском хозяйстве существенно зависит от климата, производство всех технологических мероприятий определяются климатическими особенностями территории. Агроклиматические исследования позволяют дать научное обоснование рационального размещения культур и их сортов с учетом различных почвенно-климатических условий, выявления потенциальных возможностей климата в связи с продуктивностью сельскохозяйственных культур [3, 384]. Особенно актуально изучение агроклиматических особенностей в условиях изменения климата.

Цель. Целью исследования является анализ временной изменчивости условий тепло- и влагообеспеченности территории по данным метеорологической обсерватории имени В.А. Михельсона.

Материалы и методы. Методика работы заключалась в анализе двух периодов осреднения (1961-1990 гг. и 1991-2020 гг.). Каждое десятилетие периода с 1991 по 2020 гг. сравнивалось с базовым периодом, т.е. с 1961-1990 гг. Анализ заключался в оценке дат перехода температуры воздуха через 0°C, +5°C, +10°C и +15°C весной и осенью. По этим данным была определена

продолжительность каждого периода и вычислено отклонение дат перехода от базовых значений. За исследуемые периоды были определены суммы температур воздуха и суммы осадков.

Результаты и их обсуждение. По данной методике определения даты перехода температуры через 0°C , $+5^{\circ}\text{C}$, $+10^{\circ}\text{C}$ и $+15^{\circ}\text{C}$, можно заметить, каким образом менялась дата перехода, в частности, можно обнаружить, что с каждым десятилетием дата перехода в весенний период наступает раньше, а в осенний — наоборот, наступает позже. В частности, эти даты переходов характеризуют продолжительность периода с вышеуказанной температурой (табл. 1). Вследствие смещения дат перехода также вполне логичным создается вывод об увеличении продолжительности самого периода, таким образом, что продолжительность периода уменьшилась в среднем на 1-2 декады (рис. 1), что сильно влияет на продуктивность всех растений в сельском хозяйстве.

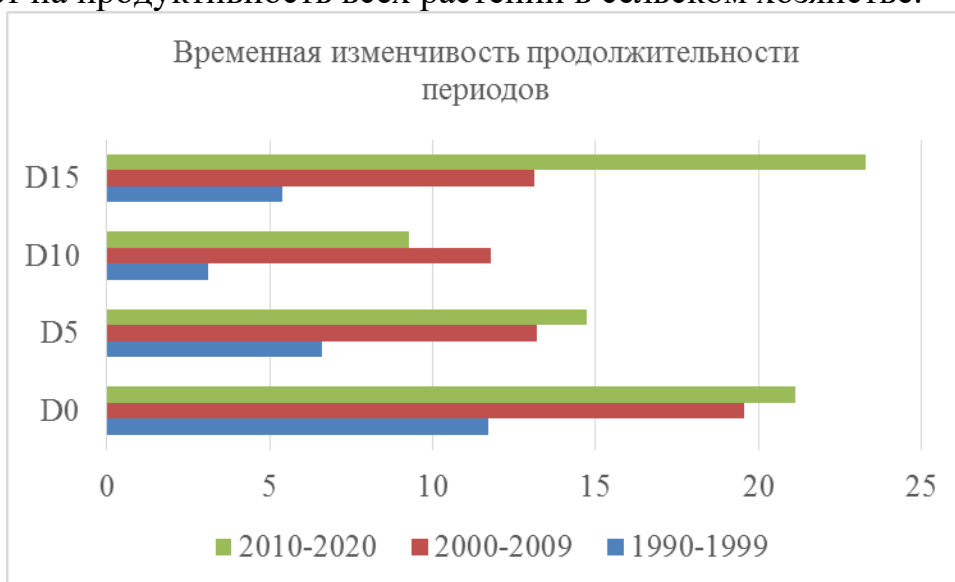


Рисунок 1. Временная изменчивость продолжительности периодов

Ввиду смещения продолжительности периодов, также изменились и суммы температур, что прямым образом доказывает нам о том, что необходимо четко анализировать текущие климатические реалии и обновлять ключевые коэффициенты (зависящие от среднеголетних значений), используемых в агрометеорологии.

Так, например, в период с 2010-2020 гг., сумма температур в среднем увеличилась на 400°C , а зачастую, многие культуры за такую сумму температур могут переходить из одной фазы развития в другую (табл. 2).

Осадки — основной фактор формирования хорошего урожая, поэтому наблюдения за их изменением несут ключевой характер. В последнее десятилетие, с 2010-2020 гг., их число увеличилось примерно на 50-100 мм в период с устойчивой положительной температурой воздуха (табл. 2).

Таблица 1

Временная изменчивость дат перехода температур

Период осреднения	Даты перехода температур							
	Весна				Осень			
1961-1990	D0	D5	D10	D15	D15	D10	D5	D0
	23.мар	11.апр	01.май	30.май	25.авг	21.сен	15.окт	09.ноя
1990-1999	14.мар	07.апр	27.апр	25.май	26.авг	20.сен	17.окт	11.ноя
Разница	9	4	4	5	1	-1	2	2
2000-2009	14.мар	04.апр	25.апр	22.май	30.авг	27.сен	21.окт	18.ноя
Разница	9	7	6	8	5	6	6	9
2010-2020	10.мар	03.апр	26.апр	16.май	03.сен	26.сен	21.окт	20.ноя
Разница	13	8	5	14	9	5	6	11

Таблица 2

Временная изменчивость суммы температур и осадков

Период осреднения	Сумма температур, °С				Сумма осадков, мм			
	D0	D5	D10	D15	D0	D5	D10	D15
1961-1990	2578	2464	2177	1467	493	421	344	232
	2668	2576	2220	1574	513	513	330	233
Разница	90	112	43	107	20	91	-14	0
2000-2009	2840	2725	2402	1723	526	436	361	255
Разница	262	261	225	255	33	15	17	23
2010-2020	3005	2866	2517	1982	584	447	359	260
Разница	427	403	340	514	92	25	15	27

Таким образом, можно сделать вывод, что влагообеспеченность региона повышается, в то же время за счет повышения суммы осадков также и возрастают риски возникновения многих неблагоприятных метеорологических явлений, связанных с избыточным увлажнением пахотных горизонтов почвы.

Выводы. По полученным данным, можно сделать вывод, что условия тепло- и влагообеспеченности для исследуемого региона (по данным метеорологической обсерватории имени В.А. Михельсона) становятся неустойчивее и влекут за собой как повышение сумм температур и влаги, так и увеличение повторяемости опасных метеорологических явлений. Суммы температур увеличиваются на несколько десятков, а в какие-то периоды даже на сотню, градусов, а сами периоды, в том числе и активной вегетации растений, тоже увеличиваются. Комплексная оценка всех этих условий дает нам представление о том, что многие статистические уравнения в агрометеорологии становятся менее актуальными и требуют перерасчета их коэффициентов. Условия для возделывания сельскохозяйственных культур становятся другими, что дает нам возможность рассмотреть варианты выращивания новых культур, а также в оценке условий сроков сева уже возделываемых культур в исследуемом регионе.

Библиографический список

1. Агроклиматические ресурсы СССР / Шашко Д.И. — Л.: Гидрометеиздат, 1985, 216-217 с.;
2. Агроклиматология / Мищенко З.А. — Одесса: Одесский государственный экологический университет, 2006. — с. 540;
3. И. Г. Грингоф, В. Н. Павлова. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том III. Часть 1. Основы агроклиматологии. Часть 2. Влияние изменений климата на экосистемы, агросферу и сельскохозяйственное производство. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2013. — 384 с.
4. Оперативное агрометеорологическое прогнозирование. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2012.
5. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. — Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. — 1320 с. — ISBN 978-5-9675-1855-3. — EDN NWTQEX.

УЩЕРБ ОТ УПЛОТНЕНИЯ ПОЧВЫ ПОД ЛЕСНЫМИ ДРЕВОСТОЯМИ В УСЛОВИЯХ НЕРЕГУЛИРУЕМОЙ РЕКРЕАЦИИ

Минасян Александр Юрьевич, соискатель института «ФГБНУ ВНИИГиМ» имени А.Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, shura.minasyan.95@inbox.ru

Аннотация: Уплотнение почвы на современном этапе стало одним из мощных факторов антропогенного воздействия на экосистемы. По мнению некоторых исследователей, ежегодный недобор урожая под влиянием уплотнения оценивается примерно в 1,2 млрд. долларов. По подсчетам немецких ученых, потери урожая в этих условиях составляют около 50%. В рекреационных территориях увеличение объемной массы почвы также вызывает снижение устойчивости и продуктивности экосистем.

Ключевые слова: ущерб, уплотнение почвы, нерегулируемая рекреация

Введение. Уплотнение почвы негативно влияет на комплекс почвенно-экологических характеристик, среди которых температура, влажность, аэрация и др.

Цель. Установить ущерб от уплотнения почвы под лесными древостоями в условиях нерегулируемой рекреации.

Материалы и методики. Аналитический, расчетный метод.

Результаты и их обсуждение. Для стоимостной оценки ущерба, причиненного конкретным деревьям, используется показатель их компенсационной стоимости, который включает систему поправочных коэффициентов, позволяющий учитывать такие факторы, как местоположение, экологическую и социальную значимость объектов озеленения, фактическое состояние насаждений. В данной методике установленные коэффициенты крайне условны и никак не обладают около собою определенных единиц. Так, к примеру, показатель, рассматривающий социально-экологическую важность зеленых насаждений особо охраняемых природных территорий, городских лесов, магистральных и тротуарных посадок и озелененных территорий единого использования отличается только на 0,2. Подобная методика существенно упрощает процесс установления цены зеленых насаждений и упрощает применение административных мер воздействия в случае их повреждения или ликвидации, однако она никак не предусматривает целиком того разнообразия функций, которые осуществляют зеленые насаждения в городской среде. При обосновании ущерба мы исходили из следующего: Повышенная рекреация приводит к увеличению плотности почвы с 0,6-0,8 г/см до 1,4-1,8 г/см, а в сочетании с загрязнением - к 7-20-кратному снижению численности аэробных и анаэробных микроорганизмов, к снижению величины микробной биомассы

примерно в 10 раз - с 10,4-16,2 т/га до 2,8-5,2 т/га. В общем виде схема ущерба от уплотнения почвы под лесными древостоями представлена на рис. 1

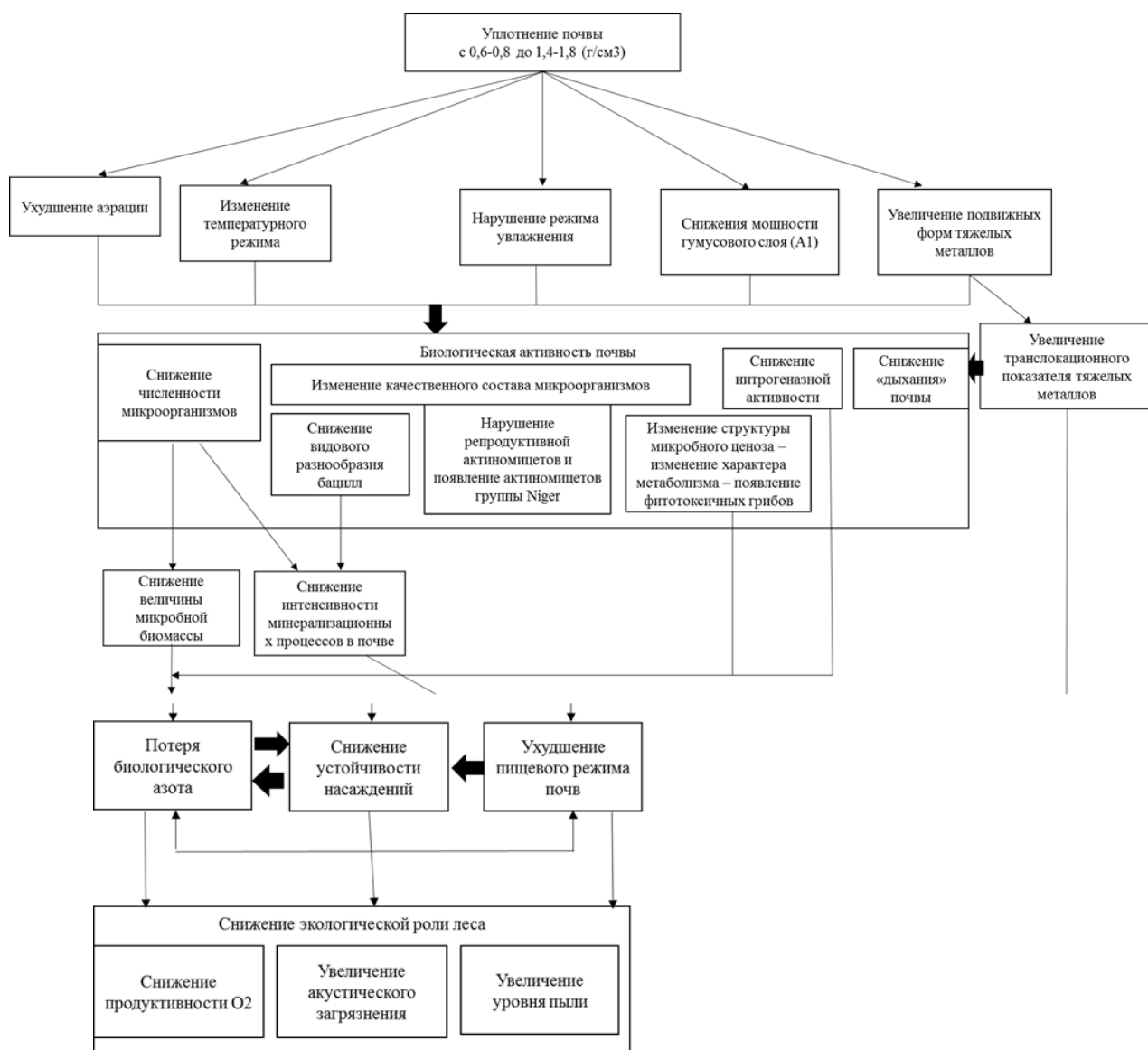


Рисунок 1 - Схема ущерба от уплотнения дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы под лесными древостоями в условиях нерегулируемой рекреации

Выражая снижение величины микробной биомассы через величину микробного азота (около 12%), получаем снижение уровня биологического азота с 1,2-1,9 т/га до 0,3-0,6 т/га в результате 2-3- кратного превышения естественной плотности почвы.

По оценкам некоторых экспертов, соотношение оценки древесины к экологическим функциям леса составляют 1:250 - 1:280.

В Соединенных штатах Америки, к примеру, инвестиции в государственные парки предоставляют 47-55 долларов дохода на 1 доллар затрат - больше, чем в

электронной промышленности. В природных парках, где использование ресурсов ограничена, но никак не запрещена, доходы бывают еще большими [1].

Заключение

Российские экономисты подсчитали, что при низких бонитетах наших лесов и их удаленности от транспортных артерий средняя цена древесины с 1 га не превышает 500 руб. Зато средообразующие, ресурсоохранные и рекреационные способности наших лесов в среднем оцениваются в 6 тыс. руб. на 1 га, т.е. соотношение цены древесины и экологической значимости лесов составляет 1:12.

В городских экосистемах с неблагоприятной экологической обстановкой это соотношение, безусловно, значительно выше

Библиографический список

1. Генсирук С.А., Савченко М.В. Роль зеленых насаждений в улучшении городской среды. 2018

2. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ ПРОЦЕССОВ В ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК

Видникевич София Юрьевна, студентка 1 курса Д-М 128 группы Института механики и энергетики имени В.П. Горячкина, E-mail: sofiavidnikevich@yandex.ru

Видникевич Сергей Максимович, студент 4 курса Д-М 414 группы Института механики и энергетики имени В.П. Горячкина, E-mail: vidnikevichsergei@mail.ru

Научный руководитель: Голиницкий Павел Вячеславович, к.т.н., доцент кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством, E-mail: gpy@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет-МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: В статье рассмотрен один из аспектов цифровизации агропромышленного комплекса – создание цифровых двойников.

Ключевые слова: цифровизация, цифровые двойники, цифровая трансформация АПК, эффективность, улучшения.

Введение. Четвертая промышленная революция, которая происходит в настоящее время, основана на широком распространении Интернета и подключении к нему неодушевленных объектов (Интернет вещей — Internet of Things), на развитии концепций киберфизических систем (Cyber Physical Systems), умных фабрик (Smart Factory), цифровых двойников (Digital Twin) [1]. Подобные инновации получили широкое распространение как экономики в целом, так и отдельных её отраслей, в том числе и сельского хозяйства. По словам директора Департамента развития и управления, государственными информационными ресурсами АПК Минсельхоза России уровень цифровизации в отечественном сельском хозяйстве можно повысить в 3-4 раза. Но это относительные показатели, а абсолютные показатели обеспечения сельского хозяйства IT технологиями крайне низкие [4]. Одним из аспектов цифровизации агропромышленного комплекса является создание цифровых двойников.

Цель. Одной из главных целей применения цифровых двойников является обеспечение устойчивого развития АПК, то есть увеличение производства и повышение его эффективности, а также улучшение качества сельскохозяйственной продукции по всей цепочке.

Материалы и методы. Цифровыми двойниками являются своего рода имитационные виртуальные модели технологического процесса, учитывающие фактический характер его выполнения на производстве.

Цифровые двойники позволяют:

- в режиме реального времени отображать производственные процессы, выполняющиеся в производственной системе;

- выполнять необходимые расчеты для принятия управленческих решений;
- проводить различные эксперименты «что, если» путем математического моделирования производственных процессов.

Цифровым двойником продукта является виртуальная модель конкретного продукта. Данный тип двойника используется для анализа работы продукта в различных условиях, проблем, которые могут возникнуть в реальном мире, непосредственно перед настройкой производственной линии.

Цифровой двойник процесса – это модели, имитирующие производственные процессы. Оцифрованный процесс позволяет создавать различные сценарии вариантов работ.

Цифровым двойником системы являются виртуальные модели всей системы целиком. Данные системы собираются из огромных объемов данных, которые позволяют получать представление и создавать новые бизнес-возможности для оптимизации всех процессов [3].

При создании цифровых двойников основываются на данных, собранных из различных информационных систем, используемых на предприятии, а также датчиков и систем локальной автоматизации [2]. Полученные данные обрабатываются и анализируются [5].

В 2020 в Минсельхозе была создана государственная информационная система (ГИС) сбора и анализа отраслевых данных «Единое окно». Одним из инструментов для вовлечения в оборот неиспользованных сельхозземель является Единая федеральная информационная система о землях сельхоз назначения - ЕФИС ЗСН. Важным источником информации в ЕФИС ЗСН являются данные дистанционного зондирования Земли.

Также существует система контроля Agrotronic от компании «Ростсельмаш», который позволяет контролировать сливы топлива, несанкционированные выгрузки, все виды простоев, технологические процессы и параметры эксплуатации машин. В бортовую систему агрегата интегрировано оборудование и программа на базе серверной и передающей архитектуры. Устройство считывает и автоматически регулярно отправляет через канал GPRS десятки разных параметров работы машины на веб-сервер.

Все поступающие данные в зависимости от своего функционального назначения аккумулируются в специализированном прикладном ПО. В частности, это система оперативного управления производством MES (Manufacturing Execution System) и система оперативного планирования производства APS (Advanced Planning and Scheduling). Системы интегрируются между собой и с существующей производственной информационной средой, фактически составляя цифровой базис любого предприятия.

Также создана животноводческо-растениеводческая платформа. В рамках реализации проекта цифровой трансформации АПК к 2024 году планируется создание Цифрового реестра всех земель сельскохозяйственного назначения, а также функция онлайн-прогнозирования урожая путем распознавания культур с учетом индекса вегетативности для растениеводства. А для животноводства

планируется собрать весь массив для селекционно-генетической кормовой базы, информацию о болезни животных и так далее.

Платформа предоставит демоверсию хозяйства с полным набором эффективных инструментов. Появится система моделирования подбора эффективной бизнес-модели под каждую из основных культур, которые используются в российском производстве. Также будут разработаны универсальные модели для подбора техники.

Результаты и их обсуждение. Директор департамента цифрового развития и управления государственными информационными ресурсами АПК Минсельхоза РФ отметил, что создание животноводческо-растениеводческой платформы позволит увеличить производительность отраслей на 15-20 %

По словам ведущего эксперта по развитию инновационных решений Step Logic Олег Овсянкин цифровой двойник даст возможность «проиграть» предлагаемые АПК законодательные изменения на модели. При быстром получении данных о погоде, фитосанитарной обстановке в единую платформу, государство и игроки отрасли смогут оперативнее реагировать на изменения. В настоящее время АПК получает серьезные инвестиции, которые в том числе направляются на цифровизацию отрасли. Но, с другой стороны, в России пока нет достаточного количества тиражируемых отечественных решений, что негативно сказывается на развитии технологии цифровых двойников в сельском хозяйстве.

Эксперт по решениям Siemens Digital Industries Software в Softline Василий Лазарев отметил, что для развития в России цифрового АПК необходимо полное покрытие сельскохозяйственных территорий сетями передачи данных, а также массовая подготовка предметно ориентированных специалистов. Одна из главных проблем при цифровизации АПК – нехватка специалистов в АПК с цифровыми знаниями, также отсутствие стандартов в сфере интернета вещей (IoT).

Директор департамента цифровой экономики университета «Синергия» Дмитрий Постельник высказал согласие с тем, что активное внедрение технологий цифрового двойника в АПК России может существенным образом повысить эффективность текущей деятельности и дальнейшего развития как отдельных предприятий, так и всей отрасли.

Заключение. Таким образом, целесообразно комплексно подходить к созданию программы цифровой трансформации АПК России. В рамках этой программы будет реализовано повышение квалификации и профессиональная переподготовка большого количества персонала, работающего в АПК. Наличие современных технологий сельскохозяйственного производства, оптимизация расходов, повышение эффективности работы и так далее, позволят российскому агропромышленному комплексу быть конкурентоспособным на мировом рынке сельскохозяйственной продукции. Внедрение технологий цифровых двойников позволит повысить конкурентоспособность АПК России, но реализация на практике данных технологий будет требовать значительных инвестиций в

отрасль, так как необходимо современное оборудование, программное обеспечение, обучение персонала.

Библиографический список

1. Голиницкий, П. В. Применение IT-технологий при маркировке запасных частей сельскохозяйственной техники / П. В. Голиницкий, У. Ю. Антонова, К. И. Ханжиян // Компетентность. – 2019. – № 5. – С. 36-39. – EDN TFKBZH.
2. Голиницкий, П.В. Влияние цифровизации на эффективность технологических процессов современного производства / П. В. Голиницкий, Э. И. Черкасова, Ю. Г. Вергазова, У. Ю. Антонова // Компетентность. – 2021. – № 8. – С. 48-54. – DOI 10.24412/1993-8780-2021-8-48-54. – EDN LRHOEP.
3. Горнастаев, В.И. Цифровые двойники в сельском хозяйстве / В.И. Горнастаев, А.И. Новиченко, А.В. Анисимов // Международная научная конференция молодых учёных и специалистов, посвящённая 160-летию В.А. Михельсона: сборник статей. - Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). – 2020. – Т.2
4. Черкасова, Э. И. Современные методы маркировки кондитерских изделий / Э. И. Черкасова, П. В. Голиницкий // Компетентность. – 2020. – № 2. – С. 34-38. – EDN YSPEBC.
5. Черкасова, Э. И. Прослеживаемость качества овсяных хлопьев с помощью IT / Э. И. Черкасова, П. В. Голиницкий // Контроль качества продукции. – 2019. – № 3. – С. 46-49. – EDN YYFBQD.
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ ПИОМЕТРЫ У КОШЕК

*Мижевикин Игорь Андреевич, студент, [E-mail: annuskamig@mail.ru](mailto:annuskamig@mail.ru)
ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»*

***Аннотация:** В данной статье проведена сравнительная характеристика двух методов лечения пиометры у кошек. Пиометра у кошек является одним из наиболее часто встречающихся гинекологических заболеваний. Как правило, данное заболевание лечится хирургическим путём, но в настоящее время внедряются новые методы терапии, позволяющие сохранить репродуктивную способность животных.*

***Ключевые слова:** пиометра, гинекология, хирургия, кошки, овариогистерэктомия*

Введение. Пиометра (гнойный эндометрит, эндометрит-пиометра комплекс) – заболевание, характеризующееся скоплением гнойного экссудата в полости матки и возникающее, как правило, вследствие железисто-кистозной гиперплазии и воспаления эндометрия [1]. В патогенезе заболевания выделяют два действующих фактора: воздействие прогестерона на матку и бактериальная инфекция. [5] Заболеванию подвержены кошки возрастом 6 лет и старше, находящиеся в лютеиновой фазе полового цикла – диэструсе, либо сразу после него. [2,4] В настоящее время пиометра всё чаще встречается у более молодых кошек, что зачастую является следствием применения гормональных препаратов для регулирования половых циклов. [3] При пиометре чаще всего назначают хирургическое лечение, но последнее время внедряют меновые методы, что особенно важно для владельцев, занимающихся разведением. [1]

Целью работы явилась сравнительная оценка различных методов лечения пиометры у кошек.

Для достижения поставленной цели предстояло решить следующие **задачи:**

1. Изучение методов диагностики пиометры в условиях ветеринарного госпиталя.

2. Сравнительный анализ и выявление наиболее эффективных методов лечения пиометры у кошек.

Исследование выполнено на базе ветеринарной клиники, объектом исследования являлись кошки в возрасте от 2 до 6 лет различных пород и беспородные.

Материалы и методы. Для постановки диагноза предварительно были собраны анамнестические данные, проведено клиническое исследование по общепринятой методике, общий клинический и биохимический анализы крови, а также ультразвуковое исследование репродуктивных органов.

При сборе анамнеза было выявлено, что во всех случаях, когда владельцы могли сообщить информацию о фазе полового цикла кошки, заболевание возникало в диэструс; одна из кошек принимала препарат для регуляции полового цикла, что является провоцирующим фактором для возникновения заболевания. [3] По данным клинического исследования выявлены следующие клинические признаки: повышение температуры у одной кошки, истечения из половых путей у пяти кошек, полиурия и полидипсия у одной кошки, болезненность живота у четырёх кошек, анорексия у четырёх кошек, рвота у одной кошки. Согласно результатам общего клинического анализа крови при поступлении (таблица 1), у четырёх кошек был выявлен лейкоцитоз, у двух кошек был повышен показатель СОЭ. Лейкоцитоз характерен для воспалительных процессов в организме, увеличение СОЭ для септических и гнойных процессов.

Таблица 1 - Общий клинический анализ крови

Показатели	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8
Гемоглобин, г/л	145	161	104	164	116	113	119	148
Эритроциты, $10^{12}/л$	8,73	7,38	6,22	6,69	7,60	8,39	8,60	6,02
Гематокрит, %	38,1	46,4	31,7	48,7	35,7	38,5	35,8	43,9
Лейкоциты, $10^9/л$	16,7	41,0	22,7	8,3	5,3	22,6	10,5	23,3
Гранулоциты, %	69	83	92	56	81	75	84	90
Лимфоциты, %	20	10	8	41	10	25	12	6
Моноциты, %	11	7	0	3	9	0	4	4
СОЭ, мм/ч	7	7	30	8	11	8	7	8

В биохимическом анализе крови больных животных (таблица 2) не было выявлено существенных отклонений от нормативных показателей. У одной кошки был повышен общий билирубин, у одной кошки повышена аспартатаминотрансфераза, у двух кошек была выявлена гиперпротеинемия, характерная для воспалительных процессов.

Таблица 2 - Биохимический анализ крови

Показатели	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8
Билирубин общий, мкмоль/л	1,9	6,7	18,0	7,6	2,0	3,4	5,8	6,1
Мочевина, ммоль/л	6,84	4,73	8,51	4,88	6,46	6,54	7,70	3,50
Общий белок, г/л	84,4	76,1	71,0	64,2	75,7	98,6	75,0	73,1
Креатинин, мкмоль/л	90	129	134	74,3	125	147	69	80
АлТ, ед/л	19,6	19,4	29,0	39,9	35,3	31,2	19,0	39,0
АсТ, ед/л	24,8	47	22,1	26,5	27,1	20,5	10,3	22,5
Глюкоза, ммоль/л	6,3	4,9	6,2	5,2	5,8	5,6	7,5	4,5
Альбумин, г/л	28,2	26,1	22,0	37,2	29,2	33,1	27,5	20,1
Глобулин, г/л	56,2	33,3	50,0	48,2	45,3	49,4	36,7	29,3

Завершающий этап диагностики - ультразвуковое исследование, в результате которого у всех животных выявлены признаки эндометрита, увеличение диаметра тела и рогов матки, наличие гипоэхогенного или анэхогенного содержимого, у четырёх кошек обнаружены кисты яичников, у двух кошек признаки кистозной гиперплазии эндометрия.

Из кошек с диагнозом пиометра было сформировано 2 опытные группы по 4 животных в каждой группе. Первую группу животных подвергли консервативному методу лечения, который заключается в применении препарата Ализин с антибактериальной терапией препаратом Синулукс по следующей схеме:

1. Ализин в дозе 0,5 мл/кг подкожно в 1, 2, 8, 15-ый день лечения и по необходимости далее 1 раз в неделю.

2. Синулукс 50 мг в дозе 12,5 мг/кг внутрь в течение 3-4 недель.

Больным животным раз в неделю проводили клинический осмотр и ультразвуковое исследование.

Животным второй опытной группы в качестве хирургического метода лечения была проведена овариогистерэктомия. Перед операцией кошек выдерживали на 24-часовой голодной диете, освобождали мочевого пузыря.

Оперативное вмешательство проводили по правилам асептики и антисептики, под общей местной и инфильтрационной анестезией. Кошек фиксировали в спинном положении на столе Виноградова. Оперативный доступ производили по белой линии живота. Разрез делали, отступив на 1-1,5 см от пупка, длиной 5-6 см. Вскрывали все слои брюшной стенки. В области связок яичников накладывали прошивную лигатуру и отсекали яичники. Также лигатурой прошивали область шейки матки, тело её отсекали, предварительно зажав его зажимом. Рану зашивали послойно: непрерывный шов накладывали на брюшину и мышцы, подкожную клетчатку и узловатые швы на кожу.

Для предотвращения послеоперационных осложнений назначали Синулукс 50 мг в течение 7 дней.

В послеоперационный период рекомендовали обеспечить животным покой, полноценное и сбалансированное кормление, ношение воротника во избежание самоповреждения, обработку ран дезинфицирующими растворами. На осмотр и снятие швов приглашали через 14 дней.

Положительная динамика выздоровления первой опытной группы кошек наблюдалась на 15-й день. Полное выздоровление у одной кошки наблюдалось на 15-й день, у двух кошек на 22-й день, у одной кошки на 29-й день.

Животных второй опытной группы в первый день после операции оставляли на стационарном лечении для наблюдения за их состоянием. Через 14 дней проводили снятие швов. Послеоперационных осложнений не наблюдалось, животные после оперативного вмешательства быстро восстанавливались.

По окончании лечения всем животным проводили общий и клинический анализ крови, по результатам которых не было выявлено отклонений от нормативных показателей.

Владельцам кошек первой опытной группы было рекомендовано провести вязку в следующую течку во избежание рецидива. Отдаленное наблюдение показало, что две кошки из четырёх дали потомство, одной была проведена овариогистерэктомия, и ещё у одной возник рецидив заболевания в следующую течку.

Заключение. Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. По результатам проведенного исследования самым информативным методом диагностики является ультразвуковое исследование.
2. При сравнении двух методов лечения пиометры у кошек эффективным является хирургическое лечение, так как при консервативном методе не исключены рецидивы, однако оно имеет место быть при желании владельца получить от животного потомство.

Библиографический список

1. Дюльгер, Г.П. Акушерство, гинекология и биотехника размножения кошек: учебное пособие. 2-е изд., испр. и доп. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 168с.
2. Ковалев, С.П., Клиническая диагностика внутренних болезней животных / С.П.Ковалев, А.П. Курдеко, Е.Л. Братушкина // учебное пособие. 2-е изд., Санкт-Петербург: Лань, 2016. - 544 с.
3. England A., Heimendahl A. BSAVA Manual of canine and feline reproduction and neonatology. Second edition. BSAVA, 2011. - P. 240.
4. Ettinger S.F., Feldman E.C., Cote E. Textbook of veterinary internal medicine. Eighth edition. Elsevier, 2017. - P. 5875.
5. Noakes D.E., Parkinson T.J., England G.C.W. Veterinary reproduction and obstetrics. Tenth edition. Elsevier, 2019. - P. 846.

ТАКСАЦИОННАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ НАСАЖДЕНИЙ ТРОИЦКОЙ ПЛОЩАДИ ГОРОДА НОВОЧЕРКАССКА

*Угаров Илья Александрович, студент,
Бабошко Оксана Ивановна, доцент, канд. с.-х. наук, Новочеркасский
инженерно-мелиоративный институт
ФГБОУ ВО Донской ГАУ им. А. К. Кортунова*

***Аннотация.** В данной работе приведено историческое описание исследуемого объекта, дана характеристика географического положения троицкой площади, определены и проанализированы, основные таксационные показатели паркового насаждения, дана оценка жизненному состоянию древесных пород, сделаны выводы в соответствии с полученными показателями.*

***Ключевые слова:** Троицкая площадь, городские насаждения, таксационные показатели, санитарное состояние.*

Введение. Троицкая площадь – это одно из богатейших на историю мест города Новочеркаска, ещё в 1810 году на месте площади стояла церковь Святой Троицы, в её честь и была названа площадь. Во времена царской власти, на площади объявлялись указы царя, приводились в исполнение казни преступников, здесь же был рынок, куда люди стекались со всей округи, приобрести продукты, а также узнать последние новости. Однако, вскоре всё изменилось, и уже в 1820 году после сноса Троицкой церкви, площадь было решено перестроить [1]. После сноса Троицкой церкви, на углу проспекта Ермака, было возведено здание воскового арсенала, по проекту архитектора Л. Руска. Назначение арсенала и его прямые функции были отражены не только в самой архитектуре арсенала, но и в его малых скульптурных деталях, пушках, что стоявших возле здания. Ныне, здесь расположены большие гарнизонные мастерские. Также, на площади можно встретить памятник Ф. Подтелкову и М. Кривошлыкову – активным борцам за советскую власть. И известный, установленный в 2007 году Поклонный крест, в память о Троицкой церкви [2].

В настоящее время, площадь представляет из себя парковое насаждение, которое располагается между автодорогами со стороны Баклановского проспекта и проспекта Ермака (Рисунок 1), данный участок города характеризуется высокой интенсивностью транспортного движения, что сказывается на состоянии парковых насаждений, вследствие чего, ухудшаются его эстетические и рекреационные функции.

Цель. Целью данной работы, является определение таксационных характеристик паркового насаждения на территории Троицкой площади.

Определение таксационного диаметра древостоя, средней высоты преобладающих пород, состава насаждения, таксационной полноты, а также класса возраста, бонитета и запаса древостоя на занимаемой им площади.

Анализ вышеперечисленных данных, полученных в ходе таксации, позволит сделать оценку о состоянии зелёного насаждения в условиях городской среды.

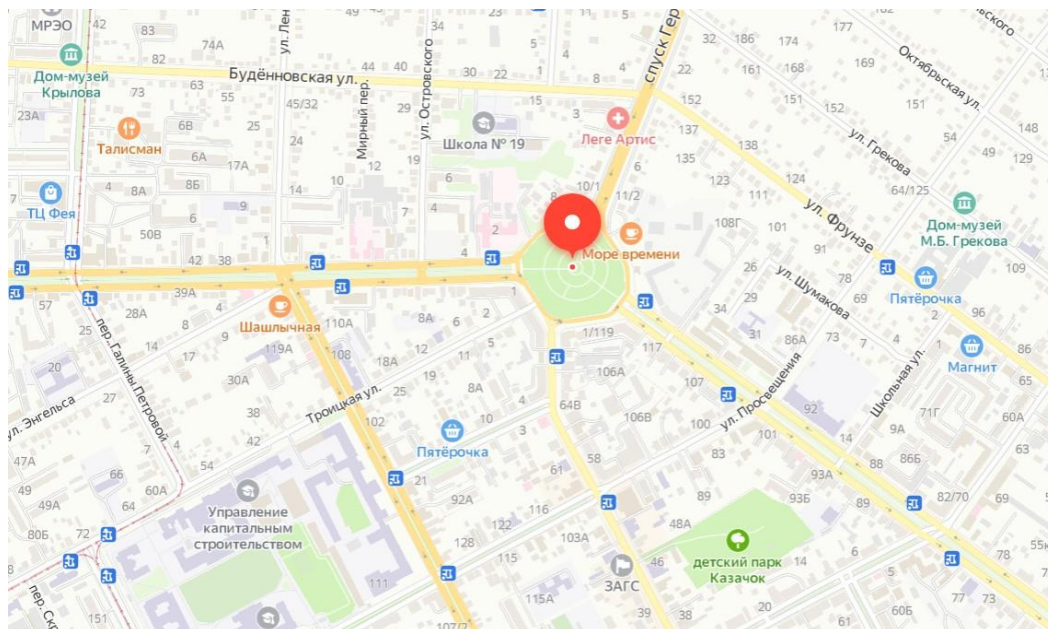


Рисунок 1 – Расположение Троицкой площади в городе Новочеркасск

Материалы и методы. Таксация насаждения проводилась на участке в сквере Троицкой площади методом сплошной перечислительной таксации. Протяжённость участка с юга на север – 0,172 км, с запада на восток – 0,190 км, средняя протяжённость составила 0,181 км (181 м). Площадь участка составила 2,6 га.

Перечет деревьев проводился точкованием. В соответствии с ОСТом на пробные площади приняли 4-сантиметровую ступень, так как преобладающая ступень градации диаметров превысила 16 см [3].

В таксации насаждений вычисляется среднеквадратический или таксационный диаметр древостоя по формуле:

$$D_g = 2\sqrt{g_{cp}/\pi},$$

$$\sum g = g_1 n_1 + \dots + g_i n_i$$

$$g_{cp} = \frac{\sum g}{N},$$

где g_1, \dots, g_i – площадь сечения ступени толщины, м².

n_1, \dots, n_i – число деревьев в ступенях, шт;

N – общее число деревьев в насаждении, шт.

Среднюю высоту у преобладающих пород определяли по графику кривых высот и диаметров по ступеням толщины.

Состав насаждения определяли через соотношение сумм площадей сечений, составляющих насаждение.

Таксационная полнота, P , рассчитывается по формуле:

$$P = \frac{G_T}{G_H},$$

где G_T – сумма площадей сечений (фактическая), м²/га

G_n – сумма площадей сечений нормального древостоя, взятая из все общих таблиц, при полноте 1,0.

Запас древостоя, класс бонитета и класс возраста, определялся с помощью массовых и разрядных таблиц, которые составлялись после определения основных таксационных показателей каждого элемента в древостое.

Глазомерная оценка по состоянию крон деревьев проводилась согласно шкале категорий состояния, действующую с 09.12.2020 г. № 2047[4].

На объекте парк Троицкий, категорию санитарного состояния каждой древесной породы рассчитывали с учётом её доли по формуле:

$$K_c = \sum(P_i \times K_i) / 100,$$

где P_i – доля каждой категории санитарного состояния в процентах от запаса древесины деревьев этой древесной породы;

K_i – категория санитарного состояния дерева ($K_i = 1$ – без признаков ослабления, $K_i = 2$ – ослабленное, $K_i = 3$ – сильно ослабленное, $K_i = 4$ – усыхающее, $K_i = 5$ – погибшее).

Оценку общего состояния городских насаждений проводим по следующей шкале:

- 1–1,5 – лесные насаждения без признаков ослабления;
- 1,51–2,5 – ослабленные лесные насаждения;
- 2,51–3,5 – сильно ослабленные лесные насаждения;
- 3,51–4,5 – усыхающие лесные насаждения;
- Более 4,5 – погибшие лесные насаждения.

Результаты и их обсуждение. Все таксационные показатели определялись на территории сквера площади Троицкой, общая площадь которой составляет 25717,385 м², по данным обследования в течение вегетационного периода 2022 года, были получены данные по видовому разнообразию насаждения, в его составе выявлены следующие формы растительности: хвойные деревья и лиственные деревья. Данные обследования видового состава приведены в таблице 1.

Таблица 1-Видовое разнообразие древесных пород площади Троицкой

№ п/п	Древесная порода	Латинское название	Кол-во, шт.
1	Клён остролистный	<i>Acer platanooides</i>	81
2	Вяз шершавый	<i>Ulmus glabra</i>	43
3	Ясень обыкновенный	<i>Fraxinus excelsior</i>	43
4	Робиния лжеакация	<i>Robinia pseudoacacia</i>	1
5	Каштан конский	<i>Aesculus hippocastanum</i>	5
6	Шелковица черная	<i>Morus nigra</i>	5
7	Липа крупнолистная	<i>Tilia platyphyllos</i>	3
8	Катальпа бигнониевидная	<i>Catalpa bignonioides</i>	9
9	Туя западная	<i>Thuja occidentalis</i>	39
10	Сосна обыкновенная	<i>Pinus sylvestris</i>	18

По результате инвентаризации насаждения, можно сказать, что преобладающей формой, являются лиственные деревья, среди которых: Клён остролистный, Ясень обыкновенный, Вяз шершавый, Шелковица чёрная, Липа крупнолистная, Катальпа бигнониевидная, Робиния лжеакация, Каштан конский. Хвойная растительность представлена следующими видами: Туя западная и

Сосна обыкновенная. Хвойные породы высажены в малом количестве, наиболее распространённой хвойной породой является Туя западная, которая произрастает небольшими группами в центральной части площади.

При вычислении среднеквадратического, или таксационного диаметра нами были получены следующие значения по преобладающим породам:

Для клёна остролистного – 24,4 см, туи западной – 20 см, вяза шершавого – 40 см, ясеня обыкновенного – 26 см.

Определив средние диаметры, получим значения средних высот по каждому виду. Средняя высота клёна остролистного составила – 11,1 м, у туи западной – 9,4 м, вяза шершавого – 13,9 м, ясеня обыкновенного – 12,4 м.

Состав насаждения равен 10. Тогда доля каждого элемента в древостое составит: клен остролистный – 29,35%, туя западная – 9,32 %, ясень обыкновенный – 17,99 %, вяз шершавый 43,32 %

Формула состава будет иметь следующий вид: 4Вм3Кло2Яс1Т

Далее, определили таксационную полноту для: клёна остролистного – 0,15, туи западной – 0,04, ясеня обыкновенного – 0,09, вяза шершавого – 0,19. Общая таксационная полнота установлена в значении 0,4.

Запас каждого элемента насаждения приведён в таблице 2.

Таблица 2 -Определение запаса элементов древостоя Троицкой площади

Древесная порода	Кол-во, шт.	Средняя высота, h_{cp} , м	Средний объём, v_{cp} , м ³	Запас, м ³
Клён остролистный	81	11,1	0,655	26,294
Ясень обыкновенный	43	12,4	0,413	17,016
Вяз шершавый	43	13,9	1,071	42,727
Туя западная	39	9,4	0,218	7,345

Класс возраста – III. Возраст насаждения 60 лет, семенного происхождения, продолжительностью в 20 лет.

Класс бонитета – III. Определялся по таблице Орлова М. М. по преобладающей породе – Вяз шершавый, средняя высота которого 13,9 м и возрастом 60 лет.

Проведённая оценка жизненного состояния древесных пород согласно её доли показала, что древесные насаждения площади Троицкой ослаблены, либо сильно ослаблены, как в случае с клёном остролистным и туей западной, для которых значения санитарного состояния составили 1,6 и 2, 89 соответственно.

Выводы. Зелёные насаждения Троицкой площади в нынешних условиях, испытывают массу негативных факторов, создаваемых в основном человеком, одни из самых вредоносных для растений факторов в данном случае является близкое расположение от автомобильных дорог с интенсивным транспортным движением, очень высокая степень загрязнения атмосферного воздуха города Новочеркасска по данным за 2021 год [5], запылённость, уплотнённость городских почв, нехватка воды, эти факторы в значительной степени ослабляют жизненное состояние насаждений в городских условиях, что в свою очередь может привести к заражению их болезнями, или насекомыми вредителями. В

связи с этим следует обратить внимание на то, когда в последний раз проводились мероприятия по борьбе с массовыми вспышками болезней и вредителей, мероприятия своевременного полива, рыхления почвы, поскольку в данном случае мероприятий по уходу за городскими насаждениями могли не проводиться, или проводится в недостаточных для нормального существования древостоя объёмах.

Библиографический список

1. Муниципальное бюджетное учреждение культуры [Электронный ресурс] / Троицкая площадь. – Электрон. Дан. – Новочеркасск.: Новочерк. центр. Библ. Сист., 2022 –. – Режим доступа: https://cbs-novoch.ru/list_item/progulki-pogorodu/troitskaia-ploshchad, свободный
2. Новочеркасск+ [Электронный ресурс] / Сеть городских порталов. – Электрон. Дан. – Новочеркасск, 2022 –. – Режим доступа: <http://novocherkassk.holme.ru/sight/5afdee9bb61f8c06d3fabd72/>, свободный
3. **ОСТ 56–69–83.** Площади пробные лесоустроительные [Текст]. – Введ. 1984 -01-01. М: гос. Комитет СССР по лесному хозяйству, 1983. – 80 с.
4. «О Правилах санитарной безопасности в лесах» [Электронный ресурс]: постановление Правительства РФ от 09.12.2020 г. № 2047 – Электрон. дан. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru>. – 21.06.2021
5. Экологический вестник Дона: о состоянии окружающей среды и природных ресурсов Ростовской области в 2021 году / [М. В. Фишкин и др.]; под ред. М. В. Фишкина. – Ростов-на-Дону, 2022. – 378 с
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ОСОБЕННОСТИ ЦВЕТОВОГО ВОСПРИЯТИЯ У РАЗНЫХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ

*Куленкова Наталья Алексеевна, студент, kulenkovanatalya@gmail.com, Зирук Павел Владимирович, студент, Копчекчи Марина Егоровна, к.в.н., доцент, kmesark@mail.ru; Зирук Ирина Владимировна, д.в.н., iziruk@yandex.ru
ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова*

Аннотация: В представленной работе рассматривается зрительный анализатор животных, как один из основных органов чувств, а также особенности цветового восприятия окружающего мира у разных видов животных.

Ключевые слова: зрительный анализатор, главное яблоко, бинокулярное зрение, монокулярное зрение, цветовосприятие.

Введение: Зрительный анализатор у большинства животных является совершенным чувствительным аппаратом среди других органов чувств. При помощи зрения животные воспринимают освещённость предметов, форму, величину, цвет и расстояние, на которое они удалены. Зрительный анализатор состоит из двух глазных яблок, которые включают рецепторный аппарат (палочки и колбочки сетчатки) и оптическую систему (роговицу, хрусталик, стекловидное тело), фокусирующую световые лучи и обеспечивающую четкое изображение предметов на сетчатке, где световые волны преобразуются в электрические импульсы, которые по проводящим путям зрительной системы передаются в мозг; Так же защитных и вспомогательных органов глаза; подкорковых и корковых центров анализаторов. [1] Глазное яблоко располагается в костном углублении черепа - орбите. По форме напоминает конус, у вершины конуса есть отверстие, через которое в полость черепа проникает зрительный нерв. В этой зоне вокруг зрительного нерва, находится сухожильное кольцо, к которому прикрепляются глазодвигательные мышцы. Глазное яблоко - почти правильная сфера, что идеально подходит для вращения.

Самое крупное глазное яблоко (по отношению к массе тела) у кошки, за ней следуют: собака, овца, лошадь, приматы, корова, свинья, бык. [1] Проанализировав литературные источники было выяснено, что рядом ученых было установлено: форма зрачка животного может рассказать о том, относится ли оно к хищникам или их жертвам. У первых зрачок сужается в вертикальную полоску, у вторых же, наоборот, в горизонтальную — эту закономерность ученые обнаружили, сравнив формы зрачков у 214 видов животных. [2] Выделяют два основных типа зрения: Монокулярное и бинокулярное. Бинокулярное зрение характеризует высшую стадию развития зрительного

органа, так как ясное, объемное трехмерное изображение предмета может быть только тогда, когда он фиксируется обоими глазами одновременно. Бинокулярное зрение возникает, когда зрительные оси обоих глаз пересекаются в точке рассматриваемого предмета. Из млекопитающих оно присуще только тем видам, у которых орбита располагается на лицевой стороне черепа (человек, обезьяна и кошачьи). Все остальные животные, в том числе и сельскохозяйственные, из-за бокового расположения орбит и расходящихся зрительных осей рассматривают предмет отдельно каждым глазом. Монокулярному зрению способствует длинная и подвижная шея. Лошади и рогатый скот, верблюды и олени – то есть животные с боковым расположением орбит и длинной подвижной шеей, обладают комбинированным зрением с преобладанием монокулярного. [3]

Цель: Рассмотрение цветового зрения животных. Вопрос о способности животных различать цвета до сих пор окончательно не решен. Цветовое зрение животных напрямую зависит от наличия одного, двух или сразу трех типов колбочек. При исследовании цветоощущения у собак учеными было выявлено, что у них колбочки, отвечающие за красный цвет, отсутствуют; Известно, что птицы не видят в фиолетовом свете, так же как и в темноте, у них присутствует одновременно 3 типа палочек. Согласно данным из литературы, в экспериментах с лошадьми установили, что они в состоянии различать красный, желтый, зеленый и фиолетовый цвета. Пчелы не отличают красного от черного, для них более привлекательны белые, желтые и голубые цвета. Однако пчелы способны видеть ультрафиолетовый цвет, это помогает им находить нектар.

Более подробно хотелось бы рассмотреть особенности зрения и цветовосприятия у собак и кошек

Кошки. До недавнего времени существовало мнение, что цвета кошки не различают. Предполагалось, что все предметы для них выглядели серыми, сходными по оттенкам с мышами. Основным доводом этого было то, что цветное зрение кошке попросту ни к чему, ведь они охотятся ночью. Последние исследования учёных опровергли это утверждение. Доказано, что кошки не различают лишь некоторые оттенки: оранжевый, коричневый, красный, зелёный. Их глазам доступны голубой, фиолетовый, серый, жёлтый цвета. Такое восприятие основано на повышенном количестве в глазу колбочек, которые расшифровывают синий и зелёный цвета. Колбочек, чувствительных к оттенкам красного, в глазах этих животных практически нет. Поэтому красные цвета котам недоступны. [4]

Собаки. Несмотря на то, что распространено мнение, что у собак черно-белое зрение, есть свидетельства, что до некоторой степени они различают цвета. Восприятие цвета определяется присутствием фоторецепторов-колбочек в сетчатке. У человека есть область в сетчатке ("пятно"), целиком состоящая из колбочек. Эта часть сетчатки используется почти во всех действиях. У собак нет такого пятна, но по центру и по горизонтали сетчатки концентрация колбочек слегка выше. В этой "центральной" области колбочки по-прежнему составляют лишь 10-20% фоторецепторов. Однако, собаки, скорее всего, различают больше

оттенков серого, чем люди, из-за большего количества палочек. У собак дихроматическое зрение (как у людей, страдающих дальтонизмом). Все цвета, видимые людьми как зеленый, желтый и красный, выглядят для собак желтым. Свет, который выглядит зелено-голубым для человека, возможно, для собаки выглядит серо-голубым. Поведенческие тесты на собаках подсказывают, что собаки могут отличать красный (который они видят как желтый) от синего, но часто путают его с зеленым. Таким образом, собаки-поводыри отличают сигналы светофора по их расположению, а не по цвету. Поскольку красный, желтый и зеленый выглядят для собак одинаково, лучше всего контрастировать желтую окраску зон с синим. [5]

У собак, как и у всех других млекопитающих, за исключением обезьяны и человека, отсутствует центральная ямка сетчатки (область максимальной остроты зрения). Большинство собак слегка дальновзорки), т.е. они могут различать мелкие предметы или их детали на расстоянии не ближе 50-33 см; все предметы, расположенные ближе, кажутся расплывчатыми, в кругах рассеивания. Кошки близоруки, то есть они не видят дальние объекты также хорошо. Способность хорошо видеть вблизи больше подходит для охоты на добычу.

Вывод: В ходе работы был рассмотрен зрительный анализатор, как один из главных органов чувств. Он играет значительную роль в процессе восприятия окружающей среды. Оценив всю полученную информацию, можно подвести общий итог: Зрительный анализатор улавливает световой поток, направляет его на специальные светочувствительные клетки, воспринимает черно-белое и цветное изображение, видит предмет в объеме и на различном расстоянии.

Проанализировав данные обогащают сравнительную анатомию, а таким могут быть полезны практикующим ветеринарным врачам при диагностике патологий зрительного анализатора у животных.

Библиографический список

1. Анатомия домашних животных А.И.Акаевский [Текст] / Акаевский А.И., Юдичев Ю.Ф., Селезнев С.Б. - 2009. – с 580-583.
2. У хищников и травоядных разные формы зрачков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://scientificrussia.ru/>
3. Лебедев, А.В. Ветеринарная офтальмология А.В. Лебедев, В.А. Черванев, Л.П.Трояновская. – М.: Колос-С, 2004. – С. 3-39.
4. Зрение собаки и его проверка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dogtricks.ru/stati-o-dressirovke/zrenie-u-sobak>.
5. Зрение кошки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://moja-koshka.ru/sovety-koshki/zrenie-koshki.html>.
6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ФИЗИОЛОГО-ЭТОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ МЕТОДИКИ STABLE MANAGEMENT (STM)

Стёпина Варвара Владимировна, студент, E-mail:
varvarastepina98@gmail.com
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет — МСХА
имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: только лошади с высоким уровнем благополучия могут максимально реализовать свой рабочий потенциал. Разработанная методика оценки благополучия лошади по индикаторам конюшенного менеджмента может стать превентивной мерой для поддержания высоких стандартов благополучия при традиционном способе содержания верховых лошадей.

Ключевые слова: лошади, благополучие, конюшни, методика, оценка.

Взаимодействие человека и лошади имеет многовековую традицию, но в последнее время, с развитием технического прогресса, сфера использования этих животных претерпела существенные изменения: из средства передвижения и тяглового животного лошадь превратилась преимущественно в компаньона и спортивного партнера. Для максимальной реализации рабочего и генетического потенциала этого животного необходимо понимание, что это возможно только при соблюдении высоких стандартов благополучия, в связи с чем, данная тема актуальна в современном мире коневодства [1]. Окружающая среда и условия содержания современной лошади, как правило, существенно отличаются от образа жизни ее диких предков, что, безусловно, требует научно обоснованного подхода к организации конюшенного менеджмента для поддержания высоких стандартов благополучия животных.

Понятие «благополучие» базируется на разработанных в 1979 г. Советом по защите сельскохозяйственных животных Великобритании 5 свобод для животных:

- Свобода от голода и жажды — доступ к воде и корму, которые поддерживают здоровье и активность.
- Свобода от дискомфорта — наличие соответствующей среды для проживания, включая место для сна и отдыха.
- Свобода от боли, травм и болезней — оказание людьми превентивных мер или ранней диагностики и лечения заболеваний.
- Свобода естественного поведения — предоставление достаточного места, соответствующих благоприятных условий, а также общения с конспецификами.
- Свобода от страха и стресса — обеспечение соответствующих условий и отношения, которые исключают психические страдания.

Перечисленные «пять свобод» обеспечивают как психическое, так и физическое благополучие животных, признаны во всем мире золотым стандартом в области защиты животных и включены во Всемирную декларацию благосостояния животных (Universal Declaration Animal Welfare), согласно которой ими должны быть обеспечены все животные, содержащиеся в неволе. Несмотря на то, что правильно организованная стратегия содержания животных важна как с практической, так и с этической точек зрения, в нашей стране вопросам благополучия уделяется недостаточно внимания.

«Пять свобод» легли в основу различных методик оценки уровня благополучия животных, в том числе финансируемого Европейским союзом исследовательского проекта «Индикаторы благополучия животных» (Animal Welfare Indicators — AWIN, 2011-2015 гг.), разработанного специалистами ведущих Европейских и Американских университетов и направленного на улучшение благополучия нескольких видов животных, включая лошадей, путем разработки практических протоколов оценки благополучия животных в хозяйствах [2]. Существующие системы оценки уровня благополучия лошадей позволяют получать сведения о соответствии условий их содержания высоким стандартам благополучия только постфактум, в связи с чем возникла необходимость в разработке превентивного способа оценки коневодческих предприятий, который бы стал хорошим инструментом для профилактики низкого уровня благополучия животных. Предлагаемая методика Stable Management (STM) обеспечит предотвращение возможных проблем и поможет владельцам лошадей в выборе конюшни, предоставляющей наиболее оптимальные условия с учетом физиологических и этологических особенностей лошадей, путем предварительной оценки предприятия в котором планируется содержать животное.

Методика Stable Management (STM), базируясь на морфофункциональных и этологических особенностях лошадей, а также на «Пяти свободах», предлагает использовать в качестве превентивной меры оценку уровня благополучия лошадей по 4 критериям конюшенного менеджмента: «Инфраструктура», «Конюшня», «Денник» и «Кормление», каждый из которых включает ряд индикаторов.



Рисунок – Критерии методики Stable Management (STM)

В данной работе рассмотрен научно обоснованный подход к разработке критерия «Кормление» методики Stable Management (STM) на примере таких индикаторов как: «Структура рациона», «Доступность грубых кормов» и «Способ подачи кормов». Оценка каждого из этих показателей при аудите хозяйства позволит выявить соответствие условий содержания лошадей, практикуемых в нем, 2-м из 5-ти признанных во всем мире свободам для животных — «Свобода от голода и жажды» и «Свобода естественного поведения».

Основой для включения в систему аудита конюшни Stable Management (STM) индикаторов «Структура рациона» и «Доступность грубых кормов» послужили морфофункциональные особенности пищеварительной системы лошадей. Лошадям для удовлетворения пищевых потребностей на должном уровне требуется наличие правильно составленного рациона, где не менее 80% — доля грубого корма, в то время как содержание концентратов — лишь 20%, поскольку структурные углеводы, разрушение и преобразование которых в источник энергии для поглощения организмом лошади происходит в слепой и ободочной кишке, содержатся только в грубых кормах [3]. Не структурные углеводы, представленные сахарами и крахмалами, содержатся в зерновых кормах и обеспечивают более концентрированную форму энергии, тем не менее пищеварительная система лошади эволюционировала на основе пастбы и употребления грубых кормов и поэтому концентрированные корма следует использовать только в качестве дополнения, так как полностью удовлетворить потребность животного в микроэлементах они не могут.

Согласно проведенным научным исследованиям в сутки лошадям и пони требуется от 1,5% до 2,5% корма (сухого вещества) от массы тела, в зависимости от возраста и интенсивности нагрузки, поскольку кормление большим или меньшим количеством корма может привести к проблемам со здоровьем [4]. Животные этого вида имеют небольшой по объему и неэластичный желудок, в котором выработка желудочного сока происходит постоянно вне зависимости от поступления пищи, а секреция слюны, которая выполняет роль буфера для соляной кислоты, возможна только при механическом давлении на околоушные и подчелюстные слюнные железы при жевании. В связи с этим, лошади должны потреблять пищу не менее 16-18 часов сутки, тщательно смачивая ее слюной. Также, длительное пережёвывание сена позволяет лошадям затрачивать больше времени на потребление пищи, занимая их, и тем самым сводя шансы развить конюшенные пороки, такие как медвежья качка, предметная и воздушная прикуска, к минимуму [5].

Поза, которую лошади принимают во время кормления в естественной среде обитания, должна быть доступна и для животных в условиях конюшни. Лошадям необходимо потреблять корм с уровня пола, поскольку это обеспечивает правильное стачивание зубов, что является одной из форм профилактики заболеваний желудочно-кишечного тракта вследствие нарушения процесса жевания корма [6]. Также естественная поза позволяет стекать слизи в носовую полость, тем самым связывая частицы пыли и аллергенов, что является

профилактикой респираторных заболеваний. Помимо этого принятие лошастью необходимой позы при кормлении естественным образом растягивает мышцы спины и шеи. Основываясь на физиологических параметрах в концепцию STM был добавлен индикатор «Способ подачи кормов».

Таким образом, научно обоснованный подход к разработке превентивного способа оценки коневодческих предприятий с учетом морфофункциональных особенностей и этологических потребностей лошадей, продемонстрированный в методике Stable Management (STM), может стать эффективной мерой для профилактики низкого уровня благополучия лошадей при традиционном способе содержания.

Библиографический список

1. Ксенофонтова, А.А. Уровень благополучия как маркер этичного отношения к продуктивным животным / А.А. Ксенофонтова, А.А. Иванов, О.А. Зудкова, О.А. Войнова, Д.А. Ксенофонов // — Известия ТСХА — 2020. — №2. — С. 99-115.
2. AWIN, AWIN Welfare Assessment Protocol for Horses, 2015. — 80 p.
3. Kylee J. Duberstein, Ph.D., Edward L. Johnson, Ph.D. How to Feed a Horse: Understanding Basic Principles of Horse Nutrition // The University of Georgia, Fort Valley State University. — July 2015.
4. Basic nutrition for horse [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://nre.tas.gov.au/Documents/horsefeed.mlc.pdf>. — Дата доступа: 08.10.2022.
5. Farah Hanis, Eric Lim Teik Chung, Mamat Hamidi Kamalludin, Zulkifli Idrus. Do nutrient composition of feedstuffs affect the proportion of oral stereotypies and redirected behaviors among horse working groups? // Journal of Veterinary Behavior. — 12, 2021. — №46. — P. 7-14.
6. Taylor J., Harrison J. Should I feed from the floor? // Horsemagazine. — 11, 2017.
7. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ЗАСУХИ В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ – ПРИЧИНЫ И ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ

Полторацкий Савва Иванович – студент 3-го курса Института Агробиотехнологий, E-mail:savvapoltorackij@gmail.com

Научный руководитель – Савоськина Ольга Алексеевна, д.с.-х.н., профессор кафедры земледелия и методики опытного дела, E-mail:osavoskina@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

***Аннотация:** Глобальные изменения климата, связанные с существенным потеплением и практически не меняющимся количеством осадков, являются серьезной проблемой для ведения сельскохозяйственного производства в условиях Северного Казахстана. Все чаще стали повторяться засухи во время вегетации зерновых яровых культур, в частности пшеницы – основной продовольственной культуры для данного региона, урожайность которой стала нестабильной и снижается из-за этого неблагоприятного климатического фактора. В связи с этим в данной статье мы рассмотрели причины возникновения засухи в Северном Казахстане и проанализировали пути решения этой проблемы.*

***Ключевые слова:** диверсификация, малоснежные зимы, суховеи, засуха*

***Введение:** Почвенный покров Северного Казахстана представлен уникальными почвами - черноземами, но климат здесь засушливый (по среднегодовым данным количество осадков составляет 300-400 мм). По влагообеспеченности, которая является определяющим лимитирующим фактором в земледелии, регион относится к засушливой зоне. В последние годы засухи посещают этот регион всё чаще и чаще. Это приводит к дестабилизации сельскохозяйственного производства в общем и зерновой отрасли – в частности [1].*

Чтобы разобраться в сути проблемы, надо понимать термин «засуха».

Засуха — это агрометеорологическое явление, вызывающее резкое несоответствие между потребностью растений во влаге и ее поступлением из почвы, в результате недостаточного количества осадков и повышенной испаряемости, что нарушает нормальное водоснабжение растений [2].

Также есть ряд разных факторов, которые влияют на засуху: малоснежные зимы, изменение климата, состав почвы, география расположения, суховеи, сорняки [3].

Для примера я рассмотрел Северный Казахстан, а именно Костанайскую область, где наиболее ярко выражены проявления засухи.

Протяженность Костанайской области с севера на юг 650 км (S 5275 тыс./га) регион имеет 3 климатические зоны. Рассмотрим в частности II зону: “Слабовлажная, умеренно теплая”. Длина светового дня 15-17 часов, оптимальная температура для зерновых: 20-25 градусов, соответственно территория области подходит для растениеводства и животноводства (рисунок 1).

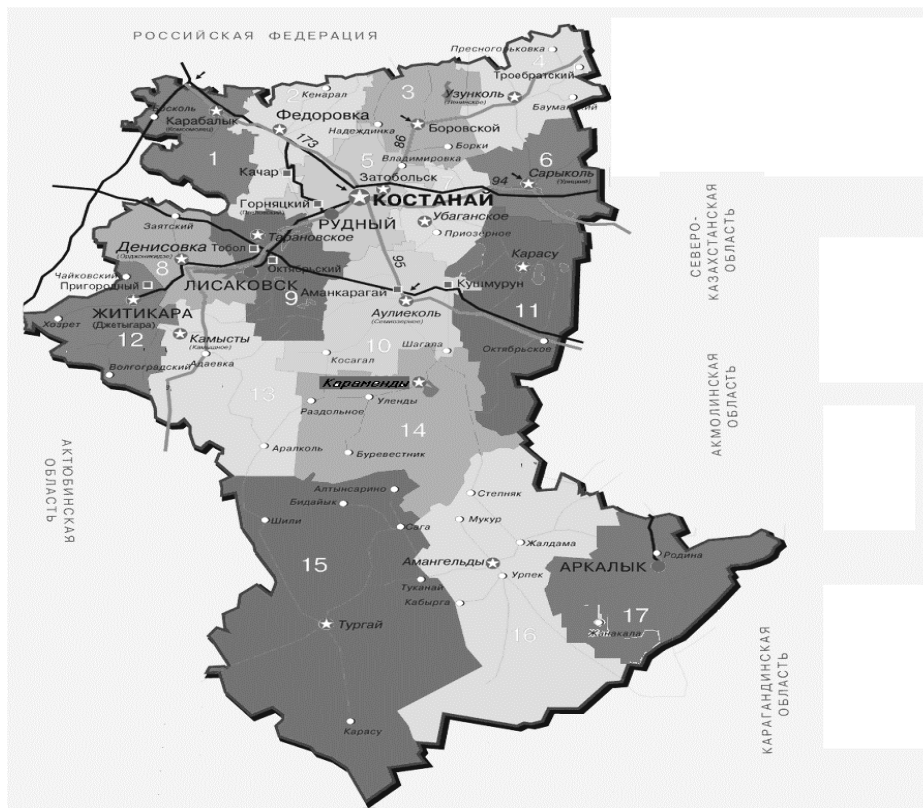


Рисунок 1. Географическое положение региона.

Хочу выделить факторы, которые в большей мере влияют на засуху в этом регионе:

1. Малоснежные зимы
2. Изменение климата
3. Суховеи

Рассмотрим каждый фактор в отдельности

Малоснежная зима -это когда выпадает малое количество снега за зимний период. Также влияют высокие температуры летнего периода (жара 40+)

Изменение климата - колебания климата Земли в целом или отдельных её регионов с течением времени, выражающиеся в статистически достоверных отклонениях параметров погоды от многолетних значений за период времени от десятилетий до миллионов лет. Учитываются изменения как средних значений погодных параметров, так и изменения частоты экстремальных погодных явлений. Необходимы минимальные агротехнологии обработки почвы, которые сохраняют влагу.

Суховеи - это сильные ветра с высокой температурой, они влияют на интенсивность испарения влаги и провоцируют перенос гумуса на дальние расстояния.

Пути решения проблем. С малоснежными зимами будет сложнее всего решать проблему, так как мы не можем дать точный прогноз на следующий год, особенно в условиях изменения климата. Мы не можем изменить его, но можем сделать ряд агротехнических действий, направленных на сохранение снежного покрова. Также в регионе пока не видно перспектив по внедрению лесофитомелиорации. В связи с этим необходимо на полную мощность использовать потенциал рек и оросительных каналов.

Кроме того, снижению негативных климатических последствий может способствовать диверсификация посевных площадей в сторону масличных и бобовых культур. К примеру культура люпин, который больше других накапливает азот и восстанавливает плодородие почв. Многолетние бобовые травы наращивают плодородие и защищают от эрозии почв. Засухоустойчивая культура житняк. Донник – очень солеустойчивая культура. Нужны сорта пшеницы, устойчивые к климатическим шокам и стрессам. Флора Казахстана может стать прекрасным источником генетического материала для создания новых сортов многолетних трав, что будет иметь эффект в продовольственной безопасности при глобальном изменении климата.

От вредного действия суховея посевы культурных растений может предохранить запас влаги в почве – порядка 25-35 мм в слое 0-20 см. Вопрос накопления и сохранения влаги в почве хорошо решается при переходе на нулевую технологию обработки почвы (No-till) [4, 5].

Также для борьбы с последствиями суховея необходимо уделять внимание проектированию лесозащитных полос и мелиорации почвы.

Вывод: в заключение хочу сказать, что большинство проблем не зависят от человеческого фактора, но нам можно адаптироваться к происходящим изменениям и снизить негативные последствия.

В районах Северного Казахстана, где повторяемость сильной засухи очень высокая, при оптимизации орошения, введении в севооборот засухоустойчивых культур и сортов, внедрении прогрессивных агротехнологий, проектировании фитолесомелиоративных приемов вредоносность суховея снижается, хотя климатические процессы меняются только в худшую для аграриев сторону.

Биографический список

1. Климатический фактор в формировании продукционного процесса / А. О. Рагимов, М. А. Мазиров, О. А. Савоськина, С. И. Зинченко // Системы интенсификации земледелия как основа инновационной модернизации аграрного производства. – Суздаль : ИПК "ПресСто", 2016. – С. 403-408.

2. Журавлева Е.В., Фурсов С.В. Засуха как один из факторов риска в экономике растениеводства Российской Федерации // Достижения науки и техники АПК. 2016. Т.30. №9. С. 88-90.

3. Научные основы защиты почв от деградации / С. И. Зинченко, Н. С. Матюк, М. А. Мазиров [и др.]. – Суздаль - Иваново : ПресСто; Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Верхневолжский

федеральный аграрный научный центр", 2022. – 316 с. – ISBN 978-5-6047387-9-5. – DOI 10.51961/9785604738795.

4. Перспективы внедрения ресурсосберегающих технологий в сельскохозяйственных предприятиях России / Г. З. Ибиев, С. А. Скачкова, О. А. Савоськина [и др.] // Проблемы развития АПК региона. – 2021. – № 4(48). – С. 67-78. – DOI 10.52671/20790996_2021_4_67.

5. Адаптивные агротехнологии возделывания полевых культур / Н. С. Матюк, В. А. Шевченко, М. А. Мазиров [и др.]. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 238 с.

6. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ОЦЕНКА СОРТОВ И ЛИНИЙ ГОРОХА ПО ОСНОВНЫМ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫМ ПРИЗНАКАМ

Дервянко Антон Анатольевич, студент 4 курса института агробιοтехнологий, mshaderevyanko@gmail.com

Научный руководитель – Вертикова Елена Александровна, д.с-х.н., профессор кафедры селекции, генетики и семеноводства

*Научный руководитель – Анисимов Александр Алексеевич, старший преподаватель кафедры физиологии растений, anisimov_a@rgau-msha.ru
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

Аннотация: В работе рассматриваются особенности ростовых процессов, проявления и оценки некоторых селекционных признаков и формирования урожая рядом сортов и сортообразцов гороха посевного на полевой опытной станции РГАУ-МСХА в 2022 г.

Ключевые слова: горох посевной, зернобобовые культуры, селекция зернобобовых культур, рассечённолисточковые линии, морфотип хамелеон, разновидность Зеленова

Введение. Селекция и семеноводство полевых культур - это одна из важнейших задач, стоящих перед научными и производственными мероприятиями сельскохозяйственного производства. Первое обеспечивает отрасль новыми ресурсами (сортами и гибридами), способствующими повышению качества и количества производимой продукции. Второе обеспечивает долгосрочное их использование и возобновление посредством оценки и отделения от иных на основании характерных отличий, присущих каждому сорту определенной культуры. И в том и в другом важно практическое понимание современных тенденций в селекции определенной культуры: представления о признаках, необходимых современным сортам и гибридам для удобства уборки, транспортировки, хранения, переработки получаемой продукции, теории: генетической обусловленности необходимых признаков, возможности сочетания их в одном организме, влияния на генетический аппарат растения внешних факторов и возможности извлечения практической пользы – повышения качества продукции.

Цель данной работы – оценить имеющиеся сортообразцы и сорта гороха посевного по основным хозяйственно-биологическим и селекционным признакам.

Материалы и методы. Объектом или материалом исследования является генетическая коллекция сортов гороха посевного кафедры генетики, селекции и семеноводства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева:

7. Ами-309/9 – Листочковая пелюшка с бурыми семенами. Поверхность с глубокими вдавлениями. Семена с отделяющейся семяножкой с высоким содержанием протеина в семенах и амилозы в крахмале семян. Генисточник для селекции высокоамилозных сортов.

9. Filby – Усатый с редуцированными прилистниками сорт из Центра Джона Иннеса (Великобритания).

10. Спартак – Первый отечественный районированный гетерофильный сорт формы хамелеон (разновидность Зеленова - var. zelenoviiserd. Et Stankev). Индивидуальный отбор из гибридной популяции Аз-23 (хамелеон) x San Cipriano (Италия). Семена с отделяющейся семяножкой, жёлто розовые. Содержат протеин на 1,5% больше стандарта Фараон. Сорт Спартак, как и все сорта этого морфотипа, предназначен для возделывания в условиях высокого плодородия почвы. Максимальный урожай семян - 6,23 т/га (на 1,54 т/га больше стандартного сорта Таловец 70) получен в 2008 году на Большеболдинском сортоучастке Нижегородской обл.

24. Сибирский 1. – Создан совместно ФНЦ ЗБК, ФИЦ ИЦиГ СО РАН (Новосибирск), НИИСХ Северного Зауралья (Тюмень) индивидуальным отбором из F5 Аз-95-497 (хамелеон) × Ус-91-1010 (ФНЦ ЗБК). Морфотип хамелеон. Среднеспелый. Максимум урожайности в экологическом испытании ФНЦ ЗБК (контрольный питомник, 2017 г.) - 70,5 ц/га. Отличается высоким содержанием сырого протеина в семенах - до 28,4% (Новосибирск, 2014).

В качестве методов исследования использована стандартная методика оценки биологической урожайности и государственная методика оценки отличимости, однородности и стабильности по морфофизиологическим признакам гороха. Она включает в себя измерения высоты растения, длины его стебля, длины и формы боба, количества бобов на втором плодущем узле. Основным методом исследования был инструментальный.

Результаты и их обсуждение. На рисунках ниже представлены данные по биометрическим параметрам некоторых сортов и сортообразцов гороха посевного.

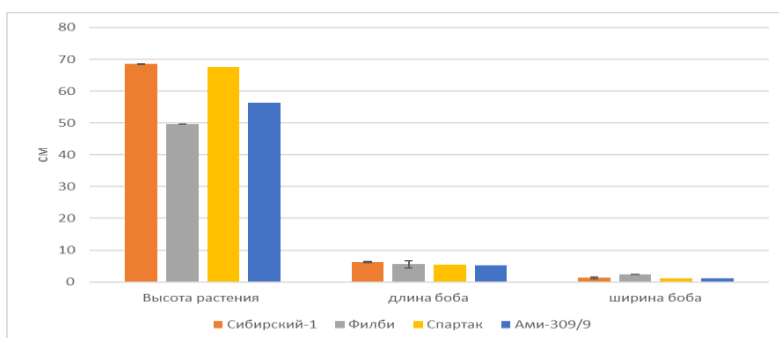


Рисунок 1 - Биометрические параметры растений гороха

По высоте из выше представленных максимальное значение на растение показали сорта Сибирский – 1 и Спартак. Сорт Филби характеризовался самой низкой высотой стебля. Ами -309/9 занимал промежуточное значение.

Дины бобов у всех сортообразцов не обнаружили статистически значимых значений.

Самый широкий боб был у сорта Филби, а самые узкие у сорта – Спартак.

На рисунке представлены иные данные по биометрии гороха.

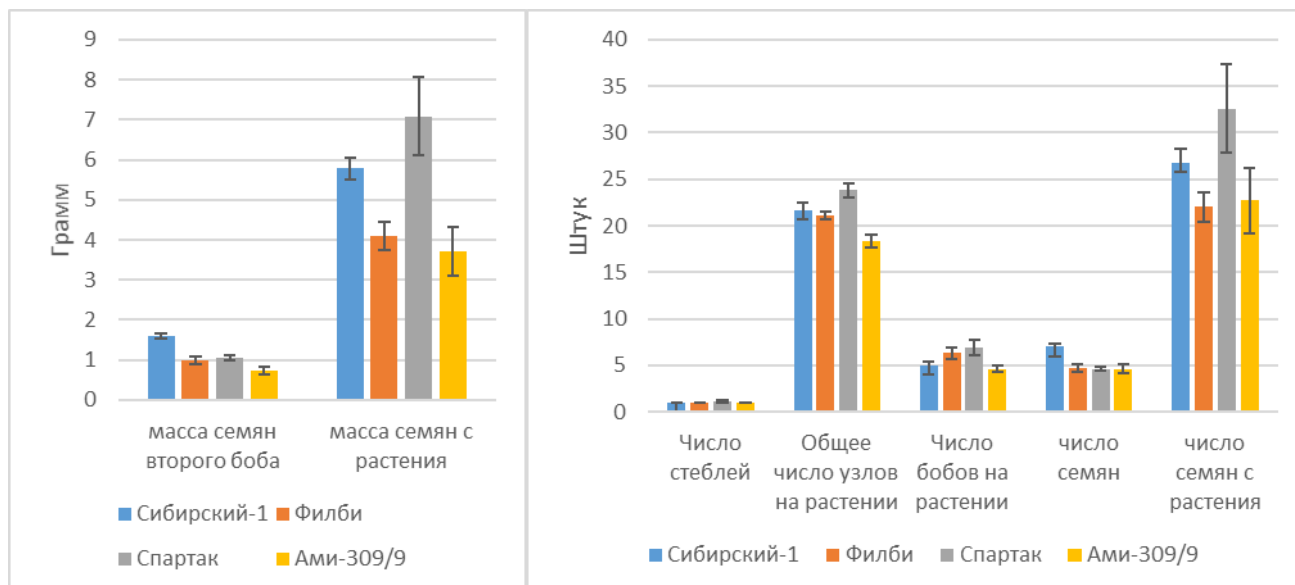


Рисунок 2 - Биометрические параметры растений гороха

В среднем все растения сформировали по одному стеблю, варьирование по этому признаку незначительное. Общее число узлов на растении было максимально у сортов Спартак, а минимальным у Ами – 309/9. Количество, равное в пределах погрешностей, наблюдалось у сортов Сибирский – 1 и Филби. Число бобов на растении было максимальным у сорта Спартак и Филби, а у Ами – 309/9 и Сибирский – 1 их было минимальное количество. Максимальное число семян было у сорта Сибирский – 1, а остальные образцы имели примерно равное их среднее количество. Наибольшая масса семян со второго боба также была у вышеуказанного сорта, а у остальных образцов масса была равно меньшей. Наибольшая масса семян с растения была у сорта Спартак, а второе по величине значение показал Сибирский – 1. Иные показали равный статистически меньший результат. Число семян с растения в среднем было больше у сорта Спартак, однако и степень варьирования была наибольшей.

Заключение. В результате анализа четырех вышеперечисленных сортов и сортообразцов можно сделать прогнозы для их дальнейшего использования в производстве, улучшения хозяйственно полезных качеств и повышения отличимости Однородности и стабильности, путем дальнейшего отбора и выравнивания.

Библиографический список

1. Генетика/ А.А. Жученко, Ю.Л. Гужов, В.А. Пухальский и др. Под. Ред А.А. Жученко. – М. КолосС, 2004. – 408с. Ил. – (Учебники и учебные пособия для студентов выш. учеб. заведений).
2. Вавилов, Н.И. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости: научное издание / Н. И. Вавилов; под ред. И. А. Рапопорт - Ленинград: Наука, 1987. - 256 с.
3. Макашева Р.Х. Горох. Л., «Колос» 1973. 312 с. ил.

4. Растениеводство / Г. С. Посыпанов, В. Е. Долгодворов, Б. Х. Жеруков и др.; Под ред. Г. С. Посыпанова. — М.: КолосС, 2007.— 612 с : ил. — (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).
5. Федотов В. А., Кадыров С. В., Щедрина Д. И., Столяров О. В. Растениеводство: Учебник / Под ред. В. А. Федотова. — СПб.: Издательство «Лань», 2015. — 336 с.: ил. (+ вклейка, 8 с.). — (Учебники для вузов. Специальная литература).
6. Шпаар Д., Элмер Ф., Постников А., Тарануха Г. и др. . Зернобобовые культуры/ Под общей редакцией Д. Шпаара. — Мн. : « ФУАинформ», 2000. — 264с..
7. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений/ Н.Н. Третьяков/ Е.И. Кошкин/Н.М Маркушин/и др. под редакцией Н.Н. Третьякова. – м.: Колос 640с.
8. Зеленов А.Н. и др. Особенности селекции гороха на высокое содержание амилозы в крахмале зрелых семян// Доклады РАСХН.-2014.-№ 3.-С. 12-16.
9. Зеленов А.Н. и др. Горох Батрак// Селекция и семеноводство.-2002.-№ 1.-С. 18-19.
10. Зеленов А.Н. и др. Биологический потенциал и перспективы селекции рассечённо-листочковогоморфотипа гороха// Зернобобовые и крупяные культуры. 2013. № 4 (8).-С. 3-11.
11. Зеленов А.Н. и др. непрерывная трансформация генома у гороха// Доклады РАСХН.-2011.-№ 5.-С. 12-15.
12. Кондыков И.В. и др. Перспективы использования морфотипа люпиноид в селекции гороха// Зернобобовые и крупяные культуры.-2013. -№ 1 (5). С. 15-21.
13. Длительному полевому опыту ТСХА 100 лет: итоги научных исследований. Научное издание / Под редакцией А,Ф, Сафронова, М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2012. 248 с.
14. Вертикова, Е. А. Оценка коллекционных сортообразцов гороха (*Pisum sativum* L.) в условиях Нечерноземной зоны РФ / Е. А. Вертикова // Вавиловские чтения - 2020 : Сборник статей Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию открытия закона гомологических рядов и 133-летию со дня рождения академика Н.И. Вавилова, Саратов, 24–25 ноября 2020 года. – Саратов: Общество с ограниченной ответственностью "Амирит", 2020. – С. 54-56.

ЗАВИСИМОСТЬ МИНЕРАЛЬНОГО И ОРГАНИЧЕСКОГО СОСТАВА ЗЕРНА КВИНОА (*CHENOPodium QUINOA*) ОТ ДОЗЫ АЗОТНОГО УДОБРЕНИЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ В УСЛОВИЯХ ЦРНЗ РФ

Воршева Александра Владимировна, аспирант кафедры растениеводства и луговых экосистем, E-mail: vorsheva@rgau-msha.ru

Научный руководитель: Кухаренкова Ольга Владимировна, к.с.-х.н., доцент кафедры растениеводства и луговых экосистем, E-mail: okuharenkova@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева;

Аннотация: *в России квиноа как с.-х. культура пока широко не распространена и представляет огромный интерес к изучению. В статье приведены результаты исследований по изучению химического состава зерна квиноа сортов *Cherri Vanilla (A3)* и *Q5* методом БИК-анализа, оценен минеральный и органический состав зерна.*

Ключевые слова: *квиноа, пищевая и биологическая ценность, белок, качество зерна.*

В XXI веке одним из перспективных видов новых сельскохозяйственных культур для получения различных продуктов питания, а также пищевых добавок функционального назначения, является квиноа, или киноа (*Chenopodium quinoa Willd.*) – псевдозерновая культура семейства Амарантовые (*Amaranthaceae*) подсемейства Маревые (*Chenopodioideae*).

В настоящее время производство квиноа пищевого направления развивается очень стремительно. Семена квиноа можно встретить на продуктовых полках не только магазинов здорового питания, но и обычных супермаркетов.

Отмечается, что квиноа содержит большое количество белка. В среднем содержание белка достигает 16%, но, в зависимости от сорта, особенности возделывания и климатических условий, может достигать 20%.

Такое количество белка говорит о превосходстве квиноа над другими злаковыми культурами; для сравнения: в рисе содержится около 7-8% белка, в пшенице – 14%, в овсе – 10%, в просе – 10% [1-3].

Нужно отметить, что белок квиноа сбалансирован по аминокислотному составу, содержит большое количество лизина, что опять же, является отличительным фактором в сравнении с теми же пшеницей и рисом, которые содержат лизин в малом количестве.

По данным FAO ВОЗ (2007г.) массовая доля незаменимых аминокислот в квиноа (г/100г белка): гистидин – 1,5, изолейцин – 3,0, лейцин – 5,9, лизин – 4,5, метионин с цистеином – 2,2, фенилаланин с тирозином – 3,8, треонин – 2,3, валин – 3,9 [3, 5].

Помимо белка, квиноа содержит много клетчатки, минералов, витаминов и важные жирные кислоты, такие как линолевая кислота и Омега-3.

В различных иностранных и русскоязычных статьях можно встретить следующие данные по химическому составу квиноа: калий – 805 мг, фосфор – 330 мг, магний – 275 мг, кальций – 80 мг, натрий – 10 мг, железо – 8 мг, цинк – 2,5 мг [1-3].

На территории РФ квиноа только начинает набирать популярность, возделываются в основном иностранные сорта, но также есть зарегистрированные отечественные [5].

К началу 2022 года в государственном реестре селекционных достижений РФ включены три сорта квиноа: «Сева», «Баруша», «Кади» [5].

Сорта включены в реестр с 2017 года для всех зон возделывания культуры. В зависимости от условий возделывания урожайность варьируется от 40 до 62 ц/га. Все три сорта характеризуются высокой питательной ценностью. Содержание белка достигает 19%, а также отмечается высокое содержание кальция, калия, железа, магния и др. минеральных веществ.

Целью наших исследований было изучить влияние различных доз азотных удобрений на химический состав зерна квиноа.

Методика. Исследование проводилось в 2021 году на полевой опытной станции ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве.

Способ посева – широкорядный с междурядьями 45 см. Площадь опытной делянки – 8,1 м² (2,7х3,0).

В рамках исследований возделываются сорта иностранной селекции.

Сорт Cherri Vanilla (A3) - селекции США и сорт Q5 - селекции International Center for Biosaline Agriculture (ICBA), Объединенные Арабские Эмираты.

Схема опыта:

1. Без удобрений (контроль)
2. N60
3. N120 (60+60)
4. N180 (90+90)
5. N240 (90+90+60)

В качестве азотных удобрений применялась аммиачная селитра.

Химический анализ зерна квиноа проводился методом БИК-анализа на приборе «SpectraStar-2400» с термостабилизированным детектором на основе арсенида индия-галлия (InGaAs). Обработка спектров проводилась с использованием программного обеспечения InfoStar и TransStar. Пробоподготовка отсутствовала, образцы измерялись в исходном состоянии, ошибка опыта не более 1%.

Анализ проводился по таким показателям как содержание Са, Р, жира, золы, клетчатки и белка. Все показатели были пересчитаны на стандартную влажность (14%).

Исследования были проведены при финансовой поддержке Минобрнауки России в рамках реализации программы создания и развития Научного центра

мирового уровня «Агротехнологии будущего» (Соглашение о предоставлении гранта в форме субсидий из федерального бюджета на осуществление государственной поддержки создания и развития научных центров мирового уровня, выполняющих исследования и разработки по приоритетам научно-технологического развития (№ 075-15-2022-317 от «20» апреля 2022 г.).

Результаты и обсуждения.

Анализируя метеорологические условия вегетационного периода 2021 года, можно сказать, что из-за холодной и затяжной весны посев был произведен в более поздние сроки. Температура воздуха в июле и августе была выше среднееголетних данных на 1,4⁰С и 3,6⁰С соответственно. Также в этот период отмечалась засуха, в июле выпало осадков на 58 мм меньше показателей среднееголетних значений. Эти аномалии отразились на наливе зерна и его качестве. Сентябрь, наоборот, был более холодным по сравнению со среднееголетними данными, количество осадков превышало среднееголетние значения на 13%, что оттянуло сроки уборки киноа.

На диаграмме представлен минеральный состав зерна киноа сортов Cherri Vanilla (A3) и Q5, рис. 1.

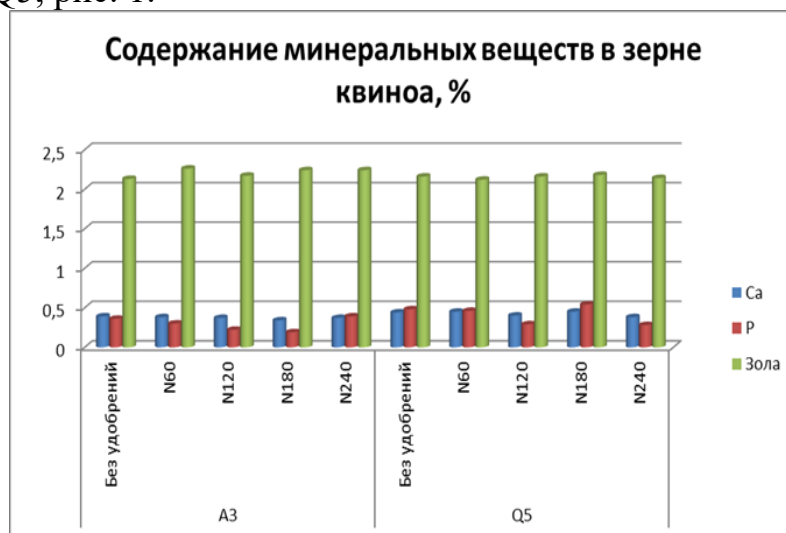


Рисунок 1. Минеральный состав зерна киноа сортов Cherri Vanilla и Q5

Результаты химического анализа показали - среднее содержание кальция в зерне киноа сорта Cherri Vanilla (A3) – 0,4%, фосфора – 0,3%, золы – 2%.

Для сорта Q5: среднее содержание кальция – 0,4%, фосфора – 0,4%, золы – 2%.

Как видно из результатов, минеральный состав киноа при сложившихся метеоусловиях практически одинаков для двух сортов, за исключением фосфора, содержание которого в зерне сорта Q5 на 0,1% выше.

По данным показателям не выявлена зависимость от доз азотных удобрений.

Среди органических веществ в зерне киноа было определено содержание протеина (белка), жира и клетчатки (рис. 2).

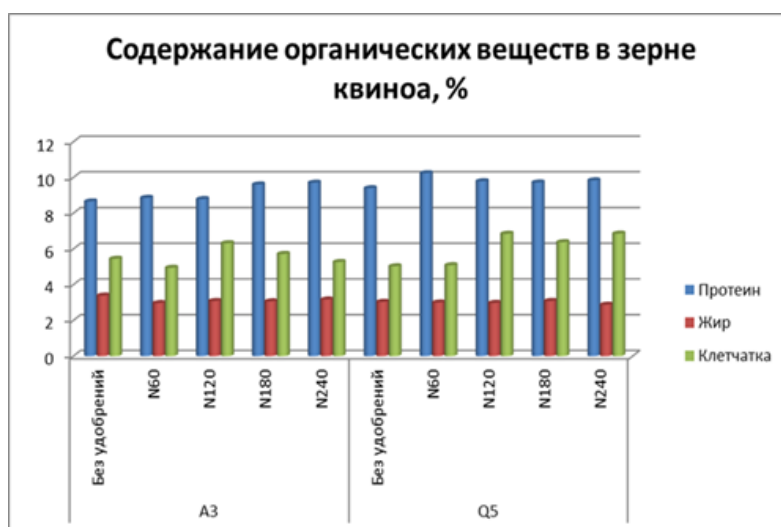


Рисунок 2. Органический состав зерна квиноа сортов Cherri Vanilla и Q5

Как видно из диаграммы, количество белка в зерне квиноа сорта Cherri Vanilla (A3) варьировалось от 8,66% до 9,71%. Максимальное количество белка отмечается на варианте опыта – N240, что на 1,05% превышает значение на контрольном варианте.

Можно также отметить положительную динамику увеличения количества белка с возрастанием вносимых доз азотных удобрений.

В отличие от сорта Cherri Vanilla (A3), максимальное количество белка у сорта Q5 – 10,24% отмечается на варианте опыта N60. Количество белка варьируется от 9,40 – 10,24%.

Содержание жира и клетчатки у данных сортов одинаково.

Таким образом, для сложившихся метеорологических условий в период вегетации квиноа в ЦРНЗ РФ можно предположить, что сорт Q5 является наиболее перспективным, он отличается лучшим химическим составом зерна, в особенности содержанием белка, при схожей урожайности.

Библиографический список

1. C. Pulvento, M. Riccardi, A. Lavini, R. d'Andria, G. Iafelice, E. Marconi: Field Trial Evaluation of Two Chenopodium quinoa Genotypes Grown Under Rain-Fed Conditions in a Typical Mediterranean Environment in South Italy. In: Journal of Agronomy and Crop Science. 196, Nr. 6, 2010, S. 407-411.
2. Jeremy Cherfas, Matthias Jäger, Beate Wörner. Quinoa – Voll im Trend. 2013.
3. Воршева А.В., Старых С.Э. Современные методы химического анализа для изучения состава продуктов питания на примере конопляной муки. В сборнике: Химия и жизнь. Сборник статей XIX Международной научно-практической студенческой конференции. 2020. С. 90-95.
4. Куренкова Е.М., Кухаренкова О.В. Мировой рынок киноа. В сборнике: Агробиотехнология-2021. Сборник статей Международной научной конференции. Москва, 2021. С. 901-905.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НОВОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ КУЛЬТУРЫ – КВИНОА (*CHENOPodium QUINOA* WILLD.)

Косолапова Людмила Алексеевна, студентка 2 курса института садоводства и ландшафтной архитектуры, E-mail: milakosolapova45@gmail.com

Полякова Елена Дмитриевна, студентка 2 курса института садоводства и ландшафтной архитектуры, E-mail: lena290709@gmail.com

Воршева Александра Владимировна, аспирант кафедры растениеводства и луговых экосистем, E-mail: vorsheva@rgau-msha.ru
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация: квиноа (*Chenopodium quinoa* Willd.) однолетнее растение, вид рода Марь (*Chenopodium*). В статье приведены особенности морфологии и биологии квиноа, рассмотрены оптимальные почвенно-климатические условия возделывания культуры, представлена характеристика питательной ценности.

Ключевые слова: квиноа, морфология, биология, почвенные условия, питательная ценность.

Квиноа, или киноа (*Chenopodium quinoa* Willd.) – псевдозерновая культура семейства Amaranthaceae подсемейства Chenopodioideae.

Научная классификация:

Царство: Растения (Plantae)

Отдел: Цветковые (Magnoliophyta)

Класс: Двудольные (Magnoliopsida)

Порядок: Гвоздичноцветные (Caryophyllales)

Семейство: Амарантовые (Amaranthaceae)

Род: Марь (*Chenopodium*)

Вид: Квиноа (*C. quinoa*)

Квиноа возделывается как на зерно, так и на зеленую массу.

В настоящий момент ареал возделывания квиноа расширяется все больше. Квиноа возделывается в Соединенных Штатах, Канаде, Италии, Швеции, Индии, но наибольшие площади посева по-прежнему в Перу и Боливии [4].

Но нужно отметить, что почти всё производство квиноа находится в руках мелких фермеров и ассоциаций.

Адаптационный потенциал растения позволяет выращивать квиноа в широком диапазоне агроэкологических условий. Это растение имеет высокую экологическую пластичность, устойчиво к действию абиотических стрессов (засуха, низкие температуры, засоление), практически не поражается болезнями [2].

Целью исследования стало изучить морфологические и биологические особенности квиноа.

Квиноа – травянистое растение, высота которого варьирует в пределах от 0,6 м до 3,0 м, что зависит от типа и сорта растения, а также от внешних условий произрастания (климатических особенностей территории, плодородия почвы и т.д.) [1-3].

Корневая система квиноа – стержневая с сильно разветвленным главным корнем, рисунок 1. Корень может проникать в почву на глубину до 1,8 м, что позволяет растению произрастать в засушливой зоне, противостоять сильным ветрам.



Рисунок 1. Корневая система квиноа, Полевая опытная станция РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (фото Воршевой А.В.)

Растения имеют прямостоячий, толстый стебель, имеющий в сечении округлую или цилиндрическую форму. Стебель часто ветвится, образует боковые побеги.

Листья квиноа простые, листовые пластинки полиморфные. В нижней части растения листья более крупные, имеющие ромбовидную или треугольную форму, а в верхней части – мелкие, ланцетовидной формы.

Цветки квиноа собраны в метельчатые соцветия. В зависимости от сорта метелки могут быть разной окраски, рисунок 2, (белой, желтой, зеленой, оранжевой, розовой, красной, фиолетовой), иметь различную форму, величину и плотность сложения.



Рисунок 2. Метелки квиноа, Полевая опытная станция РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (фото Воршевой А.В.)

Плодом квиноа является невскрывающийся мелкий односемянный орешек кругло-плоской формы, имеющий диаметр от 1,7 до 2,2 мм. Окраска плодов может быть белой, желтой, красной или черной. Орешек имеет грубый ломкий околоплодник. Зародыш семени, состоящий из двух семядолей, корешка и почечки, окружен периспермом в виде кольца, накапливающим питательные вещества [1-5].

Требование квиноа к почвенным и климатическим условиям. Квиноа достаточно устойчивая культура к бедным почвам, однако для получения высоких урожаев рекомендуется возделывать ее на суглинистых почвах с хорошим дренажем, высоким содержанием органического вещества, умеренным уклоном и средним содержанием питательных веществ. Квиноа предпочитает нейтральную почву, хотя обычно выращивается на щелочных (уровень рН до 9) и кислотных (уровень рН до 4,5) почвах.

Различные сорта и экотипы квиноа адаптированы к различным климатическим условиям.

Оптимальная температура для произрастания квиноа 18-20⁰С, но следует отметить, что квиноа способна выдержать экстремальную температуру в диапазоне от +39 до -8⁰С [2-5].

Квиноа рационально использует воду, хотя и относится к СЗ-растениям. Она обладает физиологическими механизмами, позволяющими ей избегать дефицита влаги, а также переносить недостаток почвенной влаги.

Питательная ценность квиноа. Квиноа имеет древнее происхождение. В цивилизации инков квиноа была одним из трёх основных видов пищи индейцев наравне с кукурузой и картофелем. Инки её называли «золотым зерном».

Пищевая ценность квиноа была признана в основном из-за ее высококачественного белка, особенно богатого незаменимыми аминокислотами, а также из-за содержания углеводов, обеспечивающих низкий гликемический индекс и, в целом, лучшее питательное и функциональное качество по сравнению с зерновыми злаками, такими как кукуруза, овес, пшеница и рис [1-3].

Содержание незаменимых аминокислот в квиноа (г/100 г белка): изолейцин - 4,9, лейцин - 6,6, лизин - 6, метионин - 5,3, фенилаланин - 6,9, треонин - 3,7, триптофан - 0,9, валин - 4,5.

Квиноа обогащена витаминами и минералами. К примеру, содержание витамина В1 - 24 %, витамина В2 - 17,7 %, холина - 14 %, витамина В5 - 15,4 %, витамина В6 - 24,4 %, витамина В9 - 46 %, витамина Е - 16,3 %, калия - 22,5 %, магния - 49,3 %, фосфора - 57,1 %, железа - 25,4 %, марганца - 101,7 %, меди - 59 %, селена - 15,5 %, цинка - 25,8 % [1-3].

Во внешней оболочке семян квиноа содержатся непищевые компоненты - сапонины, которые обычно удаляются при обработке зерна, чтобы избавиться от горького вкуса. Удаление сапонинов не влияет на уровень содержания витаминов в квиноа.

В России квиноа как сельскохозяйственная культура пока широко не распространена, и можно сказать, что исследования с этим растением только вначале своего пути.

Исследования с культурой квиноа на Полевой опытной станции РГАУ-МСХА проводятся при финансовой поддержке Минобрнауки России в рамках реализации программы создания и развития Научного центра мирового уровня «Агротехнологии будущего» (Соглашение о предоставлении гранта в форме субсидий из федерального бюджета на осуществление государственной поддержки создания и развития научных центров мирового уровня, выполняющих исследования и разработки по приоритетам научно-технологического развития (№ 075-15-2022-317 от «20» апреля 2022 г.).

Библиографический список

1. Бустинса К.Л.С. Биохимическая характеристика культуры кинуга (*Chenopodium Quinoa Willd*) и её промышленное использование. Автореферат дис. ... кандидата технических наук / Москва, 2000.

2. Воршева А.В., Кухаренкова О.В. Влияние азотных удобрений на урожайность и структуру урожая квиноа. В сборнике: Материалы Международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 135-летию со дня рождения А.Н. Костякова. Сборник статей. 2022. С. 165-170.

3. Егорова С.В. и др. Квиноа-растительный продукт будущего //ADVANCED SCIENCE. – 2018. – С. 256.

4. Куренкова Е.М., Кухаренкова О.В. Мировой рынок киноа. В сборнике: Агробиотехнология-2021. Сборник статей Международной научной конференции. Москва, 2021. С. 901-905.

5. Кухаренкова О.В., Куренкова Е.М. Продуктивность новой для России крупяной культуры – квиноа (*Chenopodium Quinoa*) в агроклиматических условиях Подмосковья. В сборнике: Доклады ТСХА. Материалы международной научной конференции. 2018. С. 96-99.

НИЗКАЯ МОТИВАЦИЯ КАК ОДНА ИЗ ПРОБЛЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ

Гусева Софья Андреевна, e-mail: evhehhha@yandex.ru

ФГБОУ ВО Московский Государственный университет пищевых производств

Аннотация: *Мотивация является ключевой силой для побуждения любого человека к действию. Ее используют для успешного ведения бизнеса, где мотивация является важнейшей частью для получения большой прибыли и создания благополучных условий для труда как для наемных рабочих, так и для собственника организации.*

Ключевые слова: *мотивация, повышение мотивации, труд, низкая мотивация, конкурентоспособность, персонал, управление персоналом, эффективность, деятельность.*

Мотивация является ключевой силой для побуждения любого человека к действию. Ее используют для успешного ведения бизнеса, где мотивация является важнейшей частью для получения большой прибыли и создания благополучных условий для труда как для наемных рабочих, так и для собственника организации.

Для того, чтоб точнее разобраться в понятии «мотивация», рассматриваются различные ее определения. Мотивация – способ быстрого достижения цели, который основывается на психофизиологическом процессе, направленным на деятельность человека, что способствует его активности и работоспособности, включает в себя совокупность мотивов и принципов. Также можно отметить, что мотивация – психологический толчок для человека, который побуждает его добиваться установленных целей.

В современном мире прибыль делают не машины и станки, а люди – над этим фактом задумываются все больше руководителей компаний. Интерес персонала к работе непосредственно влияет на ключевые показатели эффективности. Во время трудовой деятельности работники сталкиваются с различными трудностями, и такие вещи, как мотивация, атмосфера и корпоративная культура являются важнейшими факторами для повышения конкурентоспособности фирмы или организации на рынке.

Агропромышленный комплекс (АПК) – совокупность взаимосвязанных отраслей хозяйства, которые производят и перерабатывают сельскохозяйственную продукцию и доводят ее до потребителей. Основная задача АПК – обеспечение всего населения какой-либо страны продовольствием, а его основу составляет сельское хозяйство. Так как только сельское хозяйство не в состоянии справиться с такой серьезной и ёмкой задачей самостоятельно, АПК состоит из трех звеньев: отрасли обслуживания, сельское хозяйство и

перерабатывающие отрасли. Агропромышленный комплекс является важной частью современного общества, мотивация работников АПК – один из способов получения качественной продукции для населения, а низкий уровень мотивации работников АПК – важная проблема.

Низкий уровень мотивации – одна из современных проблем. Демотивация – это неосознаваемое снижение внутренней мотивации к какой-либо деятельности, связанное с личными изменениями: изменение личных ценностей, целей, системы взглядов. Также демотивация – это резкое снижение активности деятельности человека из-за воздействия каких-либо внешних факторов.

Существует большое количество ценностей, которые служат основой для индивидуальной мотивации: кому-то легче работать при наличии интеллектуального вызова, кому-то важны навыки и компетенции, необходимые для решения различных задачи.

Для выявления демотивации у сотрудников на ранней стадии, руководители чаще всего обращают свое внимание сразу на несколько признаков: отказ от обучения и повышения квалификации; увеличение прогулов и опозданий; небрежное обращение с оборудованием и имуществом предприятия; затягивание со сроками задач; увеличение длительности обедов и перерывов; снижение продуктивности и нарушение дисциплины; использование рабочего времени в личных целях; дистанцированность от жизни компании; открытое выражение недовольство руководства, коллектива или работы; увеличение количества ошибок; снижение качества работы; саботаж рабочих процессов и увеличение больничных; отказ от участия в корпоративных мероприятиях.

Причин для снижения мотивации множество, однако не всегда они лежат в зоне ответственности работодателя, ведь существуют еще и расхождения во внутренних убеждениях сотрудника с ценностями организации или, например, негативные события в личной жизни.

Для решения проблемы низкой мотивации на предприятиях агропромышленного комплекса руководители прибегают к двум видам мотивационной стимуляции: материальная и нематериальная.

Материальная мотивация – деньги, которые сотрудник получает за свою работу, которые включают в себя постоянную и переменную части. Постоянная часть – это оклад, он фиксированный и установлен договором. Переменная часть зависит от производительности и активности самого работника и может представлять собой: процент или комиссионные, которые сотрудник получает в зависимости от стоимости товаров и услуг, проданными им; премии, которые выплачиваются сотруднику за качественное выполнение задач; премии за ценности сотрудника, то есть выплаты за уникальные навыки или за особые специальности работника.

Нематериальная мотивация – это мотивация, которая не касается оплаты труда, включает в себя все то, что может получить работник помимо денежных выплат от компании. Нематериальная мотивация является более сложной и утонченной, так как каждому сотруднику необходим личный подход – кому-то

необходимы бесплатные обеды, а кому-то постоянные похвалы в свою сторону. Для повышения нематериальной мотивации руководители используют сразу несколько способов: корпоративные награды и доски почета; модернизация рабочих мест; соревнования и общие выезды на отдых; социальные гарантии и льготы; помощь в релокации и так далее.

Для решения проблем с низким уровнем мотивации, необходимо понимать, что мотивация – это система, которую необходимо вводить постепенно, потому что только так сотрудники смогут всю ценность достаточного уровня мотивации для качественной работы.

Мотивация персонала – стимулы от компании, которые помогают работникам работать более быстрее, эффективнее и качественнее. Низкий уровень мотивации является острой проблемой в современном обществе, в особенности на предприятиях агропромышленного комплекса, который является важной частью жизнедеятельности общества. Для борьбы с низким уровнем мотивации необходимо использовать сразу несколько путей материального и нематериального стимулирования работников, ведь только так можно достичь автономности производства, постоянной высокой прибыли и хорошей конкурентоспособности организации на всеобщем рынке.

Библиографический список

1. Почему они не работают? / С. Фаулер – Альпина Паблишер, 2016. – 208 с.
2. Пять пороков команды / П. Ленсиони – МИФ, 2016. – 160 с.
3. Мотивация персонала как функция менеджмента / А.У. Адашев, Х.О. Арслонов – Мировая наука, 2019. – 37 с.
4. Мотивация и организация эффективной работы (теория и практика): монография / Б.М. Генкин – Юрайт, 2020. – 70 с.
5. Управление персоналом / Г. Десслер – Москва: Лаборатория знаний, 2020. – 802 с.
6. Снижение мотивации: последствия, причины, признаки и пути решения проблемы [Электронный ресурс] / Yva.ai – Режим доступа: <https://www.yva.ai/ru/blog/demotivirovannost-sotrudnikov>, свободный. – Загл. с экрана
7. Главное о мотивации персонала. Что это такое и как можно мотивировать сотрудников [Электронный ресурс] / Skillbox.ru – Режим доступа: <https://skillbox.ru/media/management/glavnoe-o-motivatsii-personala-cto-eto-takoe-i-kak-mozhno-motivirovat-sotrudnikov/>, свободный. – Загл. с экрана
8. Агропромышленный комплекс состав, значение. Сельское хозяйство [Электронный ресурс] / Interneturok.ru – Режим доступа: <https://interneturok.ru/lesson/geografy/9-klass/bobwaya-harakteristika-hozyajstva-rossiib/agropromyshlennyu-kompleks-sostav-znachenie-selskoe-hozyaystvo>, свободный. – Загл. с экрана.

К ВОПРОСУ СЕЛЕКЦИИ ЧЕСНОКА ЯРОВОГО В УСЛОВИЯХ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ РФ

Середин Тимофей Михайлович, к.с.-х.н, ст.научн.сотр.лаб.селекции и семеноводства луковых культур, e-mail: timofey-seredin@rambler.ru

Слюдова Екатерина Александровна, аспирант лаб. селекции и семеноводства луковых культур ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства», e-mail: koza7.92@mail.ru

ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства»

***Аннотация:** В статье представлены данные и полученные результаты по результатам селекции чеснока ярового в условиях Московской области. Определено, что максимальная масса посадочных луковиц получена у сорта Ершовский (23,0 г) и коллекционного образца 1043 (28,0 г).*

***Ключевые слова:** чеснок яровой, селекция, Нечерноземная зона РФ*

Введение. В настоящее время на момент 2022 года в Государственный реестр селекционных достижений внесено 15 сортов чеснока ярового. Современное производство ставит задачи перед селекционерами и фермерами, производителями овощеводческой продукции урожайные, устойчивые к болезням и вредителям, способностью к длительному хранению (10-12 месяцев) [1, 2]. **Целью** наших исследований было выделение из коллекционного и селекционного питомника урожайных и устойчивых к болезням образцов чеснока ярового. **Материалы и методы.** Коллекционный питомник чеснока ярового представлен 27 образцами (за 2021-2022 годы исследований) различного эколого-географического происхождения. Изучение и оценку материала со всеми учетами и наблюдениями проводили в соответствии с «Методическими указаниями по селекции луковых культур» (1997), и «Методическими указаниями по изучению и поддержанию в живом виде мировой коллекции лука и чеснока» (2005). **Результаты и их обсуждение.** В условиях 2021-2022 гг. были проведены исследования коллекционного питомника чеснока ярового. Коллекционный питомник был представлен 27 образцами различного эколого-географического происхождения. В качестве стандарта был использован районированный сорт чеснока ярового Ершовский. В таблице 1 представлены результаты исследований по основным хозяйственно полезным признакам чеснока ярового в условиях изучаемых лет. В связи с тем, что чеснок яровой хранится до года и более, коллекционные образцы сохранились после уборки 2020 года до посадки в 2021 года в среднем на 92% (данные средние за все годы исследований). У группы образцов в период хранения были отмечены болезни: 935, Ершовский, 1041, 1043, 1087, 1090. У сорта Илларион в условиях хранения

2021 года были отмечены три луковицы, которые сформировали мелкие и не пригодные к посадке луковицы (средняя масса 6,9 г).

Таблица 1. Основные хозяйственно полезные признаки чеснока ярового, 2021-2022 годы

№ п/п	Образец	Масса луковиц с делянки после хранения	Масса посадочных луковиц, г (всего)	Число посадочных луковиц, шт.	Масса больных луковиц, г	Число больных луковиц, шт.
1.	911	229,2	185,5	15	13,5	1
2.	935	332,1	232,7	21	10,8	2
3.	965	52,9	39,2	4	0	0
4.	969	103,9	70,4	8	0	0
5.	St Ершовский	477,0	387,0	33	29,4	7
6.	975	57,2	49,6	5	0	0
7.	978	59,1	39,8	5	0	0
8.	1041	195,2	177,9	18	7,0	1
9.	1042	53,5	46,1	5	0	0
10.	1043	912,9	319,7	19	48,1	9
11.	1044	34,9	34,9	3	0	0
12.	1055	36,5	19,3	2	0	0
13.	1059	26,7	26,7	3	0	0
14.	1087	72,3	47,2	6	21,9	2
15.	1089	38,1	29,6	3	0	0
16.	1090	17,7	11,2	1	5,8	1
17.	Илларион	141,6	121,9	9	0	0
18.	1092	22,1	22,1	2	0	0
НСР05	-	9,4	5,1	0,6	1,2	0,2

У коллекционных образцов: 965, 969, 975, 978, 1042, 1044, 1055, 1059, 1089, Илларион и 1093 в условиях хранения (холодное до 01.03.2021, со 02.03.2021 теплое) не было отмечено больных луковиц. Максимальная масса посадочных луковиц получена у сорта Ершовский (387,0 г) и коллекционного образца 1043 (319,7 г). Перспективным образцом по итогам исследований 2021 года является образец 1043, масса посадочной луковицы в среднем составляет 28,0 г.

Заключение. Для селекционных целей в условиях Нечерноземной зоны РФ подходит новый устойчивый к болезням сорт Илларион, а также коллекционный образец 1043.

Библиографический список

1. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. «Сорта растений». – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2022. – 646 с.
2. Широких И.Г., Мотов В.М., Назарова Я.И., Слюдова Е.А. Эффективность штамма *Streptomyces antimycoticus* 8AL3 при выращивании ярового чеснока// В сборнике: Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве. Материалы VIII Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией И.А. Устюжанина. Киров, 2022. С. 115-120.

ОЦЕНКА ПОРАЖЕННОСТИ СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА СОРТОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ МИКОЗАМИ

*Чудосветова Дарья Юрьевна, студентка 4 курса кафедры защиты растений,
E-mail: chudosvetova@gmail.com*

*Тучков Иван Валерьевич, студент 4 курса кафедры защиты растений, E-mail:
tuchkov_2002@mail.ru*

*Рубец Валентина Сергеевна, д.б.н., профессор кафедры генетики, селекции и
семеноводства, E-mail: rubez@rgau-msha.ru*

*Белошаркина Ольга Олеговна, д.с.-х.н., профессор кафедры защиты растений,
E-mail: beloshapkina58@mail.ru*

*ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА
имени К.А. Тимирязева»*

***Аннотация:** Приведены результаты фитозащиты семян на наличие
грибной инфекции различных сортов озимой тритикале, выращиваемых в
условиях ЦРНЗ в 2021 и 2022 гг. Показано возможное влияние погодных условий
на состав обнаруженных фитопатогенов при одинаковой технологии
возделывания и хранения.*

***Ключевые слова:** сорта тритикале, мониторинг, микозы, семена,
метеоданные.*

Введение. С созданием культуры тритикале, как пшенично-ржаном гибриде, открывается возможность сочетать комплекс полезных биологических и хозяйственно-ценных признаков с технологическим преимуществом культуры [4]. Ограничивающим фактором увеличения урожайности и повышения качественных показателей продукции озимой тритикале является её поражение комплексом заболеваний. К числу важнейших из них в условиях Нечерноземной зоны относят болезни выпадения, неинфекционного и инфекционного характера. Они обнаруживаются каждый год, но их распространение зависит от многих факторов, особенно погодных условий и качества посевного материала [5]. Одним из путей снижения инфекционной нагрузки является проведение фитосанитарной экспертизы семенного материала, в ходе которой можно определить качество зерна и принять соответствующие меры для эффективной защиты посевов.

Цель. Провести сравнительный анализ результатов зараженности семенного материала сортов озимой тритикале полученных в 2021 и 2022 гг. в Московской области и проанализировать влияние погодных условий на состав патокомплекса.

Материалы и методы. В 2021 и 2022 гг. на полевой и селекционной станции имени П.И. Лисицына РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева высевали

следующие сорта озимой тритикале: Виктор, Тимирязевская 150, Александр, Валентин и линия озимой гексаплоидной тритикале 228h, которую планируется передать на государственное сортоиспытание под именем Арина [3]. Посевы находятся в типичных для Центрального региона Нечерноземной зоны России условиях. Из килограммовой партии семян каждого сорта анализировали по 100 семян общепринятым ГОСТ 12044-93 методом рулонов из фильтровальной бумаги перед посевом в сентябре 2021 и сентябре 2022 гг. на всхожесть и пораженность (распространенность) микозами.

Результаты и их обсуждение. В 2021 году было установлено, что у 2-х из обследуемых 5-и сортов Тимирязевская 150 и Валентин всхожесть не превысила минимально допустимое значение - 92% по ГОСТР 52325-2005, что говорит о неудовлетворительном качестве посевного материала данных сортов. Пораженность семян сорта Тимирязевская 150 составила – 80%, а у сорта Валентин пораженность была 76%. Остальные три сорта превысили по всхожести национальный стандарт в 92% и показали следующие результаты: пораженность образцов сорта Арина составила – 92%, при всхожести 96%; пораженность образцов сорта Виктор составила – 100%, при всхожести 96%; у сорта Александр - была 100%, при всхожести 100%. Потеря посевных качеств образцов может быть обусловлена жизнедеятельностью возбудителей заболеваний, сохраняющихся и передающихся с помощью посевного материала. Основу патогенного комплекса составили следующие роды потенциальных грибов-возбудителей: *Alternaria* sp., *Aspergillus*, *Fusarium* sp., *Bipolaris* sp., и *Penicillium*, в разных соотношениях обнаруживаемые во всех исследуемых сортообразцах (Рис.1).

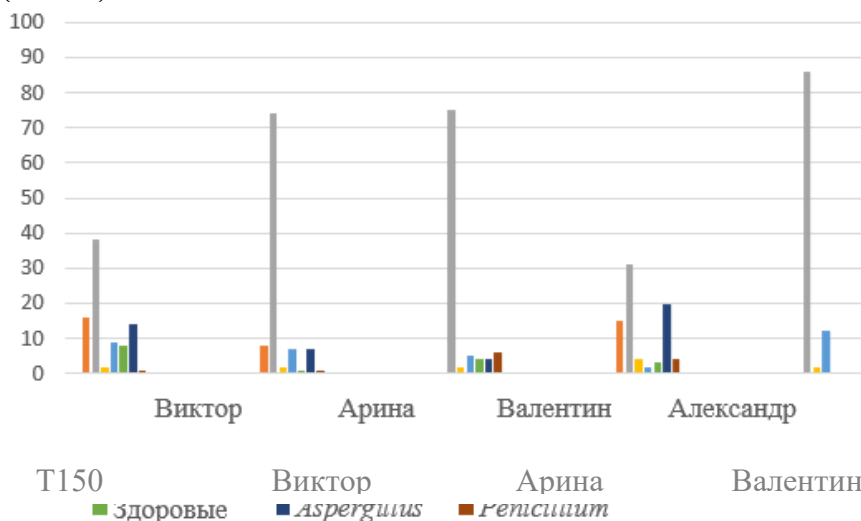


Рисунок 1. Патогенный комплекс на семенах озимой тритикале 2021 год.

Наиболее распространенным возбудителем на всех сортах оказалась *Alternaria* sp. Несмотря на то, что грибы рода *Alternaria* относятся к группе условно патогенных видов, они часто сопутствуют другим более агрессивным и опасным патогенам и способны усугубить другие заболевания. При этом может наблюдаться снижение энергии прорастания и всхожести семян зерновых культур. Чаще всего эти грибы являются возбудителями альтернариоза зерна,

что обычно не приводит к существенному снижению количественных показателей урожая, но есть риск загрязнения его вторичными метаболитами [2].

По данным метеорологической обсерватории имени В.А. Михельсона на 2021 году сложились следующие погодные условия, отраженные в таблице 1.

Таблица 1-Погодные условия за 2021 год

№ п/п	Месяц	Среднемесячная температура, °С	Сумма осадков, мм
1	Январь	-5,7	65
2	Февраль	-10,3	68
3	Март	-1,2	36,2
4	Апрель	7,6	96,5
5	Май	14,3	89,7
6	Июнь	20,2	142,1
7	Июль	22,1	33,1
8	Август	19,4	91,4
9	Сентябрь	9,8	74,7
10	Октябрь	6,5	38,4
11	Ноябрь	2,2	76,7
12	Декабрь	-7,1	68
За год:		6,5	879,8

Как видно из таблицы 1 на наиболее ответственный период развития и формирования урожая озимой тритикале температура воздуха была в пределах 14,3-22,1 °С и наблюдалось значительное количество осадков – 264,9 мм. Такие условия, возможно, привели к ухудшению качества зерна и благоприятствовали массовому поражению *Alternaria* sp. [1]. В ходе проведения исследования в 2022 году было установлено, что семена всех пяти сортов (Арина, Тимирязевская 150, Виктор, Валентин и Александр) превысили по всхожести национальный стандарт и показали следующие результаты пораженности: у образцов сорта Тимирязевская 150 она составила – 90%, при всхожести 97%. Пораженность семян Валентин составила – 95%, при всхожести 95%; сорта Арина составила – 87%, при всхожести 94%. У сорта Виктор была 93%, при всхожести 98%; у сорта Александр – 87%, при всхожести 94%. Основу патогенного комплекса составили те же роды потенциальных грибов-возбудителей, что и в 2021 году: *Alternaria* sp., *Aspergillus*, *Fusarium* sp., *Bipolaris* sp., и *Penicillium*, но уже в других соотношениях обнаружались в исследуемых сортах (Рис.2)

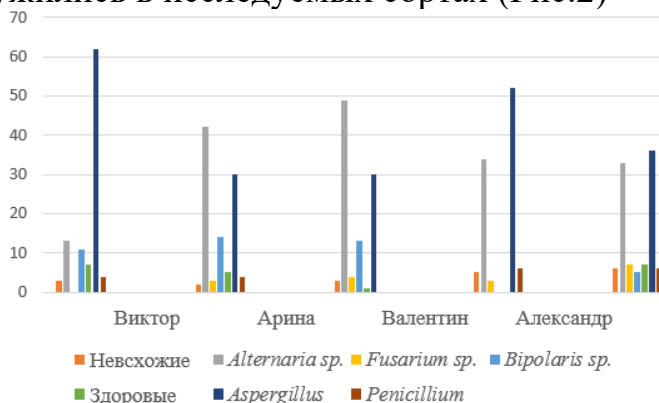


Рисунок 2. Патогенный комплекс на семенах озимой тритикале 2022 г.

В 2022 год лидирующим патогеном были грибы рода *Aspergillus*, который способен усугубить посевные качества семян за счет плесневения. Это вызвано

неправильным хранением семян и негативно сказывается на качестве, всхожести семян и устойчивости к неблагоприятным факторам.

По данным метеорологической обсерватории имени В.А. Михельсона в 2022 году сложились следующие погодные условия, отраженные в таблице 2.

Таблица 2 - Погодные условия за 2022 год

№ п/п	Месяц	Среднемесячная температура, °С	Сумма осадков, мм
1	Январь	-5,4	67,7
2	Февраль	-0,8	39,7
3	Март	-0,5	18,3
4	Апрель	5,8	77,3
5	Май	10,6	75,1
6	Июнь	18,8	48,9
7	Июль	20,6	90,7
8	Август	22,3	3,1
9	Сентябрь	10,1	79,0
10	Октябрь	7,2	59,0
11	Ноябрь	-	-
12	Декабрь	-	-
За год:		-	-

Данный год выдался более холодным, по сравнению с предыдущим. Температура воздуха была в пределах 10,6-20,6 °С, а количество осадков составило 214,7, что также меньше, чем в 2021 году. Такие погодные условия не были оптимальны для развития *Alternaria* sp., и доминировал *Aspergillus* sp.

Заключение. При одинаковых условиях возделывания сортов озимой тритикале поражённость семенного материала в 2021 и 2022 году различалась. В 2021 году на семена всех сортов доминировали грибы *Alternaria* sp.; в меньшей степени были распространены *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp., *Bipolaris* sp., и *Penicillium* sp. Вероятно, сказалось более теплое лето и обильные осадки. 2022 год был более холодным и менее влажным, и возможно поэтому данные патогены уже в другом соотношении паразитировали на культуре. В данном году сорта были наиболее подвержены поражению плесневыми грибами рода *Aspergillus*, а вторыми по распространенности оказались полусапротрофы *Alternaria* sp.

Библиографический список

1. Белошапкина О.О., Потапова Е.С. Влияние условий года выращивания и срока хранения семян озимой пшеницы на их исходную зараженность и всхожесть. /Сб. ст. Всерос. Науч. Конф. с межд. участием. Растениеводство и луговодство.- М, РГАУ-МСХА, 18-19 ноября 2020. С. 689-694
2. Буга С. Ф. // Сельскохозяйственная фитопатология с основами микологии /С. Ф. Буга, Крупенько Н. А. – Минск: Колорград, 2022. – С. 184-193
3. Кирюхин А.Д. Разработка элементов сортовой агротехники перспективной линии озимой гексаплоидной тритикале Арина/А. Д. Кирюхин; рук. работы В. В. Пыльнев. – 2021 С. 39-42
4. Ковтуненко В.Я., Панченко В.В., Калмыш А.П. Селекция и достижения по тритикале в НЦЗ им. П.П. Лукьяненко // Сб. статей Всероссийской научной

конференции с международным участием, посвященной 120-летию Н.В. Цицина. Москва. 2019. С. 56-58.

5. Temirbekova S. K., Kulikov I. M., Afanasyeva Y. V., Beloshapkina O. O., Kalashnikova E. A., Kirakosyan R. N., Dokukin P.A., Kucher D., Latati M., Rebouh N. Y. The evaluation of winter wheat adaptation to climate change in the central non-black region of Russia: study of the gene pool resistance of wheat from N. I. Vavilov institute of plant industry (VIR) germ collection to abiotic stress factors // *Plants*, 2021, 10(11), 2327

САФЛОР: ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ, БУДУЩЕЕ

Корякина Юлия Игоревна, студентка 4 курса института Агробиотехнологии,
E-mail: yuliakoryakina@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА
имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: в статье приведены сведения о масличной культуре сафлор, имеющей важное сельскохозяйственное значение

Ключевые слова: сафлор, значение, производство, переработка

Сафлор красильный (*Carthamus tinctorius* L.) – масличная культура, широко распространённая во многих областях жизни человека. Его используют в парфюмерии, строительстве, медицине, промышленности, а также в пищевых целях как человека, так и животных. Сафлор – однолетнее травянистое растение с резко выраженными морфологическими и биологическими признаками ксерофита. Сафлор выращивается в засушливых районах, которые не подходят для более прихотливых масличных культур. С древних времён сафлор возделывали как красильную культуру, благодаря содержанию жёлтого пигмента – картамина. Цветки сафлора были обнаружены даже в гробнице одного из египетских фараонов. В дальнейшем было обнаружено, что сафлор можно возделывать и как масличную культуру. С появлением в красильной промышленности более совершенных анилиновых красителей использование сафлора как красильной культуры существенно снизилось, а потом вовсе прекратилось. Но как масличная культура сафлор используется по сей день и набирает популярность. Семена сафлора содержат 25—32% масла и до 12% белка. В составе масла присутствуют такие жирные кислоты, как линолевая, олеиновая, пальмитиновая, стеариновая и линоленовая. В сафлоровом масле отмечено также содержание витаминов Е, К, В1, В2, а также РР. Сафлор – культура, обладающая высокой антиоксидантной активностью, что открывает большие перспективы для её возделывания, так как растение оказывается менее подвержено вредоносному влиянию биотической (насекомые-вредители, фитопатогены, сорняки) и абиотической (засуха, переувлажнённость и засоление почвы) природы. Одним из наиболее важных преимуществ сафлора можно считать повышенное содержание в масле сафлора линолевой кислоты, которая является незаменимой полиненасыщенной омега-6 жирной кислотой. Содержание линолевой кислоты, которую сейчас называют витамином F, может достигать 90%, что имеет важное значение для человека, потому что кислота не синтезируется в организме человека. То есть единственный способ получить её – посредством пищи. Линолевая кислота играет важную роль в иммунном процессе, препятствует возникновению

воспалительных процессов. Таким образом, выращивание высоколиноленовых сортов сафлора может стать одним из перспективных направлений работы с сафлором. Части растения сафлора широко используются в косметологии и медицине в качестве компонента для производства биологически активных добавок. Выше были описаны антиоксидантные свойства, также сафлор способствует нормализации крово- и лимфотока, а также обладает тонизирующими, антисептическими и контрацептивными свойствами. Цветки сафлора обладают мочегонным, слабительным, противовоспалительным и желчегонным действием. Сафлор до сих пор может считаться заменой подсолнечнику, ведь когда в 20-ые годы произошёл серьёзный кризис, связанный с заражением посевов подсолнечника заразихой, карантинным сорняком, и подсолнечниковой огнёвкой, именно на сафлор возлагались большие надежды, обоснованные и в настоящее время. Ряд преимуществ сафлор имеет и для улучшения почвы. Некоторые исследования доказывают, что эти растения способствуют структуризации почв. Также в исследованиях Постникова Д. А. и Норова М. С. было установлено, что сафлор как сидерат увеличивает активность микробиома почвы, повышает содержание доступного фосфора на 9% и обменного калия – на 2%. Тенденция к мировой экологизации даёт возможность к широкому использованию сафлора, ведь семена сафлора уже используют как сырьё для биодизеля благодаря высокому содержанию в них растительного жира. Среди других масличных культур (рапса, сои, подсолнечника и др.) сафлор может быть более выигрышной масличной культурой, так как в условиях засухи сафлор формирует более высокие и стабильные урожаи. Итак, сафлор – многофункциональная культура, которая хорошо приспосабливается к условиям внешней среды и обладает важными элементами, соединениями и свойствами как для человека, так и при использовании в промышленности.

Библиографический список

1. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.
2. Information technologies for determination the optimal period of preparing fodder from perennial grasses / E. V. Khudyakova, N. K. Khudyakova, A. V. Shitikova [et al.] // Periodico Tche Quimica. – 2020. – Vol. 17. – No 35. – P. 1044-1056. – EDN HRJSJV.
3. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.

СПОСОБ ОБЛЕГЧЕНИЯ ПУСКА ДИЗЕЛЕЙ ПЕРЕВЕДЕННЫХ НА ГАЗОВОЕ ТОПЛИВО ПРИ НИЗКОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

*Абраров Марсель Альмирович, к.т.н., доцент кафедры теплоэнергетики и физики, ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»
E-mail: 01marsel@mail.ru*

Аннотация: В статье представлено описание способа облегчающего пуск конвертированных в газовый или газодизельный дизелей в условиях низких температур окружающей среды.

Ключевые слова: двигатель, газовое топливо, предпусковой подогреватель, тепловой аккумулятор.

Введение. Тепловые двигатели, на сегодняшний день остаются основным источником энергии в сельскохозяйственной отрасли, при этом основную часть составляют дизельные двигатели. Высокая цена на дизельное топливо, ужесточение требований к токсичности выхлопных газов и возможные проблемы с качеством топлива приводит к тому, что сельхозпроизводители постепенно переводят технику на альтернативные виды топлива. Возможной альтернативой дизельному топливу, при доработке двигателя, может быть газовое топливо [1-3]. Описание средств и способов перевода дизельного двигателя в газовой достаточно широко описано в научной литературе. Несмотря на доказанную эффективность конвертации существующих дизелей в газовый или газодизельный двигатель существует ряд нерешенных проблемы, в частности, проблема пуска двигателя при низких температурах окружающей среды при переводе его на газовое топливо [3]. Сущность проблемы состоит в том, что для адекватной работы системы подачи газового топлива необходимо подавать газовое топливо к газовым форсункам в газообразном состоянии. Однако, при низких значениях температуры окружающей среды, подводимой теплоты к газовому редуктору во время прогрева недостаточно, а момент пуска вовсе отсутствует.

Цель. Теоретическое исследование и описание способа облегчения пуска двигателей, работающих на газообразном топливе.

Материалы и методы. Решением проблемы пуска газового или конвертированного из дизельного в газовый двигателя может быть применение тепловой подготовки редуктора-испарителя [4]. Исследования, проводимые нами в данной области, позволили нам спроектировать систему питания для двигателей, работающих на газообразном топливе в том числе конвертированных в газовый, где используется редуктор-испаритель с теплоаккумулирующим материалом (рисунок 1). На данную разработку получен патент на изобретение [5].

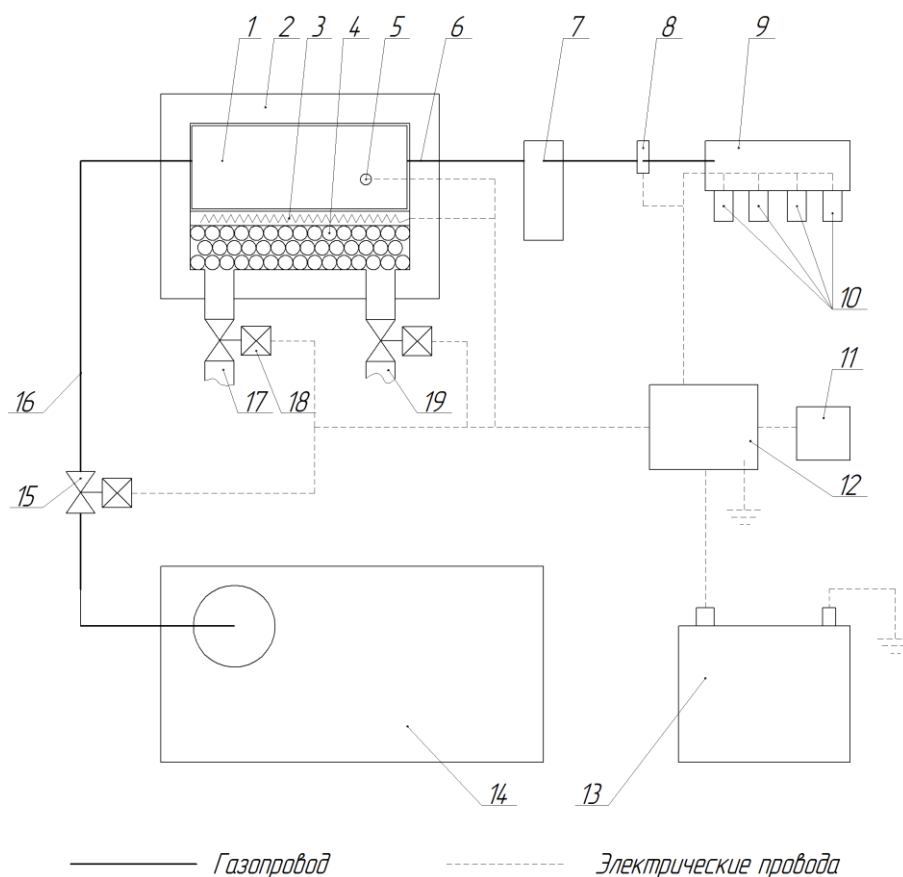


Рисунок 1 Спроектированная система питания двигателя, работающего на газообразном топливе.

Принцип работы разработанной системы питания заключается в следующем. Находящееся в баллоне 14 в сжиженном состоянии газовое топливо под высоким давлением по газопроводу 16 поступает в редуктор-испаритель 1. На линии высокого давления установлен электромагнитный клапан 15 для аварийного отключения подачи газа. В редукторе-испарителе 1 перед пуском двигателя происходит, подогрев газа от теплоаккумулирующих капсул, которые в свою очередь накопили теплоту во время работы двигателя. В случае продолжительного периода нахождения двигателя в нерабочем состоянии возможен предварительный подогрев редуктора от электроподогревателя. Далее газовое топливо в газовой фазе по газопроводу низкого давления 6 направляется в фильтр тонкой очистки 7, после этого в газовую рампу 9 и оттуда на газовые форсунки 10. Переход газового топлива из сжиженного в газообразные состояния происходит за счет снижения давления в редукторе-испарителе 1, при этом возникает интенсивное поглощение теплоты. Необходимое количество теплоты подводится охлаждающей жидкостью через трубопроводы 17 и 19 от системы охлаждения двигателя. Избыток теплоты аккумулируется в капсулах 4 с теплоаккумулирующим материалом. Система управляется электронным блоком 12, запитанного от аккумуляторной батареи 13. Редуктор-испаритель помещен в теплоизолированный корпус 2 для уменьшения тепловых потерь в окружающую среду. Также для снижения тепловых потерь от конвективного теплообмена полость в которой размещены теплоаккумулирующие капсулы и электроподогреватель разобщена от системы охлаждения двигателя

электромагнитными клапанами 18. Разработанная система применима и на многотопливных двигателях, для чего установлен переключатель видов топлива 11.

Результаты и их обсуждение. Возможность пуска двигателя зависит от достижения необходимой температуры газа в редукторе-испарителе, которая в свою очередь зависит от правильного определения количества теплоаккумулирующего материала (ТАМа), Рассмотрим процесс теплоотдачи от ТАМа к газу.

Для облегчения расчетов, примем следующее допущения:

- 1) так как редуктор-испаритель помещен теплоизолированный корпус, то теплообменной поверхностью служит только стенка между полостью с газом и полостью с ТАМом;
- 2) общая теплоемкость теплоаккумулирующего материала находится как сумма теплоёмкостей его составляющих

$$C_{cp} = C_T \cdot m_T + C_{c.k.} \cdot m_{c.k.} + C_{ож} \cdot m_{ож} \quad (1)$$

где $C_T, C_{c.k.}, C_{ож}$ - удельные массовые теплоемкости соответственно ТАМа, стенки капсул ТАМа и охлаждающей жидкости, кДж/кг·К;

$m_T, m_{c.k.}, m_{ож}$ - массы ТАМа, стенки капсул ТАМа и охлаждающей жидкости, кг.

- 3) температура газового топлива на входе в редуктор-испаритель равна температуре газа в жидкой фазе $T_{з.н.} = const$

Количество теплоты необходимое для повышения температуры газа до требуемого значения, определяется по выражению

$$q_2(\tau) = G_2(\tau) \cdot (c_2 \cdot \Delta T + r_2) \quad (2)$$

где G_2 – расход газа, кг/с;

c_2 – теплоемкость газа, Дж/кг·К;

$\Delta T = T_{з.к.} - T_{з.н.}$ – разница температуры газа на выходе и входе в редуктор-испаритель, К;

r_2 – удельная теплота парообразования, Дж/кг·К;

Моментом начала процесса теплоотдачи является пуск двигателя. газовое топливо при этом имеет следующие параметры: $G_2(\tau) = var$ и $T_{з.н.}(\tau) = const$. Далее топливо в редукторе-испарителе забирает часть теплоты от ТАМа и поступает в двигатель с параметрами $G_2(\tau) = var$ и $T_{з.к.}(\tau) = var$.

Приняв описанные выше допущений процесс теплообмена между газовым топливом и теплообменной поверхностью (рисунок 2) при $\tau > 0$ можно описать уравнением

$$q_2(\tau) = \alpha_2 \cdot F_{cm} \cdot (T_{cm}(\tau) - T_{з.к.}(\tau)), \quad (3)$$

где $q_2(\tau)$ - количество теплоты, передаваемая газу, Вт;

α_2 - коэффициент теплоотдачи, Вт/(м²·К).

F_{cm} - площадь теплообменной поверхности, м².

$T_{cm}(\tau)$ - средняя температура стенок капсул с ТАМом в момент времени τ , К;
 $T_{z.sp}(\tau)$ - средняя температура газового топлива в редукторе в момент времени τ , К.

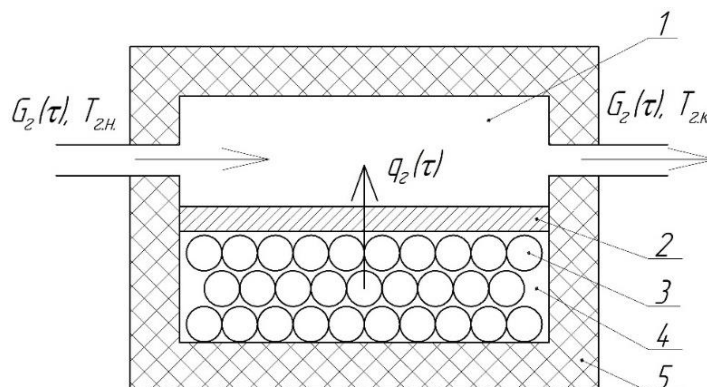


Рисунок 2 Схематичное изображение процесса отдачи теплоты ТАМом газовому топливу: 1 – полость редуктор-испарителя с газовым топливом; 2 – поверхность теплообмена; 3 – ТАМ; 4 – полость с ТАМом; 5 – корпус с тепловой изоляцией.

С учетом переменности температуры на выходе $T_{z.n.}(\tau) = \text{var}$ средняя температура газового топлива в редукторе $T_{z.sp}(\tau)$ будет определяться выражением

$$T_{z.sp}(\tau) = \frac{T_{z.n.} + T_{z.k}(\tau)}{2}. \quad (4)$$

Также, при $\tau > 0$ будут справедливы следующие уравнения (рисунок 2)

$$q_z(\tau) = \lambda_T^{ms} \cdot \frac{T_\phi - T_{cm}(\tau)}{z(\tau)} \cdot F_{cm}; \quad (5)$$

$$q_z(\tau) = \rho_T^{ms} \cdot r_T \cdot \frac{dz(\tau)}{d\tau} \cdot F_{cm}, \quad (6)$$

где T_ϕ - температура фазового перехода, К

λ_T^{ms} - коэффициент теплопроводности ТАМа в твердом состоянии, Вт/(м·К);

ρ_T^{ms} - плотность ТАМа в твердом состоянии, кг/м³;

$z(\tau)$ - толщина закристаллизовавшегося слоя ТАМа в момент времени τ , м.

r_T - удельная теплота фазового перехода, Дж/кг.

Представленная система уравнений (2–6) дает нам математическое описание процесса теплоотдачи от ТАМа газ в период пуска и прогрева двигателя.

Заключение

Разработанная система, при правильном выборе количества ТАМа, позволит облегчить пуск газовых и конвертированных в газовый дизелей в условиях низких температур окружающей среды за счет обеспечения требуемой температуры и давления газового топлива.

Библиографический список

1. Шатров М.Г., Хачиян А.С., Голубков Л.Н., Дунин А.Ю. Совершенствование рабочих процессов автотракторных двигателей и их топливных систем, работающих на альтернативных топливах. Монография. Москва, МАДИ, 2012. 220 с
2. Тихомиров, С.А. Разработка системы пуска и прогрева конвертированного автомобильного газового ДВС с дискретным дозированием топливоподачи / С.А.Тихомиров / Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева. Нижний Новгород, 2014, 2014
3. Габдрафиков, Ф.З. Энергосберегающая система предпусковой тепловой подготовки двигателя / Ф.З. Габдрафиков, У.С. Галиакберов, В.М. Гиндуллин // Сельский механизатор. 2017. № 5. С. 30-31.
4. Система питания двигателя внутреннего сгорания сжиженным газом Габдрафиков Ф.З., Аббаров М.А., Аббаров И.А., Гиндуллин В.М., Галиакберов У.С., Утяшев И.Т. Патент на изобретение RU 2706899 С2, 21.11.2019. Заявка № 2017142518 от 05.12.2017.
5. Аббаров, М.А Модернизация системы питания газовых двигателей для работы в условиях низких температур / В сборнике: Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК. материалы международной научно-практической конференции в рамках XXVIII Международной специализированной выставки "Агрокомплекс-2018". // Башкирский государственный аграрный университет. 2018. С. 224-227.

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ АКУЛ

Лобачева Олеся Игоревна, студент, lobacheva-03@mail.ru, Копчекчи Марина Егоровна, к.в.н., доцент кафедры «Морфология, патология животных и биология» kmesark@mail.ru, Зирук Ирина Владимировна д.в.н., профессор кафедры «Морфология, патология животных и биология» iziruk@yandex.ru ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И.Вавилова

Аннотация. В работе представлены особенности анатомического строения органов пищеварения акул.

Ключевые слова: акула, пищеварительный канал, пищеварительная система, ротовая полость, желудок, кишечник, печень, поджелудочная железа.

Введение. Наша планета богата удивительными животными, которых бы хотелось изучить подробнее. На сегодняшний день анатомия большого количества животных, в том числе крупного и мелкого рогатого скота, мелких непродуктивных животных, птиц, всеядных и даже множества рыб, хорошо изучена человеком, но почему-то анатомия акул остаётся без внимания, хотя акулы имеют довольно необычное строение, в том числе строение пищеварительной системы, о которой и пойдёт речь. Акулы относятся к классу хрящевых рыб. Им характерно вытянутое тело торпедообразной формы, а также массивный хвостовой плавник и большое количество зубов на обеих челюстях.

Целью данной работы являлось изучение особенностей пищеварительного канала акулы. Для реализации данной цели были поставлены следующие задачи: Изучить анатомическое строение пищеварительного канала акул. Обобщить данные исследования и сделать вывод.

Материал и методы исследования. Был проведен сбор и анализ информации об анатомических особенностях строения органов пищеварительной системы акулы.

Результаты исследования и обсуждения. Пищеварительная система начинается ротовой полостью, где располагаются острые зубы, представляющие собой преобразованную плакоидную чешую. Также здесь находится так называемый «язык», представляющий собой особую складку слизистой оболочки рта. Слюнные железы в ротовой полости акул отсутствуют. Железистые клетки, находящиеся в ротовой полости и глотки, выделяют слизь, не имеющую пищеварительных ферментов и способствующую смачиванию пищеварительного кома, а также обороняющую эпителий от стирания пищей. Ротовая полость переходит в глотку. В полость глотки открываются внутренние жаберные отверстия. За глоткой находится короткий пищевод с толстыми мышечными стенками, без четких границ переходящий в желудок. На

внутренней стенке пищевода располагаются многочисленные белые роговые сосочки. Кардиальная часть желудка, тянется приблизительно до половины брюшной полости, где переходит в пилорическую часть. Место изгиба желудка называется дном. Пилорус заканчивается сфинктером - утолщением мышечной оболочки. На стенках желудка различают складки, образованные мышечными волокнами. Слизистые оболочки, покрывающие складки, обильно выделяют пищеварительные соки и ферменты. Эверсия желудка - способность периодически выворачивать желудок наружу через рот в воду с целью очищения от остатков пищи и грязи. При этом акулы никогда не травмируют желудок зубами. Значительное количество различных видов акул имеют в желудке так называемый «кладовой» отдел, куда помещаются избытки пищи. Отделы кишечника хрящевых рыб тяжело соотнести с подобными отделами наземных позвоночных. Поэтому названия отделов кишечника условны и основываются на функциональном соответствии. Кишечник начинается с тонкой кишки. Передний отдел тонкой кишки носит название двенадцатиперстная кишка, которая по своему строению довольно короткая. В нее открываются желчный проток и проток поджелудочной железы. За двенадцатиперстной кишкой находится расширенный отдел кишечника – «толстая» кишка. На ее стенках четко видны полупрозрачные складки спирального клапана. Спиральный клапан представлен вставленными друг в друга конусами, направленными суженным концом к желудку. Обращенные наружу стенки «конусов» приращены к стенкам кишки. Завершающий виток конуса спирального клапана не полный и вклинивается в кишечник, присоединяясь к его стенке. Спиральный клапан служит для увеличения поверхности соприкосновения переваренной желудком пищи со слизистой. За спиральным клапаном кишечника располагается прямая кишка. Она тонкостенная, имеет продольные складки. От нее отходит проток ректальной железы акулы, которая удаляет избыток солей. В период размножения железа выделяет сильно пахнущую слизь. Заканчивается пищеварительный канал клоакой, предназначенный для удаления не переваренной пищи из пищеварительного канала наружу. Впереди желудка лежит большая трехлопастная печень. В левой лопасти печени располагается желчный пузырь, протоки которого входят в кишечник. Печень имеет желто-бурый цвет и занимает почти всю переднюю половину брюшной полости акулы. Ее цвет обусловлен содержанием в ней жира. Печень акул богата витамином А. Она также служит для увеличения плавучести. Поджелудочная железа выполняет две важнейшие функции – внешнесекреторную и внутрисекреторную. Внешнесекреторная функция поджелудочной железы заключается в выработке в двенадцатиперстную кишку панкреатического сока, содержащего ферменты (трипсин, липазу, мальтозу, лактазу и др.). Внутрисекреторная функция поджелудочной железы состоит в выработке гормонов (инсулина, глюкагона и липокаина). Из-за весьма агрессивного желудочного сока, в образовании которого участвует печень и поджелудочная железа, эти рыбы могут переварить даже металл. После сытного приема пищи акулы способны голодать длительное время, медленно и экономно расходуя

накопленные запасы. Биологи из Калифорнийского государственного университета Домингес-Хиллз, Университета штата Вашингтон и Калифорнийского университета в Ирвине (США) провели серию 3D-сканирований с высоким разрешением и получили трехмерные изображения кишечника почти 30 видов акул. Они установили, что спиралевидный кишечник акул притормаживает движение пищи и направляет ее вниз по кишечнику, используя дополнительно к перистальтике силу тяжести. Замедленное перемещение пищи через кишечник, обусловленное его спиралевидной структурой, способствует более длительному хранению пищи и потреблению небольшого количества энергии для ее переваривания. Эта способность представляет собой аналог одностороннего клапана, который физик Никола Тесла изобрел более ста лет назад.

Заключение. Акулы - малоизученный вид рыб. Особенности их внутреннего строения необычны. К таким особенностям относятся: большая трехлопастная печень, богатая жиром, интересное свойство желудка – выворачивать его наружу для промывания, необычное строение кишечника, работающего по принципу клапана Николы Теслы, выработка чрезвычайно агрессивного желудочного сока, способность накапливать пищу и экономно ее расходовать.

Библиографический список

1. Иванов, В. П. Ихтиология: лабораторный практикум : учебное пособие / В. П. Иванов, Т. С. Ершова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 352 с.
2. Дауда, Т. А. Зоология позвоночных : учебное пособие / Т. А. Дауда, А. Г. Коцаев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с.
3. Кравец, П. П. Зоология позвоночных : учебное пособие : в 3 частях / П. П. Кравец, О. С. Тюкина. — Мурманск : МГТУ, 2018 — Часть 1 : Низшие хордовые, миноги, рыбы — 2018. — 104 с.
4. Зоология позвоночных животных : учебное пособие / Е. М. Романова, Т. М. Шленкина, Т. А. Индирякова, Л. А. Шадыева. — Ульяновск : УлГАУ имени П. А. Столыпина, 2013. — 189 с.

ГОРМОНАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ПОЛОВОЙ СИСТЕМЫ КОШЕК. ЦИКЛИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПОЛОВЫХ ОРГАНАХ КОШЕК

Лобачева Олеся Игоревна, студент, lobacheva-03@mail.ru; Соловьева Наталья Сергеевна, студент, 79873016105@yandex.ru; Зирук Ирина Владимировна, д.в.н., профессор кафедры «Морфология, патология животных и биология» iziruk@yandex.ru, Копчекчи Марина Егоровна, к.в.н., доцент кафедры «Морфология, патология животных и биология» kmesark@mail.ru ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И.Вавилова

***Аннотация.** В представленной работе характеризуется регуляция гормонами половой системы кошек, а также морфологические и гистологические изменения в половых органах кошки на различных стадиях полового цикла.*

***Ключевые слова:** гормоны, фолликулы, половой цикл, проэструс, эструс, интерэструс, межэструс, диэструс.*

Введение. Размножение, или репродукция - важный биологический процесс, обеспечивающий продолжение вида. У кошек этот процесс очень сложен и находится под влиянием ряда гормонов, вырабатываемых гипофизом, эпифизом и яичниками. Половая зрелость, т.е. способность производить потомство, у кошек наступает в возрасте 6-8 месяцев. Физиологическая же зрелость, т.е. тот возраст, когда животное можно использовать для получения потомства, наступает позже. Оптимальный возраст кошки для получения потомства – от 1,5-2 лет и до 7 лет. Половой сезон у кошек длится с конца января и до сентября, иногда до ноября. При этом сроки полового цикла и продолжительность половых циклов у кошек зависят от породы, условий окружающей среды, индивидуальных особенностей, общения с сородичами и других факторов. У кошек, живущих в городских квартирах, под воздействием искусственного освещения, половые циклы могут повторяться почти в течение всего года.

Цель и задачи. Целью данной работы являлось изучение гормональной регуляции половой системы и циклических изменений репродуктивных органов кошки на стадиях полового цикла. Для достижения данной цели были сформулированы следующие задачи: Идентифицировать гормоны, необходимые для течения полового цикла в репродуктивных органах кошки. Рассмотреть циклические изменения в половых органах кошки. Обобщить данные исследования и сделать вывод.

Материал и методы исследования. Был проведен сбор и анализ информации о гормональной регуляции половой системы кошек, морфологических и гистологических изменениях в репродуктивных органах кошек на стадиях полового цикла.

Результаты исследования и обсуждения. Для возникновения и течения половых процессов необходим ряд гормонов: гормоны гипофиза (фолликулостимулирующий гормон (ФСГ), который вызывает рост и созревание фолликулов в яичниках, лютеинизирующий гормон (ЛГ), вызывающий овуляцию и формирование желтого тела), гормоны, вырабатываемые в яичниках (эстроген, прогестерон, который обуславливает развитие секреторной функции эндометрия, подготавливает матку к имплантации зиготы, способствует сохранению беременности в начальной стадии), гормон эпифиза – мелатонин, регулирующий сезонные изменения. Увеличение или уменьшение количества гормонов регулирует половой цикл. Половой цикл – совокупность физиологических и морфологических процессов, протекающих в половой системе и во всем организме небеременной самки от одной половой охоты до другой (или от одной овуляции до другой). Половой цикл кошек характеризуется рядом специфических особенностей. При отсутствии контакта с противоположным полом у кошек отмечают ановуляторные половые циклы, при бесплодном спаривании – овуляторные. В ановуляторном половом цикле кошек различают проэструс, эструс и интерэструс, в овуляторном – проэструс, эструс и диэструс. Такое деление полового цикла кошек на стадии не является общепринятым. Некоторые авторы рекомендуют третью стадию ановуляторного и овуляторного циклов кошек обозначать только одним термином – метаэструс [Pb. I Christiansen, 1984] или же интерэструс [В. А. Карпов, 1990]. Проэструс (предтечка) – подготовительная стадия половых органов кошки и всего организма к половому акту, продолжительностью 1-3 дня. В кровь поступают половые гормоны, в том числе ФСГ. В процессе формирования фолликулы выбрасывают в кровь эстрогены. В матке происходит увеличение сосудов, эндометрий утолщается. В железах матки наблюдаются следующие преобразования, нарастающие по мере увеличения концентрации эстрогенов в крови: постепенно набухает и утолщается слизистая оболочка матки, в ней нарастает количество железистых клеток, которые начинают продуцировать жидкий секрет (рисунок 1).

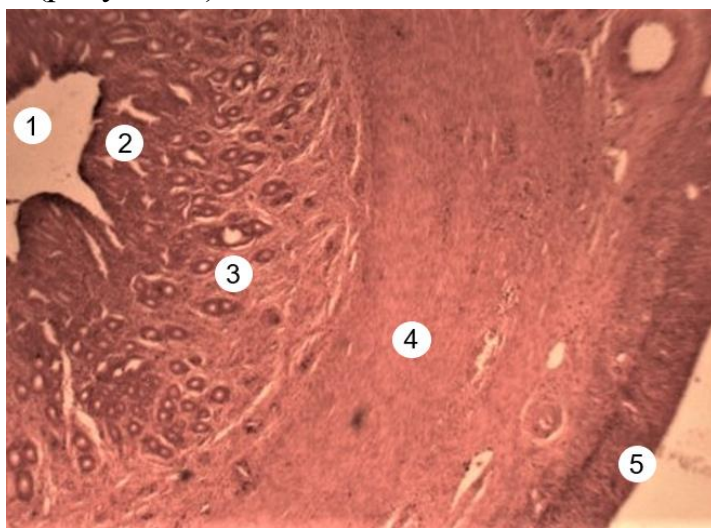


Рисунок 1 - Стенка матки у кошек в фазу проэструс, поперечный срез. Гематоксилин Эрлиха-эозин.

Увел. 40x 1 — просвет матки, 2 — эндометрий, 3 — собственная пластинка слизистой оболочки, 4 — миометрий, 5 — периметрий.

Эструс (течка) - период половой активности кошек, продолжительностью 3-6 дней. Нарастание концентрации эстрогенов в крови вызывает усиление продукции в гипоталамусе статинов, подавляющих секрецию ФСГ, и либеринов, под влиянием которых начинается секреция ЛГ. Увеличение его концентрации в крови приводит к овуляции, вследствие чего концентрация эстрогенов в крови резко падает, а прогестерона возрастает. Течка сопровождается обильным выделением слизи из наружных половых органов кошки. Матка готова принять зародыш. В этот период сосуды матки достигают максимальных размеров. Отек эндометрия уменьшается. Железы становятся более многочисленными и извилистыми. Сосуды миометрия и периметрия также увеличиваются (рисунок 2).

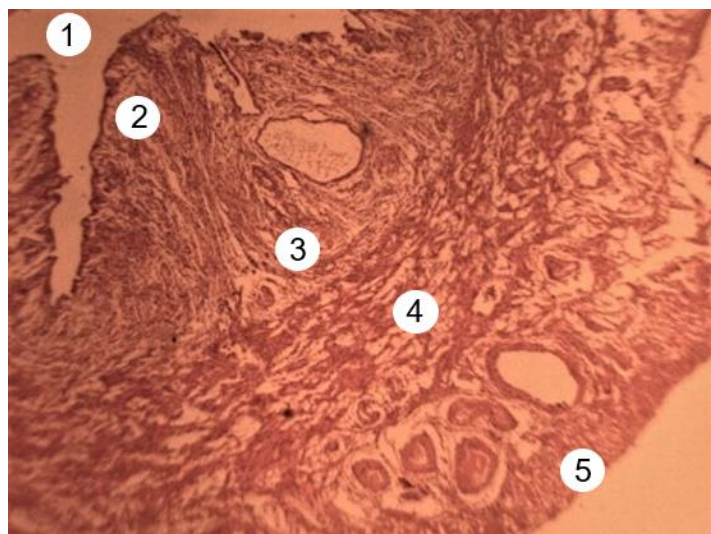


Рисунок 2 - Стенка матки у кошек в фазу эструс, поперечный срез. Гематоксилин Эрлиха - эозин. Увел. 40x

1 — просвет матки, 2 — эндометрий, 3 — собственная пластинка слизистой оболочки, 4 — миометрий, 5 — периметрий.

Диэструс (межтечка) - период функционирования желтого тела полового цикла. Наиболее выраженные изменения наблюдаются в эндометрии, который достигает наибольшей толщины в период стадии расцвета жёлтого тела. Сосуды эндометрия переполняются кровью. Матка пребывает в ожидании зародыша. Концентрация прогестерона в плазме периферической крови увеличивается. Продукция ФСГ и ЛГ в аденогипофизе протекает не одновременно, в связи с чем в яичнике секреция эстрогена последовательно сменяется продукцией прогестерона и, наоборот. Продолжительность диэструса может сильно варьироваться и в среднем составляет 42 дня. Если спаривания не произошло и не было произвольной овуляции, наступает следующая фаза - интерэструс. Интерэструс. Происходит атрофия фолликулов, концентрация эстрогенов уменьшается. Матка находится в относительном покое, активность маточных желез снижается, сосуды также уменьшаются в размерах, что связано с подготовкой к очередному циклу развития фолликулов. Продолжительность фазы составляет 8-9 дней. Если половой цикл продолжается, то после фазы

интерэструс наступает эструс. Если сезон размножения закончен, наступает фаза анэструс. Анаэструс – стадия полового покоя. Продолжается 3-4 месяца. Рост фолликулов прекращается, матка находится в покое, отмечается уменьшение сосудов в эндометрии, миометрии и периметрии, железы уменьшаются в размерах. Активность прогестерона и эстрогена в яичниках в этот период низкая. Концентрация ЛГ в плазме периферической крови находится на самом низком уровне. Концентрация мелатонина повышена. Происходит восстановление и подготовка репродуктивной системы к следующему циклу.

Заключение. Половая система кошек регулируется следующими гормонами: фолликулостимулирующим, лютеинизирующим, прогестероном, эстрогеном, мелатонином. В половом цикле кошек различают стадии проэструса, эструса, диэструса, интерэструса, анаэструса.

Библиографический список

1. Дюльгер, Г. П. Акушерство, гинекология и биотехника размножения кошек : учебное пособие для вузов / Г. П. Дюльгер, Е. С. Седлецкая, П. Г. Дюльгер. — 3-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 196 с.
2. Сеин, О. Б. Регуляция физиологических функций у животных : учебное пособие / О. Б. Сеин, Н. И. Жеребилов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с.
3. Полянцев, Н. И. Ветеринарное акушерство, гинекология и биотехника размножения : учебник / Н. И. Полянцев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с.

**ГЕНОФОНД МАЛОРАСПРОСТРАНЕННЫХ В МОСКОВСКОМ
РЕГИОНЕ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ, СОЗДАННЫЙ
А.К. СКВОРЦОВЫМ В ГЛАВНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ РАН**

Соколова Виктория Владимировна, к. с.-х. н., научный сотрудник лаборатории природной флоры, ФГБУН Главный ботанический сад имени Н.В. Цицина РАН
Email: soka22@mail.ru

Аннотация: Изучены древесные насаждения редких для Московского региона родов *Juglans* L., *Carya* Nutt., *Fagus* L., а также посадки *Castanea dentata* Borkh. и *Platanus occidentalis* L. Культурные популяции данных видов заложил в отделе флоры Алексей Константинович Скворцов. Охарактеризовано состояние ценных древесных насаждений. Намечены пути дальнейшего использования интродуцированных растений в пищевых целях и для озеленения. В популяции ореха грецкого отобраны перспективные формы для создания сортов, адаптированных к условиям средней полосы России.

Ключевые слова: *Juglans*, *Carya*, *Fagus*, *Castanea*, *Platanus*, культурная популяция, древесные растения.

Сформулированный Алексеем Константиновичем Скворцовым новый подход к интродукции растений путем создания культурных популяций, соответствующих климатике нового местопроизрастания и обладающих достаточной внутривидовой изменчивостью в последние десятилетия все больше находит подтверждение и продолжает свое развитие в работах новых поколений ботаников [1].

В отделе флоры Алексей Константинович заложил интродукционные популяции древесных растений из родов *Juglans* L., *Carya* Nutt., *Fagus* L., а также создал посадки малораспространенных в Московском регионе *Castanea dentata* Borkh. и *Platanus occidentalis* L.

Род *Juglans* в коллекции представлен 2 видами и 1 разновидностью (94 экземпляра в возрасте 30-45 лет): *Juglans regia* L., *J. nigra* L. и *J. mandshurica* var. *cordiformis* (Makino) Kitam. На сегодняшний день из прошедших многолетний отбор растений ореха грецкого выделены формы (рисунок 1), обладающие комплексом селекционно-ценных признаков (зимостойкость, слаборослость, самоплодность, латеральный и кистевой тип плодоношения, скороспелость, высокие товарные качества плодов) для дальнейшего вегетативного закрепления и сортовой апробации [2]. Орех сердцевидный благодаря высокой зимостойкости перспективен для гибридизации с орехом грецким, а орех черный может с успехом войти в ассортимент для городского озеленения [3].



Рисунок 1. Плоды отобранных форм ореха грецкого

Род *Carya* представлен 4 видами (44 экземпляра в возрасте 31-45 лет): *Carya ovata* (Mill.) K. Koch., *C. laciniosa* (Michx. f.) Loud., *C. cordiformis* (Wangenh.) K. Koch и *C. illinoensis* (Wangenh.) K. Koch. Все карии, за исключением иллинойской, устойчивы в Москве, даже в условиях затенения образуют прямой ствол и представляют большой интерес для озеленения [4].

Род *Fagus* представлен 3 видами (102 экземпляра в возрасте 28-46 лет): *Fagus sylvatica* L., *F. grandifolia* Ehrh. и *F. crenata* Blume. Алексей Константинович, учитывая различную географическую и экотипическую изменчивость, отбирал высокогорные холодостойкие экотипы, которые впоследствии проявили себя в условиях ботанического сада вполне морозостойкими. Самые крупные экземпляры, регулярно образующие самосев, привезены с верхнего предела произрастания с яйл Крыма.

Castanea dentata до 1930 г. был одной из доминантных древесных пород Северной Америки, но затем его полностью истребил грибок *Cryphonectria parasitica* Murrill Barr. Сейчас в Америке ведутся работы по восстановлению каштана. В настоящее время у нас сохраняются два экземпляра каштана зубчатого [5]. Получены они в 1988 г. из сада усадьбы И.В. Мичурина, деревья ежегодно плодоносят, а в 2021 г. у одного из них обнаружен самосев (Рисунок 2).



Рисунок 2. Самосев каштана зубчатого

Platanus occidentalis на родине – одно из самых устойчивых городских деревьев, переносит загрязнение воздуха и засуху, легко размножается, а также отличается быстрым ростом и долговечностью. Растения были собраны Алексеем Константиновичем в городе Виллиамстаун (материковая часть штата Массачусетс), для которого характерен влажный континентальный климат с холодной снежной зимой, что определило высокую устойчивость интродуцированных растений в условиях средней полосы. В данный момент сохранилось 6 деревьев, размножающихся искусственно семенами.

Мы стараемся продолжить изучение и сохранение созданных Алексеем Константиновичем регионально адаптированных популяций ценных древесных растений.

Работа выполнена в рамках госзадания ГБС РАН «Биологическое разнообразие природной и культурной флоры: фундаментальные и прикладные вопросы изучения и сохранения» (№122042700002-6).

Библиографический список

1. Соколова В.В. Малораспространенные виды древесных растений, интродуцированные А.К. Скворцовым в Главном ботаническом саду РАН // Бюлл. Гл. бот. сада. – 2020. – Вып. 1. (206). – С. 20-28. DOI: 10.25791/BBGRAN.01.2020.1033

2. Соколова В.В. Отбор исходного селекционного материала в коллекции ореха грецкого (*Juglans regia* L.) Главного ботанического сада РАН // Плодоводство и ягодоводство России. – 2022. – Том 70. – С. 7-18. <https://doi.org/10.31676/2073-4948-2022-70-7-18>

3. Соколова В.В., Швецов А.В. Коллекция орехоплодных растений в лаборатории природной флоры Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Том 32. – №9. – С. 56-59. DOI: 10.24411/0235-2451-2018-10913

4. Мухина Л.Н., Серая Л.Г., Каштанова О.А., Яценко И.О., Трусов Н.А., Соколова В.В., Мамонтов А.К., Политыко В.А. Состояние растений коллекции *Juglans* и *Carya* (семейство Juglandaceae) в Главном ботаническом саду им. Н. В. Цицина РАН // Лесохозяйственная информация. – 2017. – № 3. – С. 35–43. DOI: 10.24419/LHI.2304-3083.2017.3.03

5. Соколова В.В., Мамонтов А.К. Сохранение ценных генетических ресурсов в Главном ботаническом саду РАН на примере каштана зубчатого (*Castanea dentata* Borkh.) // Плодоводство и ягодоводство России. – 2016. – Том XXXIV. – С. 215-218.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ (*ZEA MAYS L.*) В УСЛОВИЯХ АФГАНИСТАНА

Омран Абдул Хади, аспирант кафедры растениеводства и луговых экосистем, Шитикова Александра Васильевна, д.с-х.н., заведующий кафедрой растениеводства и луговых экосистем, plant@rgau-msha.ru
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева

Аннотация: в статье приведены результаты полевого эксперимента по возделыванию кукурузы (*Zea mays L.*) в условиях Афганистана, при применении возрастающих доз азотных удобрений.

Ключевые слова: кукуруза, урожайность, качество, удобрения, афганистан

Введение. Зерновые культуры являются основным источником питания человека, и среди них зерновые играют более важную роль. Чтобы накормить растущее население мира, увеличение производства сельскохозяйственной продукции является одной из основных целей. Среди зерновых культур кукуруза (*Zea mays L.*) является важной культурой из-за ее высокого потенциала урожайности зерна и фуража. Кукуруза является одним из самых важных зерновых злаков в мире и ценна в тропических и умеренных регионах мира, который является третьим по значимости зерном в мире после пшеницы и риса. Правильная дата посадки позволяет оптимально использовать климатические факторы такие, как температура, влажность, продолжительность дня, а также адаптация времени цветения к соответствующей температуре [1]. Снижение урожайности зерна при позднем посеве кукурузы связано с совпадением стадии налива зерна с осенними холодами, а также с отсутствием теплоснабжения в период вегетации [2]. Из-за ограниченности пахотных земель большинство исследователей в последние годы сосредоточились на повышении урожайности с единицы площади. Увеличение производства на единицу площади, как правило, возможно за счет линейного разведения и сельскохозяйственного управления. Наиболее важными методами управления сельским хозяйством являются выбор подходящего гибрида, оптимальная плотность растений, оптимальное количество используемых удобрений, правильная дата посадки и время полива; поэтому для повышения урожайности кукурузы требуется достаточная информация о простом и взаимосвязанном воздействии этих факторов на урожайность и другие характеристики растений. Урожайность кукурузы в Афганистане ниже, чем в других странах-производителях. Одним из эффективных факторов является несоответствие соответствующего количества азотного удобрения [3]. Азот является ключевым компонентом роста сельскохозяйственных культур и одним из важнейших питательных веществ для

роста растений, включая хлорофилл и многие ферменты. Азот эффективно поглощает многие важные питательные вещества, такие как калий и фосфор, которые в надлежащем количестве не могут быть эффективно использованы в условиях дефицита азота растениями [4]. Следовательно, дефицит азота снижает урожайность кукурузы. Потребность в азоте для сельскохозяйственных культур составляет от 150 до 200 кг га [5]. Потребность кукурузы в азоте зависит от таких факторов, как орошение, используемые сорта и плодородие почвы. Об этом сообщается что использование азотных удобрений эффективно для увеличения количественного и качественного урожая кукурузы [6].

Методика проведения исследований. Исследования по изучению роста и развития кукурузы проводили на базе агрономической фермы Университета Альбиерони, Каписа, Афганистан (Кохистан Хеза Авай). Посев проводился 12 июня 2022 г. Эксперимент был организован в виде разделенного деляночного плана (SPD) с использованием трех методов закладки культур (разбросной посев, рядовой и гребневой посев) на основных делянках и уровней азота (0, 120, 160, 200 кг/га) на подпочвенных участках, в трехкратной повторности. Всего было 36 площадок, каждая размером 3 м × 4 м (12 м²). Комбинацию обработки эксперимента распределяли случайным образом на 12 участков, каждый в 3-кратной повторности. Расстояние между двумя участками составляло 50 см, а между блоками – 80 см. В день посева внесли тройной суперфосфат (TSP) твердое однокомпонентное фосфатное удобрение, полученное из фосфоритов и фосфорной кислоты. Тройной суперфосфат содержит 44–46% безводной фосфорной кислоты (P₂O₅). Азотные удобрения, вносили в соответствии со шкалой ВВНС. Одна треть азота вносилась во время посева (00 ВВНС) путем разбрасывания, одна треть азота вносилась в (31 ВВНС 1-ый узел виден), а оставшаяся треть вносилась в (51 ВВНС - начало образования метелки, метелка видна на верхушке стебля) путем разбрасывания в междурядья (на расстоянии 8-10 см от рядков) с последующим поливом. Объект исследования был высокоурожайный гибрид кукурузы CS-220 (Laurel Seed Company, Пакистан).

Результаты исследований. После анализа данных результаты показали, что; была только существенная разница между повторениями в высоте растений, но они остаются параметрами, не имеющими существенной разницы в повторениях. В этом эксперименте, поскольку применение удобрений было целенаправленным, наблюдалась значительная разница между вариантами по всем параметрам (таблица 1,2).

Таблица 1- Влияние азотных подкормок на биометрические показатели растений

Вариант	Высота растений, см				Индекс площади листьев			Количество листьев, шт/растение			
	На 30-й день	На 60-й день	На 90-й день	К уборке	На 30-й день	На 60-й день	На 90-й день	На 30-й день	На 60-й день	На 90-й день	К уборке
N ₀	27,9	175,9	213,2	237,2	0,136	1,347	2,197	7,5	13,5	12,8	8,6
N ₁₂₀	28,7	186,2	224,4	253,6	0,143	1,533	2,421	8,3	15,8	13,9	10,4
N ₁₆₀	35,9	196,4	245,7	264,8	0,162	1,797	2,987	8,8	16,5	14,4	10,9
N ₂₀₀	41,9	205,4	261,0	288,9	0,187	1,900	3,498	10,4	17,6	15,3	12,4
HCP ₀₅	1,85	10,50	12,98	14,36	0,01	0,09	0,15	0,48	0,87	0,78	0,58

Сравнение средних показателей показало, что по высоте растения, массе зерна на растение, количеству зерна в початке, длине початка и диаметру початка применение высоких доз (N₂₀₀) было наиболее эффективным.

Таблица 2 – Влияние азотных подкормок на формирование урожайности кукурузы

Вариант	Длина початка	Диаметр початка	Количество зерен	Масса 1000 зерен	Урожайность, т/га
N ₀	18,11	15,11	544,55	190,00	3,87
N ₁₂₀	21,44	16,22	622,33	193,13	4,43
N ₁₆₀	22,89	16,55	635,11	204,67	5,00
N ₂₀₀	23,89	17,66	718,33	223,33	5,97
HCP ₀₅	1,19	0,90	34,65	11,15	0,26

Растущее население Афганистана требует производить больше продовольствия, основной пищей для страны являются злаки, и среди них кукуруза является третьей культурой. Следовательно, одним из вариантов достижения этой цели является повышение урожайности этого растения, и одним из способов является использование азотных удобрений. В этом эксперименте внесение азотных удобрений оказало положительное влияние на урожайность и компоненты урожайности кукурузы, поскольку оно увеличивалось с увеличением количества азотных удобрений. Самая высокая урожайность семян кукурузы в условиях 2022 года отмечалась при применении высоких доз (N₂₀₀) - 5,9 т/га.

Библиографический список

1. Rabbani, Barakatullah, and A. Safdary. "Effect of Sowing date and plant density on yield and yield components of three maize (*Zea mays* L.) genotypes in Takhar climatic conditions of Afghanistan." *Asian J. Plant Sci. Innov* 1.2 (2021): 109-120.
2. Habibi, Nasratullah, and Friba Sikandari. "Evaluation of different levels of nitrogen fertilizer on maize (*zea mays* l.) Under balkh province climate." *International Journal of Agricultural Science* 6 (2021).
3. Ahmadi, Ahmad Yar, et al. "Effects of Seed density on Grain yield and Agronomic traits of Wheat (*Triticum aestivum* L.) under Kabul and Khost Agro-Ecological conditions, Afghanistan." *Int. J. Sci. Res. in Biological Sciences* Vol 8.2 (2021).
4. Hashimi, Rahmatullah, and Hukum Khan Habibi. "Effects of Organic and Inorganic Fertilizers Applications Levels on Greenhouse Tomato (*Solanum lycopersicum*) Yield and Soil Quality in Khost Province." *Asian Journal of Soil Science and Plant Nutrition* 7.4 (2021): 8.
5. Nasar, Jamal, et al. "Photosynthetic activities and photosynthetic nitrogen use efficiency of maize crop under different planting patterns and nitrogen fertilization." *Journal of Soil Science and Plant Nutrition* 21.3 (2021): 2274-2284.
6. Nasar, Jamal, et al. "Photosynthetic activities and photosynthetic nitrogen use efficiency of maize crop under different planting patterns and nitrogen fertilization." *Journal of Soil Science and Plant Nutrition* 21.3 (2021): 2274-2284.
7. Eftekhari, Mounes Sadat. "Impacts of Climate Change on Agriculture and Horticulture." *Climate Change*. Springer, Cham, 2022. 117-131.

ПОЛУЧЕНИЕ СУХОЙ БИОМАССЫ *PENICILLIUM CHRYSOGENUM* ВКМ F-4876D И ИЗУЧЕНИЕ ЕЕ ПРОТИВОГРИБНОГО ДЕЙСТВИЯ ПО ОТНОШЕНИЮ К ВОЗБУДИТЕЛЯМ ФУЗАРИОЗА

Хатем Амжад – аспирант кафедры микробиологии и иммунобиологии института Агробиотехнологии ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»/ E-mail: amjadhatemphd92@gmail.com

Карпова Наталья Викторовна, кандидат биологических наук, научный сотрудник группы биотехнологии физиологически активных веществ ФИЦ Биотехнологии РАН? E-mail: ashatanr@mail.ru

Джавахия Вахтанг Витальевич, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, руководитель группы биотехнологии физиологически активных веществ ФИЦ Биотехнологии РАН? E-mail: vahoru@mail.ru

Аннотация. Приведены данные по изучению противогрибного действия сухой биомассы гриба *Penicillium chrysogenum* ВКМ F-4876D как при индивидуальном применении, так и в комбинации с химическими фунгицидами. Полученные результаты могут послужить основой для разработки эффективного метода контроля за заболеваемостью, который может быть использован в интегрированной защите сельскохозяйственных растений.

Ключевые слова: сухая грибная биомасса, *P. chrysogenum*, фузариоз, пестициды, биофунгициды.

Среди возбудителей болезней сельскохозяйственных растений одна из ведущих ролей принадлежит грибам рода *Fusarium*. Известна способность большинства грибов продуцировать в процессе жизнедеятельности высокотоксичные метаболиты, которые, как правило, являются стойкими соединениями и длительное время сохраняются в продуктах питания и кормах на основе зернового сырья [3]. Несмотря на существующие преимущества, биологические средства борьбы с фитопатогенами уступают химическим. В связи с чем, полный отказ от современных фунгицидных препаратов, с практической точки зрения, невозможен [1]. Альтернативным способом контроля за заболеваемостью сельскохозяйственных растений могло бы стать комбинирование химических фунгицидов с биологически активными соединениями микробного или растительного происхождения, а также их искусственно синтезированными аналогами [2, 4]. Полученный в результате использования подобных комбинаций противогрибной эффект может быть или аддитивным, или синергетическим, что позволяет без потери эффективности значительно снизить рабочие концентрации фунгицидных препаратов до

уровней, при которых они были бы неэффективны при применении в одиночку [3].

Цель представленного исследования состояла в изучении способности сухой биомассы *P. chrysogenum* ВКМ F-4876В подавлять рост фитопатогенных микроорганизмов, как при индивидуальном применении, так и в комбинации с коммерчески используемыми фунгицидами - азоксистробином и флудиоксонилем. В качестве тест-культур были выбраны *Fusarium oxysporum* и *Fusarium graminearum*, известные своей способностью вызывать корневые гнили и фузариоза колоса.

Материалы и методы. Штамм *P. chrysogenum* ВКМ F-4876D получен из рабочей коллекции лаборатории биотехнологии физиологически активных веществ ФИЦ Биотехнологии РАН. Штаммы *F. oxysporum* МР-14-6 и *F. graminearum* FG-33 были получены из Центра коллективного пользования «Государственная коллекция фитопатогенных микроорганизмов и сорто-идентификаторов патогенных штаммов микроорганизмов Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии» (ЦКП ГКФМ ФГБНУ ВНИИФ). *P. chrysogenum* поддерживали на среде следующего состава (г/л): агар - 20, глюкоза - 30, глицерин - 70, соевая мука - 10, мясной пептон - 10, NaNO_3 - 2, $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ - 1, pH = 6,3-6,5. Для поддержания штаммов фитопатогенных микроорганизмов использовали агаризованную картофельную среду с декстрозой (КГА). Для получения посевного материала *P. chrysogenum* использовали жидкую вегетативную среду следующего состава (г/л): сахароза - 100, соевая мука - 20, триптон - 10, NaNO_3 - 2, $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ - 1, (pH среды до стерилизации 5,7 - 6,0). Полученную среду разливали в 1 л качалочные колбы по 250 мл среды и стерилизовали при 120 °С в течение 30 мин. Затем, после охлаждения, колбы засеивали споровой суспензией *P. chrysogenum* и помещали на качалочную установку «Innova 44» при 220 об/мин (эксцентриситет 5 см) и 24 °С на 2 суток. Культивирование *P. chrysogenum* вели в ферментационной установке объемом 15 л и рабочим объемом не более 10 л. Приготовление и стерилизацию питательной среды осуществляли непосредственно в ферментере. Предварительно аппарат стерилизовали вместе с воздушными фильтрами при температуре $(121 \pm 2)^\circ\text{C}$ в течение 1 ч. После стерилизации ферментационной установки готовили питательную среду следующего состава (г/л): сахароза - 100, соевая мука - 30, триптон - 10, NaNO_3 - 2, $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ - 1, pH - 6,8 - 7,0. Количество посевного материала для засева аппарата составляло 10% об. Посевной материал подавался по посевной линии. Выращивание биомассы вели при 24 °С и перемешивании 500-600 об/мин. Через 4 суток роста биомассу инактивировали при температуре 80°С в течение 30 мин. Биомассу сливали в приемник, центрифугировали и сушили на лиофильной сушилке. Полученную сухую биомассу (БМ) использовали для определения противогрибной активности. Для получения агаризованной среды, содержащей БМ *P. chrysogenum*, стерильную водную суспензию БМ вносили в колбы со средой после стерилизации до получения конечной концентрации согласно условиям

эксперимента. Фунгицид добавляли в колбы со средой КГА или средой КГА, содержащей БМ, после стерилизации в виде раствора в стерильной воде до получения концентрации (мг/л) 0,1 – 5,0 мг/л в зависимости от фунгицида. Полученные среды тщательно перемешивали и разливали в чашки Петри.

Для исследования противогрибной активности использовали метод радиального роста. Противогрибную активность вычисляли по формуле:

$$ПА = \left(1 - \frac{D_o}{D_k}\right) \times 100\%$$

где D_o - диаметр колонии в опытном варианте, мм

D_k - диаметр колонии в контрольном варианте, мм

Контролем служили чашки Петри с патогеном, выращенные на среде КГА. Противогрибной эффект регистрировали на 3, 7 и 14 сутки.

Результаты и обсуждение. Определено количество БМ, необходимое для подавления роста и развития фитопатогенов. Из представленных на рисунке 1 результатов можно заключить, что БМ ингибирует рост исследуемых фитопатогенов с разной степенью эффективности. Наиболее чувствительным в выбранной паре тест-объектов оказался *F. oxysporum*. При концентрации БМ 7,5-10,0 г/л наблюдалось практически полное подавление фитопатогена в течение всего периода наблюдения. *F. graminearum* оказался менее чувствительным к БМ в исследуемом диапазоне концентраций. Высокий (более 50%) противогрибной эффект наблюдался на 3 (80-88%) и 7 сутки (64-70%) опыта для концентраций биомассы – 7,5 и 10,0 г/л соответственно. Для исследования противогрибной активности химических фунгицидов и БМ была выбрана сублетальная доза последней, равная 5 г/л. Концентрация тестируемые фунгицидов - азоксистробина и флудиоксонила - составляла – 1,0 – 5,0 мг/л и 0,1 – 5,0 мг/л. Установлено, что противогрибная активность *F. oxysporum* и *F. graminearum* по отношению к азоксистробину в выбранном диапазоне концентраций (1,0 – 5,0 мг/л) незначительная. Но комбинирование БМ в количестве 5,0 г/л и фунгицида при концентрациях (0,5-2,5 мг/л) позволяет получить высокий (>50%) противогрибной эффект, сохраняющийся в течение всего периода наблюдений.

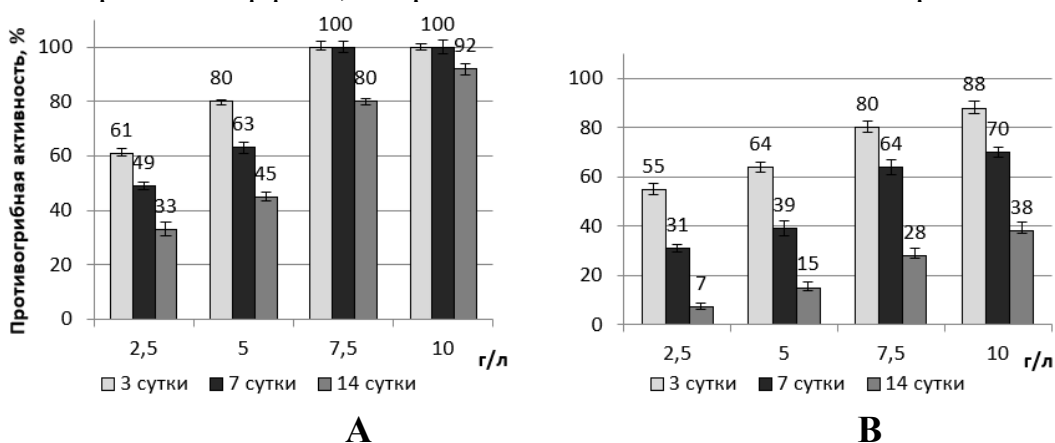


Рисунок 1 - Противогрибная активность (%) БМ *P. chrysogenum* по отношению к *F. oxysporum* (А) и *F. graminearum* (В).

Было определено, что при концентрации флудиоксонила 2,5 – 5,0 мг/л наблюдается значительное ингибирование роста и развития фитопатогенов. Для исследования были выбраны концентрации фунгицида равные 0,1 – 1 мг/л. В

результате было установлено, что комбинированное использование БМ (5 г/л) и флудиоксонила в исследуемых концентрациях привело к значительному (более 50%) ингибированию роста и развития фитопатогенов в опытах *in vitro*. Результаты проиллюстрированы на рисунке 2.

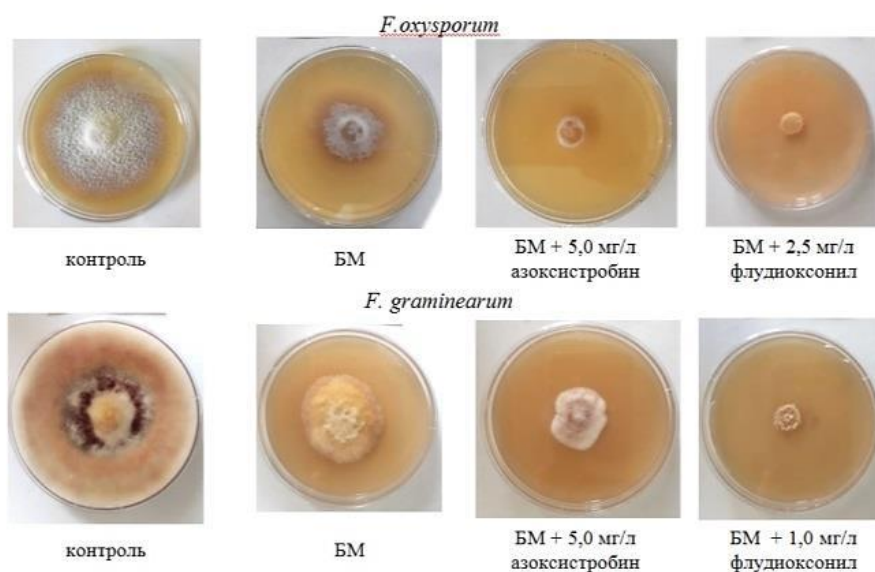


Рисунок 2 - Рост *F. oxysporum* и *F. graminearum* на среде КГА, содержащей 5,0 г/л БМ *P. chrysogenum* и тестируемый фунгицид на 7 сутки роста.

Заключение. В представленной работе в опытах *in vitro* продемонстрирована противогрибная активность БМ штамма *P. chrysogenum* F-4876D как при ее индивидуальном применении, так и в комбинации с фунгицидами – азоксистробинном и флудиоксонилом. Полученные данные демонстрируют возможность создания эффективного и экологически безопасного биопрепарата, который может быть использован в интегрированных системах защиты растений от фитопатогенов.

Библиографический список

1. Hahn M. The rising threat of fungicide resistance in plant pathogenic fungi: Botrytis as a case study // J Chem Biol. - 2014. - V. 7. - Is. 4. - P.: 133–141.
2. Kim K., Lee Y., Ha A., Kim J.-I., Park A. R., Yu N. H., Son H., Choi G. J., Woong P. H., Lee C. W., Lee T., Lee Y.-W., Kim J.-C. Chemosensitization of *Fusarium graminearum* to chemical fungicides using cyclic lipopeptides produced by *Bacillus amyloliquefaciens* strain JCK-12 // Front Plant Sci. – 2017. - V. 8. - P.: 2010.
3. Shcherbakova L.A. Fungicide resistance of plant pathogenic fungi and their chemosensitization as a tool to increase anti-disease effects of triazoles and strobilurines (review) // Sel'skokhozyaistvennaya Biologiya [Agricultural Biology]. 2019. - V. 54. - № 5. - P. 875-891.
4. Shcherbakova L., Rozhkova A., Osipov D., Zorov I., Mikityuk O., Statsyuk N., Sinitsyna O., Dzhavakhiya V., Sinitsyn A. Effective zearalenone degradation in model solutions and infected wheat grain using a novel heterologous lactonohydrolase secreted by recombinant *Penicillium canescens* // Toxins. – 2020. – V. 12. – P.: 475.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ НА ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА

Соколов Александр Владимирович, магистр кафедры земледелия и методики опытного дела

Научный руководитель Савоськина Ольга Алексеевна, д.с.-х.н., профессор кафедры земледелия и методики опытного дела, E-mail: osavoskina@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: *В данной работе рассмотрены приемы регулирования сорного компонента агрофитоценоза льна. Изучено действие факторов полеводства различной степени интенсивности на обилие и видовой состав сорняков. Оценено влияние численности сорных растений на формирование урожайности льна.*

Ключевые слова: *лен-долгунец, сорные растения, порог вредоносности, техническая эффективность гербицида..*

Введение. Возделывание льна стратегически важно для России в плане обеспечения сырьем многих отраслей народного хозяйства, в т.ч. ВПК (для получения новых взрывчатых веществ, торпедного, ракетного топлива, инновационных и традиционных медицинских, пищевых, текстильных и иных товаров). Одной из причин недобора урожая необходимой продукции является высокая засоренность посевов льна [1]. Вредоносность сорняков проявляется не только в их конкуренции с культурными растениями за питательные вещества, но и в усилении распространения болезней и вредителей льна. Из-за фитосанитарной дестабилизации в поле реально снижаются показатели эффективности льноводства, поэтому актуальным является совершенствование системы земледелия за счет применения различных агротехнических приемов (удобрения, известкование, способ возделывания и др.), особенно в условиях изменения климата [3. 3. 4]

Материалы и методы. Исследования проводились в Длительном полевом опыте кафедры земледелия и мод РГАУ-МСХА в 2017 году [5] ГТК во время вегетационного периода составлял 1,1. Объектами исследований являлись растения льна-долгунца сорта Ленок. Все определения проводились по соответствующим ГОСТам и методикам, принятым в научных учреждениях. Учет сорных растений мы проводили в начале фазы «елочка» 14 июня 2017 года количественно-видовым методом.

Результаты и их обсуждение. Лен-долгунец обладает низкой конкурентной способностью относительно сорняков. Особенно это проявляется в период всходы - «елочка». Поэтому важно вовремя провести оперативное обследование поля на засоренность, проанализировать полученные данные и подобрать гербицид или баковую смесь, которые более эффективно будут уничтожать сеgetальную флору.

В период проведения учета перед химпрополкой численность сорных растений превышала экономический порог вредоносности (ЭПВ) как в бессменных посевах, так и в севообороте (таблица 1).

Таблица 1 - Влияние агротехнических приемов на засоренность посевов льна-долгунца (14 июня 2017 г.)

Вариант	Фон	Количество растений, шт/м ²			Ярус
		Малолетние	Многолетние	Всего	
Бессменно					
Контроль	Известь	107	28	135	Верхний
	Без извести	144	51	195	Верхний
НРК	Известь	121	19	140	Средний
	Без извести	136	24	160	Средний
НРК+навоз	Известь	148	24	172	Средний
	Без извести	139	36	175	Верхний
Среднее		133	30	163	
Севооборот					
Контроль	Известь	64	4	68	Средний
	Без извести	78	7	85	Средний
НРК	Известь	57	3	60	Нижний
	Без извести	61	4	65	Нижний
НРК+навоз	Известь	68	4	72	Средний
	Без извести	77	4	81	Средний
Среднее		68	4	72	

При возделывании льна-долгунца бессменно (более 105 лет) засоренность в среднем по изучаемым вариантам составила 163 шт/м², что в 6,5 раз превышает ЭПВ. Существенные различия наблюдались между вариантами контроль и НРК на неизвесткованном фоне. При внесении дополнительно навоза сглаживало разницу, так как в навозе видимо было большое количество жизнеспособных семян сорных растений. Максимальная плотность сорняков отмечена на варианте контроль без извести - 195 шт/м², а минимальная на варианте контроль с известью - 135 шт/м². На варианте НРК без извести отмечается максимальное количество многолетних сорных растений - 51 шт/м².

При возделывании льна-долгунца в севообороте засоренность ниже в 2,3 раза относительно бессменного. В среднем по изучаемым вариантам она составила 72 шт/м², что в 2,9 раза превышает ЭПВ.

Максимальная плотность сорняков отмечена на вариантах без известки контроль - 85 шт/м² и NPK+навоз - 81 шт/м², а минимальная на варианте NPK с известью - 60 шт/м². Максимальное количество многолетних сорных растений отмечается на варианте контроль без известки - 7 шт/м².

В сложившихся почвенно-климатических условиях на фоне внесения известки численность сорняков ниже, чем на неизвесткованном фоне. По-видимому это связано с густотой стояния льна-долгунца.

Для выбора гербицида важно знать не только численность сорняков, но и их видовой состав, который мы подробно разобрали на примере контрольного варианта. В год проведения исследований флористический состав сорных растений был разнообразен - 27 видов. Малолетние сорные растения были представлены 3 биогруппами: яровые ранние - 10 видов, яровые поздние - 2 вида, зимующие - 6 видов. Абсолютным доминантом были Фиалка полевая, численность которой составляла в среднем 23 шт/м² при максимальном развитии в бессменных посевах на неизвесткованном фоне - 32 шт/м² и Ромашка непахучая соответственно 21 и 31 шт/м². Кондоминантом была торица полевая. Ее численность в среднем составляла 15 шт/м² при максимальном развитии в бессменных посевах на неизвесткованном фоне - 21 шт/м².

Многолетние сорные растения были представлены 5 биогруппами: мочковатокорневые - 1 вид, стержнекорневые - 2 вида, ползучие - 1 вид, корневищные - 2 вида, корнеотпрысковые - 3 вида. В видовом составе доминировали представители корневищных Пырей ползучий численность которого составляла в среднем 7 шт/м² при максимальном развитии в бессменных посевах на неизвесткованном фоне - 16 шт/м² и Хвощ полевой соответственно 7 и 19 шт/м².

Для борьбы с сорными растениями при сложившемся типе засоренности применяли баковую смесь гербицидов Секатор Турбо (со спектром действия против малолетних и многолетних 2-дольных) + Пантера (со спектром действия против 1-дольных) 15 июня в фазу льна-долгунца «елочка» при норме расхода 8г/га и 0,75л/га. Через 30 дней после химической прополки провели 2 учет сорных растений. Численность сорняков существенно снизилась.

В бессменных посевах она колебалась от 29 шт/м² на варианте NPK+навоз по известки, до 66 шт/м² на контрольном варианте без известки. В севообороте численность сорных растений на контрольном варианте по известки была на уровне 18 шт/м². На других вариантах удалось подавить сорняки до безопасного уровня. Минимальная численность была на варианте NPK+навоз без известки - 4 шт/м². В структуре сорного компонента преобладали малолетние сорняки. В бессменных посевах в среднем по вариантам доля многолетних равнялась 19,9%, а в севообороте 25,4%.

Об эффективном действии баковой смеси гербицидов говорит то, что в результате химического опрыскивания средняя численность сорных растений в севообороте снизилась до значений критического порога вредоносности и даже до фитоценологического. Применение гербицидов было высоко эффективным на всех вариантах удобрений и гибель сорняков составила в среднем 86,2%. При

бессменном возделывании эффективность гербицида снизилась до 75,6%. По изучаемым вариантам внесения минеральных удобрений нет четкой зависимости по эффективности гербицидов и при увеличении интенсивности (внесении извести) существенных различий не отмечалось. При проведении периодического известкования почвы повышение эффективности гербицида в подавлении сорного компонента отмечено только при возделывании льна-долгунца в севообороте.

В севообороте средняя урожайность льна-долгунца составила 1,94 т/га на фоне извести и 2,18 т/га на фоне без извести. Максимальный выход льносолумы был получен при совместном применении полного минерального удобрения и навоза - 2,83 т/га на фоне без извести и 2,17 т/га на варианте N100P150K120 с известью. При возделывании льна-долгунца бессменно средняя урожайность составила 0,95 т/га на фоне извести и 0,70 т/га на фоне без извести. Максимальный выход льносолумы был получен при совместном применении полного минерального удобрения и навоза - 1,41 т/га на фоне с известью и 1,12 т/га без извести.

Заключение. Формирование сорного компонента происходит под действием приемов интенсификации разной степени интенсивности и климатических условий вегетации сельскохозяйственных культур. Отмечена тенденция увеличения флористического состава сорняков при возделывании льна в севообороте по сравнению с его бессменным возделыванием. Это связано с тем, что во-первых - в севооборотных полях формируется более разнообразный по видовому составу банк диаспор сорняков в почве, а во-вторых - лучшие эдафические и биотические условия, способствующие образованию множества экологических ниш для различных видовых популяций сорных растений.

Библиографический список

1. Optimization of the phytosanitary condition of agrocenoses in the non-chernozem zone of the Russian Federation / O. A. Savoskina, Z. K. Kurbanova, S. I. Chebanenko [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Moscow, 10 марта 2020 года. – Moscow, 2020. – P. 012055. – DOI 10.1088/1755-1315/579/1/012055.

2. Экологизированное применение регуляторов роста, фунгицидов и гербицидов при возделывании льна / Н. А. Кудрявцев, Л. А. Зайцева, М. Б. Алибеков, О. А. Савоськина // Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства : сборник научных трудов по материалам V Международной научной экологической конференции, посвященной 95-летию Кубанского ГАУ, Краснодар, 28–30 марта 2017 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2017. – С. 313-317.

3. Перспективные средства защиты льна / Н. А. Кудрявцев, Л. А. Зайцева, З. К. Курбанова, О. А. Савоськина // Защита и карантин растений. – 2020. – № 4. – С. 24-26. – DOI 10.47528/1026-8634_2020_4_24.

4. Савоськина, О. А. Влияние систем обработки почвы на сорный компонент агрофитоценоза ячменя / О. А. Савоськина, С. И. Чебаненко, С. Г. Манишкин // Плодородие. – 2011. – № 6(63). – С. 18-20.

5. Savoskina, O. A. Change of the content of soil water stable aggregates in a fallow field depending on the cultivation level of albic glossic retisols of long-term field experience / O. A. Savoskina, A. V. Shitikova, S. I. Chebanenko // International Journal on Emerging Technologies. – 2020. – Vol. 11. – No 2. – P. 475-478.

ДЕЙСТВИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА СИМБИОТИЧЕСКИЙ АППАРАТ СОИ

Мухина Мария Тимофеевна – к.б.н., заведующая лабораторией испытаний элементов агротехнологий, агрохимикатов, регуляторов роста и пестицидов ФГБНУ «ВНИИ агрохимии», mtmasm@mail.ru

Ламмас Мария Евгеньевна - аспирант кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, lm190587@mail.ru

Аннотация: Клубеньки сои — это сложная азотфиксирующая система с бактериальными клетками, содержащая леггемоглобин и ферментативный комплекс. Известно, что сила и масса клубеньков зависят от фазы развития растений и условий их выращивания. В наших исследованиях мы показали, как применение разных доз регуляторов роста влияли на симбиотический аппарат растений сои

Ключевые слова: регуляторы роста, соя, клубеньки, симбиотический аппарат

Введение. Одним из приемов стабилизации высокого уровня урожайности и качества продукции являются использование регуляторов роста растений, механизм действия которых основан на антибактериальном и фунгипротекторном свойствах, опосредованных стимуляцией иммунитета растений, ускорению процесса метаболизма и активации синтеза белков и углеводов. Определение сроков применения и правильно выбранной концентрации для обработки растений регуляторами роста позволяет регулировать рост и развитие, повысить устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды, а в итоге – урожайность и качество продукции сои. [2,4,5].

В производственном масштабе регуляторы роста стали применяться с тех пор, как были выявлены синтетические вещества, способные вызвать у растений такие же реакции, как и фитогормоны. Сегодня трудно переоценить значение регуляторов роста для современного сельскохозяйственного производства. Эти вещества используются для повышения интенсивности прорастания семян, управления ростом, цветением, плодоношением, созреванием и другими жизненными процессами, для увеличения урожая, улучшения его качества и сокращения потерь при уборке и при хранении продукции. [1,3,6]

Цель исследования – изучить действие регуляторов роста на симбиотический аппарат растений сои.

Материалы и методы. Полевые опыты проводились на базе ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет», на опытном поле КубГАУ (учхоз «Кубань», отделение 1), производственные испытания – на полях АО «Анастасиевское» Славянского района Краснодарского края. Объект исследований – растения сои сорта Вилана. Сорт Вилана – среднераннеспелый, вегетационный период - 115-118 дней. Растения высотой от 110 см, устойчивы к полеганию и закладывают нижние бобы на уровне 14-19 см от поверхности почвы. Семена средней крупности, масса 1000 семян – 160-180 г. Форма семян удлинённая, окраска семенной кожуры – желтая. Сорт характеризуется высокой потенциальной семенной продуктивностью. В семенах содержится 39,90 - 40,85 % белка и 21,5-23,4 % масла. Сорт устойчив к пепельной гнили на 92 % и к раку стеблей – на 66 %. Технология возделывания общепринятая для данной зоны. Предшественник – озимая пшеница.

Схема опыта:

- Контроль – N_0P_0 , без обработки;
- Контроль – $N_{30}P_{40}$ (фон), без обработки;
- $N_{30}P_{40}$ + Авибиф – обработка семян (0,15 л/т, 10 л/т) + опрыскивание растений: 1-е – в фазе полных всходов, 2-е – в фазе бутонизации (0,15 л/га, 300 л/га);
- $N_{30}P_{40}$ + Авибиф – обработка семян (0,30 л/т, 10 л/т) + опрыскивание растений: 1-е – в фазе полных всходов, 2-е – в фазе бутонизации (0,30 л/га, 300 л/га);
- $N_{30}P_{40}$ + Авибиф – обработка семян (0,45 л/т, 10 л/т) + опрыскивание растений: 1-е – в фазе полных всходов, 2-е – в фазе бутонизации (0,45 л/га, 300 л/га);
- $N_{30}P_{40}$ + Зеребра Агро – обработка семян (25 мл/т, 10 л/т) + опрыскивание растений: 1-е – в фазе полных всходов, 2-е – в фазе бутонизации (40 мл/га, 300 л/га);
- $N_{30}P_{40}$ + Зеребра Агро – обработка семян (50 мл/т, 10 л/т) + опрыскивание растений: 1-е – в фазе полных всходов, 2-е – в фазе бутонизации (80 мл/га, 300 л/га);
- $N_{30}P_{40}$ + Зеребра Агро – обработка семян (75 мл/т, 10 л/т) + опрыскивание растений: 1-е – в фазе полных всходов, 2-е – в фазе бутонизации (120 мл/га, 300 л/га).

Результаты и обсуждение. Клубеньки сосредоточены в верхнем (0-7 см) слое почвы в радиусе 12 см от главного корня. В переувлажненные годы они распределяются более дисперсно, тяготея к верхнему (более аэрируемому слою). В наших исследованиях формирование симбиотического аппарата определялось, прежде всего, метеорологическими условиями годов исследования.

В условиях полевого опыта оценка количества и массы клубеньков проводилась в две фазы: бутонизация и образование бобов. Зависимость количества и массы клубеньков от предпосевной обработки семян и двукратной обработки растений регуляторами роста приводится на графиках. Схема опыта, представленная на рис. 1,2,3,4: 1. Контроль – N_0P_0 , без обработки; 2. Фон – $N_{30}P_{40}$,

без обработки; 3. $N_{30}P_{40}$ + Авибиф – (0,15 л/т + 0,15 л/га,); 4. $N_{30}P_{40}$ + Авибиф – (0,30 л/т + 0,30 л/га); 5. $N_{30}P_{40}$ + Авибиф – (0,45 л/т + 0,45 л/га); 6. $N_{30}P_{40}$ + Зеребра Агро – (25 мл/т + 40 мл/га); 7. $N_{30}P_{40}$ + Зеребра Агро – (50 мл/т + 80 мл/га); 8. $N_{30}P_{40}$ + Зеребра Агро – (75 мл/т + 120 мл/га).

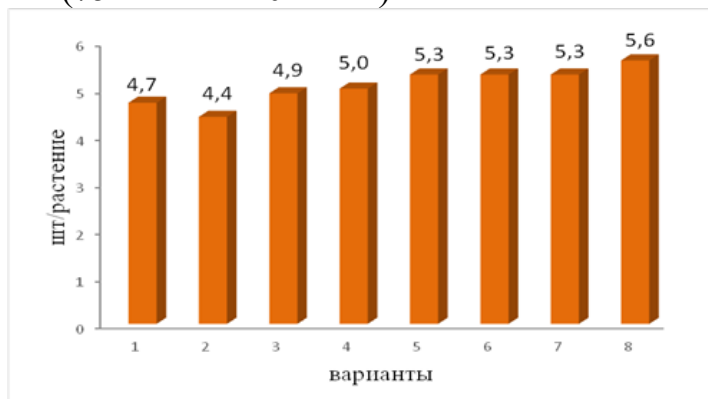


Рисунок 1 - Влияние препаратов на количество клубеньков (фаза бутонизации)

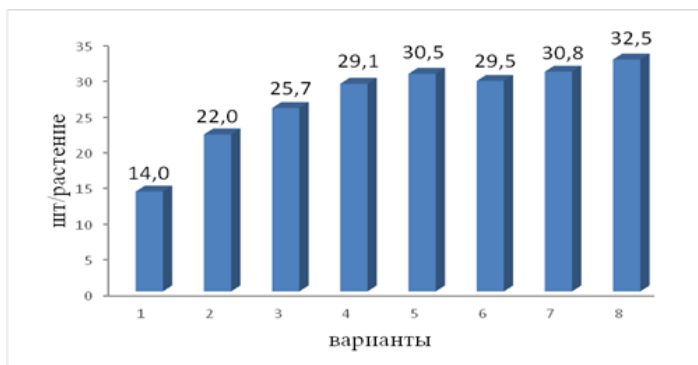


Рисунок 2 - Влияние препаратов на количество клубеньков (фаза образования бобов)

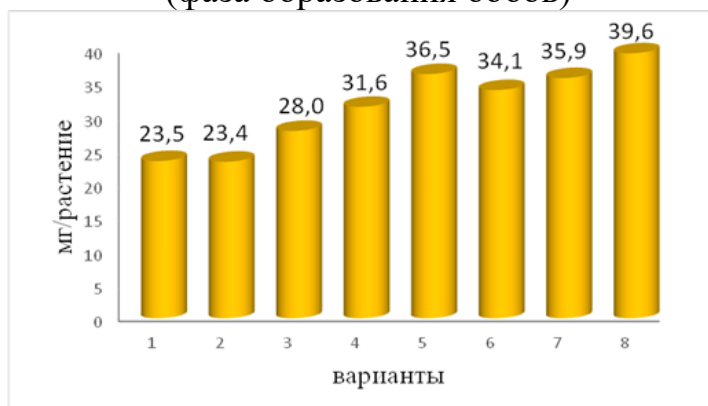


Рисунок 3 - Влияние препаратов на массу клубеньков (фаза бутонизации)

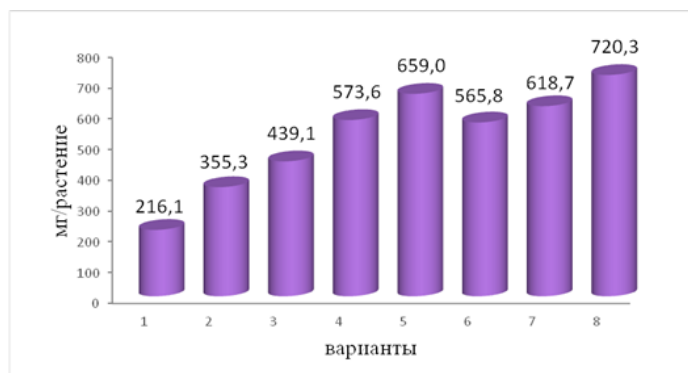


Рисунок 4 - Влияние препаратов на массу клубеньков (фаза образования бобов)

Из данных графиков видно, что обработка семян и последующая двукратная обработка растений на фоне азотно-фосфорного питания увеличивают число клубеньков по сравнению с вариантами: Контроль - N_0P_0 , без обработки и Фон - $N_{30}P_{40}$, без обработки. В фазе бутонизации наблюдается увеличение числа клубеньков с повышением доз регуляторов роста Авибиф от 4,9 до 5,3 шт./растение, и Зеребра Агро от 5,3 до 5,6 шт./растение, в сравнении с контролем - 4,7, с фоном - 4,4 шт./растение. В фазе образования бобов также наблюдается увеличение числа клубеньков с повышением доз регуляторов роста Авибиф и Зеребра Агро, причем наибольшим оно было при применении препарата Авибиф в дозе 0,45 л/т + 0,45 л/га и Зеребра Агро в дозе 75 мл/т + 120 мл/га, что составило 30,5 и 32,5 шт./растение, на контроле - 14,0, на фоне 22,0 шт./растение.

Наблюдения за динамикой изменения массы клубеньков при обработке семян и двукратной обработке растений регуляторами роста показывают, что в фазе бутонизации большая их масса наблюдается при применении препаратов Авибиф и Зеребра Агро в высоких дозах, но и меньшие дозы регуляторов роста по сравнению с контрольным и фоновым вариантами достаточно увеличивают массу клубеньков.

К фазе образования бобов масса клубеньков в фоновом варианте значительно превышает - на 64,4 % массу клубеньков в контрольном варианте, без применения удобрений.

Масса клубеньков в фазы бутонизации и образования бобов при применении Авибиф (0,45 л/т + 0,45 л/га) увеличилась, соответственно на 55,9 и 85,4 %, при применении Зеребра Агро (75 мл/т + 120 мл/га) - на 69,2 и 102,7 % в сравнении с фоном. В фоновом варианте масса клубеньков составила 23,4 и 355,3 мг/растение.

Заключение. В период исследований в фазы бутонизации и образования бобов отмечено небольшое уменьшение числа клубеньков. Недостаток влаги в начале вегетации задерживал образование клубеньков, а снижение влажности почвы в последующие периоды вызывало их отмирание. При появлении почвенной корки азотфиксирующая способность симбиотического аппарата падала.

Таким образом, комплекс показателей, характеризующий в наших экспериментах реакцию симбиотического аппарата на применение регуляторов

роста Авибиф и Зеребра Агро, особенно в максимальных дозах, свидетельствует о лучшем его развитии и большей длительности функционирования в вариантах, давших прибавку урожая, как в благоприятный год, так и в условиях засушливого года.

Библиографический список

1. Дегтяренко В.А. Соя. Интенсивная технология / В. А. Дегтяренко, А.Д. Сорокин, В.Ф. Баранов и др.- М.: Агропромиздат, 1988.- 39 с.
2. Кадыров С.В., Федотов В.А. Соя в Центральном Черноземье (по ред. Шевченко). – Воронеж, 1988. -150 с.
3. Лукомец В.М. Соя в России – действительность и возможность/ В.М. Лукомец, А.В. Кочегура, В.Ф. Баранов. – Краснодар, 2013. - 100 с.
4. Мякушко Ю.П. Соя. Всесоюз. НИИ масличных культур: монография / под ред. Ю.П. Мякушко, В.Ф. Баранова. - М.: Колос, 1984. - 332 с.
5. Нагорный В.Д. Соя: особенности минерального питания и удобрения: Монография. - М.: РУДН, 1993.-149 с.
6. Шаповал О.А., Вакуленко В.В., Прусакова Л.Д. Регуляторы роста растений. Журнал защита и карантин растений. - №12. - 2008.- 48 с.
7. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.
8. Information technologies for determination the optimal period of preparing fodder from perennial grasses / E. V. Khudyakova, N. K. Khudyakova, A. V. Shitikova [et al.] // Periodico Tche Quimica. – 2020. – Vol. 17. – No 35. – P. 1044-1056. – EDN HRJSJV.
9. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
10. Агробiotехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

УРОЖАЙНОСТЬ И СТРУКТУРА ПОСЕВОВ СОИ ПОД ВЛИЯНИЕМ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА КОМПЛЕКСНОГО ДЕЙСТВИЯ

Мухина Мария Тимофеевна – к.б.н., заведующая лабораторией испытаний элементов агротехнологий, агрохимикатов, регуляторов роста и пестицидов ФГБНУ «ВНИИ агрохимии», mtmasm@mail.ru

Ламмас Мария Евгеньевна - аспирант кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, lm190587@mail.ru

Аннотация: *Одной из основных проблем агропромышленного комплекса России является дефицит растительного белка в питании людей и кормлении сельскохозяйственных животных. Решить эту проблему можно путем увеличения производства семян зернобобовых культур и прежде всего сои, которая считается важнейшей белково-масличной культурой.*

Ключевые слова: *регуляторы роста, урожайность, структура урожая, соя.*

Введение. В производственном масштабе регуляторы роста стали применяться с тех пор, как были выявлены синтетические вещества, способные вызвать у растений такие же реакции, как и фитогормоны. Сегодня трудно переоценить значение регуляторов роста для современного сельскохозяйственного производства. Эти вещества используются для повышения интенсивности прорастания семян, управления ростом, цветением, плодоношением, созреванием и другими жизненными процессами, для увеличения урожая, улучшения его качества и сокращения потерь при уборке и при хранении продукции. В последние годы проводится много научных изысканий, направленных на выявление действия физиологически активных веществ на различные сельскохозяйственные культуры, определение доз и концентраций растворов ФАВ, сроков и способов обработки ими семян и посевов. [1,3,5,8].

Цель исследования – изучить действие регуляторов роста комплексного действия на показатели структуры и урожайность сои.

Материалы и методы. Полевые опыты проводились на базе ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет», на опытном поле КубГАУ (учхоз «Кубань», отделение 1), производственные испытания – на полях АО «Анастасиевское» Славянского района Краснодарского края. Объект исследований – растения сои сорта Вилана. Сорт Вилана – среднераннеспелый, вегетационный период - 115-118 дней. Растения высотой от 110 см, устойчивы к полеганию и закладывают нижние бобы на уровне 14-19 см от поверхности почвы. Семена средней крупности, масса 1000 семян – 160-180 г. Форма семян

удлиненная, окраска семенной кожуры – желтая. Сорт характеризуется высокой потенциальной семенной продуктивностью. В семенах содержится 39,90 - 40,85 % белка и 21,5-23,4 % масла. Сорт устойчив к пепельной гнили на 92 % и к раку стеблей – на 66 %. Технология возделывания общепринятая для данной зоны.

Схема опыта:

1. Контроль - без обработки
2. N₃₀P₄₀ + Зеребра Агро – обработка семян (25 мл/т, 10 л/т) + опрыскивание растений: 1-е – в фазе полных всходов, 2-е – в фазе бутонизации (40 мл/га, 300 л/га);
3. N₃₀P₄₀ + Зеребра Агро – обработка семян (50 мл/т, 10 л/т) + опрыскивание растений: 1-е – в фазе полных всходов, 2-е – в фазе бутонизации (80 мл/га, 300 л/га);
4. N₃₀P₄₀ + Зеребра Агро – обработка семян (75 мл/т, 10 л/т) + опрыскивание растений: 1-е – в фазе полных всходов, 2-е – в фазе бутонизации (120 мл/га, 300 л/га).

Площадь опытных делянок – 100 м², площадь учетных делянок – 50 м². Повторность в опыте – четырехкратная.

Результаты и обсуждение. Структура урожая (количество стеблей на 1 м², длина колоса, озерненность соцветия, масса 1000 зерен) и структура стебля (соломины) ярового ячменя по вариантам опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Влияние регуляторов роста на формирование элементов структуры урожая сои сорта Вилана

Вариант	Количество, шт./растение			Масса семян, г/растение
	ветвей	бобов	семян	
Контроль - без обработки	2,5	39,7	80,9	9,94
Фон + Зеребра Агро – (25 мл/т + 40 мл/га)	2,8	48,2	96,8	12,55
Фон + Зеребра Агро – (50 мл/т + 80 мл/га)	3,1	52,8	109,3	14,75
Фон + Зеребра Агро – (75 мл/т+120 мл/га)	3,5	57,9	121,0	16,94

Анализ данных указывает на то, что обработка семян и двукратно растений сои исследуемыми регуляторами роста оказывает существенное влияние на формирование основных структурных элементов урожая: количество ветвей, бобов, семян и массу семян с растения. При этом степень воздействия препаратов на формирование элементов структуры урожая зависит от концентраций применения. Наибольшее число бобов и семян отмечено на варианте Фон + Зеребра Агро - (75 мл/т+120 мл/га). На данном варианте количество бобов составило 57,9 шт./раст., количество семян – 121,0 шт./раст., что выше контрольного варианта на 45,8 и 49,6% соответственно.

Масса семян была выше по всем вариантам опыта с применением регулятора роста Зеребра Агро, чем на контроле на 26,3, 48,4 и 70,4% соответственно. Учитывая, что азотное питание сои во многом зависит от эффективности симбиотической азотфиксации клубеньковых бактерий, которые способны на 50-75 % обеспечить растения сои этим элементом, стимуляция их образования способствует получению более высокого урожая. [2,4,6,7]

Предпосевная обработка семян и опрыскивание вегетирующих растений – это наиболее перспективные приемы применения регуляторов роста.

Таблица 2 - Урожайность сои сорта Вилана в зависимости от применения регуляторов роста

Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю	
		ц/га	%
Контроль - без обработки	20,0	-	-
Фон + Зеребра Агро – (25 мл/т + 40 мл/га)	25,3	5,3	26,5
Фон + Зеребра Агро – (50 мл/т + 80 мл/га)	26,2	6,2	31,0
Фон + Зеребра Агро – (75 мл/т+120 мл/га)	24,4	4,4	22,0
НСР ₀₅	1,41	-	-

Обработка семян и двукратно растений сои регуляторами роста на фоне азотно-фосфорных удобрений оказала существенное влияние на урожайность этой культуры. Урожайность сои была выше на варианте с обработкой Фон + Зеребра Агро - (50 мл/т + 80 мл/га) и составила 26,2 ц/га, что больше контроля на 31,0%. Остальные варианты с применением препарата также показали тенденцию к увеличению урожайности сои. Так, вариант с максимальной дозой препарата Фон + Зеребра Агро – (75 мл/т+120 мл/га) был выше контроля на 22,0%. Вариант с дозой применения препарата Фон + Зеребра Агро – (25 мл/т + 40 мл/га) был выше контроля на 26,5%, но ниже средней дозы на 4,5%.

Заключение. Применение регулятора роста Зеребра Агро при выращивании сои способствовало увеличению числа ветвей, бобов и семян сои, массы семян с растения, а также к существенной прибавке урожайности сои на 22,0-31,0% по сравнению с контролем.

Библиографический список

1. Дегтяренко В.А. Соя. Интенсивная технология / В. А. Дегтяренко, А.Д. Сорокин, В.Ф. Баранов и др.- М.: Агропромиздат, 1988.- 39 с.
2. Кадыров С.В., Федотов В.А. Соя в Центральном Черноземье (по ред. Шевченко). – Воронеж, 1988. -150 с.
3. Каталог сортов и гибридов масличных культур, технологий возделывания и средств механизации. – Краснодар: ВНИИМК, 2005.
4. Клопов М.И., Максимов В.И. Большой энциклопедический словарь. Регуляторы роста растений в с.-х. производстве страны, М: Лань, 2015.- 234 с.
5. Лукомец В.М. Соя в России – действительность и возможность/ В.М. Лукомец, А.В. Кочегура, В.Ф. Баранов. – Краснодар, 2013. - 100 с.
6. Мякушко Ю.П. Соя. Всесоюз. НИИ масличных культур: монография / под ред. Ю.П. Мякушко, В.Ф. Баранова. - М.: Колос, 1984. - 332 с.
7. Нагорный В.Д. Соя: особенности минерального питания и удобрения: Монография. - М.: РУДН, 1993.-149 с.
8. Шаповал О.А., Вакуленко В.В., Прусакова Л.Д. Регуляторы роста растений. Журнал защита и карантин растений. - №12. - 2008.- 48 с.

УРОЖАЙНОСТЬ И СТРУКТУРА ПОСЕВОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ПРИ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКЕ СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА БИОСТИМУЛЯТОРАМИ РОСТА РАСТЕНИЙ

Ламмас Мария Евгеньевна - аспирант кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, lm190587@mail.ru

Мухина Мария Тимофеевна – к.б.н., заведующая лабораторией испытаний элементов агротехнологий, агрохимикатов, регуляторов роста и пестицидов ФГБНУ «ВНИИ агрохимии», mtmasm@mail.ru

Аннотация: В статье представлены результаты исследований предпосевной обработки семян биостимуляторами роста на урожайность и структуру ярового ячменя сорта Михайловский. Установлено, что их применение обеспечивает получение более высокой урожайности ячменя.

Ключевые слова: биостимуляторы роста, урожайность, структура урожая, качество зерна, регуляторы роста.

Введение. Для повышения урожайности ярового ячменя в современном мире достигается различными агротехническими приемами, в том числе и предпосевной обработкой семян биостимуляторами роста растений. Все больше требуются препараты, способные стимулировать рост и развитие растений, повышать иммунитет сельскохозяйственной культуры, а также повышать урожайность и структуру урожая. Повышение урожая при применении биостимуляторов роста может достигать до 43,5%. [1,2,3,4,5].

Цель исследования – изучить действие биостимулятора роста Рестарт на показатели структуры ярового ячменя, а также на его урожайность.

Материалы и методы. Наш эксперимент проходил на опытном поле ВНИИ агрохимии. Объект исследования сорт ярового ячменя Михайловский. Почва опытного участка дерново-подзолистая, легкосуглинистая. Мощность пахотного горизонта 22-25 см, содержание гумуса (по Тюрину) - 2,2%. Опыт был заложен методом рендомизированных повторений в четырехкратной повторности. Учетная площадь делянки составляла 10 – 15 м². Предшественник ячменя - зернобобовые культуры. Технология возделывания общепринятая для данной зоны.

Схема опыта:

1. Контроль без обработки
2. Фон + Рестарт. Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 0,1 л/т семян, расход рабочего раствора - 10 л/т.
3. Фон + Рестарт. Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 0,2 л/т семян, расход рабочего раствора - 10 л/т.

4. Фон + Рестарт. Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 0,3 л/т семян, расход рабочего раствора - 10 л/т.

Площадь опытных делянок – 100 м², площадь учетных делянок – 50 м². Повторность в опыте – четырехкратная.

Результаты и обсуждение. Структура урожая (количество стеблей на 1 м², длина колоса, озерненность соцветия, масса 1000 зерен) и структура стебля (соломины) ярового ячменя по вариантам опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Показатели структуры урожая ярового ячменя в связи с применением препарата Рестарт

Вариант	Численность продуктивных стеблей ячменя, шт./м ²	Длина колоса, мм	Озерненность соцветия, шт.	Масса 1000 семян, г
1. Контроль	170	64	18	42,0
2. Фон + Рестарт. Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 0,1 л/т семян	186	66	20	42,2
3. Фон + Рестарт. Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 0,2 л/т семян	195	68	21	42,2
4. Фон + Рестарт. Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 0,3 л/т семян	206	69	22	42,3
НСР ₀₅	2,0	1,0	0,2	0,4

Применение биостимулятора Рестарт при обработке семян способствовало увеличению длины колоса, соломины, озерненности соцветия, массы 1000 зерен по сравнению с контролем. Так, численность продуктивных стеблей ячменя была выше на варианте с применением препарата Рестарт в дозе 0,3 л/т, где она составила 206 шт./м², что выше контрольного варианта на 21,2%. Аналогичная тенденция наблюдается и по другим показателям: длина колоса выше контроля на 7,8%, озерненность соцветия – на 22,2%, масса 1000 семян – на 0,7%. Применение препарата Рестарт в опыте положительно повлияло на урожайность зерна ячменя (таблица 2). Учет урожайности зерна проведен с пересчетом массы продукции после взвешивания на 100%-ную чистоту и 14%-ную влажность. Наиболее высокий урожай зерна ячменя в опыте получены в варианте с обработкой семян препаратом Рестарт при расходе 0,3 л/т. Препарат Рестарт способствовал получению урожайности зерна выше, чем на варианте без обработки. Абсолютно все варианты с применением регулятора роста Рестарт показали положительную динамику в повышении урожайности ярового ячменя сорта Михайловский и составили от 6,4% (при дозе препарата 0,1 л/т) до 12,8% (при дозе препарата 0,3 л/т).

**Таблица 2 - Урожайность и засоренность зерна ярового ячменя
в связи с применением препарата Рестарт (2021 г.)**

Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка урожаея	
		ц/га	%
1. Контроль	20,4	-	-
2. Фон + Рестарт. Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 0,1 л/т семян	21,7	1,3	6,4
3. Фон + Рестарт. Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 0,2 л/т семян	22,2	1,8	8,8
4. Фон + Рестарт. Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 0,3 л/т семян	23,0	2,6	12,8
НСР ₀₅	1,4	-	-

Наиболее урожайным оказалось применение биостимулятора роста Рестарт для обработки семян в норме применения 0,3 л/т, обеспечившее урожайность зерна 23,0 ц/га (при показателе контроля – 20,4 ц/га). Прибавка урожая составила 2,6 ц/га.

Заключение. Проведенные исследования показали высокую биологическую и хозяйственную эффективность применения препарата Рестарт на культуре ярового ячменя (при обработке семян). Применение биостимулятора Рестарт при обработке семян способствовало увеличению длины колоса, соломины, озерненности соцветия, массы 1000 зерен по сравнению с контролем.

Применение препарата Рестарт на культуре ярового ячменя обеспечивает достоверное повышение урожайности зерна на 12,8%.

Библиографический список

1. Алехина Н.Д., Ю.В. Балнокин, В.Ф. Гавриленко Физиология растений. – М.: Академия, 2005. – 467 с.
2. «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов», разрешенных к применению на территории Российской Федерации, часть I, II. Москва, 2021г.
3. Кретович В. Л. Биохимия растений, - М.: Высшая школа, 1980. - 447 с.
4. Кефели В. И. Природные ингибиторы роста и фитогормоны. - М.: Наука, 1974. - 253 с.
5. Ламмас, М. Е. Влияние биостимуляторов роста на энергию прорастания, всхожесть и интенсивность прорастания семян ярового ячменя / М. Е. Ламмас, А. В. Шитикова // Плодородие. – 2021. – № 5(122). – С. 61-64. – DOI 10.25680/S19948603.2021.122.15.
6. Международный стандарт ГОСТ 10469-76 Семена ячменя. Сортовые и посевные качества. Технические условия. Дата введения 01 июля 1977 года, с изменениями №№ 1,2,3.
7. Шаповал О.А., Вакуленко В.В., Прусакова Л.Д. Регуляторы роста растений. Журнал защита и карантин растений. - №12. - 2008.- 48 с.
8. A.K. Spartz, W.M. Gray, Plant hormone receptors: new perceptions, Genes Dev. 22 (2008) 2139–2148.

9. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.
10. Information technologies for determination the optimal period of preparing fodder from perennial grasses / E. V. Khudyakova, N. K. Khudyakova, A. V. Shitikova [et al.] // Periodico Tche Quimica. – 2020. – Vol. 17. – No 35. – P. 1044-1056. – EDN HRJSJV.
11. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
12. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ПИВОВАРЕННЫЕ СВОЙСТВА ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ПОД ДЕЙСТВИЕМ БИОСТИМУЛЯТОРОВ РОСТА

Ламмас Мария Евгеньевна - аспирант кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, lm190587@mail.ru

Мухина Мария Тимофеевна – к.б.н., заведующая лабораторией испытаний элементов агротехнологий, агрохимикатов, регуляторов роста и пестицидов ФГБНУ «ВНИИ агрохимии», mtmasm@mail.ru

Аннотация: В статье представлены результаты исследований действия биостимуляторов роста на пивоваренные качества семян ярового ячменя сорта Михайловский.

Ключевые слова: биостимуляторы роста, пивоваренные качества семян ячменя, качество зерна, регуляторы роста.

Введение. Для пивоварения большое значение имеет содержание белка в семенах ячменя. Некоторые авторы считают, что применение обработок регуляторами роста для обработки семян и растений способствует увеличению урожая пивоваренного ячменя, а также стабильному качественному составу. Как считают некоторые исследователи, обработка семян биостимуляторами имеет тенденцию к усилению ростовых процессов у семян и увеличению массы тысячи зерен. Данная тенденция способствует увеличению урожая зерна до 29,2%. [1,2,3,4,5,8].

Цель исследования – изучить действие биостимуляторов роста на пивоваренные качества ярового ячменя.

Материалы и методы. Наш эксперимент проходил на опытном поле РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Объект исследования сорт ярового ячменя Михайловский. Почва опытного участка дерново-подзолистая, легкосуглинистая. Мощность пахотного горизонта 22-25 см, содержание гумуса (по Тюрину) - 2,2%. Опыт был заложен методом рендомизированных повторений в четырехкратной повторности. Учетная площадь деланки составляла 10 – 14 м². Предшественник ячменя - зернобобовые культуры. Технология возделывания общепринятая для данной зоны.

Схема опыта:

1. Контроль – опрыскивание растений водой;
2. Альбит, ТПС – опрыскивание растений по вегетации в фазу кущения и в фазу колошения из расчета 30 г/га;
3. Флоравит® - растений по вегетации фазу кущения и в фазу колошения из расчета 1*10⁻⁴ мг/мл;

4. Циркон, Р - опрыскивание растений по вегетации фазу кущения и в фазу колошения 40 мл/га).

Результаты и обсуждение.

В нашем эксперименте получены следующие данные.

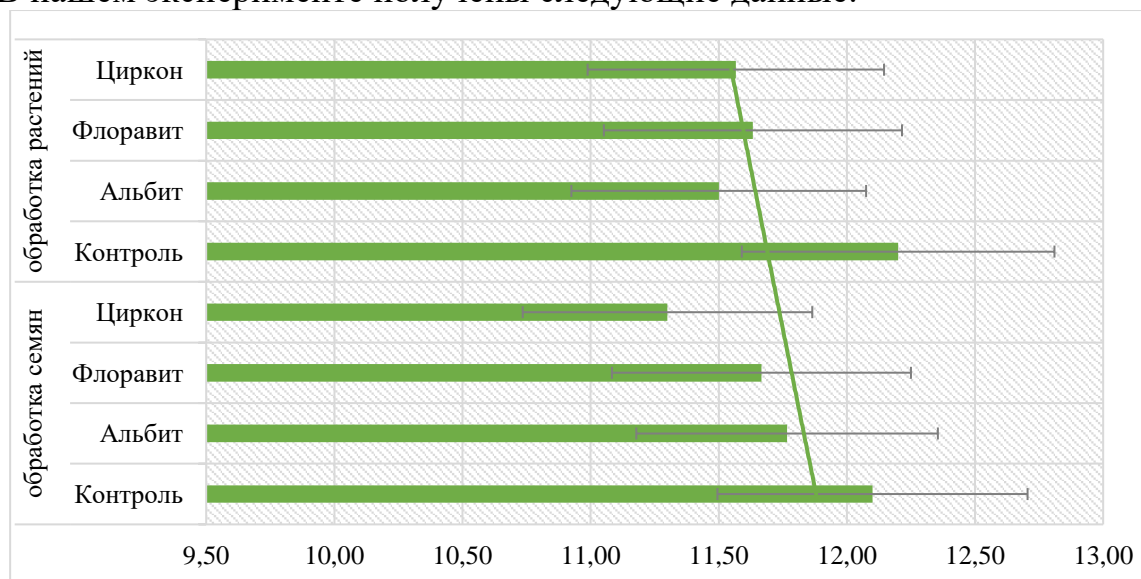


Рисунок 1 – Содержание белка в зерне ячменя, (в среднем за три года)

В ходе эксперимента установлено, что применение изучаемых препаратов увеличивает содержание белка в среднем на 0,8-0,9%. Максимальное содержание белка было на контроле – 11,9 и 12,1%. Наименьшее содержание сырого протеина в зерне ячменя было на вариантах с обработкой семян препаратом Циркон – 11,3%, и с обработкой растений биостимулятором роста Цирконом – 11,1%. В вариантах с обработкой семян и растений биостимуляторами роста и развития растений Альбит, Флоравит, содержание сырого протеина осталось в пределах 11,5%.

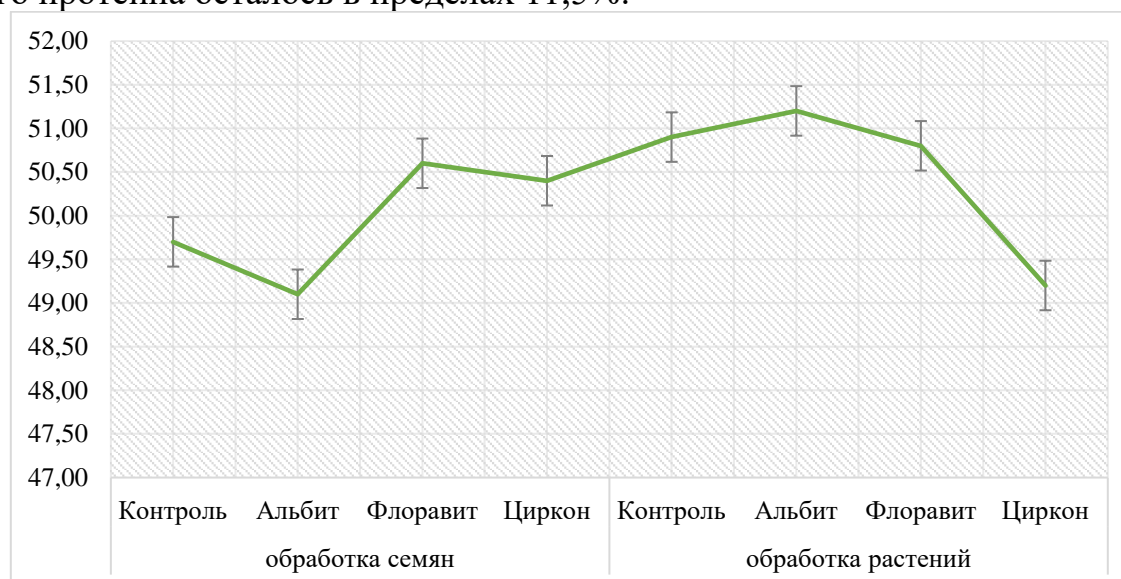


Рисунок 2 – Содержание крахмала в зерне ячменя, (в среднем за три года)

Содержание крахмала в зерне ячменя было наибольшим в варианте с обработкой растений по вегетации препаратом Альбит, где он составил 51,3%, что выше остальных вариантов на 2,8-10,1%, и выше контроля на 9,9% (46,7%).

Заключение. Полученные данные свидетельствуют о том, что при применении биологических препаратов содержание сырого протеина находилось в допустимых пределах для пивоваренного ячменя. По ГОСТ 5060-86 содержание сырого протеина в зерне пивоваренного ячменя должно быть в пределах 8-12%. В то время как, на вариантах без обработки биостимуляторами роста растений разного биологического происхождения, содержание сырого протеина составило 12,1 и 11,9% соответственно.

Результаты проведенных нами исследований показывают, что применение биостимуляторов роста растений положительно влияет на пивоваренные качества семян ячменя, а также на увеличение продуктивной урожайности в опыте.

Библиографический список

1. Алехина Н.Д., Ю.В. Балнокин, В.Ф. Гавриленко Физиология растений. – М.: Академия, 2005. – 467 с.
2. ГОСТ 5060-86 Группа С12. Межгосударственный стандарт ячмень пивоваренный Технические условия Barley for brewing. Specifications МКС 67.060 ОКП 97 1972 Дата введения 1988-07-01.
3. «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов», разрешенных к применению на территории Российской Федерации, часть I, II. Москва, 2021г.
4. Кретович В. Л. Биохимия растений, - М.: Высшая школа, 1980. - 447 с.
5. Кефели В. И. Природные ингибиторы роста и фитогормоны. - М.: Наука, 1974. - 253 с.
6. Ламмас, М. Е. Влияние биостимуляторов роста на энергию прорастания, всхожесть и интенсивность прорастания семян ярового ячменя / М. Е. Ламмас, А. В. Шитикова // Плодородие. – 2021. – № 5(122). – С. 61-64. – DOI 10.25680/S19948603.2021.122.15.
7. Международный стандарт ГОСТ 10469-76 Семена ячменя. Сортовые и посевные качества. Технические условия. Дата введения 01 июля 1977 года, с изменениями №№ 1,2,3.
8. Мусаев Ф.А., Захарова О.А. Морфофизиологическое развитие растений ячменя пивоваренных сортов при использовании регулятора роста и оптимизации минерального питания // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 11-2. – с. 226-231;
9. Шаповал О.А., Вакуленко В.В., Прусакова Л.Д. Регуляторы роста растений. Журнал защита и карантин растений. - №12. - 2008.- 48 с.
10. А.К. Spartz, W.M. Gray, Plant hormone receptors: new perceptions, Genes Dev. 22 (2008) 2139–2148.

ОЦЕНКА СОРТОВ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР СЕЛЕКЦИИ ВНИИМК ПО СОДЕРЖАНИЮ ЛИЗИНА

Серова Юлия Михайловна, науч. сотрудник

Поморова Юлия Юрьевна, канд. тех. наук, вед. науч. сотрудник

Шемет Юлия Юрьевна, аналитик

Пятовский Владислав Васильевич, аналитик

ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта»

E-mail: protein@vniimk.ru

Аннотация: В статье представлены результаты оценки масличных культур селекции ВНИИМК по содержанию лизина. Данные исследования позволяют выделить высоколизиновые сорта масличных культур с возможностью обогащения лизином пищевых продуктов.

Ключевые слова: *масличные культуры, сорта, белок, аминокислоты, лизин.*

Введение. Лизин (2,6-диаминогексановая кислота, лат. lysin) – алифатическая аминокислота, обладающая свойствами основания. Относится к группе двухосновных и высокогидрофильных аминокислот. Выделен в 1889 году из гидролизата казеина.

В организме человека и животных лизин не синтезируется, поэтому является критической аминокислотой. Лизин относят к наиболее значимым аминокислотам, вследствие высокой потребности для организма и недостатка его содержания в растительных белках [1, 2, 3].

Лизин активно участвует в синтезе белков, необходимых для образования скелетных тканей, ферментов и гормонов, улучшает усвоение кальция и его транспортировку в костную ткань, усиливает иммунитет к вирусным инфекциям, способствует восстановлению тканей, служит источником энергии [3, 4, 5]. Лизин регулирует воспроизводительную функцию, при его недостатке нарушается образование спермиев и яйцеклеток. Лизин необходим для нормальной функциональной деятельности нервной и эндокринной систем [3]. При достаточном количестве лизина, организм вырабатывает карнитин – вещество, участвующее в переносе жирных кислот через мембраны митохондрий и способствующее лучшей утилизации жировых тканей.

Введение лизина в пищу человека не только повышает ее питательную ценность, но имеет профилактическое значение для повышения сопротивления организма к сезонным и аутоиммунным заболеваниям, вирусу герпеса, анемии и ряду других функциональных расстройств [3, 4].

Имеющиеся факты делают актуальными исследования по оценке масличных культур с повышенным содержанием лизина в аминокислотном составе белков.

Цель. Изучить сорта селекции ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК по показателю аминокислотного состава белка, в частности лизина, как одной из наиболее значимых критических аминокислот.

Материалы и методы. Объектами исследования являлись семена масличных культур (24 образца) селекции ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, выращенные в условиях центральной зоны Краснодарского края: подсолнечник – 5 сортов, рапс яровой – 5, горчица белая – 3, соя – 5, лен – 6.

Анализ проводили методом ВЭЖХ на анализаторе ARM-1000 (Россия). Содержание лизина в семенах масличных культур определяли согласно инструкции «Методические указания по подготовке проб. Кислотный гидролиз и окисление», являющейся оптимизированной модификацией ГОСТ 32195-2013 с измененными экспериментальными условиями хроматографирования в соответствии с рекомендациями производителя прибора. Расчет концентрации выполняли по стандартному образцу аминокислот (Sykam, Германия). Экспериментальные исследования проводили в 4-х кратной повторности.

Результаты и их обсуждение. В ходе изучения масличных культур установлено минимальное содержание лизина для семян подсолнечника (2,31 г/кг), максимальное накопление лизина отмечено в сортах горчицы белой (13,32 г/кг), при межсортовой вариабельности 0,86 % и 1,51 % соответственно.

Распределение масличных культур по уровню лизина в семенах представлено на рисунке.

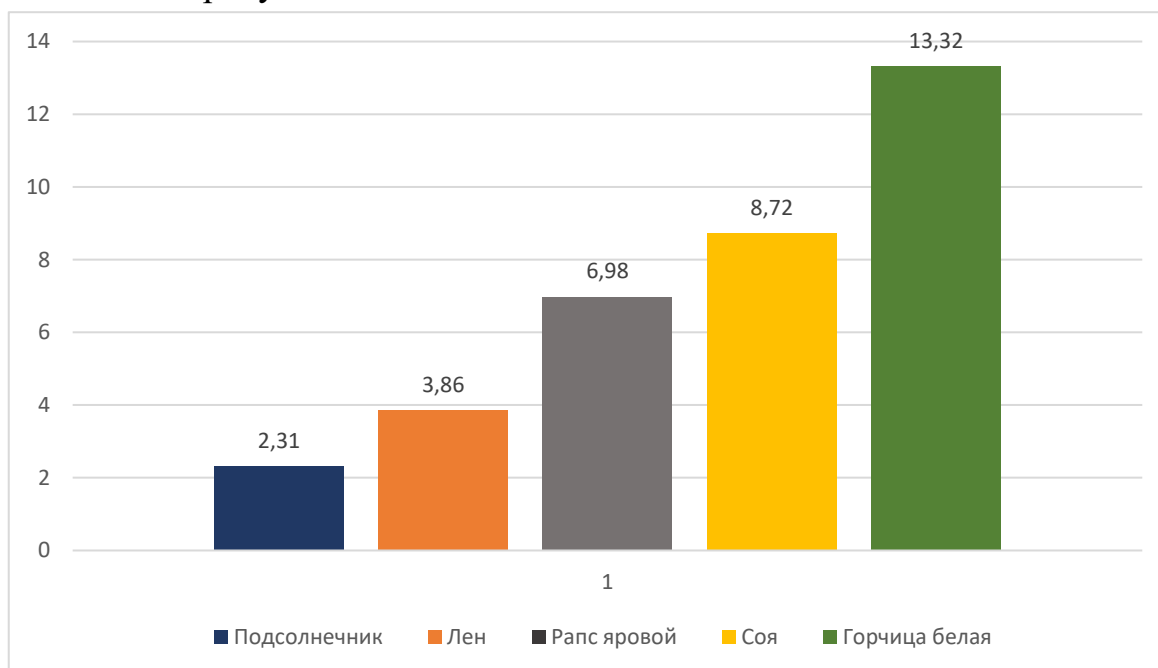


Рисунок - Содержание лизина в семенах масличных культур, г/кг (средние данные по образцам)

При оценке содержания лизина в масличных культурах, установлена наибольшая межсортовая изменчивость для рапса ярового – 3,58 %, наименьшая – 0,46 % у сортов льна.

Чтобы оценить, насколько содержание лизина соответствует норме, его сравнивают с количеством этой же аминокислоты в составе «идеального белка» и рассчитывают аминокислотный скор (АКС). Аминокислотный скор представляет собой отношение количества аминокислоты в белке исследуемого продукта к количеству этой же аминокислоты в «идеальном белке». Скор аминокислот «идеального белка» равен 100, выражается в процентах.

В таблице представлены данные по содержанию и АКС лизина в сортах масличных культур. Показаны результаты расчета АКС лизина для взрослого человека (норма ФАО/ВОЗ, 2013 год – 4,8 г/кг). Аминокислотный скор менее 100 % отмечен у подсолнечника и льна, для которых лизин является первой лимитирующей аминокислотой, что соответствует литературным данным.

Таблица

Характеристика сортов масличных культур селекции ВНИИМК по содержанию и аминокислотному скору лизина в семенах, (урожай 2021 г.)

№	Культура, сорт	Содержание лизина, г/кг	Аминокислотный скор лизина для человека, %
1	2	3	4
Лен			
1	Снегурок	3,98	82,92
2	Даник	3,88	80,83
3	Флиз	3,53	73,54
4	РФН	3,94	82,08
5	ВНИИМК 630	3,81	79,38
6	ВНИИМК 620	3,99	83,13
Подсолнечник			
7	Аладдин	2,38	49,58
8	Караван	2,00	41,67
9	Белочка	2,15	44,79
10	СПК Плюс	2,15	44,79
11	Кремень	2,86	59,58
Соя			
12	Грея	9,29	193,54
13	Ирбис	6,80	141,67
14	Иней	9,93	206,88
15	Барс	9,04	188,33
16	Елисей	8,52	177,50
Рапс яровой			
17	Кенар 843	7,32	152,50
18	Таврион	8,40	175,00
19	Галант	7,75	161,46
20	Викинг - ВНИИМК	6,78	141,25
21	Руян	4,82	100,42
Горчица белая			
22	Руслана	12,72	265,00
23	Колла	13,00	270,83
24	Радуга	14,23	296,46

Для других исследуемых масличных культур установлено превышение АКС лизина «идеального белка». Разница в превышении АКС лизина для белка сои составила от 41,67 до 106,88 %, для рапса ярового – 0,42 – 75,00 %, для горчицы белой – 165,00 – 196,46 %.

Заключение. По результатам проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1. Впервые проведена оценка белка по содержанию лизина в масличных культурах селекции ВНИИМК. Данные исследования характеризуют горчицу белую, как наиболее высоколизинную культуру среди изучаемых объектов. Высокие показатели содержания лизина отмечены в рапсе яровом и сое.

2. Для изученных видов масличных культур выделены сорта, обладающие максимальным количеством лизина ввиду генотипических особенностей: сорта льна Снегурок (3,98 г/кг) и ВНИИМК 620 (3,99 г/кг), сорт подсолнечника Кремень (2,86 г/кг), сорт рапса ярового Таврион (8,40 г/кг), сорт сои Иней (9,93 г/кг), сорт горчицы белой Радуга (14,23 г/кг).

3. Высокое накопления лизина в горчице белой, рапсе яровом и сое позволяет рекомендовать эти культуры для обогащения лизином пищевых продуктов.

Библиографический список

1. Путянин, Ю.В. Сравнительный анализ состава незаменимых аминокислот в продукции кормовых культур / Ю.В. Путянин, Д. В. Маркевич, О. М. Таврыкина // Плодородие почв и применение удобрений. – 2013. – №2 (51) – С. 229-236.

2. Низкий, С.Е. Оценка сортов сои амурской селекции на содержание лизина / Е.С. Низкий, Г.А Кодирова, Г.В Кубанкова. // Вестник КрасГау. – 2021. – №12. – С. 46-52.

3. Лысиков, Ю.А. Аминокислоты в питании человека / Ю.А. Лысиков // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2012. № 2. – С.88-105

4. Аминокислоты глазами химиков, фармацевтов, биологов / [А.О. Сыровая и др.] – Харьков, 2015. – Т. 2. – С. 163 -186.

5. Биологическая химия / [Е.С. Северин и др.] – М.: Медицинское информационное агенство, 2008. – 364 с.

ВЛИЯНИЕ СОВРЕМЕННЫХ БИОПРЕПАРАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ КАЛАЧЕВСКОГО РАЙОНА ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Остроушко Евгений Юрьевич, студент

Мельников Валерий Николаевич, доцент кафедры растениеводства и луговых экосистем

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: *В статье приведены результаты полевых исследований по оценке эффективности применения биологических стимуляторов роста на посевах озимой пшеницы в условиях Калачевского района Волгоградской области.*

Ключевые слова: *озимая пшеница, стимулятор роста, обработка семян, густота стояния растений, полевая всхожесть, урожайность культуры.*

Волгоградская область из года в год попадает в ТОП-10 регионов-производителей пшеницы: 5 место в 2018 году (3,05 млн. тонн), 5 место в 2019 году (3,6 млн тонн), 3 место в 2020 году (5,1 млн. тонн), 7 место в 2021 году (4,1 млн. тонн). В связи с этим, устойчивое производство зерна озимой пшеницы в области является условием экономической стабильности в хозяйствах различных форм собственности.

Цель исследования. Изучить влияние двух современных биостимуляторов роста на особенности развития и урожайность озимой пшеницы в условиях Калачевского района Волгоградской области. Влияние биопрепаратов на рост и развитие культуры изучалось в ходе производственного полевого опыта на базе хозяйства ООО Агрофирма «Дары Заволжья» в 2021-2022 гг. Объектом исследования являлась мягкая озимая пшеница сорта Краса Дона. Включен в Госреестр по Нижневолжскому (8) региону в 2018 году. Рекомендован для возделывания в Северо-восточной, Приазовской и Южной зонах Ростовской области, Ставропольском крае и Волгоградской области. Куст полупрямостоячий. Растение среднерослое. Масса 1000 зёрен - 40-48 г. Среднеранний. Вегетационный период - 224-297 дней. Изучалось влияние двух препаратов на рост, развитие и продуктивность культуры. В исследовании применялись следующие препараты: Новосил®, ВЭ (рег. № 128-07-88-1, ООО НПП "Биохимзащита") и Альбит®, ТПС (рег. № 081-02-2950-1, ООО «НПФ «Альбит»)

Опыт. Осенью 2021 года был заложен полевой опыт со следующими вариантами:

- Вариант №1 – контрольный, без обработки биостимуляторами
- Вариант №2 – обработка семян препаратом Альбит, 40 мл/т

- Вариант №3 – обработка семян препаратом Новосил, 50 мл/т
- Вариант №4 – одновременная обработка семян препаратами Альбит (40 мл/т) + Новосил (50 мл/т)

Полевой опыт проводили на выровненном по рельефу и почвенным условиям участке. Агротон для всех вариантов опыта одинаков. Основное удобрение – аммофос (N12P52) под предпосевную культивацию в дозе 60 кг/га. Предшественник для всех вариантов – черный пар. Учетная площадь делянок 450 м². Форма прямоугольная, повторность 4-х кратная, метод размещения делянок рандомизированный.

Таблица 1- Влияние обработки различными препаратами на полноту всходов озимой пшеницы

Вариант опыта	I повторение		II повторение		III повторение		IV повторение		В среднем по всем повторностям	
	Ср. кол-во всходов, шт./м ²	% к высеву	Ср. кол-во всходов, шт./м ²	% к высеву	Ср. кол-во всходов, шт./м ²	% к высеву	Ср. кол-во всходов, шт./м ²	% к высеву	Ср. кол-во всходов, шт./м ²	% к высеву
Вариант №1	412	91,6	384	85,3	396	88,0	408	90,7	400	88,9
Вариант №2	416	92,5	424	94,2	420	93,3	428	95,1	422	93,8
Вариант №3	412	91,6	416	92,9	420	93,3	412	91,6	416	92,7
Вариант №4	412	91,6	420	93,3	424	3,8	416	92,9	418	92,9

Рассчитанная НСР₀₅ = 10,36

Результаты исследований по изучению влияния биостимуляторов роста показали, что применение препарата Альбит для обработки семян в было эффективным, полнота всходов повышалась до 93,8 %. От применения препарата Новосил полнота всходов достигала по вариантам 92,9 %.

Совместное применение двух препаратов оказало меньшее влияние на полноту всходов, нежели применение одного только Альбита. (табл. 1).

Таблица 2- Кустистость растений озимой пшеницы осенью 2021 года.

Вариант опыта	Среднее кол-во побегов, шт./раст				В среднем по всем повторностям
	I повторение	II повторение	III повторение	IV повторение	
Вариант №1	3,1	3,0	3,2	3,1	3,1
Вариант №2	3,7	3,6	3,5	3,8	3,7
Вариант №3	3,4	3,3	3,3	3,5	3,4
Вариант №4	3,1	3,3	3,2	3,5	3,3

Рассчитанная НСР₀₅ = 0,16

В ходе эксперимента, при сравнении полученных данных с использованием НСР установлено, что применение препаратов повышало кустистость растений, обработанных препаратами Альбит, Новосил и их смесью, при этом вариант опыта, обработанный исключительно Альбитом, значительно превосходит другие (табл. 2).

Таблица 3- Среднее количество перезимовавших растений на начало марта 2022 года.

Вариант опыта	I повторение		II повторение		III повторение		IV повторение		В среднем по всем повторностям	
	Ср. кол-во растений,	% к всходам	Ср. кол-во растений,	% к всходам	Ср. кол-во растений,	% к всходам	Ср. кол-во растений,	% к всходам	Ср. кол-во растений, шт./м ²	% к всходам
Вариант №1	320	77,7	313	81,5	343	86,6	343	84,1	330	82,4
Вариант №2	373	89,7	375	88,4	369	87,9	377	88,1	374	88,7
Вариант №3	355	86,2	359	86,3	352	83,8	361	87,6	356	85,5
Вариант №4	355	86,2	343	81,7	345	81,4	356	85,6	350	83,9

Рассчитанная НСР₀₅ = 19,9

При сравнении полученных данных с использованием НСР₀₅ выявлено, что применение препаратов повысило выживаемость в зимний период растений, обработанных препаратами Альбит и Новосил и их смесью, при этом вариант опыта, обработанный исключительно Альбитом, значительно превосходит другие (табл. 3).

Таблица 4 – Урожайность опытных вариантов озимой пшеницы.

Вариант опыта	Урожайность озимой пшеницы, ц/га				В сред нем по	Разн ость с КОНТ
	I повторение	II повторение	III повторение	IV повторение		
Вариант №1	24,47	24,29	24,63	25,07	24,6	-
Вариант №2	28,92	28,37	28,72	30,19	29,1	4,5
Вариант №3	25,89	26,50	26,39	26,81	26,4	1,8
Вариант №4	24,43	26,28	25,65	26,39	25,7	1,1

Рассчитанная НСР₀₅ = 0,78

Как видно из полученных данных, все исследуемые препараты оказали существенное влияние на прибавку урожая. Наиболее эффективным оказался препарат Альбит (дав прибавку урожая по сравнению с контрольным вариантом в 4,5 ц/га). Вторым по эффективности оказался препарат Новосил, увеличив полученный урожай на 1,8 ц/га. Наименьшая эффективность была получена при смешивании двух препаратов (табл. 4).

Заключение. В результате исследований, проведенных на светло-каштановых почвах Калачевского района Волгоградской области, была выявлена наиболее эффективная схема применения биологических стимуляторов роста, способствующая лучшему развитию растений озимой пшеницы в осенний период, их лучшей перезимовке и, как следствие, повышению урожайности посева. По результатам исследования можно сделать следующие выводы:

1. Анализ развития растений в осенний период, а также оценка их выживаемости в зимний период показали, что оба исследуемых препарата оказывают существенное влияние на всходы, рост и осеннее развитие растений

2. Наибольший урожай зерна был получен в варианте, обработанном препаратом Альбит, средняя урожайность которого составила 29,1 ц/га. Ни один из других опытных вариантов не дал такой существенной прибавки (4,5 ц/га) к контролю.

3. По силе своего действия, препарат Альбит превосходит Новосил. При этом одновременное применение двух препаратов не имеет практического смысла, симбиотических взаимосвязей между ними не выявлено.

Библиографический список

1. Зевакин А.С., Резвякова С.В. Повышение продуктивности озимой пшеницы на биологической основе / Вестник аграрной науки, 2020г, 26-32 с.
2. Исайчев В.А., Андреев Н.Н., Мударисов Ф.А. Влияние регуляторов роста и хелатных микроудобрений на урожайность и показатели качества гороха и озимой пшеницы / Вестник Ульяновской Сельскохозяйственной Академии, 2012 – 12-16 с.
3. Ермилов, А. В. Эффективность применения органоминеральных удобрений в системе удобрения озимой пшеницы на черноземе южном в условиях Ростовской области / А. В. Ермилов, Р. А. Каменев, В. К. Каменева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. -2021. - № 1 (64). - С. 90-94.
4. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.
5. Information technologies for determination the optimal period of preparing fodder from perennial grasses / E. V. Khudyakova, N. K. Khudyakova, A. V. Shitikova [et al.] // Periodico Tche Quimica. – 2020. – Vol. 17. – No 35. – P. 1044-1056. – EDN HRJSJV.
6. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
7. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

УРОЖАЙНОСТЬ СЕНОКОСНЫХ ТРАВСТОЕВ ПРИ ДОЛГОЛЕТНЕМ ПОЛЬЗОВАНИИ

Зениев Рустем Энверович, студент 2 курса магистратуры института агrobiотехнологии, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

E-mail: mr.zeniev@mail.ru

Научный руководитель: Лазарев Н.Н., д.с.-х.н., профессор кафедры растениеводства и луговых экосистем, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: *В статье приведены результаты полевых исследований по оценке продуктивного долголетия бобовых и злаковых трав в одновидовых и смешанных посевах при трехкратном скашивании.*

Ключевые слова: *клевер ползучий, клевер луговой, люцерна изменчивая, многолетние травы, ботанический состав, урожайность, укос.*

В луговодстве приоритетными в настоящее время являются научные исследования, направленные на разработку путей повышения продуктивности и устойчивости агроэкосистем, энергосбережения и экологической безопасности на основе эффективного использования биологического азота бобовых трав, управления дернообразовательным и сукцессионным процессами в луговых агроэкосистемах. Развитие лугопастбищного хозяйства должно стать стратегическим направлением в преодолении экономического кризиса и ускоренном развитии молочного и мясного животноводства Российской Федерации.

Цель исследования. Определить долголетие сеяных трав при трехкратном скашивании травостоев.

Материалы и методы. Исследования проводились на Полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева в 2022 году в опыте, заложенном в 1996 году. В наших исследованиях при проведении экспериментальных работ использовали новые сорта многолетних бобовых трав (люцерна изменчивая Пастбищная 88 и Селена, клевер луговой – Марс и др.), адаптированные к неблагоприятным условиям Нечерноземной зоны (табл. 1). Травостой ежегодно скашивали по три раза за сезон. Площадь учетной делянки 25 м², повторность четырехкратная. Почвы по гранулометрическому составу дерново-подзолистые. Сверху дерновый (гумусовый) горизонт А1 светло серой окраски слабовыраженной структурой мощностью до 23 см. Ниже залегает белесый подзолистый горизонт А2.

Результаты и их обсуждение. В 2022 году на 26-ой год использования травостоев доминирующим компонентом агрофитоценозов стала ежа сборная. Её доля в ботаническом составе травостоев изменялась по укосам от 20,5% до 71,6%.

Наибольшую урожайность в 2014 году на 18-ый год пользования, как зеленой массы, так и сухого вещества показал вариант чистого посева злаков с внесением азота 90 кг/га (табл. 1). Удельный вес урожайности зеленой массы (сухого вещества) для всех вариантов опыта распределился, в среднем, таким образом: 1-ый укос – 76% (72%), 2-ой укос – 8% (13%) и 3-ий укос – 16% (15%).

Таблица 1 - Урожайность травостоев на 18-ый год пользования, ц/га

Вариант	1 укос		2 укос		3 укос		Всего	
	ЗМ	СВ	ЗМ	СВ	ЗМ	СВ	ЗМ	СВ
1. Клевер ползучий	71,5	15,3	11,4	4,3	16,3	3,4	99,2	23,0
2. Клевер ползучий + злаки	79,2	16,9	5,4	2,0	15,0	3,2	99,6	22,2
3. Люцерна изменчивая Селена	107,8	23,1	12,2	4,6	27,0	5,7	147,0	33,4
4. Клевер луговой + злаки	94,7	20,3	12,6	4,7	16,8	3,6	124,0	28,5
5. Клевер луговой	97,4	20,8	9,0	3,4	18,8	4,0	125,1	28,2
6. Люцерна изменчивая Вега 87 + злаки	101,3	21,7	8,5	3,2	16,0	3,4	125,8	28,3
7. Люцерна изменчивая пастбищная 88	100,7	21,5	10,9	4,1	22,0	4,7	133,6	30,3
8. Люцерна изменчивая Пастбищная 88 + злаки	101,0	21,6	10,3	3,9	22,3	4,7	133,6	30,2
9. Злаки +N90	128,4	27,5	13,7	5,1	39,0	8,3	181,1	40,9
10. Злаки без удобрений	80,6	17,2	7,0	2,6	17,8	3,8	105,3	23,6

В 2022 году за три укоса в вариантах без внесения удобрений урожайность составляла от 38,9 ц/га до 45,5 ц/га сухой массы (табл. 2). Наименьшие урожаи давал травостой в варианте с одновидовым посевом клевера лугового (38,9 ц/га) и травосмеси из люцерны изменчивой сорта Пастбищная 88 и злаковых трав (44,2 ц/га). Наиболее высокий сбор кормов давали одновидовой посев клевера ползучего (45,5 ц/га), травосмесь из люцерны Вега 87 со злаками (44,6 ц/га) и смесь клевера лугового со злаками (45,5 ц/га).

Таблица 2 - Урожайность травостоев на 26-ой год пользования, ц/га

Вариант	1 укос		2 укос		3 укос		Всего	
	ЗМ	СВ	ЗМ	СВ	ЗМ	СВ	ЗМ	СВ
1. Клевер ползучий	169,0	31,0	47,5	8,3	18,0	6,7	234,5	46,0
2. Клевер ползучий + злаки	165,0	31,0	50,0	8,8	10,8	4,0	225,8	43,8
3. Люцерна изменчивая Селена	147,0	26,6	43,7	7,6	18,0	6,8	208,7	41,0
4. Клевер луговой + злаки + подсев люцерны изменчивой Селена	175,5	30,9	54,7	9,3	14,3	5,3	244,5	45,5
5. Клевер луговой	141,0	26,1	45,0	7,9	13,0	4,9	199,0	38,9
6. Люцерна изменчивая Вега 87 + злаки + подсев клевера лугового	179,0	32,6	50,2	8,5	9,0	3,5	238,2	44,6
7. Люцерна изменчивая пастбищная 88	161,0	29,1	57,5	9,7	15,5	5,8	234,0	44,6
8. Люцерна изменчивая Пастбищная 88 + злаки	172,0	30,8	48,7	8,5	12,8	4,9	233,5	44,2
9. Злаки +N90	208,5	38,1	68,7	11,7	18,8	7,2	296,0	57,0
10. Злаки без удобрений	169,0	31,8	41,5	7,1	17,3	6,6	227,8	45,5

Внесение азота на травостое из костреца безостого и тимофеевки луговой в дозе 90 кг/га д.в. азота на 1 га повышало урожайность до 57,0 ц/га, то есть на 11,0 ц/га больше, чем в варианте без удобрений. Прибавка урожайности на 1 кг внесенного азота составила 12,8 кг сухого вещества, что является высоким показателем окупаемости удобрений.

Заключение

1. На 26-ой год использования урожайность различных травостоев колебалась от 38,9 ц/га (одновидовой посев клевера лугового) до 46,0 ц/га (одновидовой травостой клевера ползучего).
2. Наибольший урожай – 57,0 ц/га сухой массы сформировал злаковый травостой при внесении азота в дозе 90 кг/га. Окупаемость азота прибавками урожая составляла 12,8 кг на 1 кг д.в. азота.
3. Из высеванных в 1996 трав в небольшом количестве сохранился кострец безостый, а доминирующим компонентом агрофитоценозов стала ежа сборная. Её доля в варианте с азотными удобрениями достигала 71,6%.

Библиографический список

1. Дегунова Н.Б., Данилова Ю.Б. Влияние инокуляции на урожайность различных сортов люцерны изменчивой/ Н.Б. Дегунова, Ю.Б. Данилова // Кормопроизводство. – 2013. – №7. – С. 26-27.
2. Жезмер Н.В., Благоразумова М.В. Травосмеси для долголетнего интенсивного использования сенокосов / Н.В. Жезмер, М.В. Благоразумова // Кормопроизводство. – 2011. – №10. – С. 17-18.
3. Зотов А.А., Косолапов В.М., Кобзин А.Г., Трофимов И.А. Сенокосы и пастбища на осушаемых землях Нечерноземья / Под общ. ред. докторов с.-х. наук А.А. Зотова и В.М. Косолапова. — М., 2012. -1198 с.
4. Лазарев Н.Н. Луговое кормопроизводство. Учебное пособие / Н.Н. Лазарев, В.А. Тюлин. – М: Издательство РГАУ–МСХА, 2017. - 140 с.
5. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.
6. Information technologies for determination the optimal period of preparing fodder from perennial grasses / E. V. Khudyakova, H. K. Khudyakova, A. V. Shitikova [et al.] // Periodico Tche Quimica. – 2020. – Vol. 17. – No 35. – P. 1044-1056. – EDN HRJSJV.
7. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.

РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ БАТАТА В КОМБИНАТОРНОЙ СВЕТОКУЛЬТУРЕ

Поварницына Анастасия Витальевна, аспирант кафедры растениеводства и луговых экосистем

Шитикова Александра Васильевна, д.с.-х.н., заведующий кафедрой растениеводства и луговых экосистем

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: В статье приведены результаты по выращиванию растений батата в искусственно созданных для роста и развития культуры условиях.

Ключевые слова: батат, *Ipomoea batatas*, климатическая камера, хлорофилл, зеленая масса

Введение. Для внедрения в производство новых технологий выращивания, которые обеспечат решение проблемы сезонного и межсезонного потребления овощей, необходимо проведение научных исследований в области селекции, физиологии и биотехнологии растений [3]. Проведение таких научных исследований предусматривает применение климатических камер, в целях обеспечения требуемых микроклиматических и световых условий. Основной задачей климатических камер является обеспечение стабильных микроклиматических и световых условий, влияющих на показатели роста и развития растений [1]. В связи с этим, были начаты исследования по изучению влияния лимитирующих факторов на культуре батат. Батат – корнеклубнеплодное тропическое растение семейства Бьюнковые (*Convolvulaceae*). Образует клубни массой до 1-3 кг. Является перспективной культурой для возделывания в ЦРНЗ РФ [2].

Цель. Изучение роста и развития растений батата в оптимальных условиях искусственно созданной среды в процессе вегетационного периода.

Материалы и методы. Для изучения культуры 11 января 2022 года в лабораторных условиях был заложен опыт. Использовались четыре сортовых образца батата (Победа, Сухумский, Джемел и Амстердамский). Исследования проводились в камере роста для растений FitoClima 5000 PLH LED. В данной комнате возможно контролировать такие параметры окружающей среды, как: температура, влажность и свет, выставляя наиболее приближенные параметры для воспроизводства условий выращивания исследуемых культур в типичных условиях их произрастания. Для проведения данного опыта был установлен 12-ти часовой световой день, температура поддерживалась на уровне 25 С⁰, влажность воздуха составляла 50%.

Результаты и их обсуждение. Для изучения были взяты проростки 2-4 см с четырех сортовых образцов клубней батата, выращенных ранее в условиях полевого опыта, и поставленные на укоренение. Первые измерения содержания хлорофилла в листьях можно было определить уже на 4 день. В молодых листьях образца Победа данный показатель был на уровне 38,8 ед., Сухумский – 39,5 ед., Джемел – 35,5 ед., Амстердамский – 34,8 ед. К моменту окончания укоренения содержание хлорофилла снизилось и составило 29,5 ед. у сортообразца Победа, 27,8 ед. Сухумский, 34,5 ед. Джемел, и 29,9 единиц Амстердамский. Через 21 день укорененная рассада была высажена в вегетационные сосуды для дальнейшего наблюдения. Высота растений находилась в пределах от 6,1 см (Победа) до 8,3 см (Сухумский). Измерения высоты проводились через каждые 7 дней, до 70 дня вегетационного периода, для выявления тенденции влияния искусственно созданных условий окружающей среды, без стрессовых факторов, на развитие батата. В процессе наблюдений была выявлена устойчивая положительная динамика роста растений. Через 2 недели длина стеблей по сортообразцам увеличилась в среднем на 15 см. Стоит отметить образец Джемел, с наибольшей прибавкой в росте +42,7 см. Из графика (рисунок 1) видно, что растения имеют различную скорость развития, которая зависит от сорта.

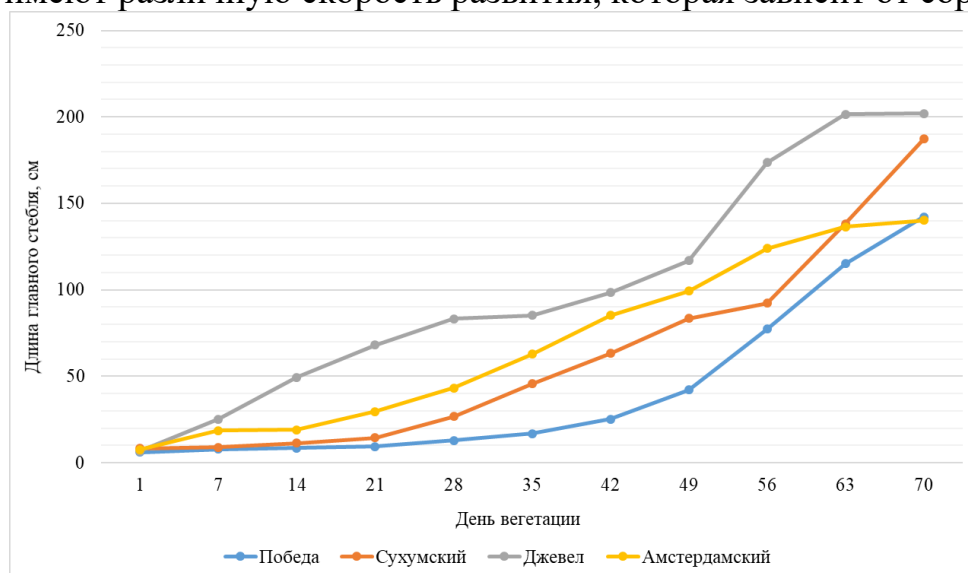


Рисунок 1 - Высота растений (длина главного стебля), см

К концу исследований рост растений начал замедляться, что может свидетельствовать о возможном начале клубнеобразования, после нарастания необходимой зеленой массы. На 70 день длина главного стебля растений составила в среднем 167,8 см (142,1 см Победа, 187,2 см Сухумский, 201,9 см Джемел, 140,1 см Амстердамский). Что превысило начальную длину растений в среднем на 161 см. Также, в процессе исследований проводился подсчет количества листьев (таблица 1). Данный показатель является важным с точки зрения развития зеленой массы растения, которая может использоваться на корм животным, за счет высокого содержания в листьях некоторых микро- макро-элементов и витаминов. Начальные значения колебались от 4 до 6 штук при высоте растений от 6 до 8 см. В последующем, наблюдалась положительная динамика роста, которая составила к 70 дню 54 листа на растениях у сортового

образца Сухумский, 58 штук – Победа, 75 штук – Джемел, и наибольшее количество – 93 у образца Амстердамский.

Таблица 1 - Количество листьев, шт.

Сортообразец	День вегетации										
	1	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
Победа	5	6	10	13	14	17	17	24	35	47	58
Сухумский	4	6	7	9	12	16	21	33	42	53	54
Джемел	6	7	10	13	21	28	37	42	56	64	75
Амстердамский	6	9	12	16	19	23	34	53	78	91	93

Еще одним показателем, который является характерным, для каждого из отдельных образцов, является способность к образованию боковых побегов (рисунок 2). Разное их количество, также, как и длина, является сортовой особенностью [5]. К 70-му дню вегетации можно отметить, что наибольшее количество побегов у растений сорта Джемел 9 штук. Растения образцов Победа и Сухумский образовали одинаковое количество – 4 шт., в то время как Амстердамский 5 шт.

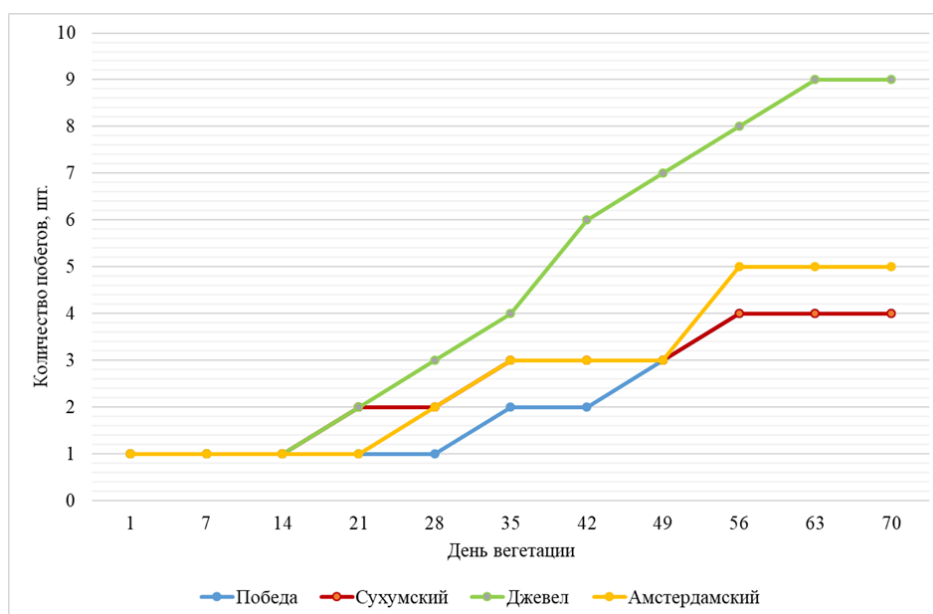


Рисунок 2 - Количество боковых побегов, шт.

Также, в процессе вегетации проводились замеры показателей хлорофилла в листьях. Содержание фотосинтетических пигментов в листовой пластине зависит от многих абиотических факторов, влияющих на окружающую среду, которые могут стать стрессовыми факторами для растения. Для оперативной оценки состояния роста и развития батата использовался портативный прибор atLEAF CHL PLUS [4].

При анализе данных было выявлено, что содержание хлорофилла в листьях в идеальных для растения условиях имеет тенденцию к изменению. Так, в начале вегетации показатели колебались в пределах 18,7-23,9 ед. В последующем уровень поднимался, достигая своих максимальных значений и затем постепенно снижался. В данном случае стоит учитывать индивидуальные особенности развития растений разных сортовых образцов, что привело к их

различиям. Так, у растений сортового образца Амстердамский данный показатель достиг своего предела уже на 35 день вегетации (57,3 ед.). Из чего можно сделать вывод о быстром развитии растения (ранний сорт), значительно превышающее другие (Сухумский – 63-й день 56,9 ед., Победа и Джемел – 70-й день, 56,5 и 56,1 ед. соответственно).

Заключение. Таким образом, растения сортового образца Джемел имеют самое высокое побегообразование с наибольшей длиной стеблей. А растения образца Амстердамский – наибольшее количество листьев. В дальнейшем планируется закладка опыта для проведения исследований в полевых условиях.

Библиографический список

1. Дорохов А. С., Гришин А. П., Гришин А. А. Принципы синергетики и эксергетического моделирования для управления продукционными процессами в закрытых искусственных агроэкосистемах (ЗИАЭС) // Научнопрактический журнал Агротехника и энергообеспечение. Орловский государственный аграрный университет имени Н. В. Парахина, 2019, № 3 (24).
2. Поварницына, А. В. Возможности выращивания батата в агроэкологических условиях Центрального района нечерноземной зоны / А. В. Поварницына, А. В. Шитикова // Тенденции развития науки и образования. – 2021. – № 73-8. – С. 151-155.
3. Семенова Н. А., Гришин А. А., Дорохов А. А. Аналитический обзор климатических камер для выращивания овощных культур // Вестник НГИЭИ. – 2020. – №. 1 (104). – С. 5-15.
4. Шитикова, А. В. и др. Применение измерителя atLEAF Chl meter для оперативного определения содержания хлорофилла в листьях картофеля разных экоморфотипов // Владимирский земледелец. – 2021. – №. 3. – С. 51-55.
5. Ngailo, S, Shimelis H, Sibiyi J, Mtunda K, Mashilo J. Genotype-by-environment interaction of newly-developed sweet potato genotypes for storage root yield, yield-related traits and resistance to sweet potato virus disease. Heliyon. 2019;5: e01448.

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЯДВЕНЦА РОГАТОГО В РАЗЛИЧНЫХ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Климов Александр Андреевич – аспирант кафедры растениеводства и луговых экосистем, *Лазарев Николай Николаевич*, д.с.-х.н., профессор кафедры растениеводства и луговых экосистем, E-mail: nlazarev@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: В статье приведены результаты полевых исследований по продуктивности лядвенца рогатого в различных агроэкологических условиях.

Ключевые слова: лядвенец рогатый, *Lotus corniculatus L.*, продуктивность, агроэкологические условия, экологическая пластичность.

Введение. Происхождение и распространение лядвенца рогатого долгое время оставалось дискуссионным. Ареал распространения его обширен – от Атлантического побережья Европы до Центральной и, фрагментарно, Восточной Азии, при этом на протяжении всего ареала внешние признаки этого растения значительно изменяются. Лядвенец рогатый называют полиплоидным видовым комплексом, включающим виды с двойным и четверным наборами хромосом. Одни исследователи трактовали все разновидности как один вид, другие – выделяли множество отдельных.

Ответ на данный вопрос в ходе совместного исследования рамках проекта «Ноев ковчег», поддержанного Российским научным фондом, получили сотрудники Института проблем экологии и эволюции имени А.Н. Северцова РАН, Института общей генетики имени Н.И. Вавилова РАН и Главного ботанического сада имени Н.В. Цицина РАН.

В ходе работы были изучены межвидовые взаимоотношения и реконструирована эволюционная история видового комплекса лядвенец рогатый. Филогенетический анализ показал, что все виды комплекса лядвенец рогатый происходят от общего предка, который во время ледникового периода обитал в Средиземноморье. После схода ледника произошла дивергенция линий, которая сопровождалась гибридизацией и расширением ареала. Установлено две волны разнообразия, одна приходится на Восточную Европу, другая (меньшая) на Центральную Азию. Азиатские популяции лядвенца рогатого отличаются от европейских меньшим генетическим разнообразием, что вероятно связано с переходом растений от перекрестного опыления к самоопылению [4].

Экология. Лядвенец рогатый произрастает на пойменных и суходольных лугах, полянах, опушках, в луговой степи, на придорожных полосах и насыпях. В луговых и степных фитоценозах обычно растет рассеянно, не доминирует, но

на небольших площадях может выступать содоминантом. Предпочитает нейтральные и щелочные почвы с рН 5,4-8, но может выносить и сильное закисление среды, его находили и на почвах с рН 4-4,2. По-видимому, мало требователен к почвенному плодородию, так как встречается на самых разных почвах как по наличию питательных веществ, так и по механическому составу; неплохо чувствует себя на бедных песках. По отношению к увлажнению лядвенец – мезофит, но легко переносит как недостаток воды, так и ее избыток. Выдерживает в поймах длительное (до 50 сут) затопление полыми водами, но отрицательно реагирует на заболачивание. Зимостоек, светолюбив. **Хозяйственное значение.** ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» рекомендует лядвенец рогатый для создания культурных сенокосов и пастбищ от лесной зоны и до горных районов Северного Кавказа и Черноморского побережья, особенно на влажных солончаковых почвах. При посеве развивается медленно и полного развития достигает на второй в даже третий год. В травостое сохраняется 5–6 лет и более. Хорошо поедается скотом в сене, на пастбище – до цветения, так как в цветках содержится горькое вещество. Хорошо отрастает после скашивания и стравливания, на пастбищах особенно обилен во второй половине лета.

Цель – предоставить информацию о ареалах распространения, экологических особенностях, хозяйственной ценности лядвенца рогатого, а также о его продуктивности в различных агроэкологических условиях.

Материалы и методы. Сбор и последующий анализ информации из литературных источников.

Результаты и их обсуждение. Продуктивность лядвенца рогатого в условиях Центрально-Черноземного региона РФ. Исследования были проведены во ФГБОУ ВПО «Воронежский ГАУ». Опытный участок характеризовался следующими условиями: почва выщелоченный среднесуглинистый чернозем, содержание гумуса 4,5-5,5%, подвижного фосфора – 120-140 мг/кг, обменного калия – 140-175 мг/кг, кислотность почвы – 5,1-5,7. Высевали семян проводили сеялкой СН-16 беспокровно.

Результаты исследований показали, что урожайность зеленой массы лядвенца рогатого в первый год пользования составила 19,16 т/га, второй год оказался наиболее продуктивным – 23,91 т/га, урожайность третьего года была 22,44 т/га (Рисунок 1) [3].

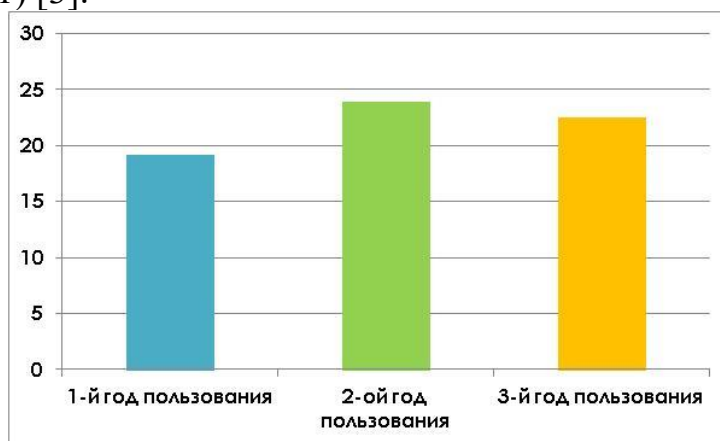


Рисунок 1 – Урожайность зеленой массы лядвенца рогатого в условиях Центрально-Черноземного региона РФ, т/га

Продуктивность лядвенца рогатого в условиях Центрального региона РФ. Исследования были проведены во ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур». Опытный участок характеризовался следующими условиями: почва дерново-среднеподзолистая легкосуглинистая, среднее содержание гумуса – 2,34%, подвижного фосфора – 260 мг/кг почвы, подвижного калия – 94 мг/кг почвы, кислотность почвы – 5,8. Посев проводили под покров яровой тритикале, норма высева 3 млн. шт. всхожих семян/га, способ посева рядовой с междурядьями 20 см.

Результаты исследований показали, что урожайность сухой массы лядвенца рогатого в сумме за два укоса первого года использования составила 9,92 т/га, сумм укосов за второй год по урожаю сухой массы составила 12,04 т/га (Рисунок 2) [1].

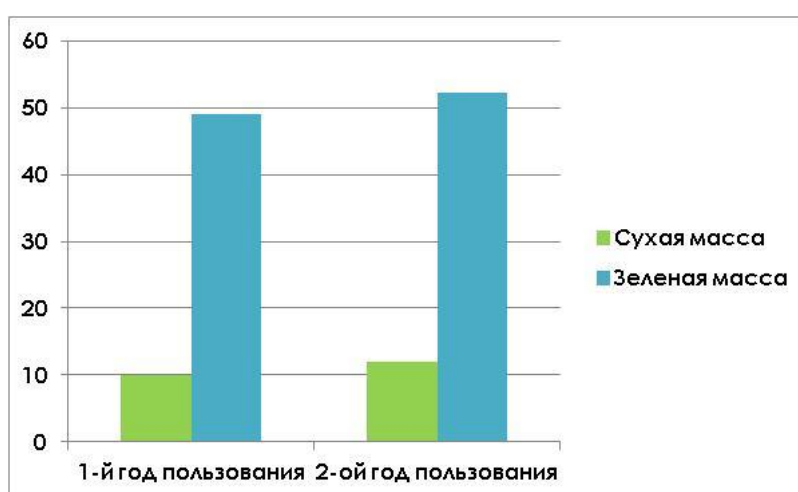


Рисунок 2 – Урожайность сухой массы лядвенца рогатого в условиях Центрального региона РФ, т/га

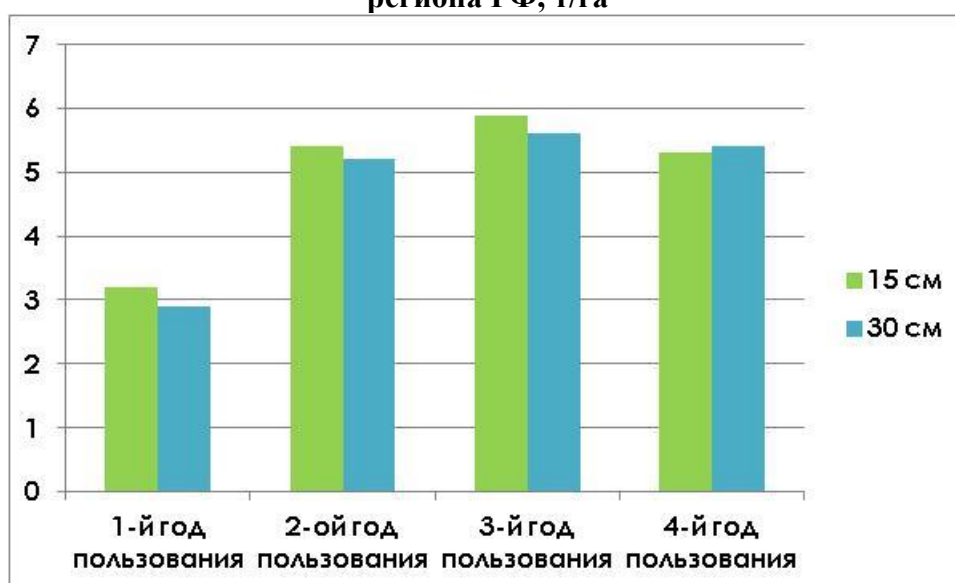


Рисунок 3 – Урожайность сухой массы лядвенца рогатого в условиях Волго-Вятского РФ, т/га

Продуктивность лядвенца рогатого в условиях Волго-Вятского региона. Исследования были проведены во ФГБНУ «Удмуртский НИИСХ». Опытный участок характеризовался следующими условиями: содержание гумуса – 1,9-2,0%; кислотность почвы – 4,8-5,9; подвижного фосфора – 201-430 мг/кг; подвижного калия – 160-315 мг/кг. Способ посева: обычный рядовой 15 см (к) и широкорядный с – 30 см, норма высева 6 млн шт. всхожих семян/га. Урожайность сухой массы в данном исследовании за первый год использования составила 3,2 т/га и 2,9 т/га при ширине междурядий 15 и 30 см соответственно, за второй год использования урожайность выросла и составила уже 5,4 т/га и 5,2 т/га, на третий год использования зафиксирована максимальная урожайность лядвенца рогатого – 5,9 т/га и 5,6 т/га, а на четвертый год урожайность снизилась до 5,3 т/га и 5,4 т/га (Рисунок 3) [2].

Заключение. Анализ литературных источников, приведенный выше, показал, что лядвенец рогатый, благодаря своей экологической пластичности, способен формировать продуктивные травостои в различных агроэкологических условиях. В современных условиях изменения климата, когда годы пользования травостоями могут значительно отличаться между собой по количеству осадков и сумме температур – это ценное качество, позволяющее получать более стабильные урожаи в различных регионах РФ.

"Исследования были проведены при финансовой поддержке Минобрнауки России в рамках реализации программы создания и развития Научного центра мирового уровня «Агротехнологии будущего» (Соглашение о предоставлении гранта в форме субсидий из федерального бюджета на осуществление государственной поддержки создания и развития научных центров мирового уровня, выполняющих исследования и разработки по приоритетам научно-технологического развития (№ 075-15-2022-317 от «20» апреля 2022 г.)."

Библиографический список

1. Иванова С. В., Курдакова О. В. Результаты хозяйственно-ценных показателей перспективного материала лядвенца рогатого в селекционном питомнике в условиях Смоленского региона //Аграрный научный журнал. – 2020. – №. 10. – С. 24-27.
2. Нелюбина Ж. С., Фатыхов И. Ш. Зависимость продуктивности козлятника восточного и лядвенца рогатого от способа посева //Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2019. – №. 4. – С. 49-52.
3. Образцов В. Н., Щедрина Д. И. Зоотехническая оценка и продуктивность пастбищных травостоев на основе фестулолиума и бобовых трав в лесостепи Центрального Черноземья //ВЕСТНИК. – 2011. – №. 4. – С. 98.
4. Kramina T. E. et al. Genetic variation in the *Lotus corniculatus* complex (Fabaceae) in northern Eurasia as inferred from nuclear microsatellites and plastid trnL-trnF sequences //Botanical Journal of the Linnean Society. – 2018. – Т. 188. – №. 1. – С. 87-116.

ФОРМЫ АРТЕМИИ ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В АКВАКУЛЬТУРЕ И ФАКТОРЫ ВЛИЯЮЩИЕ НА ЕЁ ЭФФЕКТИВНОСТЬ В КАЧЕСТВЕ КОРМА

Липпо Ирина Евгеньевна, м.н.с. лаборатории фундаментальных основ питания сельскохозяйственных животных и рыб Всероссийского научно-исследовательского института интегрированного рыбоводства – филиал ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, lippo@bk.ru; *Тюлин Дмитрий Юрьевич*, с.н.с. лаборатории фундаментальных основ питания сельскохозяйственных животных и рыб Всероссийского научно-исследовательского института интегрированного рыбоводства – филиал ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, dmitryul@mail.ru; *Елизарова Анастасия Сергеевна*, н.с. лаборатории фундаментальных основ питания сельскохозяйственных животных и рыб Всероссийского научно-исследовательского института интегрированного рыбоводства – филиал ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, tamonova84@gmail.com; *Шишанов Григорий Андреевич*, н.с. лаборатории фундаментальных основ питания сельскохозяйственных животных и рыб Всероссийского научно-исследовательского института интегрированного рыбоводства – филиал ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, grigoriy.rock@mail.ru; *Бригида Артём Владимирович* – к.в.н., директор Всероссийского научно-исследовательского института интегрированного рыбоводства – филиал ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, brigida_86@mail.ru

Аннотация. В статье описаны и проанализированы формы артемии, используемые в аквакультуре, особенности каждой стадии развития и факторы влияющие на её эффективность в качестве кормового средства.

Ключевые слова: артемия, цисты, декапсуляция, науплии.

Введение. Артемия (*Artemia*) – один из древнейших видов, населяющий гипергалинные водоемы и широко распространенный на всех континентах кроме Антарктиды. [1]. Несмотря на то, что артемия известна человеку на протяжении веков, использовать ее в качестве корма начали относительно недавно. По мере развития аквакультуры в 1960-х и 70-х годах использование артемии получило более широкое распространение, как из соображений ее удобства, так и из-за ее питательной ценности. Тот факт, что цисты артемии можно хранить длительное время, а затем использовать в качестве готового продукта, требующего всего 24 часа инкубации, делает их использование удобным и не трудоемким [2].

Целью нашей работы было проведение ретроспективного анализа отечественной и зарубежной литературы для выявления форм артемии, наиболее пригодных для использования в аквакультуре, а также факторов, влияющих на её эффективность в качестве кормового объекта.

Материалы и методы: Анализ публикаций по областям знаний, касающихся рачка артемии и его применения в аквакультуре, базировался на изучении публикаций на русском и английском языках, размещённых в российских и зарубежных базах цитирования.

Результаты и обсуждения. Артемия обладает рядом преимуществ, выгодно отличающих её от других кормовых организмов: высокая пищевая ценность, маленькие размеры, позволяющие использовать артемию на ранних стадиях культивирования гидробионтов, мягкий наружный скелет, относительная простота приготовления к скармливанию, несложность хранения инкубационного материала (цист) [3]. Одной из форм артемии, довольно часто используемой в аквакультуре, являются *декапсулированные яйца*. Процесс декапсуляции представляет собой химический процесс удаления твердой оболочки (хориона), которая окружает эмбрион артемии. Эта процедура предполагает гидратацию, в процессе которой происходит удаление хориона раствором гипохлорита натрия. В результате декапсуляции освобождается жизнеспособный эмбрион. Полученные декапсулированные цисты можно использовать либо сразу, либо высушить для дальнейшего хранения. [4]. Преимуществ декапсуляции несколько. Во-первых, во время этой процедуры эмбрионы дезинфицируются, поэтому никакие бактерии из оболочки цисты, не попадают в емкости для культивирования [5]. Во-вторых, декапсулированные цисты содержат большее количество энергии при скармливании, чем науплии, поскольку им не приходится расходовать энергию на вылупление из панциря [6]. В-третьих, декапсулированные цисты представляют собой частицы меньшего размера, чем науплии (от 420 до 520 мкм) [7]. Основным недостатком декапсулированной артемии является то, что они представляют собой неподвижные, не плавучие частицы [8]. Поэтому, некоторые объекты аквакультуры, такие как личинки морских рыб, которые могли бы извлечь наибольшую выгоду из их небольшого размера, могут испытывать трудности с их проглатыванием, если достаточное количество декапсулированных цист не удерживается во взвешенном состоянии путем дополнительной аэрации или циркуляции воды в резервуарах [9]. Декапсулированные цисты могут быть выведены в ортонауплии. *Ортонауплии* – это только что вылупившиеся науплии. Данная форма артемии является наиболее широко используемой в аквакультуре. Известно, что время до первого вылупления варьируется примерно от 13 до 20 часов, а срок вылупления из 90% яиц составляет примерно с 20 до 32 часов [10]. Литературные данные о приблизительном составе ортонауплий сильно различаются, варьируясь от 37 до 71% белка, от 12 до 30% липидов, от 11 до 23% углеводов и от 4 до 21% золы. Значения для взрослых составляют от 50 до 69% белка, от 2 до 19% липидов, от 9 до 17% углеводов, и от 9 до 29% золы [11, 12].

Только что вылупившихся науплий сразу скармливают культивируемым организмам, их можно вводить в культуральный резервуар все сразу или дозировать. Второму случаю присущ недостаток - науплии теряют питательную ценность и растут во время хранения. Одним из решений является хранение науплий в холодильнике. Если науплии хранятся при температуре около 4 °С их

метаболизм замедляется, и они до 48 часов сохраняют свою питательную ценность [13].

Также стоит отметить, что нет никакой корреляции между характеристиками инкубации (например, >80% вылупления) и высокой питательной ценностью [14]. Термин «метанауплии» применяется к артемии П-V возрастных стадий, или в возрасте от 2 до 5 дней после вылупления. Большинство науплий израсходуют свой запас желтка и умрут от голода в течение 3-4 дней после вылупления, поэтому успешное использование метанауплий в качестве пищи требует кормления их до того, как они будут скормлены объектам аквакультуры [15]. Основным недостатком использования метанауплий является их размер (примерно от 500 до 800 мкм). Многие личинки рыб и ракообразных способны проглатывать такие крупные частицы только через несколько дней или недель с начала перехода на активное питание [16].

Ювенальная и взрослая артемия - это формы, полученные путем интенсивного культивирования артемии в лаборатории или экстенсивного культивирования в прудах. Артемия с такой биомассой, является хорошим кормом для многих выращиваемых объектов аквакультуры [17].

Основными факторами, влияющими на эффективность артемии в качестве кормового объекта для использования в аквакультуре, являются сбор и обработка цист, а также их хранение.

Сбор и обработка цист обычно осуществляется коммерческим поставщиком и, следовательно, находится вне контроля дальнейшего потребителя. Вариабельность этих процедур, в большей степени влияет на выводимость, чем на питательную ценность артемии. Процент вылупляемости яиц снижается, если они долго остаются на берегу пруда, который подвергается поочерёдным осушениям и заливам [13]. Цисты собирают непосредственно из гиперсоленой воды пруда, например, с помощью барьеров для сбора, ориентированных перпендикулярно преобладающему направлению ветра [11]. Затем собранные цисты отделяют от мусора, песка, и т.д.

Перед хранением цисты следует обезвоживать (содержание влаги должно быть не более 5%), поскольку содержание влаги более 10% снижает выводимость [11]. Оптимальные результаты выведения достигаются, когда цисты высушиваются и упаковываются в вакууме, либо в азоте [12]. Это важно, поскольку присутствие кислорода может вызвать образование свободных радикалов, которые снижают выводимость. Правильно заготовленную упаковку с цистами артемии можно хранить при комнатной температуре или заморозить. Однако, если цисты заморожены, их следует подержать в течение 1 недели при комнатной температуре, прежде чем они будут инкубированы в морской воде [2].

Следует также отметить, что хранение замороженных науплий или взрослых особей в соленом растворе в течение длительного времени с присутствием кислорода, может привести к окислению длинноцепочечных высоконасыщенных жирных кислот и истощению запасов витамина E в них [4].

Заключение. Артемия является важной частью аквакультуры, при использовании её в качестве кормового средства важно знать особенности каждой стадии развития рачка, такие как размер, подвижность и количество питательных веществ. Основными факторами, влияющими на качество артемии считаются сбор, обработка цист, а также их хранение.

Библиографический список

1. Zhang Z.-Q. Phylum Athropoda // *Animal Biodiversity: An Outline of Higher-level Classification and Survey of Taxonomic Richness* (Addenda 2013). – Auckland, New Zealand: Magnolia Press. – 2013. – Vol. 3703. – №. 1. – P. 17-26.
2. Litvinenko, L.I. Increase production of Artemia cysts in hypersaline lakes of the temperate climate zone by inoculation of nauplii / L.I. Litvinenko, A.I. Litvinenko, E.G. Boyko, M.A. Korentovich // *International Journal of Advanced Science and Technology*. – 2020. – Vol. 29, No. 4s. – P. 2532–2542.
3. Ковачева, Н.П. Современное состояние и перспективы развития аквакультуры артемии в России / Н.П. Ковачева, Л.И. Литвиненко, Е.М. Саенко, А.В. Жигин, Н.В. Кряхова, А.М. Сёмик // *Труды ВНИРО*. – 2019. – Т. 178. – С. 150–171.
4. Разова, Л.Ф. Некоторые биологические особенности артемии сибирской популяций / Л.Ф. Разова, Л.И. Литвиненко, О.А. Ципилова // *Современные научно-практические решения в АПК, Тюмень*. – 2017. – С. 344–351.
5. Van Stappen, G. Review on integrated production of the brine shrimp Artemia in solar salt ponds / G. Van Stappen, L. Sui, H. Van Nguyen, M. Tamtin, B. Nyonje, R. Renato de Medeiros, P. Sorgeloos, G. Gajardo // *Reviews in aquaculture*. – 2019. – P. 1054–1071
6. Litvinenko, L.I. Experimental studies to increase the natural resources of brine shrimp Artemia in hyperhaline reservoirs / L.I. Litvinenko, A.I. Litvinenko, E.G. Boiko, M.A. Korentovich, P.A. Zenkovich // *IOP Conf. Series : Earth and Environmental Science*. – 2021. –№ 937. – P. 1–14.
7. Castro, M.J. Salinity effects on the reproductive patterns of five coastal Pacific Artemia franciscana strains from Mexico / M.J. Castro, M.G. Castro, R. Bridi, C.D. De Oliveira // *International Journal of Science and Knowledge*. – 2013. – 2:(1). – P. 26–33.
8. Cohen, R. G. Review of the biogeography of Artemia Leach, 1819 (Crustacea: Anostraca) in Argentina / R.G. Cohen // *Int. J. Artemia Biol.*, 2. – 2012. – P. 9–23.
9. Rollefsen G. Artificial rearing of fry of seawater fish. Preliminary communication // *Rapp. P.-v. Reun. Cons. perm. int. Explor. Mer.* 1939. - P. 109-133.
10. Shadrin, N. Review of the biogeography of Artemia Leach, 1819 (Crustacea: Anostraca) in Russia / N. Shadrin, E. Anufriieva // *International Journal of Artemia Biology*. – 2012. – 2(1). – P. 51–61.
11. Веснина, Л.В. Условия формирования популяций артемии и их продукционные показатели в разнотипных гипергалинных озерах Алтайского

края / Л.В. Веснина // «Инновации и продовольственная безопасность». – 2020 (а). – № 4 (30). – С. 87–100.

12. Litvinenko, L.I. Artemia cyst production in Russia / L.I. Litvinenko, A.I. Litvinenko, E.G. Boiko, K.V. Kutsanov // Chinese Journal of Oceanology and Limnology. – 2015. – Vol. 33. No. 6. – P. 1436–1450.

13. Остроумова, И.Н. Особенности биохимического состава и размеров науплиусов артемии как стартового корма для личинок рыб / И.Н. Остроумова // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2014. – С. 55–61.

14. Разова, Л.Ф. Изменение выживаемости и диаметра гидратированных цист артемии под действием высоких температур и электромагнитных излучений / Л.Ф. Разова, Л.И. Литвиненко, К.В. Куцанов, А.Г. Герасимов // XII съезд гидробиологического общества при Российской академии наук. – 2019. – С. 396–398.

15. Velasco, S.J. Effect of different salinities on the survival and reproductive characteristics of populations of *Artemia franciscana* Kellogg, 1906 from coastal and Inland waters / S.J. Velasco, O.D. Retana, M.J. Castro, M.G. Castro, C.A.E. Castro // Journal of Entomology and Zoology Studies. – 2018. 6(2). – P. 1090–1096.

16. Бойко, Е.Г. Сравнительная морфометрическая характеристика рачков рода *Artemia* уральских и западносибирских популяций в годы с разной водностью / Е.Г. Бойко, Л.И. Литвиненко, А.И. Литвиненко // Агропродовольственная политика России. – 2016. – № 12 (60). – С. 63–70.

17. Веснина, Л.В. Состояние популяции галофильного рачка артемии как основа формирования сырьевой базы гипергалинных озер Алтая / Л.В. Веснина // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК-продукты здорового питания. – 2020 (б). – № 4. – С. 88–96.

АНАЛИЗ РОССИЙСКОГО РЫНКА ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Чернятьева Екатерина Андреевна – студент 2 курса, института агробиотехнологии, Научные руководители: Куренкова Евгения Михайловна, к.с.-х.н., ассистент кафедры растениеводства и луговых экосистем, E-mail: ekurenkova@rgau-msha.ru; Воршьева Александра Владимировна, аспирант кафедры растениеводства и луговых экосистем, E-mail: vorsheva@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

***Аннотация:** В данной статье проведен анализ российского рынка органического сельского хозяйства, рассмотрены проблемы и динамика его развития.*

***Ключевые слова:** органическое сельское хозяйство, анализ рынка, российский рынок*

Введение. Экологические тенденции диктуют развитие многих областей производства по новому типу; с бережным отношением к природе, с использованием «зеленых технологий». Они не обошли своим влиянием и сферу сельского хозяйства, которое постепенно реформируется и появляется новое, органическое сельское хозяйство, и в соответствии с этим меняется и рынок, который, отвечая на спрос и предложение, рождает новую нишу. Помимо тенденций, меняется также сознание людей, все больше потребителей интересуются органической едой, которая имеет не только хороший состав, но и была произведена с использованием специальных технологий. На запрос потребителей отвечает рынок, именно изменение российского рынка с появлением тенденций на органическую продукцию автор и рассмотрит в статье.

Цель исследования – собрать и проанализировать информацию о спросе и предложениях отечественного рынка органической продукции, тенденциях его дальнейшего развития.

Материалы и методы. Сбор информации из литературных источников и ее последующий анализ.

Результаты исследований и их обсуждение. Органическое сельское хозяйство не такая уж и новая технология, как можно подумать, впервые такой принцип земледелия был предложен еще в начале двадцатого века австрийским ученым – Рудольфом Штейнером, но как мы понимаем, в эпоху стремительной индустриализации и все большего наращивания производства такая идея не могла быть принята. В настоящее же время, когда нам необходимо рационально расходовать имеющиеся ресурсы, и беречь оставшиеся, концепция

органического земледелия наиболее для этого подходит. Такое ведение старается свести на нет загрязнение почв и воды, выращивая при этом столько продукции, сколько может дать земля при наиболее благоприятных условиях. Помимо этого, органические товары позволяют повысить цену, при снижении их производства, при чем последнее позитивно сказывается на нагрузке биосферы [1].

Перед тем, как анализировать рынок, кратко разберем, на каких принципах базируется органическое сельское хозяйство, каковы его плюсы и минусы, а также рассмотрим методы его ведения. Концепция органического с/х базируется на следующих принципах:

1. Принцип здоровья. Он заключается в поддержании здоровья почв, растений, человека, животных и всей планеты.
2. Принцип экологии. Необходимо придерживаться естественных экосистем и циклов. Работать и существовать в содружестве с ними.
3. Принцип справедливости. Соблюдать справедливые отношения, учитывая возможности окружающей среды.
4. Принцип заботы. Во время работы защищать здоровье и благополучие ныне живущих и будущих поколений и окружающей среды.

Причем данные принципы справедливы не только в России, но и по всему миру. Из основных методов, которые используются, чтобы соответствовать принципам, это: отказ от использования химикатов и переход на биологические средства защиты растений, использование в качестве удобрений органических соединений, строгое соблюдение севооборота и работа по замкнутому циклу (цикл «земледелие-животноводство»). Эти методы были первоначально предложены международной федерацией движений за органическое сельское хозяйство (IFOAM, 2002 г.) Что касается организаций, в России есть Союз органического земледелия - крупнейшее российское независимое общественное движение за органическое сельское хозяйство и биологизацию земледелия, здоровые, натуральные продукты, безопасную окружающую среду, справедливую цену для фермеров, развитие села [1].

Применение таких методов кажется должно сильно снижать производительность, но на самом деле снижение не такое значительное. Так, в 2005 году Корнуэльский университет опубликовал результаты 22-летнего опыта выращивания сои и других зерновых культур органическим методом. Выяснилось, что эти методы дают почти такой же урожай. Небольшое снижение урожайности (максимум до 20%) компенсируется отсутствием затрат на производство химических удобрений. При этом не происходит накопления в почве гербицидов [1].

Каково же состояние российского рынка, и какие изменения в нем наблюдаются?

Что касается организаций, в России есть Союз органического земледелия - крупнейшее российское независимое общественное движение за органическое сельское хозяйство и биологизацию земледелия, здоровые, натуральные продукты, безопасную окружающую среду, справедливую цену для фермеров,

развитие села. На данный момент известно, что каждый год рынок продукции органических ферм растет в среднем на 15%. В России по данным на 26 сентября 2022 года – 129 производителей. Данные об изменении можно отслеживать в реестре, который ведет Минсельхоз РФ. [2] По городам среди производств лидируют Москва, а по потребителям – Москва и Санкт-Петербург, что объясняется концентрацией в этих городах населения, готового платить больше за органическую продукцию. Отсюда вытекает как проблема – небольшое количество производств и их сосредоточение в городах миллионниках, так и перспективы – в России достаточно большое количество залежных земель, а также земель, которые не подвергались никакой химической обработке, а это одно из главных требований, для ведения органического с/х. По данным Росреестра на 1 января 2020 года, в России более четырех тысяч залежных земель. Так что в перспективе, для создания новых организаций, занимающихся органическим производством, самый главный ресурс – земля, есть. [3] Что касается анализа самих компаний, то в большинстве своем они представлены небольшими ИП, специализирующихся на узком направлении, на пример, сборе орехов или лекарственных трав. Крупным же компаниям труднее переходить на новый тип производства, но даже они, следуя тенденциям меняются – появляются новые линейки продукции, уже с пометкой «organic». Здесь мы подходим к одной из главных проблем рынка – сертификации. До введения в России в начале 2020 года закона «Об органической продукции», который регулирует производство, хранение, транспортировку и маркировку органической продукции, а также предусматривает создание единого государственного реестра сертифицированных производителей, с этой пометкой были явные нарушения: зачастую, недобросовестные производители ставили и ставят ее сейчас, используя как маркетинговый ход.[4] На данном этапе производитель должен пройти обязательную сертификацию, чтобы иметь право ставить такой товарный знак на свою продукцию. И все же введение закона позитивно сказалось на рынке – теперь, когда выпуск продукции подлежит контролю, трудней создавать подделки под органическую еду.

Еще одним сдерживающим фактором для развития отрасли является реклама, а точнее ее отсутствие. Сейчас органическая продукция плохо рекламируется и причина не только в том, что это новое направление, но и в слабом финансировании и небольшой поддержке государства. Для рядового покупателя необходимо разъяснение, почему же именно такую продукцию ему стоит покупать и поддерживать производителей. Именно реклама способна сформировать принципиально новое отношение к органической продукции и подтолкнуть людей совершать покупки, ориентируясь на маркировку «organic». Как писал Мартти Ларни: «Реклама — это средство заставить людей нуждаться в том, о чем они раньше не слыхали».

Среди проблем, которые предстоит решить науке, это: поиск новых и более эффективных органических удобрений, расширение методов применения биологической защиты растений, выборка наиболее подходящих земель, для посева. Здесь как раз наблюдается еще одна сложность - это то, что в РФ

большой земельный банк находится под контролем крупных холдингов, которые имеют четкую специализацию, как правило ограничен набор культур, короткая ротация севооборота. Именно тут и необходимо вмешательство государства. В остальном эта та же работа, которая проделывалась научным сообществом и в отношении стандартного сельского хозяйства, только теперь с уклоном в органическое с/х.

Заключение. Подводя итог анализу, мы можем сказать следующее: органическое сельское хозяйство является перспективной отраслью развития на российском рынке, благодаря небольшому количеству уже имеющихся компаний, при большом спросе. Узкая специализация таких компаний делает рынок свободным, хотя в дальнейшем конкуренция конечно же повысится. Для развития органического с/х необходима поддержка государства, на начальных этапах, и правильное рекламное сопровождение. Рынком сбыта являются пока крупные города миллионники, но с развитием локальных производств рынок будет расширяться, и регионам также может стать доступна органическая продукция. Тут еще большую роль играет покупательская способность, которая в регионах ниже, но и сами цены на продукцию будут ниже ввиду отказа от использования многих дорогостоящих химикатов. А минимизировать издержки отчасти позволит полноцикловый характер органического с/х. Плюсом также станет большая вовлеченность людских трудовых ресурсов в регионах, в цикл производства. Науке же предстоит искать и создавать различные решения ведения такого земледелия, учитывая органическую природу создаваемых технологий.

Библиографический список

1. Союз органического земледелия // Органическое сельское хозяйство. [сайт]. URL: <https://soz.bio/organicheskoe-prirodnoe-zemledelie/> (дата обращения 05.10.2022 г.)
2. Министерство сельского хозяйства // Органическая продукция [сайт]. URL: https://vk.com/away.php?to=http%3A%2F%2Fopendata.mcx.ru%2Fopendata%2F7708075454-organicprod&cc_key= (дата обращения 15.10.2022 г.)
3. Росреестр // Государственное управление в сфере использования и охраны земель. [сайт]. URL: <https://rosreestr.gov.ru/activity/gosudarstvennoe-upravlenie-v-sfere-ispolzovaniya-i-okhrany-zemel/gosudarstvennyy-monitoring-zemel/sostoyanie-zemel-rossii/gosudarstvennyy-natsionalnyy-doklad-o-sostoyanii-i-ispolzovanii-zemel-v-rossiyskoy-federatsii/> (дата обращения 17.10.2022 г.)
4. РБК. Экономика // Что происходит на российском рынке органического сельского хозяйства. [сайт]. URL: <https://plus-one.rbc.ru/economy/chto-proishodit-na-rossiyskom-rynke-organicheskogo-selskogo-hozyaystva?ysclid=I9mneyn4ph260793743> (дата обращения 15.10.2022 г.)
5. Фукуока М. // Революция одной соломинки. [сайт]. URL: www.sovetnik.ru. – 1993. (дата обращения 09.10.2022 г.)

ОЦЕНКА АДАПТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА И ПРОДУКТИВНОСТИ БАТАТА

Поварницына Анастасия Витальевна, аспирант кафедры растениеводства и луговых экосистем

Шитикова Александра Васильевна, д.с.-х.н., заведующий кафедрой растениеводства и луговых экосистем

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: В данной статье представлены результаты исследований за 2021-2022 гг. Опыт заключался в выявлении различий роста и развития батата в начальных фенологических фазах при выращивании в полевых и искусственных климатических условиях.

Ключевые слова: батат, сортовые образцы, хлорофилл, полевые условия, вегетационные сосуды, климатические условия

Введение. Одним из развивающихся направлений в сельском хозяйстве является интродукция. В связи с высоким интересом населения к новым культурам, и разнообразию рациона питания, таким перспективным растением можно считать корнеклубнеплодное тропическое растение – батат [2, 4]. Помимо проведения полевых опытов, для изучения возможности выращивания культуры в данной климатической зоне, проведение научных исследований предусматривает применение климатических камер, в целях обеспечения требуемых микроклиматических и световых условий. Для внедрения в производство новых технологий выращивания, которые обеспечат решение проблемы сезонного и межсезонного потребления овощей, необходимо проведение научных исследований в различных областях наук [1, 3].

Цель. Определение воздействия факторов окружающей среды ЦРНЗ РФ на растения батата, путем сравнения показателей роста и развития в искусственно созданных, адаптированных для данной культуры условиях.

Материалы и методы. Полевой опыт проводился в условиях Полевой опытной станции РГАУ-МСХА, на дерново-подзолистых почвах. Варианты были размещены методом рендомизации, в трехкратной повторности. Для посадки использовали предварительно пророщенные черенки образцов батата: Амстердамский, Победа, Сухумский, Джевел. Посадка проводилась в 3-й декаде мая, в гребни, утепленные с использованием черного укрывного материала. Схема посадки: 110х40.

Искусственные климатические условия были созданы с помощью климатической камеры FitoClima 5000 PLH LED. Опыты были заложены в

вегетационных сосудах, в трех кратной повторности, при установлении 12-ти часового светового дня, +25 °С, и влажности воздуха 50%.

Результаты и их обсуждение.

Условия вегетационного периода батата (с 3 декады мая по 1 декаду октября), в полевом опыте, отличались от среднеголетних показателей, но отражали климатические особенности Центрального района Нечерноземной зоны Российской Федерации. Высокое количество осадков в июне, а также повышенные температуры июля благоприятно повлияли на рост и развитие культуры.

Для выявления динамики развития проводились измерения длины стеблей, подсчет количества побегов, а также определение содержания хлорофилла в листьях батата с помощью портативного прибора atLEAF CHL PLUS. На рисунке 1, мы можем видеть, насколько сильно проявлялась разница в развитии растений при выращивании в различных условиях.

Длина стеблей измерялась нами на 1, 14, 28, 35, 50, 63, 70 день вегетации. Наблюдались отличия не только от условий выращивания, но и зависимость от сортовых образцов. Растения образца батата Победа в условиях искусственного климата достигли длины 142,1 см, в то время как в полевых, при условии воздействия различных стрессовых факторов (холодный июнь и жаркий засушливый июль) - 89,3 см (разница в 52,8 см). Развитие растений образца Сухумский также было выше в искусственных условиях – 187,2 см, что выше, чем в полевых на 84,1 см. У растений сорта Джewel – разница составила 79,5 см, Амстердамский – 60 см.

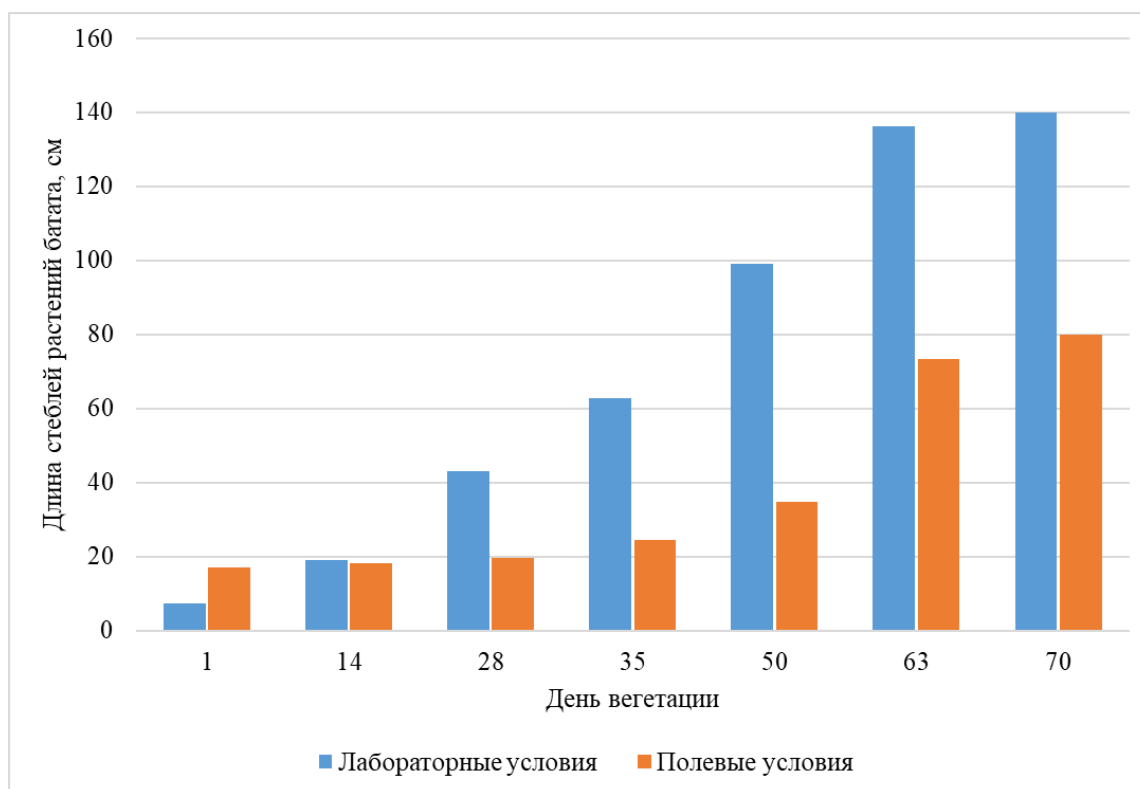


Рисунок 1 - Длина стеблей растений батата сортового образца Амстердамский, см

Количество побегов также колебалось в зависимости от образцов (рисунок 2). Однако в полевых условиях проведения опыта данный показатель оказался выше. Растения сортового образца Победа образовали 6 стеблей, что на 2 больше, чем в условиях искусственного климата. Сухумский – 11 (+6 стеблей), Джевел 10 (+1 стебель), Амстердамский – 9 (+4 стебля). Также, стоит отметить, что боковые побеги образовались быстрее у растений в искусственных условиях – уже через 2 недели, а к 28 дню вегетации растения образца Сухумский и Амстердамский имели 2 стебля, Джевел – 3 стебля. В то время, как в полевых, при влиянии стресса, этот процесс затянулся, и сорта образовали по 2 стебля только к 35 дню вегетации.

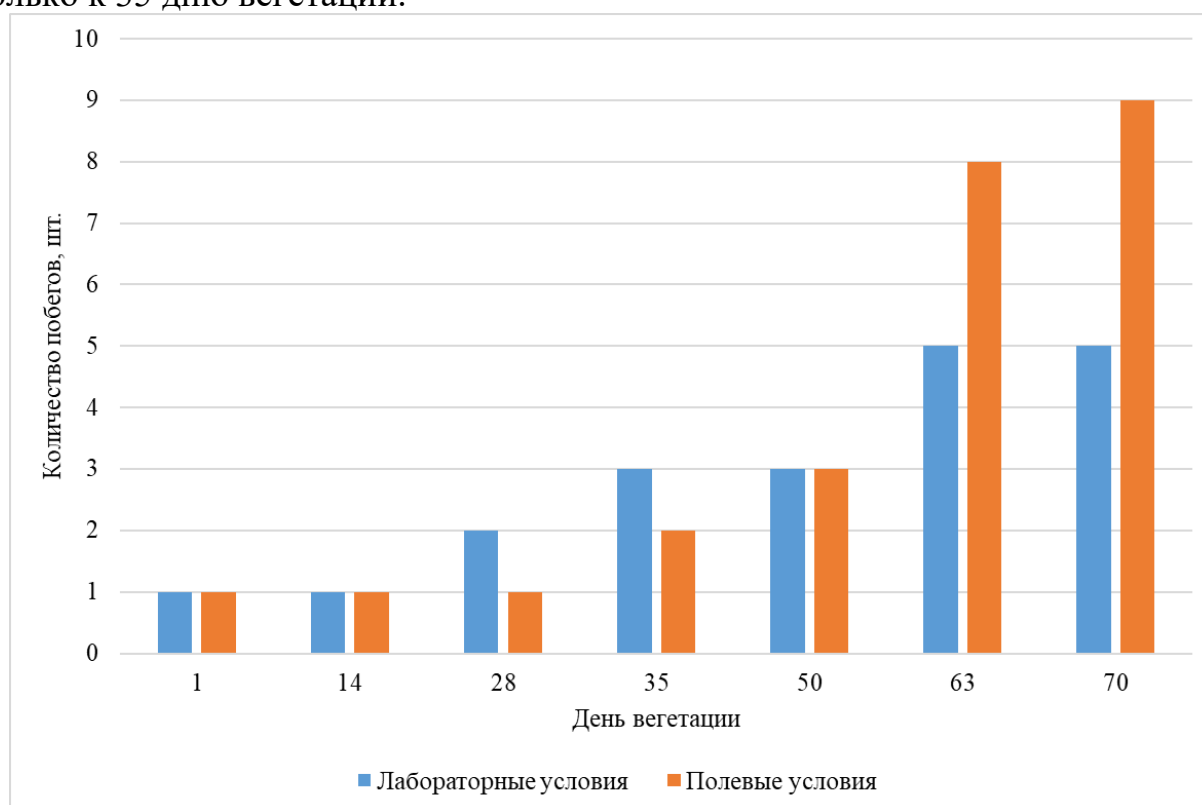


Рисунок 2 – Количество побегов, шт. стеблей (сортообразец Амстердамский)

Такой показатель, как содержание хлорофилла в листьях, имеет очень важное значение для оперативного определения состояния растений и их реакции на стресс. Снижение показателей может говорить о том, что растение испытывает дефицит каких-либо элементов, или отрицательное воздействие негативных факторов окружающей среды, и находится в угнетенном состоянии.

Данные, полученные в ходе исследований, позволяют сделать вывод, что растения, не испытывали какого-либо стресса за период их изучения. Однако, отличалась скорость их развития, о чем можно судить из приведенной диаграммы. Начало вегетации характеризуется низким содержанием хлорофилла в листьях, увеличиваясь к середине вегетации, замедляясь, а затем снижаясь к уборке.

Исходя из этого, можно сделать вывод, что растения в полевых условиях, имеют более продолжительный период развития. Так, к 70 дню вегетации

среднее содержание хлорофилла в листьях растений, выращенных в искусственных условиях, было на уровне 55,05 ед., в то время, как у растений в полевых условиях данный показатель был на уровне 58,7 ед. Также, стоит отметить, что и растения различных образцов имеют различную длину вегетации. Например, у образца Амстердамский, пик развития в лабораторных условиях пришелся на 35 день, в то время, как в полевых, на 70. Наиболее быстрым развитием характеризуются сорта: Амстердамский и Сухумский.

Заключение. Таким образом, можно отметить, что большей длины стеблей растения достигают в лабораторных условиях проведения эксперимента (в среднем 167,8 см, и 98,7 см в полевых), однако количество побегов, образуемых растениями, выше в полевых условиях (в среднем 9 шт. стеблей на растение, в лабораторных 5,5). Показатель содержания хлорофилла в листьях находится примерно на одном уровне, отличаясь лишь содержанием по дням вегетации у разных образцов.

Библиографический список

1. Ермоленко, А.В. Опыт возделывания батата (*Ipomoea batatas*) в Беларуси с применением укрывных материалов. В сборнике: проблемы устойчивого развития регионов Республики Беларусь и сопредельных стран. Сборник научных статей VIII Международной научно-практической интернет-конференции. под ред. И. Н. Шаруха, А. В. Клебанова. 2019. С. 35-38.
2. Поварницына, А. В. Формирование урожайности батата в условиях ЦРНЗ РФ / А. В. Поварницына, А. В. Шитикова // Агробиотехнология-2021 : СБОРНИК СТАТЕЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – С. 796-800.
3. Семенова Н. А., Гришин А. А., Дорохов А. А. Аналитический обзор климатических камер для выращивания овощных культур // Вестник НГИЭИ. – 2020. – №. 1 (104). – С. 5-15.
4. Shitikova, A. V. Productivity of sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) in the conditions of the RF CRNZ / A. V. Shitikova, A. V. Povarnitsyna // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : International Scientific and Practical Conference "Environmental Problems of Food Security", Воронеж, 21–22 февраля 2022 года. – Воронеж: IOP Publishing Ltd, 2022. – P. 012003.

ИНТРОДУКЦИЯ ЛЮПИНА БЕЛОГО (*LUPINUS ALBUS L.*)

Лесик Анна Петровна, студент

Научный руководитель: Шитикова Александра Васильевна, д.с.-х.н., заведующий кафедрой растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: В данной статье представлены результаты аналитического обзора по истории возникновения люпина белого исследований за 2021-2022 гг. Опыт заключался в выявлении различий роста и развития ботвы в начальных фенологических фазах при выращивании в полевых и искусственных климатических условиях.

Ключевые слова: люпин белый, белок, урожайность, интродукция

Введение. Люпин белый (*Lupinus albus L.*) - вид травянистых растений из рода Люпин, семейства Бобовые, относится к числу древнейших сельскохозяйственных культур, возделываемых в Средиземноморье, где и сегодня сохраняет свое положение важнейшего культурного представителя рода *Lupinus*. Использование люпина человеком известно с древних времён. Семена люпина белого были найдены в гробницах египетских фараонов (2000 лет до н. э.). Сначала растение культивировали для получения семян, которые использовали в пищу и на корм животным после вымачивания в морской и пресной воде. Позднее люпин стали высевать и в качестве сидерата. Древние римляне и древние греки также употребляли семена люпина в пищу и кормили им скот. Кроме этого белый люпин применяется в народной медицине, косметологии, кулинарии, а так же используется в декоративных целях. Более полувека назад люпин в центральной России не рос, поскольку ему не хватало тепла и влаги. Для России люпин белый – культура относительно новая. В реестре селекционных достижений РФ люпин появился в 1982 году как первый зарегистрированный сорт. Данному сорту было дано название «Старт», который был получен в результате селекции сотрудниками лаборатории белого люпина во главе с профессором кафедры растениеводства и луговых экосистем РГАУ-МСХА, выдающийся ученый в области биологии и технологии возделывания люпина и других зернобобовых культур, почетный работник высшего профессионального образования России - Галиной Глебовной Гатаулиной [1-4]. При дальнейшей работе лаборатории было достигнуто то, что белый люпин превратился из культуры средиземноморской в культуру Центрального Черноземья, кроме этого ими было создано 8 сортов белого люпина. Все они создано традиционными методами селекции и не относятся к числу ГМО.

В 90-х годах 20 века в России о люпине забыли, но с развитием в нашей стране животноводства специалистам потребовались дешевые и питательные корма, которые можно вырастить на собственных полях. В те времена была практически полностью разрушена система семеноводства люпина, и только 7 лет тому назад началось возрождение белого люпина как сельскохозяйственной культуры. В 1960 году на континенте Австралия не было ни одного экземпляра белого люпина. Австралийцы поняли то, что, сравнивая белый или узколиственный люпин с соей, в их климате лучше всего растет первая культура. Через 10 лет в Австралии начали вплотную заниматься люпином, в результате сегодня этот континент является крупнейшим производителем белого люпина. В семенах люпина содержится белок (42,1 %) жир (8,6 %), алкалоиды (люпанин – до 3,5 %, а также лупинин, люранин, гидроксилупанин, ангустифолин), каротин, флавоноиды, сахара, крахмал, клетчатка, зола, кальций. Во всей надземной части растения были обнаружены дубильные вещества, алкалоиды, аминокислоты (аспарагиновая, глутаминовая и др.), клетчатка. В листьях растения найдено до 2 % алкалоида люпанина, флавоноиды. Химический состав корня люпина практически не изучен.

Заключение. Сейчас северная граница возделывания белого люпина отодвинута на уровень южных районов Московской области, а ареал распространения культуры расширен. Многочисленные опыты, проводимые учеными РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева показывают, что самый высокий урожай среди зернобобовых культур, выход сырого протеина, содержание сырого белка относят к белому люпину, он может стать альтернативой сои в растениеводстве [5-6]. Люпин в настоящее время возделывается практически на всех континентах мира.

Библиографический список

1. Гатаулина, Г. Г. Адаптивная селекция люпина белого (*Lupinus albus* L) на устойчивость к абиотическим стрессорам / Г. Г. Гатаулина, А. В. Шитикова, Н. В. Медведева // Проблемы селекции - 2022 : Тезисы докладов международной научной конференции, Москва, 12–15 октября 2022 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 132. – EDN EBHRR1.
2. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2021621393 Российская Федерация. Особенности формирования урожая сортов люпина белого : № 2021621232 : заявл. 16.06.2021 : опубл. 25.06.2021 / Г. Г. Гатаулина, А. В. Шитикова, Н. В. Медведева ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева». – EDN MLXBCN.
3. Гатаулина, Г. Г. Люпин белый (*Lupinus albus* L): создание адаптированных сортов и использование в биологизации земледелия / Г. Г. Гатаулина, А. В. Шитикова // Биологическая интенсификация систем земледелия: опыт и

перспективы освоения в современных условиях развития : Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора, Академика Международной академии аграрного образования, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Заслуженного деятеля науки и техники Ульяновской области Владимира Ивановича Морозова, Ульяновск, 02–03 июля 2021 года. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2021. – С. 77-87. – EDN BSPYXJ.

4. Гатаулина, Г. Г. Продолжительность периодов роста и развития белого люпина (*Lupinus albus* L.), сорт Тимирязевский / Г. Г. Гатаулина, А. В. Шитикова, Н. В. Медведева // Доклады ТСХА : Сборник статей, Москва, 02–04 декабря 2020 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – С. 95-98. – EDN WKZDTS.

5. Гатаулина, Г. Г. Влияние стрессовых погодных условий на разных этапах вегетации на формирование элементов продуктивности у сортов люпина белого (*Lupinus albus* L.) селекции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева / Г. Г. Гатаулина, А. В. Шитикова, Н. В. Медведева // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 65-76. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-65-76. – EDN EOHGWC.

6. Formation of seedlings of white lupin, *Lupinus albus* L. and blue lupin, *Lupinus angustifolius* L. in laboratory and field experiments / G. G. Gataulina, N. V. Medvedeva, S. E. Pilipenko, A. V. Shitikova // Caspian Journal of Environmental Sciences. – 2021. – Vol. 19. – No 4. – P. 771-776. – DOI 10.22124/CJES.2021.5158. – EDN BOWWRI.

ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ СОИ СЕВЕРНОГО ЭКОТИПА В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*Мазикова Арина Руслановна - студент 4 курса института агробιοтехнологий,
Заренкова Надежда Викторовна, к.с.-х.н., доцент кафедры растениеводства и
луговых экосистем
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА
имени К.А. Тимирязева»*

***Аннотация:** в статье представлены результаты полевых исследований по изучению продуктивности и урожайности сортов сои северного экотипа в условиях Московской области.*

***Ключевые слова:** соя, сорт, продуктивность, Московская область*

В настоящее время интерес к сое как к сельскохозяйственной культуре 21-го века возрастает в связи с ее повышенной экологичностью. Она представляет большое значение в севообороте зерновых хозяйств по сравнению с остальными культурами. Благодаря выращиванию данной культуры происходит дополнительное питание растения азотом за счет связывания атмосферного азота. Поэтому нет необходимости вносить синтетические азотные удобрения, которые могут вызвать загрязнение подземных вод. К тому же, если после сои культивируются зерновые монокультуры, будет гарантироваться повышение их урожайности и сокращение вносимого количества нужных им азотных удобрений. Эта культура способна произрастать на разных почвах, за исключением кислых, сильно засоленных, заболоченных, тяжелых и очень легких. Соя - светолюбивое растение короткого дня, культура влаголюбива и теплолюбива. Кафедрой растениеводства МСХА совместно с НПО «Приокское» Рязанской области впервые созданы и районированы сорта северного экотипа, устойчиво вызревающие в Центральных районах Нечерноземной зоны.

***Материалы и методы исследования** Исследование проводилось в 2022 году на полевой опытной станции ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве. Полевая станция располагается в типичных для центрального региона России условиях Нечерноземной зоны. Климат Московской области умеренно-континентальный. В течение года преобладают западные и юго-западные ветры. Московскую область относят к зоне достаточного увлажнения. Средний показатель годовой суммы осадков в среднем 550-660 мм. Для проведения исследования были взяты два сорта сои северного экотипа, успешно созревающие в условиях Нечерноземной зоны, с высокой белковой продуктивностью: Светлая, Окская. Опыты заложены в четырёхкратной повторности, размещение вариантов рендомизированное. Размер опытной делянки 20м². Способ посева –*

широкорядный с междурядьями 45 см и нормой высева 500 тыс. / га всхожих семян. Посев проводили при прогревании верхнего слоя почвы до 10°C., глубина заделки 4 см. В течение вегетации поддерживали опыты в чистом от сорняков состоянии. Технология возделывания культуры общепринятая для зоны, предшественник - картофель. В исследованиях проводили фенологические наблюдения. Урожайность семян определяли методом сплошного учета с приведением к стандартной влажности. **Результаты исследований.** Метеорологические условия вегетационного периода 2022 г можно охарактеризовать как относительно благоприятные для роста, развитие и формирование урожая изучаемых сортов сои. Летние температуры превышали на 9,3°C среднемноголетние значения, а количество осадков выпало на 81,2 мм меньше нормы. Влагообеспеченность в период появления всходов была благоприятной, температура воздуха была немного ниже среднемноголетних показателей и составляла (10,8 °C), при этом сумма осадков была значительно выше (+22,1мм), а в период образование бобов - налив семян - осадков выпало меньше на 60 мм, недостаток влаги мог лимитировать величину урожая семян сои. Полевая всхожесть и выживаемость растений в условиях 2022 года была высокой, составив 80%, 86% соответственно.

Таблица 1 - Густота стояния растений

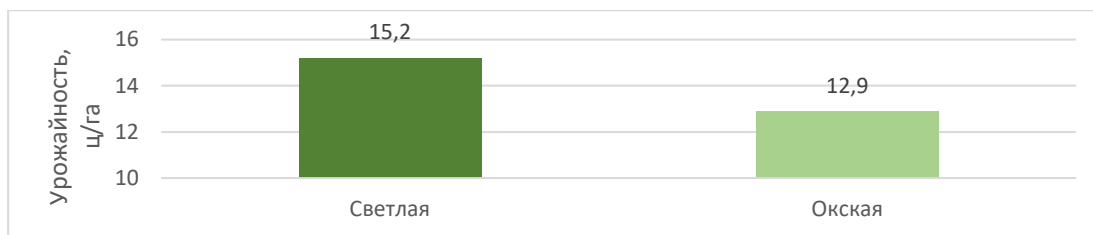
Вариант	Норма высева семян, шт/ м.кв.	Густота стояния на шт/м.кв.		Полевая всхожесть, %	Выживаемость, %
		всходы	перед уборкой		
Светлая	50	43	38	86	88
Окская	50	40	38	80	86

Продолжительность вегетационного периода у изучаемых сортов сои (от посева до полной спелости) составила от 84 до 104 дней. Сорт Светлая в условиях 2022 года оказался наиболее скороспелым (84 дня), сорт Окская поспел позже на 20 дней. В условиях 2022 года в период активного роста выпало мало количество осадков и растения сортов сои были низкорослые (39- 43 см). Самыми высокими растениями на момент последнего измерения являлись растения сорта Окская - 43 см. Самым низкорослым сортом – 39 см, растения сорта Светлая.

Таблица 2 – Структура урожая

Показатели		Светлая	Окская
Высота растения, см		38,8	42,8
Высота прикрепления нижнего боба, см		10,4	11,6
Число бобов, шт/ раст.	На главном стебле	9	5
	На боковых стеблях	2	7
Число семян, шт/раст.		26	25
Масса семян, г/раст.		4,0	3,4
Масса 1000 семян,г		116	102

Структура урожая показывает за счет каких элементов получили тот или иной урожай. В наших исследованиях урожайность сортов сои была ниже средней урожайности по стране в 2022г (15,9ц/га). Самая высокая урожайность у сои сорта Светлая была получена благодаря большей массе семян с 1 растения – 15,2 ц/га, самая низкая урожайность у сорта Окская – 12,9 ц/га.



НСР₀₅ = 1,55 ц/га

Рис 1. Урожайность семян, ц/га

Заключение. Полученные результаты свидетельствуют о том, что сорта северного экотипа вполне подходят для возделывания в условиях Московской области.

Библиографический список

1. Гатаулина, Г. Г. О системном подходе к анализу формирования урожая зернобобовых культур / Г. Г. Гатаулина, Н. В. Заренкова, А. В. Шитикова // Современное состояние и перспективы исследований сои : Сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции, посвящённой 80-летию со дня рождения выдающегося селекционера кандидата биологических наук Лидии Карповны Малыш, Благовещенск, 11–12 августа 2020 года. – Благовещенск: Всероссийский научно-исследовательский институт сои, 2020. – С. 119-131. – EDN LJDTEI.
2. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2021621397 Российская Федерация. Управление производственным процессом сои : № 2021621244 : заявл. 16.06.2021 : опублик. 25.06.2021 / Н. В. Заренкова, А. А. Тевченков, А. В. Шитикова, Е. М. Куренкова ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева». – EDN PVSZUZ.
3. Вильховой, В. Е. Научные предпосылки выращивания органической сои в России / В. Е. Вильховой, Н. В. Заренкова // Агробиотехнология-2021 : СБОРНИК СТАТЕЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – С. 992-995. – EDN SWYRYI.
4. Заренкова, Н. В. Сравнительная оценка сортов сои по продуктивности в условиях Московской области / Н. В. Заренкова // Растениеводство и луговодство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПублишинг, 2020. – С. 799-803. – DOI 10.26897/978-5-9675-1762-4-2020-180. – EDN ILWRVE.
5. Возделывание сортов сои северного экотипа в Нечерноземной зоне Российской Федерации / Т. П. Кобозева, В. Т. Синеговская, У. А. Делаев [и др.]. – Москва : Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации имени А.Н. Костякова, 2015. – 48 с. – ISBN 978-5-9906859-2-5. – EDN YMFGTD.

ПЕРСПЕКТИВА ВЫРАЩИВАНИЯ СОРТОВ САЛАТА ЛАТУКА (*LACTUCA SATIVA*, L.) СЕЛЕКЦИИ RIJK ZWAAN В ЛЕТНИЙ И ЗИМНИЙ ПЕРИОДЫ В УСЛОВИЯХ ТОНКО-ПРОТОЧНОЙ ГИДРОПОНИКИ АО «ОБЪЕДИНЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛТД.»

Мирончева Полина Алексеевна, аспирант

Константинович Анастасия Владимировна, к.с.-х.н., доцент кафедры растениеводства и луговых экосистем

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: Объектами исследований выступают сорта листового салата селекции Rijk Zwaan – Афицион, Барлах, Лалик, Рафаэль и Экспертайз. АО «Объединенные технологии Лтд.» уже долгое время занимается выращиванием салата латука сорта Афицион. Остальные изучаемые сорта стали выращиваться на этом предприятии в промышленном масштабе на реализацию только в 2019-2020 гг. Следовательно, проводимые исследования имеют высокую актуальность.

Ключевые слова: салат латук, *Lactuca sativa* L., тонко-проточная гидропоника, выход товарной продукции, урожайность, масса товарных листьев, летний и зимний периоды выращивания.

Салат – это ценная зеленная культура с высокими пищевыми качествами, источник витаминов, минеральных солей и органических кислот [2, 5]. Гидропонный метод выращивания данной культуры подразумевает выращивание ее с погружением корневой системы в постоянно или периодически циркулирующий искусственный питательный раствор из неорганических солей [3, 4]. Закладка опытов, проведение учетов и наблюдений осуществляется в соответствии с общепринятыми рекомендациями для исследований с овощными культурами в защищенном грунте. При проведении исследований используется метод мелкоделяночных опытов [1].

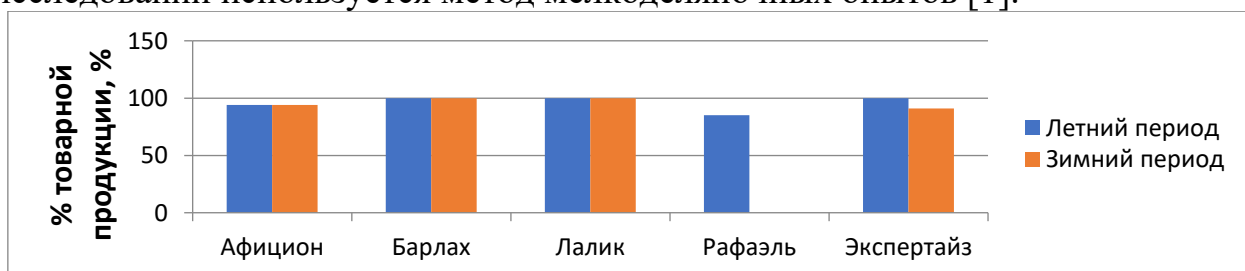


Рисунок 1 – Выход товарной продукции растений с м.кв. в летний и зимний периоды выращивания, % (2019-2020 гг. АО "Объединенные технологии Лтд.")

У всех изучаемых сортов салата (таблица 1 и рисунок) и в летний, и в зимний периоды выращивания высокий процент выхода товарной продукции с

м.кв. Исключением является лишь сорт Рафаэль в зимний период выращивания, поскольку он относится к сорто типу ромэн и в данный период не образует кочан, что делает его непригодным к реализации. Почти все исследуемые сорта (таблица 2) достигают допустимого стандарта по массе товарных листьев, который отмечает их пригодность к реализации. Исключение опять же представляет сорт Рафаэль в зимний период выращивания, товарная масса которого значительно отклоняется от стандарта.

Таблица 6 - Урожайность и выход товарной продукции сортов салата в разные периоды выращивания (2019-2020 гг. АО "Объединенные технологии Лтд.")

Периоды посева	Сорт	Урожайность в шт. с м.кв.			
		Общая	Нетоварная	Товарная	% товарной продукции
Летний	Афицион	33	2	31	94
	Барлах	33	0	33	100
	Лалик	33	0	33	100
	Рафаэль	33	5	28	85
	Экспертайз	33	0	33	100
Зимний	Афицион	33	2	31	94
	Барлах	33	0	33	100
	Лалик	33	0	33	100
	Рафаэль	33	33	0	0
	Экспертайз	33	3	30	91

Таблица 7 - Масса товарных листьев сортов салата в летний и зимний периоды выращивания, г (2019-2020 гг. АО "Объединенные технологии")

Сорта	Среднее значение, г		Допустимый стандарт для реализации, г
	Летний период	Зимний период	
	Масса товарных листьев		
Афицион	92,3	78	75
Барлах	105,8	89,4	90
Лалик	111,9	105,3	105
Рафаэль	217,7	91,9	200
Экспертайз	126	109,7	105

Выращивание сортов салата латука (*Lactuca sativa L.*) селекции Rijk Zwaan в летний и зимний периоды в условиях тонко-проточной гидропоники очень перспективно, поскольку изучаемые сорта имеют высокий процент выхода товарной продукции с м.кв., а также массу товарных листьев, превышающую допустимые стандарты в положительную сторону. Сорт Рафаэль следует выращивать исключительно в летний период, поскольку при зимнем посеве он не образует товарного органа, что приводит к нулевому проценту выхода товарной продукции с м.кв.

Библиографический список

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник – 5-е изд., доп. и перераб./ Б. А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

2. Овощеводство: учебник/ Г.И. Тараканов, В.Д. Мухин, К.А. Шуин и др. – 2-е издание перераб. и доп. – Москва: КолосС, 2003. – 472 с.
3. Шитикова, А. В. Полеводство : Учебник / А. В. Шитикова. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2019. – 204 с.
4. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4.
5. Агробиотехнология-2021: Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3.
6. Мирончева, П. А. Сортоизучение салата латука (*Lactucasativa* L.) в условиях тонко-проточной гидропоники АО «объединенные технологии ЛТД» Москва / П. А. Мирончева, А. В. Константинович // Овощеводство - от теории к практике: Практика использования инновации в овощеводстве : Сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции, Краснодар, 23 июня 2021 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021. – С. 51-56.
7. Константинович, А. В. Элементы технологии выращивания рассады капустных культур / А. В. Константинович // Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭйПиСиПублишинг, 2020. – С. 824-826. – DOI 10.26897/978-5-9675-1762-4-2020-185.

СОРТОИЗУЧЕНИЕ МОРКОВИ

Черникова София Андреевна – студент Института садоводства и ландшафтной архитектуры, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева»

Научный руководитель – Константинович А.В., к.с.-х.н., доцент кафедры растениеводства и луговых экосистем

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

***Аннотация:** Рассматриваются ботанические и агротехнические особенности моркови. Также описываются ее разновидности.*

***Ключевые слова:** морковь обыкновенная, разновидности моркови, сорто типы моркови.*

Морковь дикая, или Морковь обыкновенная (лат. *Daucus carota*) — двулетнее, реже однолетнее травянистое растение, вид рода Морковь, семейства Зонтичные, или Сельдерейные (*Apiaceae*). Насчитывается около 60 отличающихся друг от друга видов моркови. Морковь входит в десятку самых экономически важных овощных культур в мире. По данным сайта TheBiggest.ru морковь входит в десятку самых популярных овощей в мире, занимая седьмую строчку рейтинга. В промышленном секторе овощеводства посевные площади моркови на 2019 год, по данным Росстата, составили 24,9 тыс. га. По отношению к 2018 году, они выросли на 7,2% (на 1,7 тыс. га), за 5 лет - на 6,6% (на 1,5 тыс. га). Корень длинный, мясистый, утолщённый, разнообразной окраски и формы. Стебель высотой 25-100 см развивается на втором году жизни, простой или в верхней части ветвистый, продольно-бороздчатый. Листья треугольные, яйцевидные бывают дважды или трижды продолговато-перисторассечённые, 14-20 см длиной и 4-6 см шириной. Нижние листья на длинных черешках, верхние – влагалищные. Цветки частично обоеполые, частично тычиночные; лепестки белые или жёлтые, редко розовые или пурпурные. Соцветие – сложный 10-50 – лучевой зонтик. Плоды эллиптические, состоят из двух полуплодиков с четырьмя рёбрышками, снабжённых длинными шипами. Масса 1000 семян около 1,5-2 г, всхожесть сохраняет до 4 лет. Цветёт в июне – июле. Плоды созревают в августе. В первый год вегетации образует розетку листьев и корнеплод, а травянистый куст с семенами – во второй. Лучшими предшественниками для моркови являются картофель и зернобобовые культуры. Период возврата 5 лет, минимум – 3 года. Для посадки моркови используют одно-, двух- или трёх строчные посадки. Ширина междурядья обычно составляет 45 см, а между строчкам по 10 см. Глубина заделки семян колеблется от 1,5 до 4 см, в зависимости от влажности почвы. Урожайность моркови (при соблюдении всех агротехнических условий) может составлять от 500 до 700 ц/га. Точных исторических сведений о

происхождении растения нет. Раскопки свидетельствуют, что предки современной морковки жили на равнинах гор Афганистана и Ирана – именно там найдены окаменевшие семена, пролежавшие 5 тысяч лет. Распространена в Европе, на Кавказе, в Средней Азии, занесена в Америку, Австралию и Новую Зеландию. В России встречается в европейской части и на Северном Кавказе.

Растение, которое встречается в природных ареалах, имеет жесткое, грубое и горькое корневище белого или светло-желтого цвета. В древние времена люди использовали не корнеплоды, а ароматные листья и семена, как лечебное средство.

Культурная морковь может быть столового и кормового направления.

Сортовое разнообразие имеет такую классификацию: *Форма корнеплода*: овальная; цилиндрическая; коническая. *Окраска корнеплода*: оранжевая; белая; красная; желтая; розовая; фиолетовая; черная; зеленая. *Средняя масса корнеплода*: мелкие – до 100 г; средние – 100-150 г; крупные – свыше 150 г. *Длительность вегетационного периода*: раннеспелые (вегетационный период 70-100 дней); среднеспелые (100-120 дней); позднеспелые (120-150 дней).

Окраска корнеплодов зависит от сорта (гибрида) и условий произрастания. В зависимости от сорта будет предоставлена окраска, а условия произрастания будут влиять на яркость окраски. Так морковь, выросшая на тяжелом суглинке будет значительно ярче моркови, выросшей в песчаной почве.

Окраска корнеплода напрямую зависит от красящих пигментов, присущих данному виду. Каротиноиды обуславливают оранжево-красную окраску, Антохлор – желтую, Антоциан – фиолетовую, Ликопиноиды – кроваво-красную.

Всего существует семь основных сортотипов моркови: Амстердамская, Нантская, Флакке (Валерия), Шантенэ, Берликум, Мини-морковь и Парижская каротель.

Переходные сортотипы моркови. К переходным относят три сортотипа моркови: Берликум/Нантская, Флакке/Каротинная и Шантенэ/Данверс. Первый весьма популярен в России, а вот другие два известны немного.

Цветная морковь. Цветные виды овощей особенно пользуются спросом в странах Европы. Сердцевина может быть самых разных размеров и ширины, главное – это её цвет. Оранжевая и тёмно-оранжевая сердцевина говорит о спелом состоянии плода, а вот зелёная – о том, что она ещё не созрела. Красная морковь. Сорт красной моркови был привезён из Китая и Индии. Красный цвет корнеплода сигнализирует о высоком содержании в ней пигмента ликопина. Также красная морковь является безоговорочным лидером по содержанию каротина и прочих питательных веществ. Эти корнеплоды имеют приятный вкус и они отлично хранятся, но теряют часть питательных веществ за длительный срок хранения. К моркови красного цвета относятся сорта: Красная королева, Красный великан, Красная звезда.

Желтая морковь. Родина желтой моркови – Средняя Азия. Корнеплоды желтой моркови окрашены пигментом ксантофиллом и лютеином – красящими веществами класса каротиноидов. От традиционного растения она отличается и более сладким вкусом, из-за чего более калорийна, в 100 граммах содержится 38

ккал (в традиционной 33-35). В ее составе меньше каротина и влаги. Подходит для термической обработки.

Семена желтой моркови нужно выращивать в питательном и рыхлом грунте и в более теплых условиях, нежели оранжевую

К моркови желтого цвета относятся сорта и гибриды: Золотая королева, Карамель желтая, Мирзои 304, Желтый камень и другие.

Фиолетовая морковь. Корнеплоды различного фиолетового оттенка длиной 20-30 см. Химический состав растений с плодами фиолетового цвета сходен с оранжевой. Отличается большим количеством антоцианов и более сбалансированным соотношением питательных веществ, микро и макроэлементов, что способствует лучшей усвояемости, но длительное хранение корнеплодов приводит к потере питательных качеств. Фиолетовая морковь содержит 35 ккал/100г. Фиолетовую морковь, применяя в кулинарии, употребляют в сыром виде – для приготовления фрешей, салатов и при квашении. При термической обработке фиолетовая морковка теряет свой цвет.

К сортам моркови фиолетового цвета относятся: Карамель фиолетовая, Пурпурный эликсир, Драгон, Фиолетовая дымка, Фиолетовый дракон

Белая морковь. Белая морковь происходит из Афганистана, Ирана и Пакистана. В дикой природе ее корнеплод имеет горький вкус. Вначале ее возделывали как кормовую культуру, позже оказалось, что ее корнеплоды можно есть.

В корнеплодах отсутствуют пигменты, однако имеются другие полезные вещества. При селекции белой моркови, В-каротин заменили на элемент, синтезирующий витамин Е, что убрало горечь, присущую овощам с пигментами.

Белый овощ хорошо воспринимается людьми с аллергией на яркие пищевые красители. Кора корнеплода беловатая до кремово-белой, со средне беловатой сердцевинкой.

Сорта белой моркови: Карамель сахарная, Чаровница сахарная, Белая королева.

Чёрная морковь. Козелец испанский, или черная морковь, – это многолетнее растение, имеющее цилиндрический корнеплод черного цвета снаружи и белый внутри.

На разных континентах чёрная морковь считалась не только аналогом сахарного тростника, но и лекарственным растением, спасающим от множественных недугов.

Чёрная морковь отличается своим особенным жёлтым цветением, которое обладает потрясающим душистым запахом.

Сердцевина корнеплода белая, обладает приятным, насыщенным запахом ванили и отличается от других сортов моркови мягкостью и сочностью.

Семена моркови черноплодной лучше всего сеять ранней весной или в конце лета.

Библиографический список

1. Петрова М.С. Морковь / М.С. Петрова; под ред. В.А. Брызгалова. – Л.: Колос, 1968-64с.
2. Сазонова Л.В. Корнеплодные растения (морковь, сельдерей, петрушка, пастернак, редис, редька) / Л.В. Сазонова, Э.А. Власова. – Л.: Агропромиздат, 1990-296с.
3. Государственный реестр селекционных достижений допущенных к использованию. Т.1. «Сорта растений» (официальное издание). М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. – 680 с. – URL:<<https://reestr.gosortrf.ru>>
4. Шитикова, А. В. Полеводство : Учебник / А. В. Шитикова. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2019. – 204 с.
5. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4.
6. Агробиотехнология-2021: Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3.
7. Мирончева, П. А. Сортоизучение салата латука (*Lactucasativa* L.) в условиях тонко-проточной гидропоники АО «объединенные технологии ЛТД» Москва / П. А. Мирончева, А. В. Константинович // Овощеводство - от теории к практике: Практика использования инновации в овощеводстве : Сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции, Краснодар, 23 июня 2021 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021. – С. 51-56.
8. Константинович, А. В. Элементы технологии выращивания рассады капустных культур / А. В. Константинович // Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПублишинг, 2020. – С. 824-826. – DOI 10.26897/978-5-9675-1762-4-2020-185.

ОСОБЕННОСТИ КУЛЬТУРЫ ТОМАТА ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ВЫРАЩИВАНИЯ

Пищикова Екатерина Александровна – студент Института садоводства и ландшафтной архитектуры, ФБГОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева»

Научный руководитель – Константинович Анастасия Владимировна, к.с.-х.н., доцент кафедры растениеводства и луговых экосистем ФБГОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: В статье рассматриваются ботанические особенности и различные сорта и различные примеры выращивания томатов.

Ключевые слова: томат, технологии выращивания томата, сортовое разнообразие.

Ботаническая характеристика растения. Томат, помидор - род растений семейства пасленовых, известно 3 вида: томат перуанский, томат волосистый, томат обыкновенный или настоящий. Первые два вида являются дикорастущими. Томат перуанский имеет округлые или сдавленно-округлые плоды, диаметром 1-2 см, светло-зеленые с бледно-лиловыми полосками, покрытые мелкими волосками, несъедобные. Томат волосистый имеет округлые зеленовато-белые плоды, диаметром 1,5-2,5 см, густо покрытые грубыми длинными волосками, несъедобные. Из всех трёх видов в пищу употребляю только плоды томата обыкновенного.

Томат обыкновенный выращивается как однолетнее растение, но может произрастать несколько лет, если его уберечь от морозов. Корень стержневой, но быстро разветвляется, проникая до 1-2 м в глубину в зависимости от способа возделывания, почвы и сорта. Семена плоские, почковидной формы, серовато-желтой окраски, сильно опушенные. В 1 г содержится от 220 до 300 семян. Всхожесть хорошо сохраняется в течение 5-7 лет, а при соблюдении определенных условий (постоянная температура воздуха 14-16 °С, влажность не ниже 75%) они прорастают на 10-й и даже 20-й год хранения.

Корневая система томатного растения зависит от особенностей возделывания и сорта культуры. При посеве семян в грунт, стержневой корень растет в глубину почвы до 1,4- 1,8 м. Диаметр корневой системы в этом случае 1,5- 2,5 м. При возделывании томата рассадой корневая система мочковатая. Основная ее масса расположена в верхнем слое почвы толщиной 0,5- 0,7 м. В защищенном грунте корневая система расположена в субстрате, толщина которого не превышает 0,3 м.

Томат, кроме главного и боковых корней, способен образовывать и придаточные корни, которые образуются в любом месте стебля, если его

присыпать влажной почвой. Это позволяет укоренять отдельные части стебля и пасынки и быстро размножить растение при необходимости.

Стебель у томата округлый, 0,2-3 м и длиннее, сочный, в процессе роста в стебле появляется камбий и он становится грубым, одревесневшим и полегает. Окраска молодых стеблей зеленая с антоциановым оттенком в верхней растущей части. Молодые стебли могут выполнять функцию фотосинтеза. При образовании множества ветвей и под тяжестью плодов он изгибается и полегает. Одни сорта слабо ветвятся (штамбовые), другие - сильно ветвятся и в естественных условиях имеют форму растения с полуприподнятыми ветвями - пасынками. У низкорослых сортов плодовые кисти размещаются часто через один лист, а на концах ветвей одна кисть следует за другой, поэтому созревание плодов у этого типа томата бывает очень дружным. У высокорослых сортов соцветия расположены редко (через 2-4 листа) и созревание плодов у них растянутое.

Соцветие томата - внепазушный завиток (кисть). Различают соцветие простое двухстороннее (ось соцветия не ветвится), промежуточное (однократно разветвленное). Встречаются формы, у которых число цветков в соцветиях доходит до 200.

Тип соцветия в значительной степени зависит от внешних условий. Резкое изменение температуры, освещенности, минерального питания приводит к отклонению от нормального развития соцветия.

В теплице зимой или ранней весной, когда очень мало света, соцветия или вообще не формируются, или бывают недоразвитыми. Летом у этих же сортов при избытке света и высокой влажности почвы и воздуха соцветие может достигать в длину до 0,5 м. Очень часто при наличии большого количества азота в почве они "израстаются", т.е. на соцветии образуются листья и даже побеги.

Технология выращивания томата и окружающая среда.

Требования к температуре. Помидор относится к теплолюбивым культурам. Семена томата при температуре 25-30 °С прорастают в течение 3-5 суток. После появления всходов на рост и развитие растений положительно влияет понижение температуры на 3-4 суток (днем - до 12-15 °С, а ночью - до 8-10 °С). Благоприятной для завязывания плодов является температура днем 25 °С, а ночью - 17-19 °С. Во время их созревания указанные параметры снижаются. Лучше плоды созревают при температуре 20-25 °С.

Оптимальной температурой является 22-27 °С, в зависимости от фазы их развития и роста, интенсивности освещения, сортовых особенностей и других факторов. Повышение температуры воздуха до 30-31 °С значительно замедляется фотосинтез, а если температура выше 33-35 °С - пыльца становится стерильной, оплодотворение не происходит, и цветки опадают.

Требования к свету. Томат очень любит свет, особенно во время рассадного периода и при цветении. При недостаточном освещении сеянцы вытягиваются, листья растут мелкими светло-зеленой окраски. Снижение интенсивности освещения на 25 и 50% от естественного дневного во время роста рассады помидора уменьшает количество цветков, чашелистиков в соцветиях и

камер в плоде. Недостаток же освещения в период цветения приводит к тому, что цветы начинают сильно опадать.

Для нормального роста и развития растений продолжительность светового дня должна быть не менее 12 часов день в начале развития растений (до фазы бутонизации). После появления бутонов растение помидора наиболее интенсивно накапливает сухие вещества при 14-18-часовом дне. Однако дальнейшее увеличение продолжительности дня приводит к разрушению хлорофилла, а порой и к гибели растений.

На развитие и показатели урожайности, а также их состав очень сильно оказывает влияние цветовой спектр светового потока. Ученые установили, что под действием синего света растения помидора развиваются с такой же скоростью, как и при достаточном дневном освещении, а под красным их развитие проходит чуть медленнее. При зеленом свете растения значительно отстают в развитии, а некоторые сорта даже не цветут. При увеличении в фотосинтетически активной радиации (ФАР) доли красных лучей формируются, по большей части, углеводы, а фиолетовых и синих - в основном, белки.

Требования к влажности. В жизни растений помидора важную роль играет влага почвы. Однако в течение вегетации потребность растений в воде неодинакова. Самые большие требования к влажности почвы представляются во время прорастания семян, после высадки рассады на постоянное место и в период от начала образования завязей до полного созревания плодов. Для набухания семян нужно 320-350% воды от сухой массы семян.

Оптимальным показателем влажности почвы для томатов является 70-80%. Избыток или недостаток влаги влечет за собой прекращение роста, изменения цвета до светло-синего и фиолетового, замедление в развитии стеблей и листьев и опадение цветков. Если уровень влаги в грунте постоянно колеблется, плоды могут трескаться.

Вместе с довольно высокими требованиями к почвенной влаге помидор хорошо растет при средних показателях влажности воздуха - 50-60%. Если влажность воздуха превышает 70%, тогда плохо опыляются цветки. Кроме того, при высокой влаге растения повреждаются грибковыми болезнями. Чрезмерно низкая влажность воздуха и резкие колебания ее также негативно влияют на рост и развитие растений.

Требования к минеральному питанию. Для нормального развития и получения максимальной урожайности плодов большое значение имеет оптимальное минеральное питание растений. Данная культура реагирует на условия питания грунта на протяжении всего вегетационного периода по-разному. Так, молодые растения на единицу сухого вещества требуют в 3-5 раз больше минералов, по сравнению с взрослыми. По этой причине для рассады готовится заранее обогащенная смесь для подкормки.

Различные сорта.

В настоящее время существует огромное количество сортов и гибридов томатов. Классифицировать их можно по разным признакам: по высоте, форме плода, срокам созревания, назначению продукции и тд.

Круглые (*Алка, Аляска, Загадка, Инфинити F1, Ляна, Санька, Ураган F1*);

Плоскоокруглые (*Арбузный, Банзай, Надежда F1, Оранж Квин, Черный русский*);

С носиком (*Весенняя капель, Евгения, Маленький принц, Чибис, Цитрина F1*);

Сливовидные, или овальные (*Галера, Детская сладость, Де Барао, Одеон, Шарада*);

Грушевидные (*Бычье Сердце, Груша изумрудная, Золотой дождь, Иван Купала*);

Сердцевидные (*Батяня, Бегемот кинг, Данко, Херодес*);

Перцевидные (*Аурия, Жигало, Забава, Казанова, Хуго*).

Разнообразие томатов напрямую отражает их популярность в мире. Ежегодно создаются новые сорта и гибриды, отвечающие самым требовательным вкусам. Только за 2020 год в России в Госсортеестр внесено 76 новых сортов.

Томат на мировом рынке.

По данным статистики, томат занимает второе место в мире по распространённости.

Ежегодно в мире производят 177 миллионов тонн томатов. В тройку крупнейших производителей входят Китай, Индия и Соединённые Штаты. А крупнейшими экспортёрами томатов в мире являются Нидерланды, Мексика и Испания. Россия находится в мире на 12-м - по производству томатов. У нас выращивают чуть более 2 миллионов тонн в год.

Во всём мире томаты ценят за высокие вкусовые качества. Питательная ценность томатов высоко оценивалась людьми в разные эпохи. В старину их называли «золотыми» или «райскими» яблоками.

Пищевые качества томатов.

Пищевая ценность томатов обусловлена содержанием в них большого количества весьма важных для организма человека веществ: сахаров, витаминов, органических кислот, аминокислот, белков, ферментов, минеральных солей, клетчатки, пектинов, жиров, фитонцидов и других полезных биологически активных веществ. Плоды способствуют улучшению аппетита и хорошему пищеварению. Томаты используют в пищу солёными, маринованными, но больше всего потребляют в свежем виде.

Новые тенденции в технологии выращивания помидора.

За многолетнюю историю возделывания томата человек успел изобрести и опробовать множество различных технологий.

Сейчас томаты выращивают в открытом и закрытом грунте, с использованием различных субстратов. Очень популярным является применение минеральной ваты в качестве субстрата.

Современные технологии ориентированы с одной стороны на увеличение качества и количества урожая, а с другой на привлечение внимания покупателей продукции.

Обобщенно схему придания плоду определенной формы в процессе роста можно описать так. Немного подросшую завязь помидора помещают в специальную форму, в которой и ведут дальнейшую культивацию до тех пор, пока растительная масса не заполнит полностью стенки этой формочки. Крайне важно, чтобы материал, из которого была выполнена форма, обладал следующими свойствами: прочность, недостаточно прочную форму растение в процессе роста просто разорвет; прозрачность, стенки изделия должны пропускать ультрафиолетовые лучи, необходимые для фотосинтеза и накопления углеводной массы; проницаемость для воды, жизнедеятельность клеток кожицы связана с испарением воды, если ей будет некуда отходить, то плод загниет.

Чаще всего в качестве основного материала для производства форм используют безопасные медицинские пластики, белый плексиглас, поликарбонат, органическое стекло. Внешне форма представляет собой две части, скрепляемые по бокам хомутами или шпильками. Внешний вид поперечного среза овоща либо фрукта, созревшего в форме, будет повторять аналогичный параметр формы. Чаще всего используются изделия в виде геометрических фигур, сердец, звезд, цветков.

Выводы:

Томат действительно можно назвать золотым яблоком. Во-первых, за его высокие пищевые качества, которые постоянно совершенствуются в ходе селекционных работ. Во-вторых, выращивание томатов обещает хорошую прибыль, так как овощ входит в тройку самых популярных в мире.

Библиографический список

1. Список самых популярных овощей во всём мире [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://thebiggest.ru>
2. Выращивание фигурных овощей [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://овощной-дизайн.рф>
3. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. «Сорта растений» (официальное издание). М.:ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. – 680 с. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://reestr.gossortrf.ru/search>
4. Помидор – особенности технологии выращивания [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://agrolife.ua/blog/pomidor-osobennosti-tehnologii-viraschivaniya>
5. Шитикова, А. В. Полеводство : Учебник / А. В. Шитикова. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2019. – 204 с.
6. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4.

7. Агробиотехнология-2021: Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3.
8. Кривонос, С. В. Результаты сортоизучения гибридов томата Черри в условиях ООО «овощи Ставрополя» / С. В. Кривонос, А. В. Константинович // Овощеводство - от теории к практике: Практика использования инновации в овощеводстве : Сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции, Краснодар, 23 июня 2021 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021. – С. 40-45.
9. Михеев, А. А. Сортоизучение гибридов томата в условиях ООО «Козинский тепличный комбинат» Смоленской области / А. А. Михеев, А. В. Константинович // Овощеводство - от теории к практике: Практика использования инновации в овощеводстве : Сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции, Краснодар, 23 июня 2021 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021. – С. 57-62.
10. Information technologies for determination the optimal period of preparing fodder from perennial grasses / E. V. Khudyakova, H. K. Khudyakova, A. V. Shitikova [et al.] // Periodico Tche Quimica. – 2020. – Vol. 17. – No 35. – P. 1044-1056.

СОРТОИСПЫТАНИЕ ПАРТЕНОКАРПИЧЕСКИХ ГИБРИДОВ КУЛЬТУРЫ ОГУРЦА В ПЛЁНОЧНЫХ ТЕПЛИЦАХ, В ЛЕТНЕ- ОСЕННЕМ ОБОРОТЕ

Мирончева Полина Алексеевна, аспирант

*Константинович Анастасия Владимировна, к.с.-х.н., доцент кафедры
растениеводства и луговых экосистем*

*ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА
имени К.А. Тимирязева»*

Аннотация: В 2019 году на территории УНПЦ ООС им. В.И. Эдельштейна, в плёночной зимней теплице, были проведены исследования, посвящённые сортоиспытанию шести партенокарпических гибридов огурца. Объектами исследования стали гибриды «Афина F1», «Ленара F1», «СВ 3506 ЦВ F1», «Мария F1», «Авантюра F1» и «Ранняя Пташка F1». В условиях Московской области при необходимом уровне агротехники в совокупности с использованием ручного труда возможно получение высокой урожайности огурца в закрытом грунте в летне-осеннем обороте. Выбор качественных гибридов с учётом технологии выращивания и климатических условий области является условием для большого объёма продукции высокого качества.

Ключевые слова: партенокарпические гибриды огурца, плёночные теплицы, летне-осенний оборот, III световая зона.

При возделывании культуры огурца партенокарпические гибриды снискали популярность, ввиду своих более высоких урожаев в неблагоприятных условиях для опыления цветков, в.т.ч. при отсутствии пчёл [1].

В 2019 объём производства огурца в защищённом грунте в России составил около 680 000 тонн, то составило 54% в структуре валовых сборах тепличной продукции. В структуре сборов культур огурца в защищённом грунте на летне-осенний оборот приходится 15% [3].

Урожайность овощных культур зависит от многих факторов, одним из них является правильный подбор сортов и гибридов, который включает в себя оценку освещённости, температурного режима и технологии производства.

В связи с этим возникает практическая необходимость в создании и введении в производство новых гибридов партенокарпического огурца, а также изучение их продуктивности и качественных признаков в защищённом грунте [2].

Целями проведения опыта являлись: выявление особенностей роста, развития, плодоношения и урожайности заявленных гибридов в условиях III световой зоны в зимних плёночных теплицах. Изучение хозяйственно ценных

признаков партенокарпических гибридов с целью определения наиболее продуктивные для вышеуказанных условий.

Задачи исследования:

1. Проведение фенологических наблюдений за растениями огурца в летне-осеннем обороте, в условиях зимних плёночных теплиц, III световой зоны;
2. Проведение биометрических наблюдений за растениями огурца в летне-осеннем обороте, в условиях зимних плёночных теплиц, III световой зоны;
3. Оценка структуры урожайности и качества продукции за растениями огурца в летне-осеннем обороте, в условиях зимних плёночных теплиц, III световой зоны;
4. Оценка экономической эффективности исследуемых гибридов в летне-осеннем обороте, в условиях зимних плёночных теплиц, III световой зоны;

Опыт проведен на территории УНПЦ «Овощная опытная станция им. В.И. Эдельштейна». В зимней пленочной теплице фирмы Ришель с возможностью регулировать параметры микроклимата. Исследования проведены в 2019 году.

Агротехника опыта: Место проведения - зимние плёночные теплицы. Летне-осенний оборот. Посев семян на рассаду 26 июля. Высадка рассады 14 августа. Первый сбор 10 октября. Последний сбор 14 октября. Плотность посадки 2,5 растения на м². Малообъёмная технология. В качестве субстрата торфо-перлитная смесь (80%/20%). Автоматический капельный полив, в среднем по 100 мл воды для каждого растения, полив задается программой и начинается в 8:00, после чего происходит через каждые 2 часа. ЕС = 1,8-2,2. рН = 6,0. Теоретически поддерживаемая температура 24-28 С во время прорастания семян, далее 22-26 С в ясные дни 18-22 в пасмурные и 16-18 ночью. Сбор плодов огурца с момента начала плодоношения проводился 2 раза в неделю. Объектами проведения опыта стали партенокарпические гибриды огурца: Гибрид «Афина F1». Оригинатор: Nunhems. Нидерланды. Гибрид «Ленара F1». Оригинатор: Rijk Zwaan. Нидерланды. Гибрид «СВ 3506 ЦВ F1». Оригинатор: Simensis. Нидерланды. Гибрид «Мария F1». Оригинатор: Sakata. Япония. Гибрид «Авантюра F1». Оригинатор: Престиж. Россия. Гибрид «Ранняя Пташка F1». Оригинатор: Манул. Россия. Методика опыта включала в себя: Фенологические наблюдения - определение фенологических дат, а также продолжительности межфазного периода. Биометрические наблюдения. Оценка структуры урожайности и качества продукции: Дегустационную оценка плодов

Результаты.

Наиболее ранее вступление в большинство фенологических фаз отмечено у гибрида «Ранняя Пташка F1» (например, образование первых боковых плетей у этого гибрида отмечено на день раньше, чем у большинства других и на 4 дня раньше гибрида «Афина F1»). В то же время как гибрид «Афина F1» показал относительно более позднее время прохождения соответствующих фаз, все прочие гибриды продемонстрировали средние показатели скорости прохождения фаз. По биометрическим показателям – длине стебля, недельном приросту длины стебля и количеству листьев статистически существенных и важных для производства отличий не установлено. Средняя масса плода

представленных гибридов также существенно не отличалась и не повлияла на продуктивность гибридов, ключевым фактором в которой сыграло количество плодов. Урожайность с метра квадратного у исследуемых гибридов значительно различалась. Однофакторный дисперсионный анализ выявил статистически значимое превосходство в урожайности гибрида «Мария F1» над гибридами F1 «Афина F1» и «Ленара F1» и гибрида «Ранняя Пташка F1» над гибридами «Афина F1», «Ленара F1» и «Авантюра F1».

Таблица 1 - Оценка экономической эффективности исследуемых гибридов огурца в условиях летне-осеннего оборота (УНПЦ «ООС им. В.И. Эдельштейна», 2019 г)

Гибрид	Урожайность, кг/м ²	Производственные затраты, руб/м ²	Стоимость валовой продукции, руб/м ²	Чистый доход с м ²	Рентабельность, %
F1 «Афина»	4,96	283,50	297,67	14,17	5
F1 «Ленара»	5,17	285,36	310,49	25,13	9
F1 «СВ 3506 ЦВ	6,14	293,79	368,59	74,80	25
F1 «Мария»	8,37	348,83	501,92	153,09	44
F1 «Авантюра»	5,59	288,97	335,35	46,39	16
F1 «Ранняя Пташка»	8,87	353,16	532,44	179,28	51

Гибриды «Мария F1», «Авантюра F1» и «Ранняя Пташка F1» были признаны обладающими лучшими среди всех гибридов по качеству продукции на основании результатов дегустационной оценки (4,7, 4,5 и 4,5 баллов против 4,3, 3,5 и 3 у других гибридов). Гибриды «Мария F1» и «Ранняя Пташка F1» на основании своей высокой относительно прочих гибридов урожайности (8,3 и 8,8 кг с метра квадратного у соответственно Мария F1 и Ранняя пташка F1 против показателей в 4,9, 5,1, 5,5 и 6,1 кг с метра квадратного у других гибридов) – показали лучшую рентабельность («Мария» F1 – 44%, «Ранняя пташка» F1 – 51%).

В ходе проведения опыта было исследовано 6 гибридов партенокарпического огурца «Афина F1», «Ленара F1», «СВ 3506 ЦВ F1», F1 «Мария F1», «Авантюра F1» и «Ранняя Пташка F1». В данных условиях с лучшей стороны показали себя гибриды «Мария F1» и «Ранняя Пташка F1», их высокая урожайность в купе с отличными потребительскими свойствами позволяет рекомендовать эти гибриды для производства в летне-осеннем обороте в условиях зимних плёночных теплиц в III световой зоне.

Библиографический список

1. Октябрьская, Т. А. Огурцы / Т. А. Октябрьская – М.: Издательский дом МСП, 2011. – 192 с.

2. Федоренко, В.Ф. Мировые тенденции технологического развития производства овощей в защищенном грунте / В.Ф. Федоренко, И.С. Горячева, Л.М. Колчина. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016 – 200 с.
3. Объём мирового производства овощей. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://xn--80aplem.xn--p1ai/analytics/Mirovoj-rynok-ovosej-i-bahcevyh-kultur/>
4. Шитикова, А. В. Полеводство : Учебник / А. В. Шитикова. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2019. – 204 с.
5. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4.
6. Агробиотехнология-2021: Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3.
7. Чистякова, Л. А. Способы выращивания гибридов огурца / Л. А. Чистякова, О. В. Бакланова, А. В. Константинович // Картофель и овощи. – 2016. – № 8. – С. 15-16.
8. Information technologies for determination the optimal period of preparing fodder from perennial grasses / E. V. Khudyakova, N. K. Khudyakova, A. V. Shitikova [et al.] // Periodico Tchec Quimica. – 2020. – Vol. 17. – No 35. – P. 1044-1056.
9. Трошина, Ю. А. Хозяйственная оценка новых гибридов партенокарпического огурца салатного назначения в летне-осеннем обороте / Ю. А. Трошина, А. В. Константинович // Сборник студенческих научных работ : Материалы 66 Международной студенческой научно-практической конференции, Москва, 19–22 марта 2013 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2014. – С. 66-68.
10. Берестнева, М. А. Изучение партенокарпических гибридов огурца в условиях открытого грунта Ярославской области / М. А. Берестнева, А. В. Константинович // Сборник студенческих научных работ, Москва, 17–20 марта 2015 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2015. – С. 50-52.
11. Серова, Т. С. Изучение пчелоопыляемых гибридов огурца в условиях открытого грунта Ярославской области / Т. С. Серова, А. В. Константинович // Сборник студенческих научных работ : Материалы 69 Международной студенческой научно-практической конференции, Москва, 14–17 марта 2016 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2016. – С. 46-48.

СОРТОИЗУЧЕНИЕ ГИБРИДОВ ТОМАТА В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

Лебедева Екатерина Владимировна, студент

Константинович Анастасия Владимировна, к.с.-х.н., доцент кафедры растениеводства и луговых экосистем

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: *Томаты являются высокорослой культурой, ее выращивание является достаточно продуктивным, поскольку растение томата занимает небольшую площадь под посадками и даёт обильный урожай. В настоящее время появляется необходимость в использовании новых сортов и гибридов, которые будут устойчивы к вредителям и болезням и к различным климатическим условиям, а также дающие стабильные урожаи качественной и выровненной продукции.*

Ключевые слова: *гибриды томата, происхождение, биологические и морфологические особенности, факторы микроклимата, болезни и вредители культуры томата, технология выращивания в продленном обороте, проведение опыта, методика проведения опыта, фенологические и биометрические наблюдения, результаты исследований, урожайность, экономическая эффективность выращивания гибридов томата черри.*

Томат в наше время является основной овощной культурой, выращиваемой в защищенном грунте. Плоды томата отличаются высокими вкусовыми и питательными качествами, они весьма ценны и крайне необходимы в пищевом рационе человека. Томату принадлежит ведущее место среди овощных культур в мире: каждая седьмая тонна, собранная в мире урожая овощей – томат, а его удельный вес в общем объеме переработки плодо-овощного сырья составляет 80% [3, 4].

Средний показатель отечественного производства свежей продукции томатов в промышленных масштабах составляет всего 1,63 кг на человека в год. Основную часть томатов, которая составляет примерно 15 кг/чел. в год, россияне получают за счет их выращивания в личном хозяйстве [1].

Одна из основных задач нашей страны – снизить уровень импорта овощной продукции. Климат России не позволяет производить томат круглый год, именно поэтому идет активное строительство большого количества тепличных комбинатов по всей стране с обогревом и возможностью искусственного освещения в зимний период [2].

Цель исследовательской работы – провести оценку гибридов томата типа черри по хозяйственным признакам и выявить перспективные гибриды по

рентабельности их выращивания в продленном обороте 6 световой зоны в условиях агрохолдинга ООО «Агроинвест».

Задачи:

1. Провести фенологические наблюдения за гибридами томата;
2. Провести биометрические наблюдения;
3. Оценить урожайность гибридов томата в условиях продленного оборота 6 световой зоны;
4. Дать оценку экономической эффективности выращивания гибридов томата черри в условиях продленного оборота 6 световой зоны.

Место и условия проведения опыта: Тепличный комплекс ООО «Овощи Ставрополя». Теплицы пятого поколения. Малообъемная гидропоника на кокосовом субстрате с системой капельного полива и контроля климата «PRIVA»

Объекты исследования:

- Мэтью F1, оригинатор: ENZA ZADEN BEHEER B.V. (HALING 1E 1602 DB ENKHUIZEN, THE NETHERLANDS)
- Кончита F1, оригинатор: MONSANTO VEGETABLE IP MANAGEMENT B.V. (LEEUVENHOEKWEG 52, 2661 CZ, BERGSCHEHOEK, NETHERLANDS)
- Тестери F1, оригинатор: RIJK ZWAAN ZAADTEELT EN ZAADHANDEL B.V. (BURGMEESTER CREZEELAAN 40, P.O. BOX 40, 2678 ZG DE LIER, NIEDERLANDE)

Методика опыта: Размещение вариантов в трехкратной повторности по 10 растений рендомезированным методом; Проведение фенологических наблюдений; Проведение биометрических наблюдений; Учет хозяйственно-ценных признаков; Оценка урожайности.

Результаты исследований:

По полученным данным фенологических наблюдений заметно, что все три гибрида имеют идентичные сроки прохождения фенофаз. На основании этого фактора можно сделать вывод, что все изучаемые гибриды равносильны относительно друг друга.

Таблица 1 – Результаты фенологических наблюдений за растениями томата в условиях продленного оборота («Агроинвест»)

Гибрид	Количество суток от всходов до...					
	...появления первого листа	...цветения	...начала образования плодов	...достижения технической спелости	...первого сбора	...последнего сбора
Кончита F1	19	45	65	77	88	300
Мэтью F1	19	45	64	76	87	301
Тестери F1	19	46	65	77	90	300

На основе результатов биометрических наблюдений можно сделать вывод, что такие показатели, как высота растений и средний прирост за неделю у гибрида Мэтью F1 значительно лучше, чем у гибридов Кончита F1 и Тестери

F1. Однако средние значения по длине пятого листа и диаметру стебля всех гибридов имеют незначительную разницу.

Таблица 2 – Средний прирост растения томата

Гибрид	Средний прирост, см							Среднее значение	Σx_i
	Период								
	1	2	3	4	5	6	7		
Мэтью	23,56	33,00	31,92	30,72	30,76	32,44	31,24	29,99	220,07
Кончита	17,64	22,96	23,48	21,44	24,24	25,28	24,72	21,95	164,07
Тестери	20,56	24,96	22,52	24,80	23,16	23,20	22,52	23,20	164,36
НСР05									3,44

Таблица 3 – Изменение длины листа гибридов томата при выращивании в продленном обороте

Гибрид	Длина листа, см.							Среднее значение
	1	2	3	4	5	6	7	
Мэтью	33,24	45,92	46,88	41,48	45,92	43,84	46,80	43,44
Кончита	39,60	41,60	41,80	42,80	44,04	44,44	44,16	42,63
Тестери	38,20	48,48	48,32	45,36	42,60	42,12	42,12	43,89
НСР05								5,02

Таблица 4 – Изменение диаметра стебля при выращивании гибридов томата в продленном обороте

Гибрид	Диаметр стебля, мм							Среднее значение
	1	2	3	4	5	6	7	
Мэтью	6,76	8,32	10,76	8,76	8,60	8,38	10,76	8,91
Кончита	7,32	7,08	7,60	9,56	8,92	8,88	8,92	8,33
Тестери	6,88	7,72	9,80	9,40	8,84	10,44	10,20	9,18
НСР05								1,98

Результаты урожайности гибридов томата черри показывают, что гибрид Кончита F1 имеет наибольшую урожайность (34,26 кг/м²), что обусловлено наибольшим количеством плодов с 1 растения, однако гибрид Мэтью F1 имеет незначительное расхождение по этому показателю (33,12 кг/м²). Здесь видно, что гибрид Тестери F1 имеет менее хорошие показатели по сравнению со своими конкурентами (30,86 кг/м²).

Таблица 5 – Урожайность исследуемых гибридов в продленном обороте

Гибрид	Средняя масса плода, г.	Количество плодов в кисти, шт.	Количество кистей на растении, шт.	Количество плодов с одного растения, шт.	Общая урожайность, кг/м ²
Мэтью	14,96	16,03	31,12	57,58	33,12
Кончита	13,03	16,23	31,28	69,88	34,26
Тестери	11,01	16,00	30,24	71,22	30,86
НСР05					1,81

По результатам оценки экономической эффективности можно сделать вывод, что гибрид Мэтью F1 наиболее рентабельный для выращивания в условиях предприятия, так как гибрид имеет хорошую урожайность и наиболее высокую стоимость реализации, поскольку обладает желтой окраской плода.

Однако гибрид Кончита F1 не сильно уступает гибриду Мэтью F1 и также является рентабельным для выращивания в данных условиях.

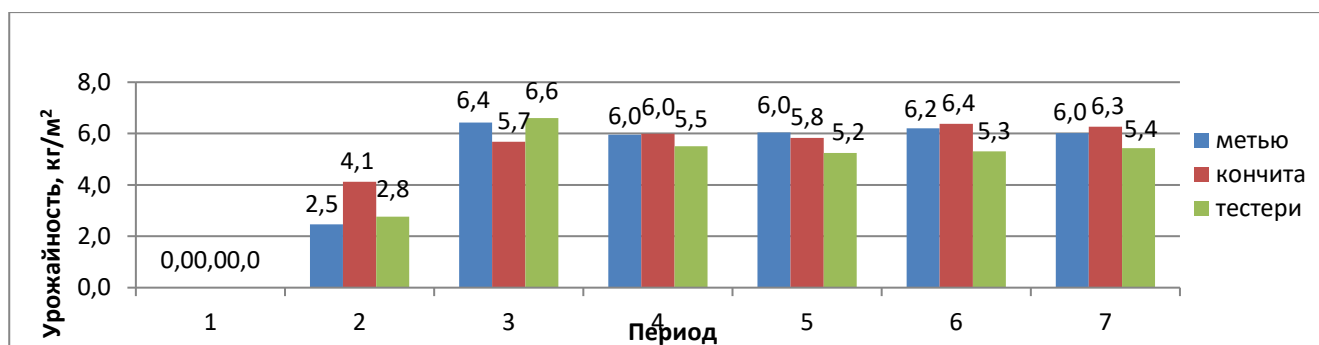


Рисунок 1 – Динамика поступления продукции томата в условиях продленного оборота, 2018-2019

Таблица 6 – Экономическая эффективность выращивания гибридов томата в продленном обороте

Гибрид	Урожайность, кг/м ²	Цена реализации, руб/кг	Выручка с 1 м ² , руб.	Затраты на 1 м ² , руб.	Прибыль с 1 м ² , руб.	Уровень рентабельности, %
Мэтью	33,1	131,2	4344,71	2564,3	1780,41	69,43
Кончита	34,3	120,6	4132,05	2450,6	1681,45	68,61
Тестери	30,9	115,8	3573,50	2365,4	1208,10	51,07

Библиографический список

1. Гиль, Л.С. Современное овощеводство закрытого грунта и открытого грунта. Практическое руководство. / Гиль Л.С., Пашковский А.И., Сулиман Л.Т.- Ж.: ЧП “Рута”, 2012 - 465с.
2. Иванова, Н.А. Вредители томата в условиях светокультуры / Н.А. Иванова // Теплицы России. – №1. – 2019. – 21-22 с.
3. Круг, Г. Овощеводство/Пер.с нем. В.И. Леунова. – М.: Колос, 2000. – 576 с.:ил.
4. Мамонов, Е.В. Сортовой каталог овощных культур России / Е.В. Мамонов / АСТ, Астрель.- 2003. – с. 528
5. Шитикова, А. В. Полеводство : Учебник / А. В. Шитикова. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2019. – 204 с.
6. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4.
7. Агробиотехнология-2021: Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3.

8. Кривонос, С. В. Результаты сортоизучения гибридов томата Черри в условиях ООО «овощи Ставрополя» / С. В. Кривонос, А. В. Константинович // Овощеводство - от теории к практике: Практика использования инновации в овощеводстве : Сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции, Краснодар, 23 июня 2021 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021. – С. 40-45.
9. Михеев, А. А. Сортоизучение гибридов томата в условиях ООО «Козинский тепличный комбинат» Смоленской области / А. А. Михеев, А. В. Константинович // Овощеводство - от теории к практике: Практика использования инновации в овощеводстве : Сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции, Краснодар, 23 июня 2021 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021. – С. 57-62.
10. Information technologies for determination the optimal period of preparing fodder from perennial grasses / E. V. Khudyakova, H. K. Khudyakova, A. V. Shitikova [et al.] // Periodico Tche Quimica. – 2020. – Vol. 17. – No 35. – P. 1044-1056.

ПОЧВЫ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ И ИХ АГРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Бойко Анатолий Сергеевич – студент Института агробиотехнологий, ФБГОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева»

***Аннотация:** В данной статье рассмотрены почвы Ростовской области и их агрохимическая характеристика. Подробно освещены механический и агрохимический анализ и характеристика почв. Сделан вывод о наиболее благоприятных почв для возделывания зерновых культур.*

***Ключевые слова:** обыкновенные черноземы, содержание гумуса, каштановые почвы, почвенные и климатические условия.*

Рельеф области представлен волнистой равниной, разделенной Доном на сильно изрезанную оврагами правобережную часть с уклоном к югу и слабоволнистое левобережье (Доно- Манычская низменность и Западно-Предкавказская равнина). Почвообразующими породами являются, в основном, четвертичные отложения: лессовидные суглинки, лессы, желто-бурые и красно-бурые гипсоносные глины. Почвенный покров сельскохозяйственных угодий Ростовской области представлен в основном черноземами (64,2%) и каштановыми почвами (26,6%). В черноземной зоне выделяются подтипы - обыкновенные и южные, в каштановой - темно-каштановые, каштановые и светло-каштановые почвы. Кроме этого, в области распространены интразональные почвы: солонцы, солончаки, лугово-каштановые почвы. Обыкновенные черноземы распространены на юге и юго-западе области. Они характеризуются наличием мощного гумусового слоя, достигающего 160 см, высокой карбонатностью. Реакция почвенного раствора слабощелочная: 7,1-7,5 в солевой вытяжке. Сумма поглощенных оснований - 33-39 мг/экв. на 100 г почвы с преобладанием кальция. Поглощенного натрия очень мало: 0,5-1,5 % от емкости поглощения. Почва глинистая и суглинистая имеет мелкозернистую структуру, рыхлое сложение, легко поддается обработке, обладает хорошей воздухопроницаемостью и влагоемкостью, способна накапливать значительные запасы влаги. Содержание общего азота в горизонте А - 0,23-0,26 %, а общий запас его равен 20-30 т/га, легкогидролизуемого азота - 70- 110 мг, нитрификационного азота - 30-40 мг/кг почвы. Эти данные указывают на высокую обеспеченность почвы запасами общего азота. В то же время рано весной и в засушливые периоды растения на этой почве испытывают азотное голодание. Обыкновенные черноземы имеют небольшое содержание подвижного фосфора: 15-20 мг/кг почвы, хотя валовое содержание его значительно - 0,18-0,24 %.

Несмотря на достаточное количество обменного калия (300 - 500 мг/кг почвы), многие культуры, такие как озимая пшеница по пару, ячмень яровой и другие, положительно реагируют на внесение калийных удобрений в сочетании с азотными и фосфорными. Южный чернозем занимает значительную часть северной половины области, простираясь на юг до Сало-Маньчской гряды. Из большого числа разновидностей наиболее распространены южные черноземы легкосуглинистые и тяжелосуглинистые. Встречаются также супесчаные и хрящевато-щебенчатые. Вскипание от 10% соляной кислоты наблюдается с глубины 30-55 см. Реакция почвы нейтральная или слабощелочная (рН = 6,5-7,2). Емкость поглощения - 25-40 мг/экв. на 100 г почвы. Почва насыщена кальцием и магнием. Щелочных катионов в почве мало: натрия - 1,7-2,5%, кальция - 1,0-1,1%. В солонцеватых разновидностях много натрия: 5-15% от емкости поглощения. Содержание карбонатов кальция в верхнем слое - 0,37-0,57%, на глубине 10-100 см - 11,5-17,6%. Почва имеет зернисто-комковатую, частично распыленную структуру, способна накапливать и удерживать большой запас влаги. Физические свойства южных черноземов удовлетворительные. Содержание гумуса в горизонте А - 3,0-4,2%. В пахотном слое содержится общего азота 0,16 - 0,33%, легкогидролизуемого азота 70-90, в подпахотном - 50-60 мг/кг почвы. Валовое содержание фосфора - 0,14%, а подвижного - 16,0 мг/кг, т.е. обеспеченность низкая. Содержание валового калия - 2,2%, обменного - 336 мг/кг почвы, что указывает на его повышенную обеспеченность.

Почвы каштанового типа распространены в восточной и юго-восточной части области в условиях засушливого климата. Они делятся на три подтипа с убывающим плодородием и содержанием гумуса: темно-каштановые (3,2-3,5%), более плодородные, каштановые (2,5-3,0 %) преимущественно солонцеватые и светло-каштановые (2,0-2,2) в комплексе с солонцами. Реакция темно-каштановой почвы щелочная (рН = 7,4-7,8), вскипание от 10% соляной кислоты происходит на глубине 43 см. Емкость поглощения средняя - 25-27 мг/экв. на 100 г почвы. Среди поглощенных катионов преобладает кальций, в солонцеватом горизонте повышается содержание магния. В этих почвах имеется поглощенный натрий в горизонте В: несолонцеватых - 1,5-3,1, слабосолонцеватых - 4,1-5,6, солонцеватых - 6,5-11,2%. Карбонатов в горизонте А и В мало - 0,1-0,2%. По механическому составу преобладают суглинистые и тяжелосуглинистые почвы на лессовидных суглинках с несильным уплотнением и распыленностью верхнего слоя. В солонцеватых разновидностях горизонт В отличается плотностью, грубой призмической или столбовидной структурой, ухудшением водопроницаемости и влагоемкости. В каштановых почвах общего азота 0,10-0,18%, а его запасы составляют 10-15 т/га. Горизонт А темно-каштановой почвы характеризуется высокой нитрификационной способностью и средней обеспеченностью гидролизуемым азотом. Подвижным фосфором каштановые почвы средне обеспечены, т.е. лучше, чем черноземы. Это объясняется, очевидно, наличием растворимых в воде и углекислоте фосфатов натрия и калия. Усвояемым калием эти почвы обеспечены достаточно.

С точки зрения агропроизводственной оценки наиболее плодородны обыкновенные черноземы. Все черноземы имеют удовлетворительные водно-физические свойства. Среди основных разновидностей почв наиболее распространены легкоглинистые и глинистые. Удельный вес в пахотном слое черноземов меняется от 2,59 до 2,65 г/см³, постепенно увеличиваясь с глубиной. Объемный вес южных черноземов составляет 1,07-1,63, обыкновенных-0,95-1,42 г/см³. Полевая влагоемкость черноземов колеблется в зависимости от механического состава от 29 до 42, каштановых почв - от 26 до 28% от веса почвы. Влажность завядания в пахотном слое черноземов составляет 16,0-18,3, в каштановых - 7,0-11,2%.

Черноземы, обладающие прочной ореховато-зернистой структурой, имеют хорошую водопроницаемость, каштановые почвы - среднюю, солонцеватые разновидности почв - пониженную. В почвах области при высоком валовом содержании основных питательных веществ ощущается недостаток их подвижных форм (кроме калия). Особенно черноземы бедны подвижным фосфором. Таким образом, почвенные и климатические условия Ростовской области очень разнообразны. Наиболее благоприятными для возделывания зерновых культур являются южная, приазовская и центральная орошаемые зоны; средне - северо-западная и северо-восточная и менее благоприятна восточная зона. Наибольшая продуктивность пашни отмечается на обыкновенных черноземах, средняя - на южных и низкая - на каштановых почвах.

Несмотря на природное богатство почв Ростовской области, применение органических и минеральных удобрений, внедрение новых сортов интенсивного типа, разработка их сортовой технологии дает повышение урожайности всех возделываемых культур.

Библиографический список

1. Шитикова, А. В. Полеводство : Учебник / А. В. Шитикова. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2019. – 204 с.
2. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4.
3. Агробиотехнология-2021: Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3.

«ЗЕЛЁНОЕ БИОТОПЛИВО» – МИРОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ В РФ

Доллокаян Ксения Альбертовна – студент Института агrobiотехнологий, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева»

Научный руководитель – Шитикова А.В., д.с.-х.н, заведующий кафедры растениеводства и луговых экосистем, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет-МСХА имени К. А. Тимирязева»

***Аннотация:** альтернативой традиционным энергоресурсам являются виды биотоплива, для изготовления которых используется растительное либо животное сырье, отходы промышленности и результаты жизнедеятельности организмов.*

***Ключевые слова:** биодизель, биотопливо растительного происхождения, бионефть, биобензин, BTL (Biofuel-to-Liquid).*

Жидкое биотопливо из сырья растительного происхождения.

Биодизель. Биодизель - это многокомпонентное жидкое топливо, состоящее из метиловых или этиловых эфиров высших ненасыщенных и жирных кислот, получаемых в результате химической реакции, в основном путем этерификации растительных масел (рапсового, соевого, пальмового, подсолнечного, льняного и др.), а также путем переэтерификации жиров (животных и кормовых). В последнее время отрабатываются новые технологии производства биодизеля, такие как обработка растительного сырья генно-модифицированными микроорганизмами, использование «отработанных» растительных масел, которые собирают в ресторанах и кафе, производство из сырья микробного происхождения и некоторые другие. К примеру, в связи с тем, что ресурсы растительных масел, получаемых из сельскохозяйственных культур, ограничены, сегодня во всем мире проводятся широкие исследования в сфере использования разных - и имеющихся в природе, и вновь культивированных специальных видов водорослей как перспективного сырья для производства биодизеля. Лидером в изготовлении и использовании биодизеля в Европе является ФРГ - около 3 млн т (в основном из рапса) при технической возможности производства всех заводов 5 млн т в год. Второе место занимает Франция: около 2 млн т в год. Всего в Европе, по аналитическим данным ЕС, в эксплуатации находятся 256 заводов по производству биодизельного топлива. В США биодизель получают в основном из соевого масла (оно составляет 30% всего сырья, используемого в мире для производства биодизеля, а рапсовое и пальмовое с незначительным количеством других масел делят остальные 70%). Биодизель в США используется на автотранспорте и как печное топливо. Доля

жидкого биотоплива на рынке США составляет более 5%. В связи с тем, что технологии получения перечисленных выше масел высокочрезвычайно, ведутся поиски более дешевых растений. Так, уже успешно начали использовать ятрофу (семейство молочайных), рыжик (семейство капустных).

В последние несколько лет производители биодизеля все больше внимания обращают на клещевину (лат. *Ricinus*), растение семейства молочайных. Это масличное лекарственное и декоративное садовое растение. Из клещевины методом холодного прессования получают касторовое масло, среди растительных масел характеризующееся одним из самых высоких цетановых чисел.

Выход биодизеля из различных масличных культур составляет (л/га): из рапса - 1100, из подсолнечника - 690, из сои - 400. В Германии, например, для производства биодизеля используется в основном рапсовое масло. Рапс - неприхотливая культура, и его можно выращивать на выведенных из оборота землях. Он повышает биологическую активность и структуру почвы, очищает ее от азота. Биодизель в ФРГ дешевле обыкновенного дизельного топлива, несмотря на то, что существует налог на биодизельное топливо. Возделывание рапса субсидируется федеральным бюджетом. Любое растительное масло - это смесь триглицеридов (эфиров), соединенных с молекулой глицерина с трехатомным спиртом ($C_3H_8O_3$). Именно глицерин придает вязкость и плотность растительному маслу. Для получения биодизеля необходимо удалить глицерин, заместив его спиртом. Этот процесс называется этерификацией.

Процесс этерификации длится от 20 мин. до нескольких часов при рабочей температуре $65^{\circ}C$. Применяются еще технологии этерификации без катализатора и при суперкритических режимах. У биодизеля (метилового эфира) теплотворная способность в среднем 37,6 МДж/кг и высокое цетановое число (51-58) в сравнении с нефтяным дизтопливом, у которого оно составляет 50-52. А чем выше цетановое число, тем лучше топливо. Биодизель можно использовать как в чистом виде, так и в качестве добавки к дизельному топливу. Биодизель биологически безвреден. При попадании в воду он не причиняет вреда водной флоре и фауне. В воде или почве подвергается почти полному биологическому распаду (до 99% в течение месяца), поэтому при использовании биодизеля на речных и морских судах можно существенно минимизировать загрязнение водных ресурсов планеты. При сгорании биодизеля в атмосферу выбрасывается значительно меньше CO_2 , чем при сгорании обычных видов топлива. Кроме того, преимущества биодизеля перед ними очевидны ввиду низких характеристик продуктов сгорания: монооксида углерода, остаточных частиц, сажи и, что особенно важно, полициклических ароматических углеводородов (известных как канцерогенные вещества). Биодизель в сравнении с минеральным дизтопливом почти не содержит серы. Поэтому в некоторых государствах на биодизельное топливо переводят муниципальный транспорт, проводятся испытания по использованию биодизеля в качестве авиационного топлива.

У биодизеля хорошие смазочные характеристики. Известно, что дизтопливо при устранении из него сернистых соединений теряет смазочные способности. А вот биодизель, несмотря на малое содержание серы, характеризуется хорошими смазочными свойствами, что обуславливается его химическим составом и содержанием в нем кислорода. За счет этого свойства увеличивается срок службы двигателя: во время работы двигателя одновременно происходит смазка его подвижных частей и топливного насоса. У биодизеля высокая температура вспышки (выше 100°C), что позволяет называть его более безопасным в сравнении с обычным дизтопливом.

Есть, конечно, у биодизеля и ряд недостатков. Прежде всего это низкая морозостойчивость, поэтому в холодное время его необходимо прогревать или разбавлять обычным дизтопливом. В неразведенном виде биодизель может повредить резиновые шланги и прокладки, поэтому часто требуется их замена изделиями из более стойких материалов. Биодизель не подлежит длительному хранению.

Бионефть. Бионефть - это смесь жидких углеводородов и других органических веществ, получаемых из сырья растительного или биологического происхождения. Бионефть - условное название, так как содержание углеводородов в ней всего 5-10%, а остальное - спирты, лигнины, альдегиды и пр. Существуют следующие термические или термохимические способы производства бионефти из растительной биомассы: пиролиз, газификация, парокрекинг, гидрокрекинг. В результате пиролиза (процесса разложения сырья при нагревании до 450-550°C при отсутствии кислорода) сырье превращается в уголь, а также жидкие и газообразные продукты. При этом жидкие продукты пиролиза могут быть использованы в качестве топлива, которое в последние годы получило название «бионефть», «биомазут» или «пиролизная жидкость». Для увеличения выхода бионефти применяется так называемый быстрый пиролиз: процесс пиролиза длится несколько секунд при очень высокой температуре - до 1000°C.. В Финляндии в этом году финским энергетическим концерном Fortum впервые в мире будет построен завод по производству бионефти из древесной щепы методом пиролиза; производительность предприятия составит 50 тыс. т в год. Для производства бионефти потребуется ежегодно 600 тыс. м³ древесины. Бионефть и биоэтанол можно также получать из отходов сахарного производства - меласной барды. **Биобензин.** Биобензин (синтетический бензин) производили в промышленном масштабе еще в 30-40-е годы XX века в Германии из синтез-газа (метод Фишера - Тропша) при газификации ископаемых углей. В этом процессе можно также вместо угля использовать твердую биомассу, в том числе древесину. Но в настоящее время такой биобензин не производится, несмотря на то, что у биобензина есть важные экологические преимущества перед обычным бензином, такие как отсутствие соединений серы и азота, а также тяжелых металлов, кроме того, при сжигании биобензина не образуются канцерогенные соединения; главная причина - высокая себестоимость производства.

Растительные масла. Растительные масла используются в качестве моторного топлива довольно давно; накоплен значительный опыт по использованию подсолнечного, арахисового, соевого, кукурузного, рапсового и других масел. Наиболее широкое применение получило рапсовое масло, поскольку рапс является самой высокопродуктивной из масличных культур (на втором месте по продуктивности подсолнечник, на третьем - соя). Новым перспективным источником сырья для получения топливных масел могут стать водоросли, в которых содержание масла, близкого по составу к известным растительным, доходит до 40% общей массы при значительно большей, чем у последних, продуктивности. Например, при переработке рапса в масло за год с 1 акра пашни можно получить 265 л масла, а при культивировании водорослей с 1 акра водной поверхности - 20 тыс. л масла в год. Германия является лидером не только в использовании биодизеля, но и в применении растительных масел в качестве моторного топлива (в основном рапсового масла). В США в качестве биотоплива из всех растительных масел используют преимущественно соевое. Выход масел при использовании технологии прессования составляет 28-29%, а при экстракции - 40-42% по отношению к исходному сырью (при содержании масел в нем 45-50%). Растительные масла как топливо характеризуются более высокой энергетической плотностью в сравнении со спиртами, но эксплуатационные качества у них хуже, чем у спиртов, в частности: высокая вязкость и большая склонность к образованию нагара. Поэтому предпочтительно использование растительных масел в смеси с дизельным топливом. Смесь рапсового масла с дизельным топливом называют биодизельной смесью, или биодитом.

BTL (Biomass-to-Liquid). BTL (Biofuel-to-Liquid) - один из видов жидкого биотоплива, инновационная технология производства которого была разработана совсем недавно, в 2000-е годы с участием таких компаний с мировым именем, как Shell, Daimler, Volkswagen, и инновационной компании Choren GmbH. Сырьевая база производства - более 70 тыс. т отходов деревообрабатывающей промышленности, лесопиления и ландшафтных работ. На сегодня технология BTL считается наиболее перспективной для получения жидкого биотоплива. Для производства BTL подходит любой вид твердой биомассы: древесная щепа, опил, солома, отходы АПК, а также мискантус и другие быстрорастущие плантационные растения, бытовые отходы и многое другое. Поэтому производство BTL не нуждается в сырье в виде сельхозпродукции пищевого назначения (зерновые, масличные культуры), в отличие от производства биоэтанола и биодизеля, и таким образом не составляет конкуренцию по сырью пищевой промышленности. Для получения 1 кг BTL необходимо от 5 до 10 кг древесного сырья. Производство BTL включает в себя комбинацию нескольких давно известных процессов: пиролиза, газификации в потоке при высокой температуре и процессов Фишера - Тропша, или MtG (Methanol-to-Gasoline). BTL не содержит ароматических углеводородов и серы, у него высокое октановое число, при его использовании до 90% сокращаются выбросы CO₂ в атмосферу в сравнении с углеводородными видами топлива.

В последние годы во всем мире использование посевных продовольственных культур для производства жидких видов биотоплива считают нерациональным, так как такой вид их использования ведет к повышению цены на продовольствие. Поэтому и начали производить жидкое биотопливо так называемого второго поколения: из посевных трав и разных растений, не используемых в пищевой промышленности и возделываемых на не пригодных для основных посевных культур землях, из водорослей, из бытовых отходов, из быстрорастущих плантационных растений, из отходов деревообработки и лесопиления, из соломы. Что касается древесного сырья, то, как уже отмечено выше, в мире существует немало разных технологий получения жидких видов биотоплива из целлюлозосодержащих материалов. Вот только стоимость производства, например, биоэтанола из такого сырья вдвое выше стоимости его производства из зерна... К тому же в ближайшее время вряд ли создадут технологии, которые позволят удешевить процесс. Поэтому будет ли жидкое биотопливо из целлюлозосодержащего сырья конкурентоспособно на рынке, пока сказать трудно.

В России наибольшей эффективности производства и использования любых видов жидкого биотоплива, полученных из твердой биомассы, можно достигнуть в аграрном секторе. В АПК России ежегодно сжигается свыше 5 млн т дизельного топлива. Только на предприятиях АПК сокращение использования нефтяного дизельного топлива за счет биодизеля на 30% даст ежегодный экономический эффект более 10 млрд руб.

Перспективы индустрии биотоплива в России.

На конец 2007 года в России отсутствует федеральная программа развития биотоплива, не существует заводов по производству биодизеля, не существует станций, заправляющих автотранспорт биотопливом

Главная причина игнорирования Россией биотоплива заключается в монополизированности топливной индустрии и отсутствии конкуренции. На рынке нет крупных экономических агентов, готовых своими активными действиями «расшевелить» ситуацию, обострить отношения на рынке. Проводя мониторинг региональных инициатив в развитии производства биотоплива, можно отметить, что 2008 год является точкой отсчета в формировании этой отрасли в России. Например, можно отметить такие проекты, как строительство завода по производству биоэтанола в Адыгее (начало в марте 2008 г.) и строительство завода по производству биодизеля в Волгоградской области (российско-германский проект, начало в сентябре 2008 г.). Однако продукция этих предприятий не предназначена для внутреннего потребления и будет идти на экспорт.

На мой взгляд, для мировой экономики развитие биотоплива – это не шаг вперед, а шаг в сторону, временное решение проблемы дороговизны бензина. Мир нуждается не столько в альтернативном и дешевом топливе, сколько в принципиально новых технологиях перемещения в пространстве, более совершенных, чем двигатель внутреннего сгорания.

Библиографический список

1. Аналитический отчет. Основные тенденции развития рынка биотоплива в мире и России за период 2000 - 2012 годов. ОАО "Корпорация развития". 2013. - 43 с.
2. Варфоломеев С.Д., Моисеев И.И., Мясоедов Б.Ф. Энергоносители из возобновляемого получения сырья. Химические аспекты // Вестник РАН. 2009. Т.79. № 7.595 - 604 с.
3. Биотопливо. [Электронный ресурс] / Режим доступа : [https:// ru.wikipedia.org/wiki/Биотопливо](https://ru.wikipedia.org/wiki/Биотопливо) (дата обращения 19.10.2020).
4. Y. Chisti. Biodiesel from microalgae // Biotechnology Advances. 2007. V.25.294-306 P
5. Шитикова, А. В. Полеводство : Учебник / А. В. Шитикова. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2019. – 204 с.
6. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4.
7. Агробиотехнология-2021: Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3.

СОРТОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ НИТРАТОНАКОПЛЕНИЯ В КЛУБНЯХ КАРТОФЕЛЯ

Аникина Анастасия Сергеевна, магистр Института агробιοтехнологий, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А.Тимирязева»

Научный руководитель – Шитикова А.В., д.с.-х.н, заведующий кафедрой растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А.Тимирязева»

Картофель – один из основных продуктов питания человека, который по объему производства занимает второе место в мире после зерновых культур. В народе его даже называют «вторым хлебом», ведь он является главным подспорьем хлеба и круглый год не сходит со стола.

В зависимости от места выращивания и сорта клубни содержат от 8 до 30% крахмала, около 2% белка, 0,3% жира. Для ранних сортов характерно низкое содержание крахмала, для поздних – высокое. Белок картофеля отличается высокой биологической ценностью, так как он имеет необходимые организму аминокислоты.

Значение картофеля определяется не только его ролью в питании человека. Это также важная техническая и фуражная культура.

При населении, составляющем 3% от мирового, на долю России приходится около 13% общего валового сбора этой культуры. За последние 10-13 лет прослеживается устойчивая тенденция роста площадей как по валовому сбору, так и по урожайности. И это результат внедрения новых технологий по выращиванию картофеля и повышения качества посадочного материала. Исследование сортов картофеля проводилось в городе Москва на 9-типильном опытном участке полевой опытной станции РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева. Климат полевой опытной станции умеренно-континентальный, типичен для центрального региона России в условиях.

Почва – дерново-подзолистая среднесуглинистая, характеризуется средним уровнем кислотности ($pH = 4,8$, $N_g = 2,0$ мг-экв/100 г), средним содержанием гумуса (1,9%). Согласно принятой в Агротехслужбе классификации почва опыта относится к среднекислой, слабогумуссированной. По обеспеченности подвижным фосфором – высокая; по обменному калию – повышенная.

Для исследования было выбрано 20 сортов картофеля: Жуковский ранний, Метеор, Лукьяновский, Варяг, Фаворит, Брянский деликатес, Вымпел, Голубизна, Ильинский, Василёк, Фиолетовый, Аметист, Колобок, Красавчик, Синеглазка, Барин, Крепыш, Удача, Накра, Гранд.

Изучены качественные показатели клубней картофеля – содержание крахмала, урожайность, а также динамика изменения содержания нитратов.

Накоплению нитратов сверх допустимой концентрации в клубнях способствуют многие факторы: погодные условия, сортовые особенности, сроки посева и уборки, кислотность почвы и способы удаления ботвы. Прохладная и дождливая погода резко снижает фотосинтезирующую деятельность растений, вследствие чего накопление нитратов в клубнях повышается. Поэтому в областях, районах с преобладанием холодной погоды, где вегетационный период растений короче, отмечено значительное накопление нитратов в клубнях картофеля.

Клубни содержат наибольшее количество нитратов в начальный период образования, а к моменту уборки содержание нитратов уменьшается почти в два раза, а у позднеспелых сортов – и более.

Содержание нитратов в клубнях, мг/кг

Сорт	Мг/кг
Василёк	100,47
Колобок	118,73
Синеглазка	108,40
Вымпел	98,40
Варяг	108,53
Гранд	103,60
Барин	102,87
Фаворит	99,47
Ильинский	102,40
Лукьяновский	111,07
Аметист	116,73
Брянский деликатес	98,67
Фиолетовый	101,00
Голубизна	115,93
Красавчик	102,20
Метеор	97,60
Крепыш	89,27
Накра	124,07
Жуковский ранний	124,93
Удача	103,33

Проведенные исследования позволили установить следующую закономерность: в среднем содержание нитратов в клубнях составляло 106,4 мг/кг (ПДК не более 250 мг/кг).

Наиболее высоким содержанием нитратов характеризовались клубни картофеля сортов: Колобок (+12,73); Аметист (+10,73); Голубизна (+9,93), Накра (+18,07); Жуковский ранний (+18,93).

Низкое нитратонакопление отмечалось у сортов Вымпел (-7,6); Фаворит (-6,53); Брянский деликатес (-7,73), Метеор (-8,4).

Библиографический список

1. Шитикова, А. В. Полеводство : Учебник / А. В. Шитикова. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2019. – 204 с.

2. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4.
3. Агробиотехнология-2021: Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3.
4. Урожайность картофеля на дерново-подзолистых почвах Нечерноземья при применении / А. В. Шитикова, А. С. Черных, А. А. Кузьмин, В. Н. Абакумов // Кормопроизводство. – 2015. – № 5. – С. 22-26.
5. Абакумов, В. Н. Урожайность картофеля разных групп спелости в условиях Московской области / В. Н. Абакумов, П. А. Обухов, А. В. Шитикова // Плодородие. – 2017. – № 4(97). – С. 16-18.
6. Шитикова, А. В. Формирование урожая картофеля при применении азотных удобрений и регуляторов роста / А. В. Шитикова. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2015. – 210 с. – ISBN 978-5-9675-1218-6.
7. Shitikova, A. V. Optimization of inorganic nutrition of potatoes in the central nonchernozem zone of Russia / A. V. Shitikova, A. A. Abiala // Annals of Agri Bio Research. – 2019. – Vol. 24. – No 2. – P. 196-200.
8. Шитикова, А. В. Управление продукционным процессом картофеля при возделывании по ресурсосберегающей технологии в условиях Центрального района Нечерноземной зоны : специальность 06.01.01 "Общее земледелие, растениеводство" : диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Шитикова Александра Васильевна. – Москва, 2020. – 361 с.
9. Картофель. Выращивание, уборка, хранение / Д. Шпаар, А. Быкин, Д. Дрегер [и др.]. – Москва : ООО «ДЛВ АГРОДЕЛО», 2016. – 458 с. – ISBN 978-5-903209-17-0.
10. Агробиотехнология-2021: Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3.

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ КЛУБНЕЙ ПРОТРАВИТЕЛЯМИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ООО «АГРОФОРВАРД» МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Доллокан Ксения Альбертовна, Саввинова Мичийэ Иннокентьевна, Курасбек Болат, Шакиров Амангелди – студенты института Агробиотехнологий ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А.Тимирязева»

Исследования по изучению роста и развития картофеля при применении протравителей проводились в условиях полевого производственного опыта на базе ООО «Агрофорвард» Московской области. Поставленные задачи изучали в однофакторном агротехническом полевом опыте. Исследование заложено в двухкратной повторности, методом полной рандомизации.

В течение периода вегетации проводили фенологические измерения высоты и густоты стеблестоя растений, количество побегов в 1 кусте (в динамике по фазам). Во время уборки урожая определяли – количество и массу крупных, семенных и мелких клубней с 1 куста. В товарных клубнях определяли: содержание сухого вещества термостатно-весовым методом и содержание крахмала. Технология возделывания картофеля общепринятая для данной зоны (Голландская технология). Объектом исследований являлся столовый сорт иностранной селекции Аризона (Голландия (Нидерланды). Оригинатор - фирма AGRICO В.А.). В данном исследовании изучалось влияние протравителей на сорте Аризона. Все протравливание проводилось при посадке картофеля, через аппликатор сажалки. Интенсивный прирост клубней происходит в период цветения и продолжается до прекращения прироста ботвы, практически до начала ее увядания. В этот период формируется до 65% - 75% конечного урожая. Погодные условия, складывающиеся в этот период, определяют уровень урожая.

Таблица – Урожайность картофеля в опыте при применении протравителей

Вариант	т/га
Шансометокс трио	76,0
Идикум	82,2
Депозит	65,9

Урожайность — это основной показатель, отражающий эффективность тех или иных агротехнических приемов, в тоже время ее величина зависит от массы факторов: от качества почвы и от качества ее обработки, от выбранного сорта картофеля и от климатических и погодных условий.

Наибольшая урожайность в результате исследований была отмечена была во втором варианте с применением препарата Идикум -82,2 т/га.

Библиографический список

1. Шитикова, А. В. Полеводство : Учебник / А. В. Шитикова. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2019. – 204 с.
2. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4.
3. Агробиотехнология-2021: Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3.
4. Урожайность картофеля на дерново-подзолистых почвах Нечерноземья при применении / А. В. Шитикова, А. С. Черных, А. А. Кузьмин, В. Н. Абакумов // Кормопроизводство. – 2015. – № 5. – С. 22-26.
5. Абакумов, В. Н. Урожайность картофеля разных групп спелости в условиях Московской области / В. Н. Абакумов, П. А. Обухов, А. В. Шитикова // Плодородие. – 2017. – № 4(97). – С. 16-18.
6. Шитикова, А. В. Формирование урожая картофеля при применении азотных удобрений и регуляторов роста / А. В. Шитикова. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2015. – 210 с. – ISBN 978-5-9675-1218-6.
7. Shitikova, A. V. Optimization of inorganic nutrition of potatoes in the central nonchernozem zone of Russia / A. V. Shitikova, A. A. Abiala // Annals of Agri Bio Research. – 2019. – Vol. 24. – No 2. – P. 196-200.
8. Шитикова, А. В. Управление продукционным процессом картофеля при возделывании по ресурсосберегающей технологии в условиях Центрального района Нечерноземной зоны : специальность 06.01.01 "Общее земледелие, растениеводство" : диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Шитикова Александра Васильевна. – Москва, 2020. – 361 с.
9. Картофель. Выращивание, уборка, хранение / Д. Шпаар, А. Быкин, Д. Дрегер [и др.]. – Москва : ООО «ДЛВ АГРОДЕЛО», 2016. – 458 с. – ISBN 978-5-903209-17-0.

СОСТОЯНИЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Фардиев Шаукат Ильшатович, студент 4 курса института агробιοтехнологий,

Научный руководитель: Заренкова Н.В., доцент кафедры растениеводства и луговых экосистем

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: в статье приведены общие сведения о сельском хозяйстве Республики Татарстан.

Ключевые слова: растениеводство, животноводство, сельхозугодия, сельхозпредприя.

Республика Татарстан расположена на востоке Восточно-Европейской равнины по среднему течению реки Волги, в междуречье Волги и Камы, на стыке центральной России и Урало-Поволжья. Около 90% территории занимают низменные равнины, на западе и юго-востоке возвышенности – Приволжская и Бугульмино-Белебеевская. Основные реки – Волга и Кама. Находится в лесной и лесостепной зонах, лесистость – 16,3 %. В природном отношении республика делится на три части: Приволжье, Предкамье и Закамье. Сельское хозяйство Татарстана занимает одно из ведущих мест среди регионов Российской Федерации. Республика Татарстан, имея чуть более 2% сельхозугодий России, производит 8% валового сбора зерна, является крупнейшим производителем мяса, молока, яиц. В структуре валового регионального продукта сельское хозяйство занимает четвертое место (7,9%), уступая промышленности, сектору услуг и строительству. В отрасли функционируют государственные и частные сельхозпредприятия. Более половины сельхозпродукции дают малые формы - фермерские хозяйства (4,6%), личные подсобные хозяйства (48,7%).

Среди крупных предприятий выделяются вертикально интегрированные агрохолдинговые компании с полным циклом производства и переработки сельхозпродукции – ОАО «ВАМИН Татарстан», ОАО Холдинговая компания «Ак Барс», ОАО «Красный Восток Агро», ЗАО ХК «Золотой Колос», ЗАО «Агросила Групп». Благодаря значительным финансовым инвестициям компаний в сферу их деятельности вовлечены половина республиканской пашни, поголовья племенного скота. Созданы крупнейшие в Европе высокотехнологичные мегафермы по производству мяса, молока, яиц, оснащенные современным автоматизированным оборудованием.

Ведущими отраслями сельского хозяйства являются растениеводство и животноводство. Республика Татарстан специализируется на выращивании зерновых культур (яровая и озимая пшеница, озимая рожь, горох, гречиха,

ячмень и овес), сахарной свеклы и картофеля, а также на производстве мяса, молока и яиц. Кроме названных отраслей животноводства, в Татарстане развиваются звероводство и кролиководство в специализированных хозяйствах (Бирюлинском, Кошачковском, Чистопольском и др.). В республике представлено спортивное и племенное коневодство, пчеловодство, рыболовство.

В растениеводстве, кроме производства зерна, картофеля, овощей, сахарной свеклы, имеются семеноводческие хозяйства и ассоциации по зерну, многолетним травам, картофелю, сахарной и кормовой свекле, рапсу. В республике производится 70 % рапсового семенного фонда России.

Таким образом, Республика Татарстан является передовым регионом России по производству сельскохозяйственной продукции и способна самостоятельно обеспечить собственные потребности в основной с/х продукции, а также осуществлять поставки за пределы региона.

Библиографический список

1. Агроклиматические ресурсы Татарской АССР. Д.: Гидрометеиздат, 1974. -128 с.
2. *Казиахмедов Г. М.* Повышение устойчивости продовольственной безопасности в России в условиях глобализации мировой экономики/ Г. М. Казиахмедов, Д. Г. Казиахмедова, А. В. Татаринев. – М. :ЮНИТИ, 2005. – 138 с.
3. Растениеводство [Электронный ресурс]: учебное пособие /Н. В. Заренкова, Л.А.Буханова: Росинформагротех,2017. -116с.
4. Шитикова, А. В. Полеводство : Учебник / А. В. Шитикова. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2019. – 204 с.
5. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4.
6. Агробиотехнология-2021: Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3.

РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА РАСТЕНИЙ ДЛЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Васильева Диана Рашидовна, студентка 1 курса магистратуры ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», младший научный сотрудник лаборатории сортовых технологий яровых зерновых культур и систем защиты растений ФИЦ «Немчиновка», E-mail: divslva@mail.ru

Цымбалова Виталия Александровна научный сотрудник лаборатории сортовых технологий яровых зерновых культур и систем защиты растений ФИЦ «Немчиновка», E-mail: agronom-msha@yandex.ru

Лисицын Сергей Валерьевич заместитель директора ФГБУ ГЦАС «Чувашский», E-mail: agrohim_21@mail.ru

***Аннотация:** Полегание посевов одна из проблем, с которой часто приходится встречаться при выращивании зерновых культур. Полегание отрицательно сказывается на развитии растений, затрудняет механизированную уборку и снижает качество получаемой продукции. В статье рассмотрены основные действующие вещества препаратов, применяемых для предотвращения полегания зерновых культур и приведены примеры целесообразности их использования.*

***Ключевые слова:** ретарданты, регуляторы роста растений, зерновые культуры, полегание растений.*

Введение. Одна из важных задач, которую необходимо решить аграриям для получения наиболее высокого урожая – предотвращение полегания зерновых колосовых культур. Полегание - это процесс, который зависит от ряда факторов, таких как анатомо-морфологическое строение растения, агроклиматические условия зоны или особенности вегетационного периода в разные годы, технология возделывания, например, внесение больших доз азотных удобрений или загущение посева. По разным источникам, потеря урожая в зависимости от интенсивности полегания, может составлять 10-40% в фазу колошения-цветения, 5-20% в фазу молочной спелости. Для борьбы с полеганием зерновых культур эффективным приемом является использование химических препаратов – ретардантов.[5] Они влияют на физиологические процессы роста растений посредством задержки синтеза или действия гормонов роста (ауксинов и гиббереллинов). Результатом применения ретардантов является укорачивание и утолщение стебля. К положительным свойствам так же можно отнести: увеличение площади листовой пластины, усилению роста корневой системы, повышение продуктивности зерновых

культур. Эффективность действия ретардантов зависит от интенсивности роста растений, чем рост растения интенсивнее, тем интенсивнее действие ретардантов, а также от температуры воздуха, если температура выше – то действие ретарданта будет больше, и наоборот.

Целью данной статьи является рассмотрение основных действующих веществ, имеющих ретардантные свойства и оценка целесообразности их применения на зерновых колосовых культуры.

Материалы и методы. На сегодняшний день в список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации на 2022г., включены 17 препаратов ретардантного действия. По воздействию на культуру они делятся на: 1. тормозящие синтез гиббереллина; 2. ингибиторы, которые тормозят синтез гиббереллина, но применяются на поздних этапах развития растения; 3. продуцирующие гормон этилен. Одним из действующих веществ, которые влияют на синтез гиббереллинов на раннем этапе роста растений широко применяется соединение хлормекватхлорида, на основе которого созданы такие препараты, как ЦеЦеЦе 750, Рэгги и т.д. Данные препараты способствуют укорачиванию стебля, увеличению количества придаточных корней, сужению проводящих пучков и влияют на синтез гиббереллинов на очень ранних этапах роста растений.[1] Хлормекватхлорид – среднетоксичен и не накапливается в живых организмах, в почве распадается на естественные продукты метаболизма: холинхлорид, холин, бетаин. На отзывчивость хлормекватхлорида влияет высота сорта, чем короче стебли у растения – тем больше в них содержится природных ингибиторов, поэтому у высоко стеблевых сортов получен более видимый результат. Ингибиторы синтеза гиббереллина, влияющие на более позднем этапе развития, оказывают действие уже в ходе вытягивания междоузлий, в фазу начала выхода в трубку. Наиболее известным препаратом этой группы является Моддус – действующее вещество тринексапак-этил (этиловый эфир карбоновой кислоты).[2] Снижение интенсивности роста растений в высоту происходит на последних этапах, за счет подавления образования фитогормонов. Моддус значительно сокращает высоту растений, без потери массы органического вещества. Генераторы этилена применяются в фазу полного выхода в трубку, потому что сами действуют как фитогормоны и тормозят активность гормонов, ответственных за вытягивание стебля в высоту. Из препаратов этиленпродуцентов ретардантными свойствами обладает 2-хлорэтилфосфоновая кислота (Этефон), которая является действующим веществом в препарате ХЭФК. Хлорэтилфосфоновая кислота метаболизируясь в растениях до этилена, способствует их равномерному созреванию, так же тормозит рост растения.

Результаты и их обсуждение. В последние годы активно проводят полевые опыты для установления оптимальных сроков и доз внесения ретардантов, а так же их влияния на рост и развитие культуры. Так в ходе

исследования (проводимого Шаповал О.А., Вакуленко В.В., Можаровой И.П в 2012-2013г.г.) по изучению действия хлормекватхлорида на пшеницу озимую сорта Краснодарская 99 в условиях Краснодарского края на делянках не отмечалось полегание культуры и была получена урожайность 62,5 ц/га, что на 6,1 ц/га больше контрольного варианта равного 56,4 ц/га. В условиях Курганской области в 2009 г. на пшенице яровой сорта Омская 36, отмечалось повышенная устойчивость к полеганию (от 5 до 10 баллов), при этом урожайность составила 26,1 ц/га, что на 2,8 ц/га больше по сравнению с контрольным вариантом. [3]

В опытах с применением действующего вещества тринексапак-этил (препарат Моддус) проводимым И.Г. Бруем в 2009–2014 гг. на полях НПЦ НАН Беларуси на ячмене яровом сорта Якуб, полегание культуры не повышалось, при этом повышение урожайности было до 49,2 ц/га, что на 8,48 ц/га выше контрольного варианта.[4] По результатам проведенных полевых опытов в условиях Московской области с 2016 по 2019г.г. на пшенице озимой сорта Московская 39 применение хлорэтилфосфоновой кислоты позволило повысить устойчивость к полеганию при этом увеличить урожайность до 40,7 ц/га, при контроле 37,8 ц/га.

Заключение. Из результатов исследования, проведенных в разные годы по оценке эффективности регуляторов роста растений с ретардантными свойствами можно сделать выводы, что использование данной группы препаратов позволяет оптимизировать минеральное питание и обеспечение влагой растений, улучшить световой и воздушный режимы в стеблестое зерновых колосовых культур, а следовательно повысить эффективность процесса фотосинтеза, что и является залогом формирования высокого уровня урожайности. Регуляторы роста растений позволяют внедрять высокоинтенсивные технологии возделывания зерновых культур, а их дальнейшее исследование позволит повысить интенсификацию сельскохозяйственного производства.

Библиографический список

1. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. Часть I. Пестициды // Официальный интернет-портал Мин-ва сельского хозяйства Рос. Федерации [Электронный ресурс]. URL: <http://agroportal2.garant.ru:81/SESSION/PILOT/main.htm> (дата обращения 08.11.2022)
2. Повышаем продуктивность зерновых культур с помощью МОДДУС // Официальный сайт фирмы Syngenta. Россия [Электронный ресурс]. URL: <http://www.syngenta.ru/> (дата обращения 08.11.2022)
3. Шаповал О.А., Вакуленко В.В., Можарова И.П. Реторданты. 2010, 4-5с.
4. Шаповал О.А., Вакуленко В.В., Прусакова Л.Д., Можарова И.П. Регуляторы роста растений в практике сельского хозяйства. – М: ВНИИА, 2009, 60 с.

5. Влияние ретардантов на полегание озимой пшеницы. Говоркова С.Б., Цымбалова В.А., Гафуров Р.М., Калабашкина Е.В., Пивкин А.Ю. В сборнике: Перспективы использования инновационных форм удобрений, средств защиты и регуляторов роста растений в агротехнологиях сельскохозяйственных культур. Материалы докладов участников 10-й научно-практической конференции. Под редакцией В.Г. Сычева. 2018. С. 62-65.

APIOS AMERICANA MEDIK. – ПЕРСПЕКТИВНАЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ И ДЕКОРАТИВНАЯ КУЛЬТУРА

Соболихин Денис Михайлович – студент 2-го курса института агrobiотехнологии,

Научный руководитель – Куренкова Евгения Михайловна, к.с.-х.н., ассистент кафедры растениеводства и луговых экосистем, E-mail: ekurenkova@rgau-tsha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: *В данной статье представлена информация об истории культивирования, биологических и морфологических особенностях хопнисса (*Apios Americana Medik.*), о его пищевой ценности.*

Ключевые слова: *Apios Americana Medik., Апиос американская, пищевая ценность.*

Введение. *Apios Americana* – культура с богатой историей, ее давно начали употреблять в пищу индейцы Северной Америки. В настоящее время это растение возделывают в Соединенных Штатах Америки, Канаде, Японии, Корее и некоторых странах европейского содружества. В России Апиос американская известна немногим, ее можно найти в садах ценителей редких декоративных культур.

Цель исследования – собрать и проанализировать информацию об ареале распространения, морфологических и биологических особенностях роста и развития *Apios Americana Medik.*, а также об особенностях агротехники возделывания.

Материалы и методы. Сбор информации из литературных источников и ее последующий анализ.

Результаты исследований и их обсуждение. *Этимология названия* данной культуры весьма запутана. В иностранных источниках распространены следующие: хопнисс (Horniss – индейское название), опенаук (Openuk – другое индейское название), индийский картофель (Indian potato), картофельные бобы (Potato bean), дикая фасоль (Wild Bean), виноградные бобы (Vine bean), американский ходоймо (American hodoimo. Hodoimo – родственный азиатский вид). Однако самое запутывающее и, при этом, самое распространенное в западных источниках название – *Apios Americana (Groundnut)* [6].

В настоящей статье мы будем придерживаться названия – латинского названия *Apios Americana Medik.* [1] и русскоязычного – Апиос американская [5], или Апиос.

Таксономическая классификация. По данным World Flora Online (2022) Апиос американская (*Apios Americana* Medik.) – растение семейства бобовые (*Fabaceae* Lindl.), рода Апиос (*Apios* Fabr.). Распространенные синонимы: *Apios tuberosa* Moench, *Glycine apios* L [5].

Род *Apios* состоит из трех видов произрастающих в Азии (*A. fortunei*, *A. carnea*, *A. delavayi*) и двух видов произрастающих в Северной Америке (*A. americana*, *A. priceana*) [1].

Морфология. Апиос американская – это вьющаяся лиана, в благоприятном климате ее разновидности могут достигать от 90 сантиметров и более 600 сантиметров в высоту. Средняя длина побегов растений первого года жизни большинства сортов составляет 180-250 см. Под землей растение образует длинные корневища со съедобными клубневидными вздутиями, которые выглядят как нити бус (Рисунок 1) [6]. Цветы у Апиоса пазушные, собраны в густые кисти-соцветия, достигающие 10 см в длину. Листья у Апиоса имеют насыщенную, темно-зеленую окраску. Они непарноперистые, сложные, глянцевые и довольно крупные (от 8 до 15 см в длину). Клубни напоминают картофельные и обычно достигают размера от 3 до 5 см [3].



Рисунок 2 – Апиос американская: сверху вниз, дикий из Нью-Джерси, дикий из Вирджинии, улучшенный сорт LSU [6]

Ареал распространения и история культивирования. *Apios Americana* произрастает по всей восточной и центральной части Северной Америки от юго-восточной Канады до Мексиканского залива [1]. В Европе эта культура появилась благодаря знаменитому шведскому естествоиспытателю Питеру Кальму. Во время одного из своих путешествий (в 1749 году) ученый обратил внимание, что местные индейцы употребляют в пищу довольно крупные клубни вьющейся лианы, используя их вместо хлеба или в качестве заменителя картофеля. Аборигены готовили из клубней множество различных блюд. Данный продукт стал основной пищей и для переселенцев с европейского континента, которые в XVIII веке в большом количестве прибывали для освоения Северной Америки. В настоящее время плантации этого растения можно обнаружить в Соединенных Штатах Америки, Канаде, Японии, Корее и даже в некоторых странах европейского содружества [3].

Биология и экология. Распространен в разнообразных экосистемах включая леса умеренного пояса, заросли кустарников, прерии, водно-болотные угодья. Типичен на влажных почвах вблизи стоячих или проточных водоемов, хотя он может произрастать на более сухих почвах – часто встречался на высокогорных лугах (до участвовавших пожаров), высокая урожайность и укороченные корневища лучше всего формируются на хорошо дренированных почвах с нейтральным рН [1]. В диком виде Апиос американская может расти на глинистых почвах. Как и у многих растений семейства Бобовые, бактерии на его корнях обогащают почву азотом. Апиос неприхотлив в уходе и обладает достаточно высокой морозоустойчивостью, может выдержать морозы до -40 градусов [4].

Виды продукции и пищевая ценность. Исследования ученых показали, что, в сравнении с картофелем, клубни Апиоса содержат втрое больше кальция и в десять раз больше железа. В них также много меди, магния, марганца, фосфора, цинка, натрия, других макро- и микроэлементов. Кроме того, они содержат множество углеводов, пищевых волокон, растительных жиров и протеин (до 18%), что делает Апиос более здоровым продуктом питания, чем тот же картофель. В клубнях Апиоса находится большое количество антиоксидантов [3].

Чтобы использовать Апиос в качестве пищевого растения, нужно искать сорта именно этого направления. Клубни можно варить, жарить, запекать. Но можно высушить, перемолоть и добавлять в выпечку и соусы. В Японии и Корее этот порошок добавляют в безглютеновую выпечку, в лапшу и даже в колбасу, делают чипсы, которые вкуснее картофельных [2].

Апиос в России. *Apios Americana* не получил должной популярности в нашей стране. Это растение можно найти в садах ценителей редких декоративных культур чаще всего под названием Глициния клубневая (Рисунок 1). В Интернет можно найти сайты, предлагающие ее семена – средняя цена 300 руб., но и их мало.



Фото: Н. Шевыревой, 2013 г.



Фото: С. Булычевой, 2018 г.

Рисунок 2 – Апиос американская в Московской области [5]

Агротехника. *Apios Americana* можно размножать как клубнями, так и семенами, но первый вариант применяют гораздо чаще. Клубни хранятся примерно так же хорошо, как картофель, в прохладных, влажных условиях. Они также очень хорошо хранятся в пластиковых пакетах с почвой в холодильнике [6].

Несмотря на большие надземные размеры, корневая система Апиоса закладывается неглубоко, на расстоянии 15-20см. После подсыхания верхнего почвенного слоя желательна неглубокая рыхлость. Прикорневую зону мульчируют перепревшей листвой или торфом, содержащим крупные фракции. При достаточном поливе Апиос можно выращивать в условиях сухого и жаркого климата, но всё же он предпочитает более высокую относительную влажность воздуха. Растению нужно за что-нибудь зацепиться. Общая листовая масса особо тяжёлой не бывает и серьёзных сооружений-опор не требуется. Пластиковая сетка или просто натянутый шпагат легко выдержат нагрузку растения. При выращивании в открытом грунте в качестве подкормки используют компост или хорошо перепревший навоз. Пересадка и обрезка, как правило, не требуются [4].

Заключение. Апиос американская представляет интерес как продовольственное и декоративное растение, обладающее экологической пластичностью и неприхотливостью. Несомненно, продукция, произведенная из этой культуры, может заинтересовать отечественного потребителя. Современный покупатель все больше обращает внимание на необычные продукты питания, особенно пригодные для поддержания здорового образа жизни.

Библиографический список

1. Kalberer S. et al. *Apios americana: natural history and ethnobotany* //LEGUME. – 2020. – С. 29.
2. Дачный клуб // Глициния клубневая. [сайт]. URL: <https://dachaklub.ru/apios-foto-kak-vyrashhivat-i-ispolzovat-klubnevuyu-glitsiniyu.html> (дата обращения 04.11.2022 г.)
3. AgroStory // Апиос американский или клубневая глициния. [сайт]. URL: <https://agrostory.com/info-centre/fans/apios-amerikanskiy-ili-klubnevaya-glitsiniya/> (дата обращения 04.11.2022 г.)
4. Bookflowers // Апиос. [сайт]. URL: <https://bookflowers.ru/viun/1158-apios.html> (дата обращения 06.11.2022 г.)
5. Плантариум // *Apios americana* Medik. [сайт]. URL: <https://www.plantarium.ru/page/view/item/93328.html> (дата обращения 08.11.2022 г.)
6. Cultivariable // Other Roots and Tubers: Groundnut (*Apios americana*) [сайт]. URL: <https://www.cultivariable.com/instructions/root-crops/how-to-grow-groundnut/> (дата обращения 29.10.2022 г.)

ЗЕЛЕНАЯ ЭНЕРГЕТИКА – МИФ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ?

Любкевич Федор Владимирович - студент 2-го курса института агrobiотехнологий,

Лебедева Ангелина Дмитриевна - студент 2-го курса института агrobiотехнологий

Научный руководитель – Куренкова Евгения Михайловна, к.с.-х.н., ассистент кафедры растениеводства и луговых экосистем, E-mail: ekurenkova@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: В данной статье представлена информация об альтернативных источниках энергии, их достоинствах и недостатках, перспективах дальнейшего развития.

Ключевые слова: зеленая энергетика, альтернативные источники энергии, возобновляемые источники энергии, биоэнергетика

Введение. Новым технологиям производства электроэнергии из возобновляемых источников (ВИЭ) насчитывается менее 50 лет. Основанная на их использовании «зеленая» энергетика приобрела популярность в 70-х годах XX в. как часть растущего экологического движения [1]. Зеленая (или альтернативная) энергетика – это технологии выработки энергии, при которой минимизировано загрязнение окружающей среды, в том числе отсутствуют выбросы парниковых газов в атмосферу. При этом «зеленая» энергетика использует неисчерпаемые и возобновляемые источники, прежде всего энергию ветра, солнечную энергию и гидроэлектроэнергию (включая энергию морских приливов и отливов). К ним также отнесена ядерная энергия [2]. Предметом исследования статьи является факт того, что в последние два десятилетия активно продвигается в обществе идея о том, что зелёная энергетика лучше в экологическом и экономическом плане той энергии, что получают традиционным образом.

Цель исследования – собрать и проанализировать информацию о «Зеленой энергетике», ее достоинствах, недостатках и перспективах дальнейшего развития.

Материалы и методы. Сбор информации из литературных источников и ее последующий анализ.

Результаты исследований и их обсуждение. *Солнечная энергетика.* Процесс преобразования излучения, вырабатываемого Солнцем, в энергию. Существует несколько технологий получения энергии: фотовольтарика, гелиотермальная энергетика, аэростатные электростанции [6].

Ядерная энергетика. Отрасль энергетики, занимающаяся производством электрической и тепловой энергии путём преобразования ядерной энергии. Обычно для получения ядерной энергии используют цепную ядерную реакцию деления ядер плутония-239 или урана-235 [6].

Геотермальная энергетика. Направление энергетики, основанное на использовании тепловой энергии недр Земли для производства электрической энергии на геотермальных электростанциях, или непосредственно, для отопления или горячего водоснабжения. Электростанции данного типа представляют собой теплоэлектростанции, использующие в качестве теплоносителя воду из горячих геотермальных источников [6].

Гидроэнергетика. Способ получения энергии, благодаря течению водных потоков, служащих для преобразования энергии движения воды в электрическую энергию, под действием всемирного тяготения, проще говоря вода стремится как можно ниже. На горных реках, обычных реках строят плотины, которые представляют из себя большие и сложные гидротехнические сооружения, образуя водохранилища. Внутри них есть коридоры, лифты, напорные водные тоннели, турбинные установки, генераторы подстанции и ЛЭП [3].

Ветроэнергетика. Одна из развивающихся отраслей получения альтернативной энергетики, получив распространение относительно недавно. Основано на принципе преобразования энергии движения воздушных масс в определённом направлении в электрическую механическую, тепловую или в любую другую разновидность энергии, удобную для использования. В основном это ветряные мельницы (ветрогенераторы), их предпочитают устанавливать на бугристых ландшафтах и прибрежных участках морей и океанов, такие пространства даже получили своё название «ветряные парки» [4].

Биоэнергетика и биотопливо. Направление в возобновляемой энергетике основанное на производстве энергии получаемой при использовании биотоплива(органического сырья). Основные способы, это: биогазовые технологии; прямое сжигание и пиролиз древесного топлива и твердых бытовых отходов; получение жидкого биотоплива для транспортных средств, прямое сжигание органических отходов. В основном биотопливо бывает 3 видов: твёрдое; жидкое и газообразное [2].

Энергия волн. Способ получения энергии, благодаря движению волн. Это неисчерпаемый источник, пригодный для получения электричества. Для преобразования энергии волны в электроэнергию сооружают электростанции волновые. Их монтируют непосредственно в воду [5].

Принцип работы одинаков, как для стационарных, так и для плавучих моделей. Наполовину погруженной в воду, камере поднимается уровень воды. Благодаря заполнению внутреннего объема агрегата водой, воздух, находящийся внутри, под давлением выдавливается из сосуда. Образовавшиеся воздушные потоки пропускаются через лопасти реверсивной турбины низкого давления. Когда возникает откат воды, воздух возвращается в камеру, минуя все те же турбинные лопасти [5].

Заключение. В последнее время обострились споры о необходимости и скорейшей замене ископаемого топлива на ВИЭ, а падение в первой половине 2020 г. спроса на нефть и газ породило множество прогнозов о том, что эра углеводородов заканчивается. Переход к «зеленой» энергетике активно лоббируется Евросоюзом и США. При этом 85% мирового энергобаланса (75% в странах ЕС) приходится на углеводороды., а для одного миллиарда человек на земле основным источником топливом остаются дрова. В этой ситуации представляется сомнительным утверждение, что человечество за 20 лет полностью перейдет к более дорогой возобновляемой энергетике.

Библиографический список

1. Altenergiya // Биоэнергетика: возрождение. [сайт]. URL: <https://altenergiya.ru/bio/bioenergetika-vozhrozhdenie.html>
2. Cleanbin // Экология и безопасность. Виды, устройство и принцип работы гидроэлектростанций ГЭС, потенциал гидроэнергетики. [сайт]. URL: <https://cleanbin-ru.turbopages.org/cleanbin.ru/s/terms/hydropower-plants>
3. Источники энергии на Земле // Возобновляемые источники энергии Ветер. Ветроэнергетика — история и перспективы развития. Принципы работы. [сайт]. URL: <https://istochnikienergii.ru/veter/vetroenergetika>
4. Экоэнергия // Энергия волн как альтернативный источник энергии. [сайт]. URL: <https://ekoenergia.ru/alternativnaya-gidroenergetika/energiya-voln.html>
5. Neftegaz.ru // Зеленая энергетика [сайт]. URL: <https://neftegaz.ru/science/Energetika/525099-geotermalnaya-energetika-ot-novomet-perm/>

ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ГРАМИНИЦИДОВ ДЛЯ БОРЬБЫ С СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ В ПОСЕВАХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Подколзин Владимир Александрович, студент 1 курса магистратуры ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», младший научный сотрудник лаборатории сортовых технологий яровых зерновых культур и систем защиты растений, ФГБНУ "ФИЦ "НЕМЧИНОВКА" E-mail: petya.sergeev.1987@mail.ru

Калабашкина Елена Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией сортовых технологий яровых зерновых культур и систем защиты растений, ФГБНУ "ФИЦ "НЕМЧИНОВКА", E-mail: kalabashkina@gmail.com

Аннотация: Повсеместное применение гербицидов исключительно против двудольных сорных растений в посевах зерновых колосовых культур приводит к накоплению в почве семян однодольных сорных растений. Злаковые сорные растения в посевах зерновых культур способствуют потери части урожая в виду конкуренции за питательные элементы, свет и воду, затрудняют механизированную уборку, ухудшают качество получаемой продукции. Изучение граминицидных препаратов является актуальным как для небольших хозяйств, так и для крупных агрохолдингов. Ключевые слова: граминициды, овсюг обыкновенный, яровая пшеница, озимая пшеница, однодольные сорные растения, действующее вещество.

Введение. В технологиях возделывания зерновых колосовых культур как правило большее внимание уделяют борьбе с двудольными сорными растениями. Это обусловлено тем, что двудольные сорные растения остро конкурируют с культурой за свет, воду и питательные элементы. Многолетняя борьба преимущественно с двудольными сорняками дала сильное распространение однодольных сорных растений в посевах. Кроме того, количество злаковых сорняков возросло за счет увеличения доли зерновых колосовых культур в севообороте, зачастую с бессменное возделыванием, а так же за счет увеличения площади питания, влагообеспеченности и освещенности в отсутствии конкуренции с двудольными сорняками. Высокий уровень засоренности зерновых колосовых культур однодольными сорными растениями оказывает негативное влияние на рост и развитие культуры, сокращает потенциальную урожайность и качество получаемой продукции. Для обработки посевов против злаковой сорной растительности необходимо применять высокоселективные препараты, имеющие в своем составе антидот. Для решения поставленных проблем необходимо изучать ассортимент действующих веществ и препаратов на их основе, доз и сроков их применения, а также оказываемое ими влияние на культуры. Наиболее распространенными злаковыми сорными растениями в посевах зерновых колосовых культур являются следующие: пырей

ползучий (*Elytrigia repens*) - ЭПВ 3-6 шт./м², куриное просо (*Echinochloa crus-galli*) - ЭПВ 5-6 шт./м², метлица обыкновенная (*Apera spica-venti*) - ЭПВ 10-20 шт./м², овсюг обыкновенный (*Avena fatua*) - ЭПВ 10-16 шт./м², щетинник сизый (*Setaria glauca / Setaria pumila*) - ЭПВ 70-90 шт./м², мятлик однолетний (*Poa annua* L.), кострец безостый (*Bromus inermis*) [5] Изучение влияния граминицидов на урожайность зерновых культур, установление возможности их использования в баковых смесях с другими пестицидами, в том числе с антистрессовыми регуляторами роста растений, поиск путей снижения норм расхода препаратов без снижения его эффективности, является объективной необходимостью и представляет научное и практическое значение.

Цель. Провести обзор действующих веществ, описать механизм их воздействия на сорный компонент, а так же оценить эффективность применения пестицидов на основе этих действующих веществ в посевах зерновых колосовых культур.

Материалы и методы. Согласно списку пестицидов и агрохимикатов, разрешенных на территории РФ, на 2022 год, имеется 51 противозлаковый гербицид для зерновых культур [4]

Основными действующими веществами в граминицидах являются:

Феноксапроп-П-этил - быстро поглощается листьями, ингибирует синтез жирных кислот, что приводит к прекращению синтеза клеточных мембран в зоне роста злаков. Опрыскивание посевов препаратами на основе феноксапроп-П-этила нужно в ранние фазы развития сорняков (2-3 листа) в течении всей вегетации культуры. В баковых смесях можно использовать вместе с другими гербицидами на основе флуороксибира, амидосульфурона, клопиралида. Применение антидота обязательно. [4]

Флукарбазон натрия – оказывает действие как через листья, так и через почву. После применения у злаковых сорняков прекращается деление клеток, а у прорастающих семян останавливается рост. Препаратами на основе флукарбазон натрия опрыскивание посевов следует проводить в фазу 1-3 листьев - начала кущения, так как он безопасен для культуры за счет быстрого метаболизма в молодых тканях. Баковые смеси на основе флукарбазона натрия применяют с такими действующими веществами как флорасулам, клопиралид, МЦПА, флуороксибир. Имеет ограничения по севообороту. Возможно применение без антидота при строгом соблюдении регламента применения. [4]

Клодинафон-пропаргил - действующее вещество ингибирует биосинтез липидов. В сочетании с антидотом применяется независимо от фазы развития культуры. Почвенным действием не обладает. Совместим в баковой смеси с 2,4-Д, дикамбой, триасульфуроном и т.д. [4]

Сложность в борьбе с нежелательной растительностью в посевах заключается в том, что сорные и культурные растения относятся к одному классу - однодольные злаковые растения (*Poaceae*) и для предотвращения негативного воздействия на культуру в препараты обязательно добавляют антидот, например мефенпир-диэтил.

Мефенпир-диэтил - в культурных растениях усиливает активность ферментов деградации и ускоряет распад действующих веществ препарата в тканях культурных растений, при этом не активен в тканях сорных растений. Является не только антидотом для культурных растений, но становится синергистом в комбинации с феноксапроп-П-этилом. [1]

Результаты и их обсуждение. В ходе исследований было изучено несколько опытов, проводимых в разных областях. Голубевым А.С. и Желтовой К.В. были заложены опыты на посевах пшеницы яровой сорта Ария, в Курганской области в 2013 и 2014 гг. Преобладающим сорняком был овсюг (более 90 % от общего количества сорняков). При внесении гербицида АРГО гибель овсюга составляла 99,4%, а урожайность культуры в данном опыте достигла 2,69 т/га, что было на 0,22 т/га выше, чем в контроле.[3]

С.В. Сорока, А.Р. Цыганов, Л.И. Сорока, Н.В. Кабзарь в своих исследованиях оценивали эффективность гербицида Пума Супер, 7,5 ЭМВ (в дозе 1,0–1,6 л/га) на основе действующего вещества - феноксапроп-П-этил. Снижение массы сорняков составило 65,0–83,4%. Гибель метлицы обыкновенной и проса куриного на 80–100 %, овсюга обыкновенного – на 70–100%. Применение препарата позволило сохранить до 6,1–13,0 ц/га урожая. [2]

Заключение. Исходя из анализа проведенных исследований можно сделать вывод, что применение граминицидных препаратов позволяет очистить посеы зерновых колосовых культур от злаковых сорных растений, при этом не оказывать негативного влияния на них. Дальнейшее изучение данной группы препаратов является актуальной и востребованной. Поиск оптимальных сочетаний действующих веществ, норм и сроков их применения позволят получить препараты с высокой рентабельностью.

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что граминицидные препараты обладают высокой селективностью, позволяют снижать засоренность до 100% и не оказывают токсического действия на культуру. Дальнейшее изучение действующих веществ и препаратов граминицидного характера позволит с/х производителям получать высокий урожай зерна с хорошими показателями качества, исследования в данной области актуальны производителям с/х разного уровня.

Библиографический список

1. Антидоты гербицидов [электронный ресурс] режим доступа https://www.pesticidy.ru/group_substances/antidotes_herbicides
2. ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ. Сборник научных трудов Основан в 1976 г. Выпуск 40, Минск 2016г., С.В. Сорока, А.Р. Цыганов, Л.И. Сорока, Н.В. Кабзарь, Эффективность граминицидов в посевах озимых зерновых культур в Беларуси
3. Журнал Земледелие, 2016г. Голубев А.С., Желтова К.В. Эффективность применения нового комбинированного граминицида арго в посевах яровой и озимой пшеницы (стр. 43-45)
4. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КАТАЛОГ ПЕСТИЦИДОВ И АГРОХИМИКАТОВ»,

РАЗРЕШЕННЫХ К ПРИМЕНЕНИЮ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, Часть I ПЕСТИЦИДЫ, Издание официальное. Москва 2022г.

5. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Справочник: Экономические пороги вредоносности вредителей, болезней и сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур Москва 2016г. (стр. 49-51)

6. Вестник Тувинского государственного университета. Естественные и сельскохозяйственные науки. 2020г. Калабашкина Е.В., Говоркова С.Б., Цымбалова В.А., Абрамкина Л.П., Ульдина С.В., Меднов А.В., Ручков Е.Р., Иванушенков И.А., Яшина Н.А., Мавлютова Л.И., Коршунов А.П. Эффективность гербицидов и их баковых смесей в посевах пшеницы озимой.

ПРИМЕНЕНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО МАСЛА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ В ООО «НЕКРАСОВСКИЙ КАРТОФЕЛЬ»

Аверин Сергей Александрович, аспирант кафедры растениеводства и луговых экосистем, Шитикова Александра Васильевна, д.с.-х.н., заведующий кафедрой растениеводства и луговых экосистем, plant@rgau-msha.ru
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева

***Аннотация:** в статье приведены результаты экспериментальной работы на базе полевого производственного опыта в ООО «Некрасовский картофель» по изучению особенностей применения минерального масла для обработки вегетирующих посадок семенного картофеля*

***Ключевые слова:** картофель, масло, вирусы, урожайность*

Введение. Одной из основных проблем выращивания оригинального и элитного семенного картофеля является сохранение исходного материала от фитопатогенных вирусов, как правило, очень большой проблемой являются на полевых поколениях в процессе оригинального и элитного семеноводства. На картофеле выявлено более двух десятков вирусов. Заражение картофеля происходит с помощью насекомых – тлей, цикадок, клопов. В общем комплексе агроприемов, позволяющих свести к минимуму количество случаев новых заражений УВК, важное значение имеет опрыскивание растений инсектицидами против тлей-переносчиков вирусов. Вместе с тем, проведенные в последние годы исследования показали, что применение инсектицидов не всегда гарантирует эффективное ограничение переноса УВК и его распространение на картофеле [1-3]. В современном мире препараты на основе минеральных масел широко используются для защиты семенных посадок картофеля. Эффективным методом показали себя еженедельные обработки в течение всего вегетационного периода, начиная с 50% всходов [1].

Проведенные испытания ученых ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха» показали, что обработка посадок картофеля 1% эмульсией минеральных и растительных масел в период вегетации не оказывала отрицательного воздействия на рост, развитие и продуктивность картофеля. Проведение обработок через каждые 7–10 дней, начиная с периода полных всходов, позволила минимизировать уровень инфицирующей нагрузки и существенно ограничить количество новых заражений УВК при выращивании оздоровленного от вирусной инфекции семенного картофеля [1].

Результаты исследования. Исследования проводились на базе ООО «Некрасовский Картофель» п. Левашово, поле Семеновское Костромской области. Объекты исследований – сорта картофеля иностранной селекции Коломба, Челленджер и Инноватор. Посадка была произведена 17.07.2022 (John Deere 6930+Grimme GL 430).

Таблица 1- Схема применения пестицидов

Коломба	Препарат 30 плюс 0,04л/сотку +Сумми Альфа 0,0015л/сотку	Препарат 30 плюс 0,04л/сотку +Моспилан 0,01кг/га	Препарат 30 плюс 0,04л/сотку +Эфория 0,003л/га	Препарат 30 плюс 0,04л/сотку +Пленум 0,003л/га	Препарат 30 плюс 0,04л/сотку +Бискайя 0,003л/га
Челленджер	Сумми Альфа 0,15л/га	Моспилан 0,1кг/га	Эфория 0,3л/га	Пленум 0,3л/га	Бискайя 0,3л/га
Инноватор	Сумми Альфа 0,2	Эфория 0,3	Бискайя 0,3л/га		

Для обработки использовали минеральное масло 30 плюс, препарат эффективный для обработки плодовых культур, против насекомых как щитовок, клещей, листоверток, тлей и т. д. Обработки данными препаратами проводили в течение всего вегетационного периода через каждый 5-7 дней. Зараженность вирусами определяли проведением анализа листовых проб в период цветения.

Таблица 2- Результат испытаний

Номер	Образец	Объём образца (шт)	Кольцевая гниль (Clavibacter michiganensis subsp sepedanicus)	Бурая гниль (Ralstonia solanaceatum)
1	Коломба	100	н.в*	н.в*
2	Челленджер	100	н.в*	н.в*
3	Инноватор	100	н.в*	н.в*

Результат испытаний выявил высокую эффективность применяемых приемов.

Библиографический список

1. Анисимов, Б. В., Е. Г. Блинков, and С. М. Юрлова. "Минеральные и растительные масла для защиты семенных посадок картофеля от вирусов." *Защита и карантин растений* 11 (2013): 27-28.
2. Анисимов, Б. В. "Фитосанитарные зоны и их роль в безвирусном семеноводстве картофеля." *Защита и карантин растений* 11 (2014): 14-19.
3. Анисимов, Б. В. "Современное безвирусное семеноводство картофеля в условиях чистых фитосанитарных зон: ситуация в России и международный опыт." *Методы биотехнологии в селекции и семеноводстве картофеля*. 2014.
4. Абрамова, Т. В. "Эффективность применения минеральных масел в безвирусном семеноводстве картофеля." *Селекция и семеноводство картофеля: науч. тр./НИИКХ* 36 (1980): 81-85.
5. Шитикова, А. В. *Полеводство : Учебник / А. В. Шитикова. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2019. – 204 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-3310-0. – EDN VRVALI.*

ПРОДУКТИВНОСТЬ СОИ В СОВМЕСТНЫХ ПОСЕВАХ

Негасси Берхане, аспирант кафедры растениеводства и луговых экосистем, Шитикова Александра Васильевна, д.с-х.н., заведующий кафедрой растениеводства и луговых экосистем, plant@rgau-msha.ru
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева

Аннотация: в статье приведены результаты аналитического обзора о возможности совместных посевов сои с другими сельскохозяйственными культурами, для повышения урожайности и качества урожая.

Ключевые слова: соя, урожайность, белок, качество, совместные посевы

Во всем мире – соя является девятой по значимости продовольственной культурой (Raza et al., 2021) и ведущим источником пищевого растительного масла и белка как для людей, так и для животных, имеет потенциал для питания людей во всем мире в ближайшем и отдаленном будущем (Hartman et al., 2011). Семена сои содержат около 18% масла и 38% белка, из которых масляная фракция, 95% потребляется в качестве пищевого масла, а остальное используется для производства промышленных продуктов, от косметики и средств гигиены до средств для удаления краски и пластмасс (Liu 2008). Из-за высокого уровня белка (около 98%) соя используется в качестве шрота в кормах для скота и аквакультуры (Hartman et al., 2011). Соя является важным источником растительного белка в кормах для животных, и на нее приходится более половины мирового производства масла (Ainsworth et al., 2012). Земельных и водных ресурсов не хватает для расширения площадей производства сои в основных странах-производителях, таких как Соединенные Штаты и Бразилия. Выращивание сои рассматривается как одна из основных прямых причин вырубки тропических лесов (Varona et al., 2010).

Численность мирового населения достигла 7,7 миллиарда человек в 2019 году и, по прогнозам, составит 8,5 миллиарда в 2030 году и 9,7 миллиарда в 2050 году (UNDESA, 2019). В настоящее время общая численность населения мира составляет 8 миллиардов человек (UNR, 2022). Увеличение производства сельскохозяйственных культур будет необходимо для того, чтобы прокормить растущее человеческое население. Ожидается, что во всем мире общий спрос на все сельскохозяйственные продукты и зерновые будет увеличиваться на 1,1% и 0,9% в год до 2050 года, соответственно, по сравнению со спросом в 2005-2007 годах (Alexandratos and Bruinsma, 2012). Однако многие ресурсы, необходимые для производства сельскохозяйственных культур, ограничены, включая землю, воду и питательные вещества, что делает больший акцент на ответственном использовании (Coulter, 2020).

Зеленая революция во второй половине двадцатого века имела поразительный успех, поскольку она привела к быстрому увеличению поставок продовольствия без значительного увеличения посевных площадей или цен на продовольствие, что стало возможным благодаря быстрому росту урожайности основных продовольственных культур. (Лобелл и др., 2009). Однако результат был достигнут за счет ущерба окружающей среде, что привело к глобальным климатическим кризисам. Таким образом, сфера сельского хозяйства сосредоточена на поиске других способов повышения производительности при сохранении более высокого качества продукции и окружающей среды, что называется устойчивостью. Более того, доступность земли для сельского хозяйства сокращается с каждым днем из-за нехватки ресурсов для несельскохозяйственных целей (Maitra et al., 2019). В такой ситуации система земледелия, которая является важным подходом к интенсификации, в настоящее время является системой решения проблем. Это система земледелия, которая включает выращивание двух или более видов или генотипов сельскохозяйственных культур с участковыми междурядьями или без них на одном и том же участке земли либо одновременно (междурядье), либо последовательно (севооборот). Совместные посевы зерновых и бобовых культур широко используются во всем мире, особенно мелкими фермерами, производящими высококачественные зерновые и бобовые культуры экономически устойчивым, экологически чистым и эффективным способом (Demie et al., 2022). Совместные посевы - это форма практики возделывания сельскохозяйственных культур, при которой два или более видов или генотипов сельскохозяйственных культур растут вместе и сосуществуют какое-то время (Brooker et al., 2015). Это имеет преимущество перед монокультурами, за счет таких факторов как стабильность урожайности, борьба с вредителями и болезнями, разумное использование ресурсов, повышение плодородия почвы, физическая поддержка видов, подверженных полеганию, увеличение соотношения выгод и затрат, поддержание качественной окружающей среды и т.д. Применение совместных посевов в основном практикуется на небольших фермах с ограниченными производственными возможностями из-за нехватки капитала для приобретения ресурсов, хотя оно обеспечивает от 15% до 20% мировых поставок продовольствия (Lithourgidis et al., 2011). В тропических регионах в основном связано с производством продовольственного зерна, тогда как в регионах с умеренным климатом ему уделяется большое внимание как средству эффективного производства кормов (Anil et al., 1998; Lithourgidis et al., 2006). Соя является азотфиксирующей бобовой культурой, которая играет решающую роль в плодородии почвы и повышении урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности земель. Значительное количество азота фиксируется и усваивается в виде доступных растениям питательных веществ. Таким образом, исследования по совместным посевам сои с различными зерновыми культурами, такими как кукуруза, пшеница, овес, сорго, рожь и т.д. имеет замечательный результат и подтверждается различными комбинациями культур. Различные системы возделывания кукурузы и сои были

проведены многими исследователями в разные годы и в разных местах. Некоторые из них перечислены ниже.

Исследования по изучению полосного посева кукурузы и сои в США показали, что растения кукурузы в междурядьях давали примерно на 25% больше урожая, чем растения кукурузы в одиночных посевах, в то время как урожайность сои в междурядьях снижалась на 10-27% (West and Griffith, 1992; Ghaffarzadeh et al., 1994). В результате скрещивания кукурузы и сои, проведенного в провинции Хина, сообщается, что высота растений кукурузы и сои has увеличилась на 6,07-8,40% и 35,27-38,94% соответственно по сравнению с их монокультурами. Плотность длины корней (RLD) на глубине 40 см в почве depth была выше (1,79-7,44%) у кукурузы, выращенной между культурами, по сравнению с ее единственной культурой, в то время как у сои, выращенной между культурами, RLD была снижена на 3,06-38,98%, чем у монокультуры сои. Эквивалентное соотношение площадей под кукурузой и соей составило 1,18–1,26, что улучшило коэффициент использования земли (Wei et al., 2022). Аналогичным образом, Zhang et al. (2022) провели исследование системы возделывания (соя-кукуруза-горох-пшеница) и обнаружили повышенную биомассу побегов (0,7–0,8 г на растение) как кукурузы, так и сои во всех его комбинациях обработки, по сравнению с монокультурной кукурузой и соей.

Ren et al., (2021), в системе полосового посева кукурузы и сои (M2S2 и M2S4) сообщили, что биомасса побегов (54% и 62%) и содержание питательных веществ в посевах (54 и 63% N; 50 и 52% P) кукурузы были выше, но LAI, был снижен на 14% (M2S2) и 15% (M2S4) в пересевах, чем у монокультурной кукурузы.

В настоящее время чрезмерное применение химических удобрений, особенно азотных, является серьезной проблемой в сельскохозяйственном производстве. Низкая эффективность поглощения или использования удобрений для сельскохозяйственных культур не только приводит к большому количеству отходов удобрений, но и приводит к серьезному загрязнению окружающей среды сельскохозяйственных угодий (Parra et al., 2011). Благодаря более длительному вегетационному периоду потенциальное преимущество сочетания посева зерновых и бобовых культур обеспечивает большие возможности для минимизации неблагоприятного воздействия влаги и недостатка питательных веществ (Erythrina, et al., 2022).

Библиографический список

1. Шитикова, А. В. Полеводство : Учебник / А. В. Шитикова. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2019. – 204 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-3310-0. – EDN VRVALI.
2. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробиотехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBVTK.
3. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020

- года. – Москва: ЭЙПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
4. Савоськина, О. А. Почвозащитные приемы обработки - важнейший резерв снижения потерь биофильных элементов на эрозионноопасных землях / О. А. Савоськина // Агрехимический вестник. – 2011. – № 1. – С. 19-23. – EDN NDXUMN.
 5. Шитикова, А. В. Управление продукционным процессом картофеля при возделывании по ресурсосберегающей технологии в условиях Центрального района Нечерноземной зоны : специальность 06.01.01 "Общее земледелие, растениеводство" : диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Шитикова Александра Васильевна. – Москва, 2020. – 361 с. – EDN TZSIJN.
 6. Савоськина, О. А. Пестрота почвенного покрова и урожайность многолетних трав на склонах различной крутизны / О. А. Савоськина // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 1. – С. 81-93. – EDN OQQRFB.
 7. Савоськина, О. А. Изменение структурного состояния дерново-подзолистопочвы под действием разноглубинных приемов обработки / О. А. Савоськина // Инновационные технологии адаптивно-ландшафтном земледелии : сборник докладов Международной научно-практической конференции, Суздаль, 29–30 июня 2015 года / ФГБНУ "Владимирский НИИСХ". – Суздаль: ПресСто, 2015. – С. 157-161. – EDN VIWJFJ.
 8. Баздырев, Г. И. Агрономическая эффективность почвозащитных обработок и средств химизации при длительном использовании на склоновых землях / Г. И. Баздырев, И. А. Заверткин // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 2. – С. 6-18. – EDN MKTVPH.
 9. Заверткин, И. А. Агрономическая эффективность почвозащитных обработок и средств химизации на склоновых землях / И. А. Заверткин // Молодые ученые - сельскому хозяйству России : Сборник материалов Всероссийской конференции, Москва, 12–13 февраля 2004 года. – Москва: Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2004. – С. 22-27. – EDN GQQZAI.
 10. Савоськина, О. А. Трансформация почвенного покрова склоновых земель / О. А. Савоськина, М. А. Мазиров, И. А. Заверткин // Воспроизводство плодородия почв и их охрана в условиях современного земледелия : Международная научно-практическая конференция V съезда почвоведов и агрохимиков, Минск, 22–26 июня 2015 года. Том Часть 1. – Минск: ИВЦ Минфина, 2015. – С. 239-242. – EDN ZLSHTN.

ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА БАМБУКОВОГО ВОЛОКНА

Павлюченкова Анна Владиковна – студентка 2-го курса института агrobiотехнологий, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет –МСХА имени К.А. Тимирязева»

Научный руководитель – Куренкова Евгения Михайловна, к.с.-х.н. ассистент кафедры растениеводства и луговых экосистем, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация: Бамбуковое волокно – регенерированное целлюлозное волокно, изготовленное из стебля бамбука (*Bambusa SCHREB.*). Тонкость и белизной напоминает вискозу, обладает более высокой прочностью.

Ключевые слова: бамбуковое волокно, производство

Введение. Исследование бамбука для применения его в лёгкой промышленности начались еще в начале XX века, однако готовый «продукт» был получен только в конце столетия. Пospособствовали тому Японские производители, которые разработали технологию создания волокон на основе бамбука [1].

Цель. Предоставить информацию о способах производства бамбукового волокна и его применения.

Материалы и методы. Сбор информации из литературных источников и ее последующий анализ.

Результаты и их обсуждение. Род Бамбук включает 137 видов. Произрастает, в основном, в тропических и субтропических регионах Азии, особенно распространен во влажных тропиках. У бамбука много местных названий, отражающих его значимость – в Китае «Друг людей», во Вьетнаме «Брат». Главная причина по которой бамбук привлекает внимание производителей – это высокая скорость его роста, он относится к самым быстрорастущим растением на Земле, есть сорта отрастающие в день на 1 м. По химическому составу пригоден для использования в целлюлозно бумажной промышленности [3]. Бамбуковое волокно – это один из видов регенерированной целлюлозы, которая производится из бамбука. Сырьем является специально отобранный из экологически чистой местности трех четырех летний молодой бамбук с идеальными характеристиками. Очень важным показателем бамбукового волокна является его биоразлагаемость под действием микроорганизмов и солнечного света. Процесс разложения не оказывает на окружающую среду пагубного воздействия [2]. Бамбуковое волокно до сих пор вызывает споры у потребителей – многие не верят, что из бамбука его вообще можно получить. Еще один острый вопрос – это его натуральность и экологичность, в чем нас уверяют маркетологи. Попробуем ответить на эти

вопросы.

Существует две основных технологии получения бамбукового волокна: механико-химическая и химическая (вискозная).

Механико-химическая технология (Рисунок) имеет много общего с получением волокна из льна и конопли. Мякоть бамбука размягчается ферментами, после чего из неё вычёсываются отдельные волокна, из которых производится пряжа, ткань и наполнители для текстильных изделий. Это дорогостоящий метод из-за сложности технологического процесса, но более экологически чистый. Такое волокно маркируется как Bamboo Linen. При этом волокна получаются очень короткими, чаще оно используется на технические цели, на производство нетканых материалов. Из него все же можно сделать текстильные изделия, но технология сложная и трудоемкая, такая продукция стоит дорого.

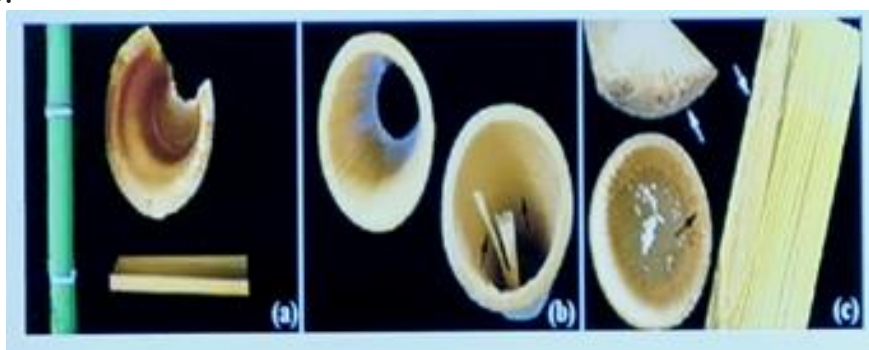


Рисунок – Получение Бамбукового волокна по механико-химической технологии: а – бамбук до обработки, б – бамбуковое волокно разрыхляется и расслаивается; с – волокна отделяются друг от друга

Химическая (вискозная) технология - это гидролиз-подщелачивание. Способ схож с процессом создания вискозы. Стебель бамбука измельчается до состояния стружки. Едкий натр (NaOH) преобразует мякоть бамбука в регенерированное целлюлозное волокно (размягчает её). Сероуглерод (CS_2) используется для гидролиза-подщелачивания, комбинированного с многофазным отбеливанием. Этот метод не является экологически чистым, но используется наиболее часто благодаря скорости выработки волокна. Токсичные остатки процесса вымываются из пряжи в ходе последующей обработки. При этом производитель должен указывать название волокна – Bamboo, Bamboo Viscose или Bamboo Rayon. Химический процесс бывает двух видов: первый повторяет процесс, используемый для производства вискозы, где волокно расщепляется с помощью агрессивных химикатов и экструдировано через механические фильеры. Второй процесс следует замкнутому циклу прядения в растворителе, который, по сути, является тем же процессом, который используется для производства волокон лиоцелла. Существует еще одна категория бамбукового волокна, известная как нановолокно из бамбукового угля, которая выходит за рамки этой темы и не обсуждается нами [4].

Заключение. Из бамбука действительно можно получить волокно, которое, в зависимости от технологии, пригодно для различных целей. Натуральное ли это волокно – нет, это man-made продукт, произведенный с

использованием химических средств. Ближе всего к «натуральному» - волокно, полученное по механико-химической технологии. Антибактериальность – многие производители уверяют нас в этом его свойстве, но учеными доказано, что это миф. Всемирная торговая организация (World Trade Organization (WTO)) и Комиссия по конкуренции (The Competition Commission) запретили многим фирмам указывать антибактериальные свойства. Повышенная прочность – это тоже миф. Прочность на разрыв в сухом состоянии примерно равна хлопку, но в мокром состоянии бамбуковое волокно теряет до 50% прочности, а хлопок, наоборот становится более крепким. Однако бамбуковое волокно имеет ряд положительных качеств: воздухопроницаемость и гигроскопичность благодаря своей структуре, антистатичность, низкая пиллингуемость (склонность к образованию катышек), красивый внешний вид, мягкость и блеск (иногда называют искусственным шелком).

Библиографический список

1. Нгыи Ч. К., Кхоа Х. М. Исследование особенностей применения бамбукового волокна //Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral». – 2018. – №. 4. – С. 200-205.
2. Ngyi C. K., Khoa H. M. Investigation of the features of the use of bamboo fiber //International Journal of Applied Sciences and Technologies "Integral". – 2018. – №. 4. – Pp. 200-205
3. Study of physical properties of textile material based on bamboo fibers The text of a scientific article on the specialty "Industrial biotechnologies""Integral". – 2018. – №. 4. – Pp. 100-105
4. Nayak L., Mishra S. P. Prospect of bamboo as a renewable textile fiber, historical overview, labeling, controversies and regulation //Fashion and Textiles. – 2016. – Т. 3. – №. 1. – С. 1-23.
5. Текстиль Эксперт // Бамбуковое волокно. Кто подставил панду? [сайт]. URL: https://www.youtube.com/watch?v=155jh_IwFtk (дата обращения 27.10.2022 г.)
6. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробиотехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYVBTK.
7. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
8. Шитикова, А. В. Полеводство : Учебник / А. В. Шитикова. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2019. – 204 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-3310-0. – EDN VRVALI.

ТИПЫ ПАСТБИЩ В ЛИЧНОМ ПОДСОБНОМ ХОЗЯЙСТВЕ «НОЕВ КОВЧЕГ»

Анискин Иван Алексеевич – студент 2-го курса института зоотехнии и биологии,

Научные руководители: Лазарев Н.Н., д.с.-х.н, профессор кафедры растениеводства и луговых экосистем, Куренкова Е.М., к.с.-х.н., ассистент кафедры растениеводства и луговых экосистем

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

***Аннотация:** Помимо традиционных культурных пастбищ, существует еще несколько типов пастбищ, которые можно использовать. Это особенно актуально на местности со сложным рельефом и отсутствием незанятых продовольственными культурами площадей, также при отсутствие возможностей или средств создать культурное пастбище. Остальные типы пастбищ можно тоже использовать в хозяйстве, а при их улучшении продуктивность сможет приблизиться к показателям культурных пастбищ. Другим типам пастбищ стоит уделить внимание, так как разные типы пастбищ могут использоваться под разные нужды.*

***Ключевые слова:** суходольное пастбище, низинные пастбище, культурное пастбище, лесное пастбище, склонное пастбище, видовой состав трав, тип пастбища.*

Личное подсобное хозяйство «Ноев ковчег» расположено в деревне Кузнецовка Мценского района Орловской области. В хозяйстве используется несколько типов пастбищ, среди них: суходольные, низинные, культурные, лесные и склонные (абсолютные суходолы). На каждом пастбище свой уникальный набор растений и условия произрастания. Каждый тип пастбищ используется под свое назначение. К общим условиям произрастания можно отнести: природную зону (Восточноевропейская широколиственная лесная), климат (умеренно-континентальный), рельеф (холмистая возвышенность с максимальными высотами до 280 метров), почва (суглинки).

Суходольные пастбища. Преимуществами суходольных пастбищ являются: 1) хорошая поедаемость растений многими видами животных 2) возможность использования с ранней весны и до появления первого снега 3) максимальная простота эксплуатации и ухода 4) дешевизна производства кормов 5) хорошая кормовая ценность трав. Суходольные пастбища делятся на два типа: луговые (для преимущественного выпаса КРС, МРС и лошадей) и «газонные» (для преимущественного выпаса птицы: гусей, уток, кур, голубей, перепелок, индюков) [4].

Видовой состав трав в луговом типе пастбища представлен преимущественно злаковыми (Ежа сборная (*Dactylis glomerata*), Бескильница расставленная (*Puccinellia distans*), Пырей ползучий (*Elytrigia repens*), Кострец безостый (*Bromopsis inermis*), Душистый колосок (*Anthoxanthum odoratum*), Тимофеевка луговая (*Phleum pratense*)) с содержанием бобовых (Клевер луговой (*Trifolium pratense*), Клевер средний (*Trifolium medium*), Горошек мышиный (*Vicia cracca*)) и представителей разнотравья (Поповник-нивянка (*Leucanthemum vulgare*), Подмаренник настоящий (*Galium verum*) Одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinalis*)) [1].

Видовой состав трав в «газонном» типе пастбища представлен злаковыми (Мятлик однолетний (*Poa annua*), Мятлик луговой (*Poa pratensis*)) с представителями бобовых (Клевер ползучий (*Trifolium repens*)) и разнотравья (Лапчатка гусиная (*Potentilla anserina*), Манжетка обыкновенная (*Alchemilla vulgaris*), Подорожник средний (*Plantago medium*), Горец птичий (*Polygonum aviculare*), Одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinalis*), Тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolia*), Кульбаба осенняя (*Leontodon autumnalis*)). Травы отличаются низовым характером произрастания. А также их нежностью и хорошей облиственностью [1].

Низинные пастбища. Преимуществом низинных пастбищ является: поздний период вегетации растений (на 3-4 недели позже, чем на суходольных, культурных и лесных пастбищах, на 4-5 недели позже, чем на склоновых пастбищах). Это позволяет стравливать молодую траву в более позднее время [4]. Недостатками низинного пастбища являются: 1) чрезмерное увлажнение, при котором выпас животных нежелателен 2) нужда в проведении культуртехнических мелиораций. Низинные пастбища можно использовать для выпаса МРС, КРС и лошадей [2]. Видов состав трав в низинном типе пастбища представлен злаковыми (Вейник наземный (*Calamagrostis epigeios*), Двукосточник тростниковый (*Phalaroides arundinaceae*), Бескильница расставленная (*Puccinellia distans*), Луговик дернистый (*Deschampsia caespitosa*)) и осоками (Осока обыкновенная (*Carex vulgaris*), Осока дернистая (*Carex caespitosa*)).

Культурные пастбища. Преимуществами культурных пастбищ являются: 1) оптимальный подобранный видовой состав трав 2) правильное белково-сахарное соотношение 3) отличная поедаемость всеми видами животных 4) высокая кормовая ценность трав. Недостатками культурного пастбища являются: 1) обязательное поддержание оптимального состава трав и условий произрастания (постоянное подсевание, внесение удобрений и т.д.) 2) обязательное соблюдение режима выпаса и использования [3]. Культурные пастбища могут использоваться для выпаса любых животных.

Видовой состав трав в культурном типе пастбища представлен злаковыми (Тимофеевка луговая (*Phleum pratense*), Ежа сборная (*Dactylis glomerata*), Мятлик луговой (*Poa pratensis*), Кострец безостый (*Bromopsis inermis*)) и бобовыми (Клевер луговой (*Trifolium pratense*), Клевер ползучий (*Trifolium repens*), Люцерна посевная (*Medicago sativa*)).

Лесные пастбища. Преимуществами лесных пастбищ являются: 1) пастбища могут использоваться как резервные ресурсы для выпаса овец и коз 2) животными поедается не только трава, но и листья деревьев и кустарников. Недостатком лесных пастбищ является скудная травяная растительность, небогатая по питательности. Лесные пастбища можно использовать для выпаса МРС и молодняка КРС. Видовой состав трав в лесном типе пастбища представлен злаками (Мятлик однолетний (*Poa annua*), Полевица тонкая (*Agrostis tenuis*)) и разнотравьем (сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria*), Лопух большой (*Arctium Lappa*), Осот полевой (*Sonchus arvensis*)) [5].

Склоновые пастбища (абсолютные суходолы). Преимуществами склоновых пастбищ является: 1) более раннее использование для стравливания животным 2) состав трав и их условия произрастания, позволяют использовать их без внесения сильных изменений в их биоценозе. Недостатком склоновых пастбищ является отсутствие возможности технического возделывания из-за особенностей рельефа. Склоновые пастбища можно использовать для выпаса МРС, КРС и лошадей. Видовой состав трав в склонном типе пастбища представлен злаками (Овсяница луговая (*Festuca pratensis*), Пырей ползучий (*Elytrigia repens*), Душистый колосок (*Anthoxanthum odoratum*), Вейник наземный (*Calamagrostis epigeios*), Полевица тонкая (*Agrostis tenuis*)) с представителями бобовых (Клевер средний (*Trifolium medium*), Горошек мышиный (*Vicia cracca*), Люпин синий (*Lupinus angustifolius*)) и разнотравья (Тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolia*), Душица обыкновенная (*Origanum vulgare*), Тимьян (*Thymus*), Примула весенняя (*Primula veris*)) [1].

Библиографический список

1. Иванова Н. Н. и др. Видовой состав и продуктивность бобово-злаковых травостоев пастбищного типа на осушаемых землях Нечерноземья //Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – №. 6.
2. Кутузова А. А. и др. Многовариантные технологии освоения залежных земель под пастбища и сенокосы в Нечерноземной зоне России. – 2004.
3. Кутузова А. А., Привалова К. Н., Тебердиев Д. М. Возродим культурные пастбища //Роль культурных пастбищ в развитии молочного скотоводства Нечерноземной зоны России в современных условиях: сб. науч. тр. – 2010. – С. 43-47.
4. Лапенко Н. Г., Оганян Л. Р. Присельские пастбища-важная кормовая база для животных индивидуального сектора //Аграрный вестник Урала. – 2019. – №. 11 (190).
5. Проездов П. Н. и др. Динамика видового состава и продуктивности трав пастбищ под влиянием лесных полос //Аграрный научный журнал. – 2017. – №. 8. – С. 24-28.
6. Шитикова, А. В. Полеводство : Учебник / А. В. Шитикова. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2019. – 204 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-3310-0. – EDN VRVALI.

7. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.
8. Information technologies for determination the optimal period of preparing fodder from perennial grasses / E. V. Khudyakova, N. K. Khudyakova, A. V. Shitikova [et al.] // Periodico Tche Quimica. – 2020. – Vol. 17. – No 35. – P. 1044-1056. – EDN HRJSJV.
9. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
10. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

DRINKING WATER QUALITY INDICATORS

Tumurzina Kamila Erikovna, student of group 3243

Kulikova Alsu Feridovna, student of group 611-M6

Gumerov Timofey Yurievich, associate professor in the Industrial and Environmental Safety Department, KNRTU, Kazan National Research Technical University

E-mail: tt-timofei@mail.ru

Abstract: The quality of drinking water is currently a pressing issue, which plays a special role in the initiative of environmental protection, ecology and hygienics. When any sector of modern industry is developing, its activities are associated with a possible risk of contamination of water used by the population as drinking water, and with generation of industrial wastewater polluted with chemically aggressive agents, which are dangerous to human health. The authors of this paper produce an assessment of risks with respect to the indicators of the olfactory-reflex effect of drinking water samples obtained in Kazan. The research results allow for an assessment of the level of health risk, which the city residents would face because of drinking water ingestion, and for a specification of polluting substances through sensory evaluation.

Keywords: drinking water, risk, organoleptic indicators

Introduction. Special attention should be paid to the evaluation of risk and assessment of drinking water quality with regard to the indicators characterized by an olfactory-reflex effect of exposure. General principles of calculations, as well as exposure and reference doses are given in the R 2.1.10.1920-04 Guide on Human Health Risk Assessment from Environmental Chemicals. Instructional guidelines MP 2.1.4.0032-11.2.1.4 on Drinking Water and Water Supply to Populated Areas set forth general principles of the integral estimate of drinking water in centralized water supply systems in terms of chemical safety. An unbiased and complete evaluation of drinking water is crucially important for determining its quality using various methods and risk management tools. The environmental exposure leads to a transition in the system of assessing drinking water quality according to a principle of establishing the qualitative or quantitative characteristics of matters that are toxic to human health. Contamination of drinking water is a very pressing issue causing much concern for the humanity. According to the data of the World Health Organization, the remaining quantity of clean drinking water, which could be consumed without pretreatment, is as low as one percent. But the use of poor-quality drinking water may have a severely adverse impact on the body and cause a risk of various diseases. Contamination of drinking water sources has been particularly intensive in the past few decades. Notably, pesticide contamination is difficult to identify due to its low concentration. A human body accumulates toxic substances, which, over time, give rise to a variety of diseases,

including cancers. Heavy-metal contamination of domestic water is dangerous because these metals are not removed from the body, but accumulate in it. Besides, such a dose may be a thousand times higher than that in the environment. Early on, it is very difficult to detect the accumulation of toxic substances, not until their amount in a body reaches a dangerous concentration. If it happens, it is almost impossible to remedy the situation.

Relevance. Ensuring the sensory properties of drinking water is the main goal of water conditioning and purification in the conditions of a centralized water supply. Identification of the threshold concentrations of polluting agents affecting the odor and taste of water is reduced to the Weber-Fechner law, in which the sensational intensity is proportional to the logarithm of the substance concentration. Sensations resulting from the interaction between the receptors in the oral cavity and substances dissolved in water are perceived as gustatory sensations, also registered through the olfactory perception. The differences between gustatory and olfactory sensations are minimal; therefore, a combined method is used for assessing water quality. The principal stages of risk assessment include hazard identification, exposure assessment, dose-effect relationship analysis and risk characterization. The first stage is an identification of hazardous chemical or radioactive substances in the water of the area of interest, which are regarded as adverse environmental factors. Screening assays with a qualitative risk assessment may be used while examining drinking water and preparing quality assurance programs. The identified hazard indexes are used to recognize and diagnose the following:

- risk factors affecting water quality in water conditioning and supply;
- frequency of testing and a specific location of check points;
- presence of abiotic and human-made chemicals in water, affecting human health;
- types of adverse effects of the analyzed chemical and radioactive substances.

The sanitation condition of the site for collecting water in a specific area, control over the arrangements and quality in accordance with the list of hazardous substances, as well as observance of the protected zones, allow for an impartial qualification of the surface water source. The quality of drinking water depends on various factors, which include land farming methods, liquid and solid waste presence, and industrial wastewater discharge within an unacceptable radius of drinking water withdrawal. Localities and unauthorized landfill sites may also affect the chemical composition of drinking water (Sanitary Rules and Regulations 2.1.4.1110-02).

Problem Statement. The population finds that the main issue with water quality is its unsatisfactory odor and taste. The organoleptic indicators are evaluated on a five-point scale, and each score suggests the likelihood of the risk of drinking water being contaminated. A sensory evaluation was conducted in accordance with GOST R 57164-2016 Drinking water. Methods for determination of odor, taste and turbidity. This method is based on the ability of a person to sense and perceive substances dissolved in water as smells, tastes and off-tastes. The sensory evaluation was performed through a straightforward procedure of recognizing smells, tastes and off-tastes, i.e. according to the sensation of a perceived taste. These indicators were

evaluated by expertise in the room for sensory analysis, where the temperature and relative air humidity were 21°C-22°C and 68%-71%, respectively. The temperature of each water sample was 20±2°C. Among other matters, this study was intended to provide a rationale for the scientific approach to the integrated estimate of risks to the health of Kazan residents due to the effects of chemically aggressive compounds, which could be contained in drinking water, and to create a universal unified algorithm for the implementation of this approach. The expert group consisted of 7 efficient, objective people with professional and qualimetric competence. The degree of opinion consistency of the experts was confirmed by the concordance coefficient, which was 0.9. This coefficient indicates a very high consistency of estimates of the experts.

Results. The paper contains the data on drinking water quality and risk assessment. Water samples were taken in different districts of Kazan. The places of water withdrawal are shown in Figure 1. Table 1 presents the data on risk assessment of the studied samples by odor and taste. At the initial stage of the sample examination, the authors produced a model of risk assessment by odor and taste, as well as the a priori probability of risk detection depending on the selected districts of Kazan. The intensity of the contaminant concentration determining the taste and odor varies on average by 2 points. Furthermore, according to the instructional guidelines MP 2.1.4.0032-11. 2.1.4, the water samples were analyzed to determine color index, turbidity value, pH-value and salt composition (table 1).



Fig. 1 – Places of Water Withdrawal on the Map of Kazan (Samples 1-8)

Color of the examined water samples was evaluated in accordance with GOST 31868-2012. In this regard, the authors determined the optical density of the analyzed samples using a spectrophotometer at a wavelength of 380 nm, and then recorded the color using a chrome-cobalt scale (as a reference). Turbidity was determined according to GOST R 57164-2016. The applied method is based on the recording of scattered rays when the luminous flux passes in the visible or near-infrared spectral region through a water sample containing suspended particulate matter (a nephelometric method). The transition from formazin turbidity units (FTU) was done on the assumption that 1 FTU corresponds to 0.58 mg/dm by kaolin.

The hydrogen ion concentration of the samples was determined using a laboratory pH meter GMH 3531 Greisinger. In addition, the authors defined salt composition affecting the sensory (aesthetic) properties of water as required by GOST 4245-72 (chloride content), GOST 31940-2012 (sulfate content) and GOST 18309-2014 (phosphate-PO₄ content).

Table 1 – Organoleptic Indicators of Water

Sample 1	Sample 2	Sample 3	Sample 4	Sample 5	Sample 6	Sample 7	Sample 8	Sample 9
Intensity in points								
1	0	2	2	2	2	1	1	2
Degree of odor and taste								
very low	very low	low	low	low	low	not perceived	very low	low
Released odor and taste								
not perceived by a consumer, but detected by a specialist	detected by a consumer when pointed out					none	detected by a consumer when pointed out	
A priori probability risk of detection								
0,03	0,04	0,15	0,15	0,15	0,15	0	0,03	0,16
Color, degree								
15	10	18	17	20	19	16	15	20
Turbidity, mg/dm								
1.044	0.58	1.16	1.218	1.45	1.508	1.392	0.986	1.334
Hydrogen ion concentration, pH								
6.08	6.80	6.09	5.96	6.78	6.75	6.77	6.78	6.85
Chlorides, mg/l								
102	88	107	110	130	137	129	104	112
Sulfates, mg/l								
85	74	90	94	100	114	108	89	97
Phosphates-PO ₄ , mg/l								
0.81	0.63	1.25	1.32	2.11	2.47	2.34	0.88	1.29

Table 2 – Probabilistic Risk P_{rob} Indicators by Sensory Evaluation of the Tested Samples

Sample 1	Sample 2	Sample 3	Sample 4	Sample 5	Sample 6	Sample 7	Sample 8	Sample 9
By odor and flavor								
-0.06	0	-0.32	-0.32	-0.32	-0.32	-0.08	-0.06	-0.32
By color $P_{rob} = -3.33 + 0.067 \cdot C$, where C is color of water (in color degrees)								
-2.33	-2.66	-2.124	-2.191	-1.99	-2.057	-2.258	-2.33	-1.99
By turbidity $P_{rob} = -3 + 0.25 \cdot T$, where T is turbidity of water samples								
-2.74	-2.86	-2.71	-2.69	-2.64	-2.62	-2.65	-2.75	-2.67
By hydrogen ion concentration, pH if $pH \leq 7$, then $P_{rob} = 4 - pH$, if $pH > 7$, then $P_{rob} = -11 + pH$								
-2.08	-2.80	-2.09	-1.96	-2.78	-2.75	-2.77	-2.78	-2.85
By salt composition, $P_{rob} = -2 + 3.32 \cdot \lg(\text{Concentration} / \text{standard})$, where the standard $MCL_{chlorides} = 150 \text{ mg/l}$; $MCL_{sulfates} = 150 \text{ mg/l}$; $MCL_{phosphates} = 3.5 \text{ mg/l}$.								
Chlorides, mg/l								
-2.56	-1.98	-2.49	-2.45	-2.21	-2.13	-2.22	-2.53	-2.42
Sulfates, mg/l								
-2.82	-3.02	-2.74	-2.67	-2.59	-2.39	-2.47	-2.75	-2.63
Phosphates-PO ₄ , mg/l								
-4.11	-4.47	-3.49	-3.41	-2.73	-2.51	-2.58	-3.99	-3.44

The sensory and chemical analysis of water allowed for an estimation of risk indicators in conformity with the law of normal probability distribution using the appropriate formulas. The data are listed in Table 2. Probability of risk, P_{rob} is presented as an intermediate value and is necessary to convert the concentration of a hazardous

substance into the health risk caused by it. Translation of P_{rob} values into risk degrees (Risk) was done in accordance with Appendix 5 to the instructions guide 2.1.4.10-11-2-2005 Human Health Risk Assessment from Chemicals Polluting Drinking Water. Note that, in risk assessment, the olfactory-reflex effect makes it possible to select a maximum value from all groups of the found values. This approach is based on the individual characteristics of human receptors and the reactions described by the Weber-Fechner law.

Conclusion. Based on the acquired data, it follows that the overall assessment of the risk of olfactory-reflex responses for all samples is different and is within the range of 0.001-0.476; the top-priority assessment factors are odor and taste for sample 1, pH for sample 4, color for samples 5 and 9, turbidity and salt composition for sample 6. The evaluation model for the overall organoleptic risk of drinking water from various districts of Kazan showed that, if ingested with drinking water, the number one polluting agents may be the cause of the above-limit value of the total hazard index and may lead to a potential risk of diseases of hematopoietic system, digestive system and skin of the city residents. In this regard, it is necessary to pay special attention to the technical condition of the existing water supply networks in some districts of Kazan, to improve technological processes and to introduce new modern methods of drinking water purification.

References

1. MP 2.1.4.0032-11. 2.1.4. Integral estimate of drinking water in centralized water supply systems in terms of chemical safety Drinking water and water supply to populated areas. Guidelines. [Electronic source]. Access mode: <http://www.consultant.ru> (access date: Mar 18, 2019).
2. Muraveva E V, Dobrotvorskaya S and Knyazkina E A 2020 Innovative Methods in Career Guidance Activities of Universities: Meeting Interests of Graduates. Part of: VI International Forum on Teacher Education, 7 1719-1730
3. Muraveva E V, Dobrotvorskaya S and Knyazkina E A 2020 Technologies for the Formation of Personal-Activity Thinking and Self-Organization Skills in Pedagogical Practice. Part of: VI International Forum on Teacher Education, 12 1731-1739
4. Savelyeva E V, Zinurova E E, Mingaleeva Z Sh., Maslov A V, Starovoitova O V and Reshetnik O.A 2019 The Efficiency of the Additive of Plant Origin in the Bakery Products Manufacturing J. Special Issue on Environment, Management and Economy 1 999-1002
5. GOST R 57164-2016. Drinking water. Methods for determination of odour, taste and turbidity. M. Standartinform, 2016. – p. 18.

FEATURES OF WASTEWATER TREATMENT

Gafarova Ilyuza Alfirovna, students gr.3443

Gurova Alena Borisovna, студент группы 611-M7

*Shvink Konstantin Yuryevich, process engineer of the plant "Elektropribor",
420061, Nikolay Ershov str., 20*

E-mail: puma1100@mail.ru

Abstract: The authors determined the efficiency of the coagulant-flocculant compositions, which depend on the conditions of reagent introduction, special qualities of wastewater, nature of the coagulant, concentration, molecular weight and charge. The paper explores the issue of optimizing the removal of protein and lipid impurities from wastewater under exposure to the compositions of coagulants and flocculants; in this case anionic acrylamide/sodium acrylate copolymers were analyzed. It has been established that by adding compositions of coagulants with flocculants to wastewater it is possible to significantly reduce the content of protein and lipid impurities.

Keywords: wastewater treatment, coagulants, flocculants

Introduction. In the course of its economic activities, the modern society consumes considerable quantities of water, and as a result, most of it becomes contaminated with various substances. When these substances are released into the environment, they cause an immense harm to it, and, therefore, they must be treated. To ensure this treatment is done as required, it is necessary to use special equipment and technological complexes, which help to meet the established limits for wastewater contamination, as defined by the relevant documents. Over the last years, wastewater-related problems have been getting even more pressing and relevant throughout the world, including the Russian Federation.

Relevance. According to the current legislation, manufacturing enterprises must use waste treatment facilities to correct the adverse effects of wastewater, however, this requirement is not always fully fulfilled. Pollution indexes of discharges coming from industrial facilities are often significantly higher than the established standards. This is caused by the outdated waste treatment facilities, which are subject to reconstruction and reequipment. Manufacturing facilities are the source of many environmental problems associated with wastewater disposal. Production processes of almost all industries involve a generation of effluents contaminated with various substances. Today, industrial pollution of wastewater is one of the paramount threats to the ecological state. The goal of the work is to optimize the removal of protein and lipid impurities contained in wastewater using the compositions of coagulants and flocculants of polyacrylamide nature. As a study subject, the authors examined wastewater of one of the enterprises of Kazan, which is characterized by an over-the-limit content of protein and lipid components. The main characteristics of wastewater

are given in Table 1. As the Table shows, all the core indicators are several times higher than the regulatory criteria.

Table 1 – Main Characteristics of Wastewater

Item	Wastewater I	Wastewater I Regulatory limits *
Lipids, mg/l	750	10
Proteins, mg/l	242	0
COD	1980	265
BOD ₅	1670	177
Suspended substances, mg/l	780	186
pH	6.5-7.0	6.5-8.5

Prevention of the waters contamination, along with protection of surface waters from pollution by wastewater, are the most important tasks for the present-day society. Their efficient and comprehensive solution is only possible with the use of the advanced treatment technologies. The specific aspect of the agricultural industry is that its cattle-breeding and crop-growing sectors produce wastewater, which has a completely different composition of polluting agents: first, organic and biological impurities are predominant and, second, there are pollutants of inorganic origin. Therefore, the approach to their treatment, the used methods and the equipment configuration should be different. The environmental problems of agricultural wastewater are also very grave. Wastewater often discharged into the environment by agro-industrial enterprises has such indicators of the presence of mechanical, chemical and biological impurities, which is many times the maximum permitted concentration. Reducing the concentration of the agricultural runoffs contamination to the required level should be ensured by their thorough treatment using modern equipment. Only this could ensure the quantitative and qualitative pollution indexes of this type of wastewater, which would allow for its discharge without harming the environment.

* Decision of the Executive Committee of the municipal settlement of Kazan No. 2334 dated April 7, 2009, On the Rules for Using the Collecting System of Sewage Waters Discharge and (or) Drainage Water in the City of Kazan (with amendments as of: Oct 14, 2010)

Al₂(SO₄)₃ solution (GOST 12966-85) was chosen as a coagulant (Y), and anionic acrylamide/sodium acrylate copolymers obtained through alkaline hydrolysis of polyacrylamide were examined as flocculants (F). Properties of the flocculants are presented in Table 2.

Table 2 – Properties of flocculants

Grade	CNF	Fr _I	Fr _{II}	Fr _{III}	Fr _{IV}	Fr _V	Fr _{VI}
Amount of ionogenic links, mol %	19.7	28	19	27	27	12	4
Molecular weight M _n *10 ⁻⁶	12.7	4.8	4.4	4.3	4.3	3.8	2.9
Viscosity [η], cm ³ /g	1970	1880	1800	1600	1600	1020	990

The authors used the known methods of physical and chemical analysis (ИТС8 – 2015): primary flocculation, spectrophotometry, sedimentation test, Soxhlet and Kjeldahl methods for determining protein and lipid impurities. Based upon a

comparison of the above methods, the optimal concentrations of flocculants were determined. As a result of a chemical testing on the Soxhlet and Kjeldahl apparatuses, it was revealed that the content of protein and lipid impurities in the wastewater is significantly above the limits (Table 1). The use of flocculants of polyacrylamide nature is one of the most efficient methods of reagent treatment during primary flocculation and sedimentation. From a practical point of view, both flocculants, and coagulant compositions with flocculants are used in optimal ratios for wastewater treatment.

Results. Using the spectrophotometry and sedimentation test methods, the processes of wastewater coagulation and flocculation with various protein and lipid impurities were studied. It has been established that with the introduction of optimal concentrations of coagulant compositions with flocculants, clarification and wastewater purification from impurities is more effective in contrast to using only coagulants. In addition, it was determined that there is a representative decrease in the values of optical density and speed of primary flocculation when the compositions of coagulants with flocculants are introduced. The inflection points on the curves of Figure 1 make it possible to determine the optimal reagent concentration. When a composition of a coagulant with flocculants is added (Fig. 1, curves 2-8) to the systems under consideration, it leads to a noticeable decrease in the values of optical density. Figure 2 shows the kinetic curves of sedimentation test, which indicate an increase in the rate of sedimentation when the optimal reagent concentrations are introduced into the system. The highest sedimentation rate is observed when Y + CNF compositions are introduced into the systems (Fig. 2, curve 2). The obtained result is explained by the high molecular weight of the used polymer additive (CNF) (Table 2).

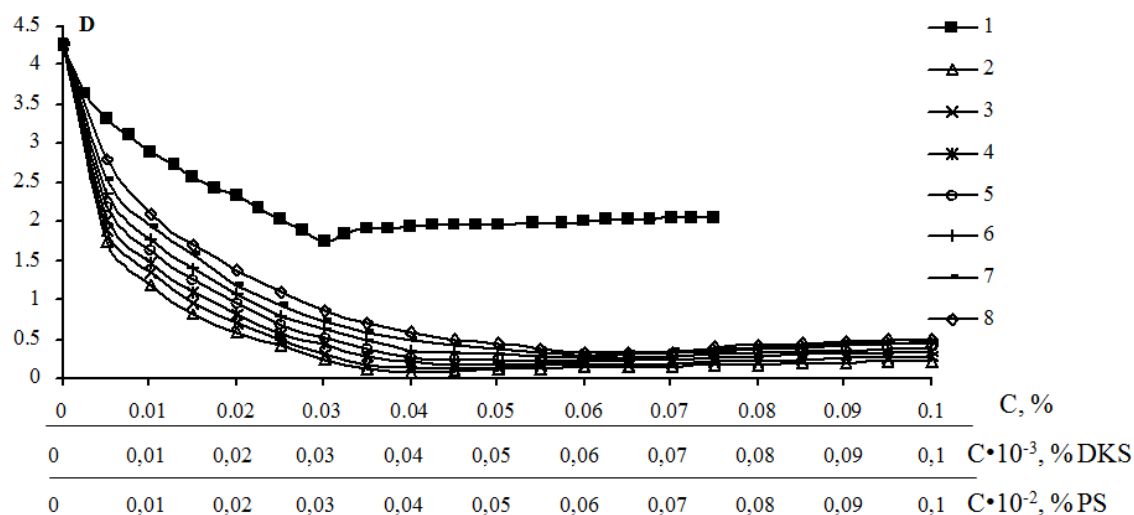


Fig.1. Dependence of Optical Density D on the Optimal Reagent Concentrations
 1- Y – 0.03%; 2- Y +CNF 0.000045%; 3- Y +FR_I 0.0005%;
 4- Y+FR_{II} 0.0005%; 5- Y+FR_{III} 0.0006%; 6- Y+FR_{IV} 0.0006%; 7- Y+FR_V 0.0007%;
 8- Y+FR_{VI} 0.00075%.

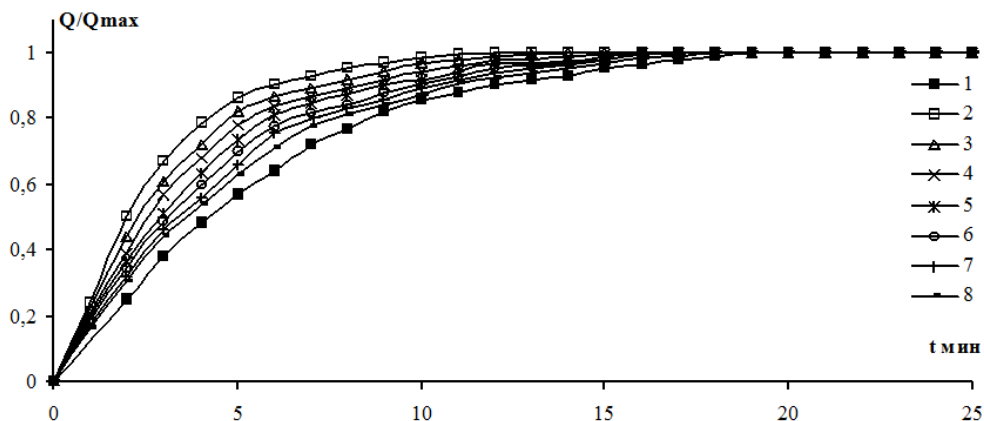


Fig.2. Sedimentation Test Curves in Coordinates Q/Q_{\max} of t (min)

(where Q and Q_{\max} are, respectively, the current and maximum values of the residual matter weight on the torsion-balance pan; t is the exposure time)

- 1- Y - $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 0.03%; 2- Y +CNF 0.000045%; 3- Y +FR_I 0.0005%;
 4- Y +FR_{II} 0.0005%; 5- Y +FR_{III} 0.0006%; 6- Y +FR_{IV} 0.0006%; 7- Y +FR_V 0.0007%;
 8- Y +FR_{VI} 0.00075%.

Using the methods of primary flocculation, clarification, sedimentation and spectrophotometry, the efficiency of the coagulant-flocculant compositions was established: $\text{CNF} > \text{Fr}_I > \text{Fr}_{II} > \text{Fr}_{III} > \text{Fr}_{IV} > \text{Fr}_V > \text{Fr}_{VI}$. Note that a coagulant composition with all the considered polymer reagents is characterized by an effective action in the treatment of the selected wastewater; nevertheless, the best compositions are those of a coagulant with CNF and Fr_I flocculants (their molecular weight is, respectively, 12.7 and $4.8 \cdot 10^6$). To verify the choice of optimal concentrations, curves of potentiometric titration of coagulant solutions were obtained in the presence of flocculants of polyacrylamide nature (CNF, Fr_I) within the range of $\text{pH } 3 \div 12$. Moreover, the authors created a mathematical model of the main equilibrium processes in the system of Y (III) –H₂O–OH–floculant, which made it possible to estimate the values of the equilibrium constants, as well as to take into account the presence of polynuclear entities and heteroligand compounds in the system. By combining the experimental and theoretical titration curves, the existence domains of the compounds were established depending on the solution pH, and the initial coagulant and flocculant (F) concentrations. The values of equilibrium constants were evaluated; the importance of taking into account polynuclear entities and heteroligand compounds in the system simulation is shown.

It was determined that when the molarity of a flocculant is less than the optimal concentration, being within the range of $\text{pH } = 2.7\text{--}4.8$, the destruction of polynuclear coagulant entities is observed, manifesting in the transformed potentiometric titration curves (PTC) through a shift into the alkaline region. With an increase in the flocculant concentration, the PTCs shift into the acidic region due to the formation of new polynuclear entities with the flocculant. If flocculants (CNF, Fr_I) are added within the $\text{pH } = 4.5\text{--}12$ range, it leads to sedimentation of the constant composition. Processing of potentiometric titration curves using the method of mathematical modeling allows for a determination of the type, number and nature of distribution of the resulting complexes. Mathematical modeling demonstrated that in the acidic region of $\text{pH } = 2.7\text{--}$

4.8, the flocculant forms the compounds $Y_{12}(\text{OH})_{24}\text{F}_{12}$ and $Y_{32}(\text{OH})_{64}\text{F}_{32}$. This composition was determined by the shape of the curves within the range of $\text{pH} = 2.7\text{--}4.8$.

Conclusion. In the course of this work it was revealed that when the flocculant concentration is less than optimal, a shift of PTC to the alkaline region is observed. When the flocculant concentration is optimal, the PTCs shift to the acidic region, and when the flocculant concentration is higher than the optimal by more than 2 times, no shift of the curves is observed. Apparently, this is due to the formation of heteroligand compounds of the coagulant with all the flocculant compounds. The influence of the compositions of coagulants with flocculants on the behavior of wastewater containing protein and lipid impurities was studied. The efficacy of the compositions of coagulants with flocculants was established. Using the method of sedimentation test and spectroscopy, the optimal concentrations of the compositions of coagulants with flocculants were determined. Using the method of mathematical modeling, the structure of the compounds formed in the considered pH range was determined.

References

1. Determination of grain product safety by high-performance liquid chromatography / T. Yu. Gumerov, I. A. Abrosimov, L. Z. Gabdukaeva, A. R. Nurgalieva // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Omsk City, 29–30 марта 2021 года. – Omsk City, 2022. – P. 012033. – DOI 10.1088/1755-1315/954/1/012033

2. Тумурзина, К. Е. О качестве питьевой воды в г.казани / К. Е. Тумурзина, Т. Ю. Гумеров // Комплексные проблемы техносферной безопасности: материалы VI Международной научно-практической конференции: в 3 ч., Воронеж, 21–22 декабря 2020 года. – Воронеж: Воронежский государственный технический университет, 2021. – С. 259-263.

3. Gumerov, T. Yu. Reducing the risk of hazards when working with radioactive substances and ionizing radiation / T. Yu. Gumerov, L. Z. Gabdukaeva, T. Yu. Freze // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering : International Conference on Construction, Architecture and Technosphere Safety, ICCATS 2020, Sochi, 06–12 сентября 2020 года. – Sochi: IOP Publishing Ltd, 2020. – P. 042032. – DOI 10.1088/1757-899X/962/4/042032

4. Gumerov, T. Yu. Ensuring safety during the work with mercury and its inorganic salts / T. Yu. Gumerov, T. Yu. Freze, L. Z. Gabdukaeva // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering : International Conference on Construction, Architecture and Technosphere Safety, ICCATS 2020, Sochi, 06–12 сентября 2020 года. – Sochi: IOP Publishing Ltd, 2020. – P. 042033. – DOI 10.1088/1757-899X/962/4/042033

5. Хищенко, И. Д. Оценка риска питьевой воды / И. Д. Хищенко, Т. Ю. Гумеров // Экология. Риск. безопасность : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Курган, 29–30 октября 2020 года. – Курган: Курганский государственный университет, 2020. – С. 190-192

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ АЗОТНОГО УДОБРЕНИЯ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ КВИНОА (*CHENOPODIUM QUINOA*)

Растригина Елена Александровна, магистр группы Д-А224, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Научный руководитель – Кухаренкова О.В., канд. с.-х. наук, доцент кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: В статье приведены результаты полевых исследований по изучению влияния различных доз азотного удобрения на рост и развитие растений квиноа в метеорологических условиях 2022 года.

Ключевые слова: сорта квиноа *Brightest Brilliant*, *Titicaca* и *Q1*, азотное удобрение, дерново-подзолистая легкосуглинистая почва.

Введение. В современном мире все больше внимание обращают на такую перспективную для выращивания культуру как квиноа. Она содержит высококачественные белки, которые имеют сбалансированный состав незаменимых аминокислот. Квиноа можно выращивать в экстремальных условиях засоления, засухи, высоких температур и холода. Также эта культура обладает огромной генетической изменчивостью. Все эти качества создают благоприятную среду для разработки технологий возделывания квиноа на территории нашей страны [1, 2, 3]. Азот является важным питательным элементом для квиноа. В ряде работ было показано положительное влияние этого элемента на рост и развитие растений, формирование надземной биомассы, урожайность и качество урожая, прежде всего на содержание белка. Однако потребность квиноа в азотных удобрениях все еще недостаточно изучена [4].

Цель. Изучить влияние различных доз азотного удобрения – 60, 120, 180 и 240 кг азота/га на рост и развитие растений квиноа.

Материалы и методы. Полевой опыт проводился на Полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева в 2022 году. Почва на опытном участке – дерново-подзолистая легкосуглинистая по гранулометрическому составу. Объекты исследования – три сорта квиноа: *Brightest Brilliant* – сорт селекции США, *Titicaca* – сорт селекции *Quinoa Quality Enterprise* совместно с Копенгагенским университетом Дании, *Q1* – сорт селекции *International Center for Biosaline Agriculture (ICBA)*.

Варианты опыта с применением азотного удобрения (аммиачная селитра): 1. Без удобрения – контроль; 2. N60 – в фазу 4-6 листьев; 3. N120 (60+60) – N60 в фазу 4-6 листьев и N60 в начале формирования метелки; 4. N180 (90+90) – N90 в фазу 4-6 листьев и N90 в начале формирования метелки; 5. N240 (90+90+60) –

N90 в фазу 4-6 листьев, N90 в начале формирования метелки и N60 в фазу цветения-начала налива зерна. Каждый сорт занимал площадь 9,45 м² (3,15х3,0). Учетная площадь делянок в опыте составляла 1,35 м². Повторность – 4-кратная. Семена высевали вручную, сразу после предпосевной обработки почвы. Предшественник: редька масличная (*Raphanus sativus* L. var. *oleiformis* Pers., семейство *Brassicaceae*). Способ посева – широкорядный, с междурядьями 45 см. Норма высева семян – 10-12 кг/га (2,5-3,0 млн. всхожих семян/га). Семена заделывали в почву на глубину 1,2-1,5 см. В течении вегетации было проведено 4 обработки биоинсектицидом Фитоверм против свекловичной листовой тли (*Aphis fabae* Scop.) Проведены прополки вручную. В период вегетации растений были выполнены наблюдения за ростом и развитием растений, проанализированы метеорологические условия в период вегетации квиноа, определено содержание хлорофилла в листьях в разные фенологические фазы, измерялась высота растений в отдельные периоды вегетации, отслеживалась динамика нарастания биомассы.

Результаты и их обсуждение. Метеорологические условия в период вегетации квиноа – с 20 мая (посев) по 16 сентября (полная спелость зерна) заметно отличались от климатической нормы. Температура воздуха в летний период превышала норму. Во вторую декаду июня и третью декаду июля наблюдалось низкое количество осадков, в августе месяце уровень осадков и вовсе стремился к нулю. Интенсивные дожди во второй декаде сентября отрицательно повлияли на созревание зерна, привели к новой вспышке размножения тли и прорастанию зерна в метелке (на корню). Максимальная высота растений сорта Titicaca достигает при внесении 240 кг азота/га, Brightest Brilliant – при внесении 180 кг азота/га, а сорт Q1 показывает высоту 206 см при внесении азота в количестве 60 кг/га. Содержание хлорофилла в верхних листьях квиноа выше, чем в нижних. При анализе размеров накопления надземной биомассы наибольшие показатели по массе стеблей и листьев у сорта Titicaca при внесении азота 240 кг/га. Сорт Q1 при внесении 240 кг/га азота набирает максимальную массу стеблей, но при внесении 120 кг/га азота масса листьев больше, чем при 240 кг/га азота. Сорт Brightest Brilliant лучше всего реагирует на внесение 60 кг/га азота. По результатам фенологических наблюдений за ростом и развитием растений квиноа в опыте период вегетации составил 120 дней: 39 дней – от посева до появления хорошо видимого сверху соцветия, 15 дней – от появления соцветия до начала цветения и 66 дней – от начала цветения до полной спелости зерна.

Заключение. Под влиянием азотного удобрения активируются ростовые процессы, увеличивается высота растений квиноа и темпы нарастания надземной биомассы.

Библиографический список

1. Кухаренкова, О. В. Опыт выращивания новой псевдозерновой культуры – квиноа (*Chenopodium quinoa*) в ЦРНЗ / О. В. Кухаренкова, Е. М. Куренкова // Доклады ТСХА: Сборник статей, Москва, 02–04 декабря 2020 года. Том Выпуск

293, Часть IV. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – С. 104-107. – EDN SZOYBN.

2. Шитикова, А.В. Опыт интродукции квиноа (*Chenopodium quinoa* Willd.) как полевой культуры в Центральном регионе России / А. В. Шитикова, О.В. Кухаренкова // Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия флоры : Материалы международной научной конференции, посвященной 90-летию Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси. В 2-х частях, Минск, 28 июня – 01 июля 2022 года / Редколлегия: В.В. Титок [и др.]. Том Часть 1. – Минск: Белтаможсервис, 2022. – С. 288-291. – EDN ZCEFBL.

3. Jacobsen S. E., Mujica A., Jensen C. R. The resistance of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) to adverse abiotic factors //Food reviews international. – 2003. – Т. 19. – №. 1-2. – С. 99-109.

4. Thiam E., Allaoui A., Benlhabib O. Quinoa productivity and stability evaluation through varietal and environmental interaction //Plants. – 2021. – Т. 10. – №. 4. – С. 714.

5. Шитикова, А. В. Полеводство : Учебник / А. В. Шитикова. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2019. – 204 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-3310-0. – EDN VRVALI.

6. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.

7. Постников, А. Н. Микробиологические препараты дополнение к удобрениям / А. Н. Постников, Д. А. Морозов, А. В. Шитикова // Картофель и овощи. – 2002. – № 3. – С. 28. – EDN VYIBMX.

8. Шитикова, А. В. Полеводство / А. В. Шитикова, О. А. Щуклина. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2015. – 111 с. – ISBN 978-5-9675-1108-0. – EDN YSJQJN.

РАЗРАБОТКА АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЁМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ХЛОПЧАТНИКА В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ЧАД

*Ере Гаха Якума, аспирант кафедры растениеводства и луговых экосистем,
Шитикова Александра Васильевна, д.с.-х.н., заведующий кафедрой
растениеводства и луговых экосистем, plant@rgau-msha.ru
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева*

Аннотация: в статье приведены результаты экспериментальной работы на базе полевого опыта по возделыванию хлопчатника в Республике Чад

Ключевые слова: хлопчатник, волокно, африка, урожайность, почвы

В условиях Республики Чад хлопчатник без орошения возделывается только во влажном дождливом сезоне муссонов с продолжительностью 5-6 месяцев, а в сухой сезон он может возделываться только на фоне регулярного орошения. В опыте хлопчатник возделывался в период с июня по ноябрь включительно в течение шести (6) месяцев влажного сезона. Основная вспашка пласта пятилетней залежи в первый год опыта (май 2016г.) проводилась после сжигания естественной растительности на различную глубину согласно схемы опыта. После сжигания травянистой растительности проводилось лущение на глубину 5-7см (за 7-10 дней до вспашки) со снятыми отвалами и с удлиненными лемехами. В последующие годы (2017 и 2018гг.) после уборки хлопчатника, его остатки – гузапая, оставалась на поле до начала дождливого сезона, а затем запахивалась. Основная вспашка в 2017 и 2018 годах проводилась согласно схемы опыта, в начале июня, при наступлении дождливого сезона. Ежегодно, после выпадения атмосферных осадков и промачивания верхнего слоя почвы на глубину не менее 10 см проводился посев хлопчатника. Это создавало благоприятные условия для получения полноценных и дружных всходов. На опытном участке агротехнические мероприятия проводились в оптимальные сроки в соответствии с зональной общепринятой в Республике Чад системой земледелия. При возделывании хлопчатника, учитывались особенности подсеčno-огневой, залежной переложной систем. Улучшение плодородия почвы обеспечивается сочетанием внесения органического и минерального удобрений. В опыте нами использовались только минеральные удобрения. В Чаде под хлопчатник применяют минеральные удобрения двух типов: NPKSB и однократное удобрение (мочевина 46% N). Нормы внесения рекомендуемые при возделывании хлопчатника составляют 100 кг NPKSB и 50 кг мочевины на гектар при общей дозы 150 кг/га. В сельских районах Западной Африки и других странах Центральной Африки используют сложные удобрения в количестве 200 кг + 50 кг, на гектар, то есть 250 кг удобрений на гектар. Анализ показал, что выращивание в стране хлопка не выгодно при дозе сложных удобрений менее 150 кг на гектар. Низкая урожайность, полученная в крестьянской среде, от 400

до 500 кг семян хлопка с гектара, не позволяет производителям покрывать свои производственные затраты. В опыте минеральные удобрения вносились дважды-перед посевом и при второй культивации. Основная вспашка проводилась в соответствии со схемой полевого опыта. При подготовке почвы перед посевом проводилось боронование в два следа с последующим внесением минеральных удобрений и микроудобрений (NPKSB: 45-30-45-5-1,2 кг/г) где S-сера и В- бром). Чизелевание, как основной прием обработки почвы, проводилось чизелями в агрегате с двумя следами борон и шлейфами для выравнивания поверхности. Затем проводился строчечный посев хлопчатника с междурядьями 60 см, 80 см и 100 см применительно к каждому варианту основной отработки почвы. В рядке расстояния между семенами составляли 7-10 см, с помощью специальных комбинированных сеялок (в конце первой и начале второй декады июня). По мере обозначения рядков всходов хлопчатника проводилась первая культивация, а в конце июля- вторая культивация с внесением минеральных удобрений. В течение вегетации хлопчатника влажность почвы поддерживалась атмосферными осадками и культивации междурядий проводились по мере просыхания почвы в период между дождями. В течение вегетационного периода хлопчатника проводились периодические прополки сорняков и борьба с болезнями и вредителями. При появлении на растениях 14 - 15 симподиальных ветвей проводили чеканку (календарно во второй декаде октября). За три недели до уборки хлопчатника проводилась дефолиация и десикация. Уборка хлопчатника проводилась в ручную по всем повторностям каждого варианта. Хлопок в опыте собирали трижды с 20 ноября до конца года.

Таблица- Агротехника возделывания хлопчатника в опыте

Наименование работ	Сроки проведения		
	2016 г	2017 г	2018 г
Основная вспашка по вариантам согласно схемы опыта	5.VI	9.VI	7. VI
Боронование в два следа	7.VI	11. VI	9.VI
Предпосевное внесение минеральных удобрений и микроудобрений (NPKSB: 45-30-30 кг/г)	8.VI	12.VI	10.VI
Чизелевание в двух направлениях на глубину 12-18 см с боронованием	9.VI	13.VI	11.VI
Посев хлопчатника с внесением гербицидов	10.VI	14.VI	12.VI
Культивация первая	По мере обозначения рядков хлопчатника		
Культивация вторая с внесением минеральных удобрений(NPK): 45-30-30кг/г)	27.VII	30.VII	29.VII
Последующие культивации	По мере необходимости		
Прополка сорняков	По мере необходимости		
Борьба с болезнями и вредителям	По мере необходимости		
Чеканка хлопчатника	16.X	19.X	18.X
Дефолиация и десикация	2.XI	6.XI	4.XI
Уборка хлопчатника	22.XI - 31.XII	26.XI - 31.XII	24.XI - 31.XII

Все основные агротехнологические мероприятия проводились механизировано с использованием зарубежной техники (СССР, Россия и Беларусь) за исключением прореживания, прополки и уборки у рожая. Перечень основных агротехнических мероприятий приведен в таблице 2.8. Каждая делянка ограничивалась в

поперечном направлении выводной бороздой, из которой осуществлялся полив. В Республике Чад в основном возделываются два сорта тонковолокнистого хлопчатника *Stam F* и *A51* которые имеют широкое распространение во многих Африканских странах. Как известно сорт принципиально определяет агрономический потенциал растения. Сорт *Stam F*, полученный из Того, а сорт *A51*, выведен в Чаде. Следует отметить, что сорт *Stam F* относительно более продуктивен в полевых условиях, в то время как сорт *A51* более популярен на международном рынке по своим технологическим характеристикам. Эти два сорта, испытанные в Чаде с 1991 по 1995 год, культивируются до настоящего времени. Для поддержания их сортовой чистоты и всхожести семян Чадский институт агрономических исследований в целях развития (ITRAD), отвечающий за исследования, заботится о производстве на станциях испытывающих новые сорта необходимого количества семенного материала. В целом сорт *A51* очень чувствителен к феномену изменений и климатической изменчивости. Снижение производственного потенциала сорта *A51* связан с его восприимчивостью к заражению сорняками, вредителями и болезнями. Семена являются важным источником и основным фактором производства качественного хлопка. Семена низкого качества могут привести к плохой всхожести. Семена хорошего качества могут быть получены только в том случае, если они произведены в соответствии со стандартами.

Библиографический список

1. Ochou, Germain Ochou, S. W. Avicor, and G. A. Matthews. "Cotton growing in West Africa." *Pest management in cotton: a global perspective*. Wallingford UK: CABI, 2022. 185-215.
2. Reza, Md Masum, et al. "Effect of Changing Front Top Roller Pressure of Drafting Zone of a Ring Frame on the Quality of Cotton-Flax Blended Yarn." *Journal of Textile Science and Technology* 8.1 (2022): 25-34.
3. Azam, Jean-Paul. "Hasty ethics can kill: how vilified pipelines helped to tame jihad in Sudan and Chad." (2022).
4. Ochou, Germain Ochou, S. W. Avicor, and G. A. Matthews. "10 Cotton Growing in West Africa." *Pest Management in Cotton: A Global Perspective* (2021): 185.
5. Nagar, Dawn. "United Nations Role in the Economic Community of Central African States: Central African Republic and Chad." *Challenging the United Nations Peace and Security Agenda in Africa*. Palgrave Macmillan, Cham, 2022. 75-119.
6. Шитикова, А. В. *Полеводство : Учебник / А. В. Шитикова. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2019. – 204 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-3310-0. – EDN VRVALI.*
7. *Основы агрономии : Учебник / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.*

ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН ХЛОПЧАТНИКА

Макаров Сергей Михайлович, студент 1 курса института механики и энергетики имени В.П. Горячкина, E-mail: MakSerWwwr04@gmail.com

Поварницына Анастасия Витальевна, аспирант кафедры растениеводства и луговых экосистем,

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: *Хлопчатник (Gossypium) - одна из древнейших сельскохозяйственных культур. В статье рассматривается влияние стимуляторов роста на прорастание опушенных семян хлопчатника.*

Ключевые слова: *хлопчатник, хлопок, стимуляторы роста, всхожесть, энергия прорастания*

Введение. Хлопчатник - сельскохозяйственная прядильная и масличная культура семейства Мальвовых (*Malvaceae*). Хлопок - волокно растительного происхождения, получаемое из коробочек хлопчатника - растений рода *Gossypium*. При созревании плода, коробочка хлопчатника раскрывается. Из тридцати девяти видов хлопчатника всего четыре из них используются в промышленных масштабах. Эти виды сортов представляют одно- или многолетние травы от 0,6 до 2 м [2]. На уровне с шерстью, льном и шелком, хлопок – один из древнейших видов сырья, которое используется для получения ткани. Хлопковое производство в России в отличии от других государств было налажено только в 19 веке, пока другие страны развивали эту промышленность далеко за тысячелетия до нашей эры. Но хоть и были предприняты довольно успешные попытки по выращиванию хлопчатника в Российской Империи, все равно эта промышленность у нас не прижилась [3]. С распадом Советского Союза страна лишилась собственного хлопка и на сегодняшний день пользуется исключительно импортным сырьем в размерах от 250 до 300 тысяч тонн сырья в год [5]. В связи с климатическими условиями России хлопчатник практически не выращивают, за 2018 год в России было собрано около 80 т хлопка. Применение регуляторов роста в хлопководстве в целях повышения урожая и его качества, устойчивости растений к неблагоприятным факторам внешней среды становится важным звеном в технологиях возделывания, сельскохозяйственных культур [4].

Цель исследования. Анализ влияния стимуляторов роста на прорастание семян хлопчатника.

Материалы и методы. Для изучения данного вопроса, нами был заложен опыт, в двухкратной повторности, с применением таких биорегуляторов роста, как Эмистим (Э) и Янтарная кислота (Я).

Препаративная форма регулятора роста Эмистим – раствор. Действующее вещество: *Acromonium lichenicola* симбионтного гриба продукты метаболизма. Относится к химическому классу: фитогормоны. Класс опасности для человека: 3В. Препарат повышает энергию прорастания и полевую всхожесть семян, раскрывает потенциал сорта, способствует ускоренному делению клеток, развитию более мощной корневой системы, увеличению площади листовой поверхности и содержанию хлорофилла. На хлопчатнике применение данного препарата возможно перед посевом (замачивание семян на 12 часов, расход рабочей жидкости - 200-400 л/т, норма 10-30 мл/т), а также опрыскивание в фазе начала бутонизации (расход рабочей жидкости - 200 л/га, норма - 1 мл/га). В нашем случае было выбрано замачивание семян.

Янтарная кислота (Я) - природный регулятор роста. Препаративная форма - водорастворимый концентрат. Системный характер действия. Повышает полевую всхожесть и энергию прорастания; усиливает ростовые и формообразовательные процессы, повышает иммунитет к неблагоприятным условиям среды и болезням, повышение урожайности.

Для определения прорастания использовались чашки Петри (рисунок 1). Подсчет проросших семян проводился по ГОСТу 21820.1-76 дважды: первый раз для определения энергии прорастания через трое суток после установки в термостат (опушенные семена), и второй раз для определения всхожести - через пять суток.



Рисунок 1 – Подготовка материала к опыту

Результаты и их обсуждение. Согласно ГОСТу 21820.1-76, термин всхожесть семян, означает способность семян образовывать нормально развитые проростки, а энергия прорастания семян - способность семян быстро и дружно прорасти. Нормально проросшими семенами являются семена, имеющие корешок размером не менее длины семени. Ненормально проросшими - семена, проросшие через разрыв в семенных оболочках, а также с уродливыми корешками - нитевидными, утолщенными. Непроросшие здоровые семена - семена, которые не проросли к установленному дню подсчета всхожести, но

имеют здоровое по состоянию и окраске ядро, что определяется после вскрытия оболочки. Первые учеты проводились на 3 день. Количество проросших семян, в вариантах с обработкой препаратами находилось на уровне 2 штук. Средняя длина корешков, у семян, с обработкой стимулятором роста Эмистим – 0,75 см. Что на 0,3 см больше, чем у семян, обработанных Янтарной кислотой (таблица 1). В контрольном варианте к дню подсчета семена не проросли.

Таблица 1 – Показатели всхожести семян хлопчатника

Шитикова, А. В. Полеводство : Учебник / А. В. Шитикова. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2019. – 204 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-

Варианты	Результаты учетов			
	1 учет (3 день)		2 учет (7 день)	
	Количество проросших семян, шт.	Средняя длина корешков, см	Количество проросших семян, шт	Средняя длина корешков, см
Контроль (К)	0	0,00	3	5,58
Эмистим (Э)	2	0,75	3	5,01
Янтарная кислота(Я)	2	0,45	2	6,03

3310-0. – EDN VRVALI.

Следующие измерения проводились на 7 день проведения опыта (Рисунок 2). Количество проросших семян в контрольном варианте достигло 3 штук, как и в варианте с обработкой Эмистимом. Число семян, обработанных янтарной кислотой, осталось без изменений.

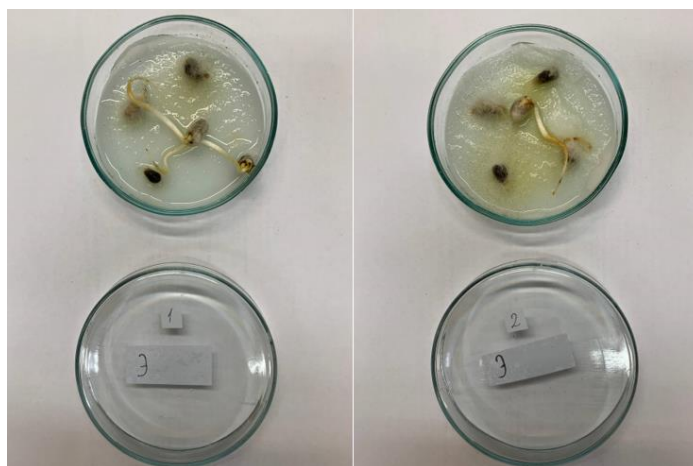


Рисунок 2 – Семена хлопчатника на 7 день опыта

Средняя длина корешков, обработанных препаратом Эмистим составила 5,01 см, что меньше контрольного варианта на 0,57 см. Наибольшая длина корешков, несмотря на малое количество проросших семян, наблюдалось у семян варианта с обработкой янтарной кислотой – 6,03 см, что превысило контрольные значения на 0,45 см.

Заключение. Таким образом, можно сделать вывод, что биостимуляторы роста действительно могут оказывать влияние на всхожесть семян хлопчатника, ускоряя их развитие. Препарат Эмистим способствовал появлению большего

количества проросших семян, в то время, как Янтарная кислота позволила увеличить длину корешков растений. Данные стимуляторы роста будут использоваться нами для дальнейших исследований на семенах хлопчатника.

Библиографический список

1. Абдуллоев Ю., Амонов М. Х. Влияние регулятора роста «Бмосил» на всхожесть семян хлопчатника // Кишоварз. – 2014. – №. 4. – С. 77-79.
2. Курбанова Э. Р. и др. Влияние регулятора роста Флороксан на рост, развитие и урожайность хлопчатника // Агрохимия. – 2019. – №. 6. – С. 27-33.
3. Маклакова С. А. Хлопок как древнейшая сельскохозяйственная культура // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования. – 2017. – С. 759-760.
4. Мустафокулов У. С. Влияние биостимуляторов на рост, развитие и урожайность средневолокнистого хлопчатника в условиях Центрального Таджикистана : дис. – Таджикский аграрный университет, 2004.
5. Токарева Н. Д., Шахмедова Г. С. Реализация возрождения хлопководства как отрасли на юге России // Научный альманах. – 2016. – №. 2-2. – С. 466-469.
6. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.
7. Information technologies for determination the optimal period of preparing fodder from perennial grasses / E. V. Khudyakova, N. K. Khudyakova, A. V. Shitikova [et al.] // Periodico Tche Quimica. – 2020. – Vol. 17. – No 35. – P. 1044-1056. – EDN HRJSJV.
8. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
9. Агробιοтехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
10. Шитикова, А. В. Полеводство : Учебник / А. В. Шитикова. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2019. – 204 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-3310-0. – EDN VRVALI.

MODERN CONCEPTS OF ECOSYSTEM SERVICES IN FOREST SOILS

Melese Solomon Melaku, PhD Student & Vasenev Ivan Ivanovich, Doctor of Biological Sciences, Professor Department of Ecology, "Russian State Agrarian University –Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev", E-mail: solyeme@gmail.com

Annotation: *Forests are one of the most important biomes in the world, both in terms of area, the goods and services they provide, and the biodiversity they contain (approximately 90% of terrestrial biodiversity). There is a special specificity of the interactions of these components and a certain type of exchange of matter and energy between them and the environment.*

Key words: *Forest, Ecosystem service, Introduction*

The forest preserves both homogeneous and diverse natural components (vegetation, microorganisms, atmosphere, bedrock, soil, and hydrological conditions). It is also the most important factor in maintaining (preserving) the genetic diversity of biosphere, including climate-regulating, increase soil fertility, regulate and purify water runoff, preventing or mitigating the negative effects of adverse climate change and are one of the main elements of the recreational potential of phytocenosis. Thus, forests and its surrounding are an important source of ecosystem services and are essential to planetary life support systems [1]. Biogeochemical cycles, such as the movement of the element carbon through the living and physical environment, are truly global and penetrate too deep into soils from the upper atmosphere [5].

Result and Discussion. Forest soils are an integral component of all terrestrial ecological systems (biogeocenoses) and perform various and unique ecosystem services that ensure the cyclic reproduction of plants and microorganisms, of a particular importance is the water-protective, soil-protective and climate-regulating role of forests (Table 1). According to academician G.V. Dobrovolsky, the further they develop their knowledge about soils, the wider the horizons of the significance of soils in the biosphere. Forest soil represent actual life support functions & ecosystem services such as cleaning, recycling, and renewal, and bring many intangible aesthetic and recreational benefits to the living forest [3]. Forest soils play a vital role in determining the sustainable productivity of forest ecosystems and their resilience. Therefore, forest lands with good physical and chemical characteristics are necessary to maintain the productivity of terrestrial ecosystems and stimulate processes that maintain environmental quality. It is the basis for the growth of trees and other vegetation and is one of the most important components. Forest soils filter water coming from fields and industrial sites and purify it from many harmful impurities [1]. The ecosystem services of forest soils associated with their physical properties are determined primarily by the special structure of the living space in which

microorganisms live and the root system of plants functions. These soil services, due to their chemical and physico-chemical properties, provide the absorbing capacity of soils and the mineralization of organic residues, resynthesis of mineral and organic substances (humus), and the return of nutrients in an accessible form to plant roots [4].

Table 1. Ecosystem services in forest soils (Reid, 2005; Lee, 2009; Turkelboom et al.,2013)

Provision	Supportive	Regulation	Culturally
Fresh water (water provision) Source of Different resources Habitat for microorganism Maintaining of biodiversity	Soil layer formation and erosion prevention (protection) Nutrient cycling in the atmosphere & plants. Primary production Ecosystem maintenance & resilience Soil structure and fertility	Climate and atmosphere regulation Carbon storage (climate control and carbon sequestration) Regulation of greenhouse gas flows Regulation of energy flows between the Earth's surface and atmosphere, reduction in wind strength and damage to vegetation from hurricanes and storms, regulation of moisture flows between the surface and atmosphere Air purification by vegetation (pollutant absorption and dust precipitation) Hydrosphere regulation Water protection and water regulation Assurance of water quality by terrestrial ecosystems water regulation (water purification). Assimilation of pollution and waste	Aesthetic Spiritual Knowledge and education systems Recreational (leisure and ecotourism) Inspirational, etc.

Conclusion. Ecosystem services in forest soils are very diverse: Production of biomass by converting the energy of some light and nutrients into biotic products, production of oxygen, maintenance of biodiversity and sustainability of ecosystems, regulation of climate in terms of precipitation and temperature, maintenance of soil fertility, favorable processes of soil formation and stabilization, Ensuring sufficient retention of organic nutrients, maintaining soil structure and its porosity, providing cultural, intellectual, scientific, methodological, spiritual and artistic values are the main ecosystem services of forest soil [5].

Referance

1. Alekseev, A., Alekseeva, T., Kalinin, P., & Hajnos, M. (2018). Soils response to the land use and soil climatic gradients at ecosystem scale: Mineralogical and geochemical data. *Soil and Tillage Research*, 180, 38-47.
2. Gogmachadze, G. J. (2015). The results of soil and land resources agroecological monitoring in the Russian Federation. In th Congress of the European Society for Soil Conservation “Agroecological assessment and functional-environmental optimization of soils and terrestrial ecosystems”. M.: Unifest (p. 21).
3. Vasenev, V. I., Van Oudenhoven, A. P. E., Romzaykina, O. N., & Hajiaghaeva, R. A. (2018). The ecological functions and ecosystem services of urban and technogenic soils: from theory to practice (a review). *Eurasian soil science*, 51(10), 1119-1132.

4. Vasenev, V. I., Dovletyarova, E., Chen, Z., & Valentini, R. (Eds.). (2017). *Megacities 2050: Environmental Consequences of Urbanization: Proceedings of the VI International Conference on Landscape Architecture to Support City Sustainable Development*. Springer.
5. Vasenev, V. I., Stoorvogel, J. J., & Vasenev, I. I. (2013). Urban soil organic carbon and its spatial heterogeneity in comparison with natural and agricultural areas in the Moscow region. *Catena*, 107, 96-102.

ЭТАПЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ АГРАРНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ

Степанцевич Марина Николаевна, к.э.н., доцент кафедры прикладной информатики, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», E-mail: stepancevich@rgau-msha.ru

Горбачев Михаил Иванович, к.э.н., начальник отдела консультационной поддержки ФГБУ «Центр агроаналитики», E-mail: mgpochta@gmail.com

Кудинов Иван Алексеевич, аспирант 1 года обучения кафедры прикладной информатики, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», E-mail: 9988212@gmail.com

***Аннотация:** Цифровая трансформация сельского хозяйства предполагает активное вовлечение в данный процесс специалистов различного уровня, так как именно от их знаний, умений и навыков зависит интенсивность цифровизации. Поэтому в настоящее время важнейшее значение имеет постановка задачи цифровизации системы подготовки аграрных специалистов с целью повышения ее эффективности и качества принятия решений.*

***Ключевые слова:** аграрные специалисты, сельское хозяйство, АПК, система подготовки аграрных специалистов, принятие решений, прогнозирование, цифровизация.*

Введение. В настоящее время агропромышленный комплекс РФ, как и другие отрасли народного хозяйства в России, активно вовлечен в процесс цифровой трансформации. Совершенствование механизмов формирования добавленной стоимости в АПК идет по пути цифровой трансформации всех бизнес-процессов и создания единого цифрового пространства АПК на основе применения информационно-коммуникационных и «сквозных» цифровых технологий. Цифровая трансформация АПК требует достаточного количества подготовленных кадров, имеющие глубокие знания и практические навыки в области цифровизации АПК, поэтому основой цифровизации АПК РФ является прежде всего кадровый потенциал, так как именно аграрные специалисты различных уровней будут внедрять и поддерживать цифровые решения для цифровой трансформации агробизнеса.

Цель. Повышение эффективности цифровизации системы прогнозирования и подготовки аграрных специалистов.

Материалы и методы. Статья основана на методах системного анализа, теории управления в организационных системах, методах отбора и обработки экспертной информации.

Результаты и их обсуждение. Трухачев В.И., Бердышев В.Е., Моторин О.А., Быстренина И.Е., Субаева А.К. и другие авторы отмечают необходимость цифровизации подготовки кадров на основе современных инструментов с учетом тенденций научно-технического прогресса и цифровой трансформации сельского хозяйства [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10]. Цифровизация системы прогнозирования и подготовки аграрных специалистов предполагает прохождение следующих этапов:

1. Анализ практического опыта и требований к подготовке аграрных специалистов в разрезе следующих участников: рынок (предприятие), отраслевые союзы, ФГОС, Национальный проект «Образование», федеральный проект «Кадры для цифровой экономики».

2. Разработка методики многокритериальной оценки требований внешней среды к уровню компетентности выпускаемых аграрных специалистов в разрезе категорий работников («рабочий-специалист-руководитель»).

3. Построение концептуальной двухуровневой модели показателей подготовки аграрных специалистов («государство-рынок (предприятие)»).

4. Разработка алгоритма динамического формирования требований и выработки оптимального решения подготовки специалистов в системе «предприятие-вуз-государство».

5. Проектирование системы поддержки принятия решений подготовки аграрных специалистов;

6. Разработка алгоритмического и программного обеспечения системы поддержки принятия решений при подготовке аграрных специалистов.

Заключение. Цифровизация оценки и прогнозирования уровня сбалансированности в системе «предприятие-вуз-государство» обеспечит возможность превентивной оценки состояния изменения рынка труда и рынка подготовки кадров по всем направлениям сельского хозяйства, что позволит реализовать набор инструментов принятия решений при управлении подготовкой кадров для сельского хозяйства; выработать рекомендации по реализации конкретных мероприятий для различных субъектов системы «предприятие-вуз-государство».

Библиографический список

1. Бердышев, В.Е. Роль профессиональных и образовательных стандартов в формировании компетенций по управлению в области сельского хозяйства / В.Е. Бердышев, Н.В. Скороходова, В.Т. Водяников, Е.В. Худякова Я.С. Чистова // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. – 2020. – 4 (23). – С. 9.

2. Быстренина, И.Е. Роль информационных технологий в решении задач системы высшего профессионального образования / И.Е. Быстренина // Социокультурные проблемы современного высшего образования: сборник научных трудов. - М., 2019. - С. 147-150.

3. Быстренина, И.Е. Управление системой подготовки кадров АПК: информационный аспект / И.Е. Быстренина // Доклады ТСХА: материалы

Международной научной конференции, посвященной 175-летию К.А. Тимирязева. - М., 2019. - С. 279-281.

4 Машкова, А.Л., Маматов, А.В., Константинов, И.С. Оценка эффективности мероприятий по развитию кадрового потенциала региона в рамках ситуационно-поведенческого подхода / А.Л. Машкова, А.В. Маматов, И.С. Константинов // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: экономика. Информатика. – 2019. – №4. – С. 754-763.

5. Моторин О.А. и др. Управление рисками в сельском хозяйстве в условиях цифровой трансформации. / М.: «КноРус» – 2019 – 226 с.

6. Степанцевич, М.Н., Горбачев, М.И., Качалин, М.А. Цифровая трансформация деятельности участников агропродовольственного рынка на основе смарт-контракта / М.Н. Степанцевич, М.И. Горбачев, Качалин М.А. // Международный научный журнал, учредитель: ООО "Спектр". – 2021. – №3. – С. 50-60.

7. Субаева, А.К. Подготовка кадров для сельского хозяйства в условиях цифровой экономики /А.К. Субаева, Ф.Н. Авхадиев // Вестник Казанского ГАУ. - Казань: Издательство Казанского ГАУ. -2021. - №2 (62). С.133-137.

8. Трухачев, В.И. Роль аграрных вузов в кадровом обеспечении государственной программы «Комплексное развитие сельских территорий» / В.И. Трухачев // Представительная власть - XXI век: законодательство, комментарии, проблемы. – 2021. – № 1-2 (184-185). – С. 34-39.

9. Худякова, Е.В., Шитикова, А.В., Степанцевич, М.Н. Цифровая трансформация сельского хозяйства и компетентностная модель выпускника аграрного вуза / Е.В. Худякова, М.Н., А.В. Шитикова, М.Н. Степанцевич // Известия Международной академии аграрного образования. – М.: Международная общественная организация «Международная академия аграрного образования», Санкт-Петербургское региональное отделение Международной общественной организации «Международная академия аграрного образования». – 2022. – №60. – С. 91-95.

10. Худякова, Е.В., Степанцевич, М.Н. Основные направления цифровой трансформации аграрного вуза / Е.В. Худякова, М.Н. Степанцевич // Развитие агропромышленного комплекса в условиях цифровой экономики. Сборник научных трудов IV Национальной научно-практической конференции. – Кинель: Сборник научных трудов IV Национальной научно-практической конференции. – 2022. – С. 47-51.

АКТУАЛЬНОСТЬ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ АГРАРНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ

Степанцевич Марина Николаевна, к.э.н., доцент кафедры прикладной информатики, E-mail: stepmn@mail.ru

Кудинов Иван Алексеевич, аспирант 1 года обучения кафедры прикладной информатики, E-mail: 9988212@gmail.com

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: В статье рассмотрена необходимость развития системы поддержки принятия решений при подготовке аграрных специалистов, взаимосвязь интенсивного развития сельского хозяйства и совершенствования системы поддержки принятия решений при подготовке аграрных специалистов.

Ключевые слова: кадровый потенциал, сельское хозяйство, система поддержки принятия решений, аграрные специалисты, цифровая трансформация, цифровые технологии, АПК.

Введение. Агропромышленный комплекс играет важную роль в экономическом и социальном развитии нашей страны. На аграрную отрасль приходится около 3,5% валового внутреннего продукта. В последние годы агропромышленный и рыбохозяйственный комплексы демонстрируют уверенный рост, по сути являясь одним из локомотивов отечественной экономики, оказывают значительное влияние на продовольственную безопасность и устойчивое социально-экономическое развитие Российской Федерации.

Цель. Проанализировать необходимость совершенствования системы поддержки принятия решений при подготовке аграрных специалистов.

Материалы и методы. Для получения результатов применялись следующие методы исследования: научной абстракции, сравнительного анализа, монографический.

Результаты и их обсуждение. Динамичное развитие АПК связано с существенной поддержкой государства по различным направлениям, а также созданием новых сельскохозяйственных предприятий с внедрением на них современной техники, оборудования, программного обеспечения, в том числе на цифровой основе. Интенсивное развитие сельского хозяйства с одной стороны требует достаточного количества подготовленных кадров, имеющих глубокие знания и практические навыки в предметной области, с другой стороны – во многих регионах страны наблюдается отток молодых и наиболее перспективных кадров в столицу и крупные города. Наблюдаемые тенденции требуют

разработки эффективных инструментов, направленных на обеспечения необходимого баланса на рынках труда и снижения социальной напряженности, что подтверждается работами ведущих исследователей в области совершенствования и цифровизации аграрного образования [2, 6, 7, 8, 9, 10]. Таким образом одним из факторов, влияющим на интенсификацию аграрного сектора экономики, является опережающее развитие кадрового потенциала.

Формирование такой системы подготовки кадров, которая позволит обеспечить повышение производительности труда при одновременном снижении социальной напряженности, увеличение занятости на селе, в том числе посредством использования цифровых технологий и платформенных решений, представляет собой актуальную задачу. Данная задача обозначена и в основных доктринальных документах – Государственная программа Российской Федерации «Комплексное развитие сельских территорий», Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2030 года, Долгосрочная стратегия развития зернового комплекса Российской Федерации до 2035 года, Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года – «...должно быть предусмотрено создание в базовых отраслях экономики, прежде всего в обрабатывающей промышленности и агропромышленном комплексе, высокопроизводительного экспортно-ориентированного сектора, развивающегося на основе современных технологий и обеспеченного высококвалифицированными кадрами...» [1, 3, 4, 5].

Заключение. Таким образом, вытекает необходимость более глубокой проработки вопросов по развитию системы поддержки принятия решений управления кадровым потенциалом аграрной отрасли, так как процессы цифровой трансформации меняют не только систему управления сельским хозяйством, но и механизм управления кадровым потенциалом аграрной отрасли.

Библиографический список

1. Государственная программа Российской Федерации «Комплексное развитие сельских территорий».
2. Степанцевич, М.Н., Горбачев, М.И., Качалин, М.А. Цифровая трансформация деятельности участников агропродовольственного рынка на основе смарт-контракта / М.Н. Степанцевич, М.И. Горбачев, Качалин М.А. // Международный научный журнал. – М.: ООО «Спектр». – 2021. – №3. – С. 50-60.
3. Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2030 года.
4. Долгосрочная стратегия развития зернового комплекса Российской Федерации до 2035 года.
5. Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года.

6. Трухачев, В.И., Чутчева, Ю.В. «Агротехнологии будущего» – научный центр мирового уровня / В.И. Трухачев, Ю.В. Чутчева // Экономика сельского хозяйства России. – 2021. – №3. – С. 2-6.

7. Трухачев, В.И. Роль аграрных вузов в кадровом обеспечении государственной программы «Комплексное развитие сельских территорий» / В.И. Трухачев // Представительная власть - XXI век: законодательство, комментарии, проблемы. – 2021. – № 1-2 (184-185). – С. 34-39.

8. Худякова, Е.В., Степанцевич, М.Н., Горбачев, М.И. Основные проблемы цифровой трансформации сельского хозяйства и пути их решения / Е.В. Худякова, М.Н. Степанцевич, М.И. Горбачев // Известия Международной академии аграрного образования. – М.: Международная общественная организация «Международная академия аграрного образования», Санкт-Петербургское региональное отделение Международной общественной организации «Международная академия аграрного образования». – 2022. – №62. – С. 156-160.

9. Худякова, Е.В., Шитикова, А.В., Степанцевич, М.Н. Цифровая трансформация сельского хозяйства и компетентностная модель выпускника аграрного вуза / Е.В. Худякова, М.Н., А.В. Шитикова, М.Н. Степанцевич // Известия Международной академии аграрного образования. – М.: Международная общественная организация «Международная академия аграрного образования», Санкт-Петербургское региональное отделение Международной общественной организации «Международная академия аграрного образования». – 2022. – №60. – С. 91-95.

10. Худякова, Е.В., Степанцевич, М.Н. Основные направления цифровой трансформации аграрного вуза / Е.В. Худякова, М.Н. Степанцевич // Развитие агропромышленного комплекса в условиях цифровой экономики. Сборник научных трудов IV Национальной научно-практической конференции. – Кинель: Сборник научных трудов IV Национальной научно-практической конференции. – 2022. – С. 47-51.

ПРОЕКТ СОЗДАНИЯ КУЛЬТУРНОГО ПАСТБИЩА В ЛПХ «НОЕВ КОВЧЕГ»

Анискин Иван Алексеевич – студент 2-го курса института зоотехник и биологии, E-mail: ivananiskin2003@mail.ru

Научные руководители: Лазарев Николай Николаевич, д.с.-х.н, профессор кафедры растениеводства и луговых экосистем, E-mail: nlazarev@rgau-msha.ru

Куренкова Евгения Михайловна, к.с.-х.н., ассистент кафедры растениеводства и луговых экосистем E-mail: ekurenkova@rgau-msha.ru

Аннотация: В данной статье представлена информация о проекте создания культурного пастбища из естественных угодий в ЛПХ «НОЕВ КОВЧЕГ». Создан полный план по созданию культурного пастбища, включая финансовую составляющую. Рассмотрены перспективы эксплуатации данного пастбища.

Ключевые слова: культурное пастбище, обработка почвы, растительность, эксплуатация пастбища.

Введение. Познакомимся с условиями произрастания растительности на участке, который необходимо улучшить. Под улучшение пойдет участок площадью 3.35 га в Восточноевропейской широколиственной лесной зоне. Рельеф в данной местности холмистый с максимальными возвышенностями до 280 метров. Климат умеренно-континентальный. Средняя температура января – 8,7 °С (в суровые зимы температура может опускаться до –44 °С, г. Мценск, 1940), июля 19,0 °С. Годовая сумма осадков составляет 600 мм. В летний период выпадает 70% от их годовой суммы. Почва на данном участке представлена суглинком. Параметры участка: длина около 322 метров, ширина около 105 метров. При осмотре участка сразу виден плавный перепад высот, происходящей на всем протяжении длины участка. Высота над уровнем моря в низкой точке равна 154 метра, в высокой точке 177 метров, при этом перепад высот составляет 23 метра (7.15 сантиметра на метр). Необходимо отметить, что порядка 70% участка занимает древесная растительность. В результате анализа данных, было принято решение о коренном улучшении участка, с созданием нового травостоя и использованием плодовых деревьев в ходе эксплуатации пастбища.

Цель исследования – создание проекта разработки культурного пастбища, путем коренного улучшения естественных угодий в условиях ЛПХ «Ноев ковчег».

Материалы и методы. Сбор информации и ее последующий анализ для разработки программы создания культурного пастбища в условиях ЛПХ «Ноев ковчег».

Результаты и их обсуждение. Культуртехнические работы можно разделить на три крупных блока. Блоки работ: I. Сведение леса и остатков

растительности; II. Обработка почвы и составление травосмеси и ее высев; III. Введение в эксплуатацию пастбища.

Блок I. Сведение леса и остатков растительности. Характеристика древесной растительности улучшаемого участка. Видовой состав древесной растительности: Берёза пушистая; Ель обыкновенная; Яблоня домашняя; Слива домашняя; Груша домашняя. При этом высота деревьев составляет от 4 до 20 метров, а их диаметр от 10 до 50 сантиметров. Такую разницу в высоте и диаметре деревьев можно объяснить тем, что участок зарастал неравномерно. Соответственно, чем ближе к безлесному краю, тем меньше деревья. Древесная растительность занимает около 70% площади улучшаемого участка. Есть необходимость в сведении леса, но важно отметить, что плодовые деревья мы не трогаем. Так как плодовые деревья в отличие от берез и елей, приносят пользу, а именно создают теневые участки и дают урожай плодов. Наличие тени на пастбище очень важный момент, так как при отсутствии тени животное не может спрятаться от палящих солнечных лучей, и может даже получить солнечный или тепловой удар. Кроме того, животному необходима тень для возможности отдыха. Личным опытом замечено, что животные, которые пасутся на пастбищах с покровными деревьями, более продуктивны и здоровы. Такое явление объясняется тем, что животные «под покровом» большее количество времени пасутся и потребляют пищу, за счет отсутствия температурного дискомфорта, затраты животного на терморегуляцию снижаются. Так же наличие плодовых деревьев дает, возможность дополнительной подкормки, что особенно актуально в осенний период. Наличие плодов деревьев богатых витаминами, сахарами и другими веществами, только положительно скажется на животных. Плодовые деревья будут полезны не только животным, но и экосистеме пастбища в целом. Кроны деревьев будут формировать влагоудерживающий барьер и уменьшать испарение воды из земли, что особенно актуально в засушливых регионах или при засухе. Формируя барьер из деревьев, мы защищаем пастбище от экстремальных ветром, резких перепад температур и других неблагоприятных факторов. Плодовые деревья служат щитом безопасности для произрастающих там трав. *Первый этап.* Для того чтобы срубить деревья в хозяйстве используется бензопила, так как под данные деревья в диаметре до 50 сантиметров. Это самый выгодный вариант. *Второй этап.* После свода леса необходимо вывезти древесину. Вывозить стволы деревьев мы будем при помощи трактора Т-40 АП, посредством крепления стволов цепью к навеске трактора. Важно отметить, что стволы деревьев будут необходимы в постановки ограждения, что значительно снизит расходы на него. *Третий этап.* На данном этапе необходимо удалить пни и остатки другой растительности. Первым делом приступим к уничтожению пней при помощи трактора Т-40 АП и самодельной гидравлической установки. После корчевания пней, собираем их при помощи трактора Т-40 АП и увозим с участка. Так же необходимо убрать старицу травы, чтобы она не мешала использовать плуг и культиватор. Для этого используем трактор Т-40 АП вместе со сцепкой (5 штук) зубовых борон.

Экономические затраты. На данном этапе будут минимальные финансовые вложения, так как хозяйство обеспечено необходимой техникой для реализации этого этапа. Однако физические усилия на этом этапе максимальные. Должен сказать, что их можно облегчить, однако это существенно ударит по финансовой стороне проекта. Так как аренда или найм техники крайне дорого. Если учитывать, что всю работу выполняем самостоятельно, необходимо потратиться только на приобретение топлива для трактора Т-40 АП и бензопилы. *Расчеты.* Так как деревья мы сводим бензопилой, для ее работы необходимо 3 расходника: масло для двухтактных двигателей, бензин и отработанное масло для смазки цепи. При этом на сведение и распил всего леса мы потратим около 250 литров бензина, стоимостью 11 500 руб., 7.5 литров масла для двухтактных двигателей, стоимостью 3 750 руб., 125 литров отработанного масла для смазки цепи, стоимостью 2 375 руб. Следующий этап вывоз бревен на тракторе Т-40 АП это займет порядка 39 часов, при такой нагрузке расход дизельного топлива будет составлять порядка 11 литров в час. Необходимо около 430 литров дизельного топлива на этот этап. Следующие действие, потребует порядка 45 часов работы трактора, расход топлива при этом порядка 11 литров в час. Общее количество топлива, потраченное за этот этап около 500 литров. Последний этап боронования относительно первых двух относительно легкий, необходимо порядка 5 часов работы, при расходе порядка 9 литров в час. Необходимое количество топлива на этот этап 45 литров. Всего же было потрачено дизельного топлива порядка 975 литров, общей стоимостью 48 750 руб. Итого на данный этап работ было потрачено средств в размере 66 000 руб.

Блок II. Обработка почвы и составление травосмеси и ее высев.

Обработка почвы. Пожалуй, это самый важный этап в нашем проекте, ведь именно он в большей части и решит дальнейшую историю эксплуатации пастбища. Самый важный и ответственный этап подготовки и обработки почвы. Данный этап является наиболее дорогим, на его реализацию уйдет большее количество финансовых средств. В ходе этого этапа мы подготовим наш участок для использования, подарим ему новую жизнь. Надо отметить, что на участке почва - тяжелый суглинок, а также участок имеет уклон (7.15 см на метр). Все это делает тяжелую работу техники, еще сложнее. *Первый этап.* необходимо выровнять поверхность участка после корчевания, а также снести природные неровности по типу муравейников, канавок и так далее. В данном этапе используем трактор Т-40 АП вместе с передним отвалом. *Второй этап.* После уборки территории участка от ненужной древесной растительности, приступаем к вспашке участка. Для этого агрегируем трактор Т-40 АП с двухкорпусным навесным плугом. Большее количество корпусов не целесообразно, так как земля возделывается впервые, а также есть уклон участка (7.15 сантиметров на метр). Кроме этого, на улучшаемом участке тяжелая почва - суглинок. *Третий этап.* После вспашки необходимо прокультивировать землю для разрыхления, улучшения её воздушного режима, а также для подготовки к посеву трав. Необходимая техника для этого трактор Т-40 АП и навесной лапчатый

культиватор. Так же культивация позволит разгладить поверхность участка и разравнять небольшое шероховатости. *Четвертый этап.* На данном участке будет происходить перезалужение, так как старый растительный покров был удален. Для посева трав необходимо использовать трактор Т-40 АП вместе с навесной травяной сеялкой (модель «ES 100 M1»), после посева необходимо прикрыть семена почвой. С этой целью необходимо используем трактор Т-40 АП вместе со сцепкой (5 штук) зубовых борон. Так же сзади сцепки необходимо привязать бревно или металлический швеллер, для прокатки почвы.

Составление травосмеси. На данном участке необходимо применить долголетнюю пастбищную травосмесь, так как это будет наиболее эффективным и выгодным вариант в наших условиях. Видовой состав и процентное соотношение компонентов в травосмеси: люцерна серповидная (30%), мятлик луговой (20%), ежа сборная (25%), лисохвост луговой (25%). При этом норма высева в травосмеси при фактической годности семян: люцерна серповидная 2,4 кг/га; мятлик луговой 3,2 кг/га; ежа сборная 1,25 кг/га; лисохвост луговой 4,4 кг/га. Необходимо закупить семян: люцерна серповидная 8,4 кг; мятлик луговой 11,2 кг; ежа сборная 4,4 кг; лисохвост луговой 15,4 кг. В результате подбора сортов для люцерны был выбран сорт «Павловская 7», так как он создан для использования на пастбищных угодьях, быстро отрастает, устойчив к выпасу, а также он морозостойкий. Для мятлика лугового выбор пал на сорт «Гамбовец». Районированный сорт для центрального округа, выведен для пастбищного использования. Для ежи сборной был использовал сорт «Вик 61», как доступный, подходящий для возделывания в наших условиях. Сорт обладает рядом преимуществ: быстрое отрастание зеленой массы, ранняя вегетация, а также большая продуктивность. Данный сорт отличается хорошим ростом на средних и тяжелых суглинистых почвах. Для лисохвоста лугового был выбран сорт «Вик 15» подходящий под использования в центральном регионе. Сорт мало подвержен болезням, а также зимостойкий.

Экономические затраты. На данном этапе будут максимальные денежные затраты, так как необходимо покупать оборудование (травяную сеялку), семена трав, а также большое количество топлива для трактора Т-40 АП.

Расчёты. Работа трактора Т-40 АП, вместе с лопатой будет длиться порядка 3 часов, при расходе топлива 10 литров в час. Необходимо 30 литров дизельного топлива для прохождения этого этапа. Следующий этап, очень ответственный – пахота. При такой нагрузке трактор всегда работает на полную мощность, что увеличивает потребление топлива до 16 литров в час, на вспашку данного участка потребуется порядка 7 часов. Итого на вспашку участка необходимо 112 литров дизельного топлива. Далее идет обработка почвы культиватором, при этом расход топлива равен 13 литрам в час, а работа будет длиться порядка 5 часов. На этом этапе израсходуется 65 литров топлива. На этапе посева необходимо приобрести травяную сеялку (модель «ES 100 M1»), покупаем данную модель как наиболее доступную. Стоимость такой сеялки составляет 65 000 руб. При работе трактора с сеялкой расход топлива не большой и равен 9 литрам в час, трактор справиться с работой за 1.5 часа. Итого потратив топлива

на посев в размере 13.5 литров. После посева необходимо пробороновать участок, для того чтобы засыпать семена трав. Такую работу выполнять не сложно, при этом расход топлива 10 литров в час, а общее время работы 2 часа. На данном этапе необходимо затратить 20 литров дизельного топлива. В итоге на все культуртехнические мероприятия потрачено порядка 241 литра дизельного топлива, общая стоимость которого составляет 12 050 руб. Так же на этом этапе пришлось покупать семена трав для посева: люцерна серповидная 8,4 кг, цена за кг 250 руб., общая стоимость для высева на 3.5 га 2 100 руб.; мятлик луговой 11,2 кг, цена за кг 1 800 руб., общая стоимость для высева на 3.5 га равна 20 160 руб.; ежа сборная 4,4 кг, цена за кг 265руб., общая стоимость для высева на 3.5 га 1 166 руб.; лисохвост луговой 15,4 кг, цена за кг 670 руб., общая стоимость для высева на 3.5 га равна 10 318 руб. Итого на данный этап работ было потрачено средств в размере 110 794 руб.

Блок III. Введение в эксплуатацию пастбища. Созданное пастбище будет использовано для выпаса крупного рогатого скота, овец и лошадей. Использование межвидового выпаса способствует более равномерному стравливанию, а также продлению срока эксплуатации пастбища. Территорию пастбища необходимо оградить. Для этого можно использовать два способа: 1) ограждение электропастухом; 2) ограждение шарнирной сеткой. Оба способа имеют свои преимущества и недостатки. Так, например, электропастух цениться за относительную дешевизну и мобильность, а также простоту в использовании. Но есть несколько существенных минусов: 1) необходимость подключения к электричеству или наличие аккумулятора, что не всегда возможно на отдельных участках; 2) возможность животных прорваться через ограждение. К сожалению, маленькие животные (овцы или детеныши) способны пролезать через нитку электропастуха. Так же есть шанс, что крупные животные могут, не заметив порвать ограждение. Общая хрупкость конструкции, ставит под сомнения безопасность. Упавшая ветка или дикое животное могут в любой момент привести к разрыву нити электропастуха. Кроме этого, электропастух требует постоянного технического обслуживания: проверка целостности линии, замена аккумулятора (в случаи их использования), профилактический прокос под линией нити электропастуха, так как при касании ток будет уходить в землю. Шарнирная сетка имеет ряд преимуществ и недостатков. Так к недостаткам можно отнести: 1) дороговизну; 2) статичность. Шарнирная сетка — это идеальное решение для огораживания территории на долгий период времени. Она практически не требует ухода после ее уставки, в отличии от электропастуха. Возможность прорваться через такой забор у животных гораздо меньше, что в разы увеличивает безопасность. В нашем случаи ограждение по периметру пастбища выгодно делать из шарнирной сетки, а вот делить пастбище на маленькие участки для ротационного способа пастьбы можно при помощи электропастуха.

Первый этап. При помощи трактора Т-40 АП и буровой установки с приводом от ВОМ трактора необходимо набурить лунок по периметру пастбища.

Второй этап. Столбы помещаем в лунки и закапываем. В качестве столбов используем подготовленные стволы деревьев, спиленных на этом участке. Столбы запиливаются по размеру и обрабатываются средством для защиты дерева. Это решение позволяет значительно сэкономить и удешевить проект.

Третий этап. Натягиваем сетку при помощи трактора Т-40 АП и фиксируем ее U-образными гвоздями к столбам. Монтаж сетки на этом окончен.

Четвертый этап. К этому этапу относиться общий уход за пастбищем, то есть необходимость подкашивать несъеденную растительность, осуществлять контроль за целостностью ограды. В дальнейшем можно применить подкормку растений азотными и другими удобрениями для получения большей урожайности. Так же рекомендуется произвести обрезку плодовых деревьев для получения от них максимальной продуктивности.

Экономические затраты. На данном этапе необходимо вложить достаточно средств для ограждения участка. Для ограждения пастбища необходимо приобрести: топливо для трактора Т-40 АП, защитное средство для столбов, шарнирную сетку, гвозди для изготовления U-образных (это поможет значительно сэкономить).

Расчёты. Периметр пастбища равен около 850 метра. В одном рулоне 50 погонных метров, соответственно необходимо 17 рулонов сетки. Один рулон с параметрами 1500*1.8*50 стоит около 4 000 руб. На приобретение сетки необходимо потратить 68 000 руб. Для изготовления U-образных гвоздей, нужно приобрести 10 кг гвоздей длиной 90 мм. Один кг стоит 150 руб, 10 кг стоят 1500 руб. В роле столбов в проекте играют подготовленные стволы деревьев, спиленных на участке. Столбы устанавливаются каждые 7 метров, необходимо 122 столба. На обработку каждого столба будет уходить 2 литра отработанного машинного масла. Необходимое количество масла (244л) обойдется нам в 4 650 руб. Таким способом мы максимально сократили затраты на столбы. Так же нужно учитывать стоимость топлива для трактора Т-40 АП, затраченную в процессе монтажа сетки. В процессе этой работы трактор будет задействован в течении 12 часов, при расходе топлива 9 литров в час. Необходимо порядка 110 литров дизельного топлива, общая стоимость которого составляет 5 500 руб. Итого на этом этапе использовано средств: *79 650 руб.* с учетом, что все работы выполнены самостоятельно.

Заключение. В результате работы был составлен проект по созданию культурного пастбища в условиях ЛПХ «Ноев Ковчег» на базе естественных угодий. В ходе работы составлена финансовая модель, благодаря которой мы можем оценить необходимое количество средств и ресурсов, необходимых для реализации данного проекта. Для реализации данного проекта необходимо затратить следующие денежные средства: Блок I – 66 000 руб.; Блок II – 110 794 руб.; Блок III – 79 650 руб. Так же необходимо учитывать стоимость самого участка 200 000 руб. Итоговая сумма денежных средств необходимых для реализации проекта: *456 444 рублей.*

Библиографический список

1. Симбиотическая фиксация азота многолетними бобовыми травами в луговых агрофитоценозах / Н. Н. Лазарев, О. В. Кухаренкова, С. М. Авдеев [и др.] // Кормопроизводство. – 2022. – № 2. – С. 20-28. – EDN ВРНМZE.
2. Улучшение травостоя вейниковой залежи подсевом в дернину козлятника восточного / Н. Н. Лазарев, А. Ю. Бойцова, Е. М. Куренкова, О. В. Кухаренкова // Кормопроизводство. – 2022. – № 6. – С. 3-7. – EDN TALTTF.
3. Лазарев, Н. Н. Люцерна – как основа для формирования прочной кормовой базы / Н. Н. Лазарев, Е. М. Куренкова, С. А. Дикарева // Агробиотехнология-2021 : СБОРНИК СТАТЕЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – С. 1036-1039. – EDN LAJPHI.
4. Lazarev, N. N. The resistance of white clover (*Trifolium repens* L.) in grass mixtures with grasses in threecut cultivation / N. N. Lazarev, O. V. Kukharekova, E. M. Kurenkova // Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology. – 2021. – Vol. 22. – No 27-28. – P. 1-8. – EDN JOGGTQ.
5. Productive longevity of legumes in pure swards and mixtures with grasses / N. Lazarev, O. Kukharekova, E. Kurenkova, V. A. Tyulin // Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology. – 2020. – Vol. 21. – No 71-72. – P. 224-232. – EDN DILJY.
6. Шитикова, А. В. Полеводство : Учебник / А. В. Шитикова. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2019. – 204 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-3310-0. – EDN VRVALI.
7. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.
8. Шитикова, А. В. Полеводство / А. В. Шитикова, О. А. Щуклина. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2015. – 111 с. – ISBN 978-5-9675-1108-0. – EDN YSJQJN.

ИНСТИТУЦИОНАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ В РОССИИ

Мигунов Ришат Анатольевич, к.э.н., доцент кафедры политической экономики и мировой экономики

*Сюткина Анастасия Анатольевна, специалист, a.sytkina@rgau-msha.ru.
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, migunov@rgau-msha.ru.*

***Аннотация:** в работе на основе диалектического подхода при помощи методов институциональной экономики проведено исследований институциональной среды, как системы правил, регулирующих отношения в области органического сельского хозяйства в Российской Федерации.*

***Ключевые слова:** органическое сельское хозяйство, органические продукты, институциональная среда, правила, сельское хозяйство.*

Введение. Ухудшение экологической ситуации в России и мире, в том числе в области сельскохозяйственного производства, забота о здоровье нации и о качестве продуктов питания требуют от общества активных действий по внедрению в практику принципов органического сельского хозяйства и производства органических продуктов питания. Важной задачей в этой части является институциональное эволюционное исследование изменения правил, норм, институтов, институциональных механизмов и в целом институциональной среды, регулирующей отношения в области органического сельского хозяйства в Российской Федерации. Несмотря на широкий круг исследований в этой части вопросы эволюционной динамики системы правил в области органического сельского хозяйства остаются слабо исследованными, что и определило направления поиска в данной работе.

Целью работы является описание эволюционной динамики системы правил, регулирующих отношения в области органического сельского хозяйства в Российской Федерации.

Материалы и методы. В основу работы положен диалектический метод, направленный на выявление причинно-следственных связей между различными правилами. Регулирующими отношения в области органического сельского хозяйства в России. При написании работы были использованы основные формально-юридические институты, регулирующие основные отношения в области производства, переработки, маркировки и сбыта органических продуктов питания. Работа основывается на предшествующих исследованиях институциональных преобразований сельского хозяйства России [4, с 227-231], институциональной среды устойчивого экономического роста сельского хозяйства [1, с 129-136; 3], эффективности размещения производства органической продукции растениеводства по регионам России [2, с. 90-102].

Результаты и обсуждение. Институционализация органических продуктов в России впервые произошла в 2008 году в связи с принятием дополнений и изменений к СанПиН 2.3.2.1078–01. В разделе информация о государственной регистрации указывалось, что к органическим продуктам относятся «пищевые продукты, произведенные с использованием технологий, обеспечивающих их получение из сырья, полученного без применения пестицидов и других средств защиты растений, химических удобрений, стимуляторов роста и откорма животных, антибиотиков, гормональных и ветеринарных препаратов, ГМО, не подвергнутого обработке с использованием ионизирующего излучения» [¹, с. 109-115]. Подобное определение полностью коррелирует с содержанием Кодекса Алиментариус L 32 [5, с. 109-115].

В 2014 г. принят Национальный стандарт Российской Федерации «Продукты пищевые органические» ГОСТ Р 56104-2014, в котором установлены основные определения и термины в области производства, переработки и реализации органической продукции, в том числе «органическое сельское хозяйство – производственная система, которая улучшает экосистему, сохраняет плодородие почвы, защищает здоровье человека, и, принимая во внимание местные условия и опираясь на экологические циклы, сохраняет биологическое разнообразие, не использует компоненты, способные нанести вред окружающей среде» [², с. 4].

В 2016 г. введен в действие Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 56508-2015 «Продукция органического производства. Правила производства, хранения, транспортирования», в рамках которого сформулированы общие технические требования к продукции органического производства; общие правила органического производства; общие правила перехода к органическому производству в растениеводстве, животноводстве, пчеловодстве и аквакультуре; правила ведения органического производства; правила ведения органического животноводства; правила ведения органического пчеловодства; правила органического выращивания, разведения, содержания объектов аквакультуры; правила производства органических пищевых продуктов и кормов; правила сбора, упаковки, транспортировки и хранения продукции органического производства; правила маркировки продукции органического производства; исключения из правил производства органической продукции. Данный регламент гармонизирован с документами Европейского Союза в части производства, переработки, маркировки и сбыта органических продуктов, а также с базовыми стандартами Всемирной зонтичной организации движения за органическое сельское хозяйство (International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM – Organics International)). В рамках принятого Национального стандарта сформулировано определение продукции органического производства – «продукция растительного,

¹ Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.3.2.1078-01. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://mibio.ru/docs/110/sanpin_2.3.2.1078-01_gigienicheskie_trebovaniya_bezопасnosti.pdf, свободный (дата обращения: 01.09.2022).

² Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 56104-2014 «Продукты пищевые органические. Термины и определения». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosorganic.ru/files/gost-r-56104-2014.pdf>, свободный (дата обращения: 01.09.2022).

животного, микробного происхождения, а также аквакультуры в натуральном, обработанном или переработанном виде, употребляемая человеком в пищу, используемая в качестве корма для животных, посадочного и посевного материала, полученная в результате производства, сертифицированного на соответствие требованиям настоящего стандарта» [3, с. 2].

В 2016 г. введён в действие Межгосударственный стандарт ГОСТ 33980-2016 «Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации», в рамках которого сформулированы общие правила аналогичные по назначению с ГОСТ Р 56508-2015 и требования к обращению импортных органических продуктов [4].

В 2017 году принят Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ 57022-2016 «Продукция органического производства. Порядок проведения добровольной сертификации органического производства», в рамках которого определены цели проведения сертификации органического производства; объекты проверки и оценки; правила проведения сертификации органического производства; правила расширения или сужения области сертификации, приостановления или отмены действия сертификата; правила ресертификации органического производства; правила применения сертификата соответствия и знака соответствия органического производства [5]. Данный документ соответствует европейским институциональным практикам в области производства, переработки, маркировки и сбыта органической продукции, а также базовым принципам IFOAM.

В 2018 г. принят Федеральный закон № 218 «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», который регулирует основные отношения, связанные с правовым регулированием отношений в области производства органической продукции; требований к производству органической продукции; правил соответствия производства органической продукции; создания единого государственного реестра производителей органической продукции; маркировки органической продукции; правил перехода к органическому сельскому хозяйству и производству органической продукции, государственной поддержки производителей органической продукции; информационном и методическом обеспечении в сфере производства органической продукции. В рамках закона установлены основные понятия:

- «органическая продукция – экологически чистые сельскохозяйственная продукция, сырье и продовольствие, производство которых соответствует требованиям, установленным настоящим Федеральным законом»;

³ Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 56508-2015 «Продукция органического производства. Правила производства, хранения, транспортирования». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200121688>, свободный (дата обращения: 01.09.2022).

⁴ Межгосударственный стандарт ГОСТ 33980-2016 «Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200121688>, свободный (дата обращения: 01.09.2022).

⁵ Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ 57022-2016 «Продукция органического производства. Порядок проведения добровольной сертификации органического производства». [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://rosorganic.ru/files/gost_r_57022-2016.pdf, свободный (дата обращения: 01.09.2022).

- «органическое сельское хозяйство – совокупность видов экономической деятельности, которые определены Федеральным законом от 29 декабря 2006 года N 264-ФЗ "О развитии сельского хозяйства" и при осуществлении которых применяются способы, методы и технологии, направленные на обеспечение благоприятного состояния окружающей среды, укрепление здоровья человека, сохранение и восстановление плодородия почв»;

- «производители органической продукции – юридические и физические лица, которые осуществляют производство, хранение, маркировку, транспортировку и реализацию органической продукции и включены в единый государственный реестр производителей органической продукции» [6].

Необходимость развития органического сельского хозяйства прописана в стратегических документах Российской Федерации: прогнозе долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года; Указе Президента РФ о национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 года; стратегии устойчивого развития сельских территорий РФ на период до 2030 года.

Заключение. В работе проведена институциональная динамика трансформации правил, норм и институтов, регулирующих взаимоотношения в области производства, переработки, маркировки, сбыта органической продукции и органического сельского хозяйства в Российской Федерации.

Работа выполнена при поддержке Минобрнауки России в рамках соглашения № 075-15-2022-747 от 13.05.2022 о предоставлении из федерального бюджета грантов в форме субсидий в соответствии с пунктом 4 статьи 78.1 Бюджетного кодекса Российской Федерации (внутренний номер МК-3783.2022.2).

Библиографический список

1. Migunow, R. A. The sustainability of economic growth in agriculture of Russia as a result of incompleteness of institutional changes / R. A. Migunow // The Agri-Food Value Chain: Challenges for Natural Resources Management and Society : Book of abstracts, Nitra, Slovak Republic, 19–20 мая 2016 года / Faculty of Economics and Management Slovak University of Agriculture in Nitra, Society of Agricultural Experts at the Slovak University of Agriculture in Nitra, Visegrad University Association, Association of Agricultural Economists in Slovakia. – Nitra, Slovak Republic: Slovak University of Agriculture in Nitra, 2016. – P. 129-136. – DOI 10.15414/isd2016.s2.04. – EDN IXCNYS.

2. Зарук, Н.Ф. и др. Эффективное размещение производства органической продукции растениеводства по регионам России / Н.Ф. Зарук, М.В. Кагирова, А.Е. Харитоновна, Ю.Н. Романцева, Е.С. Коломеева, Р.А. Мигунов // Известия ТСХА. – 2022. - №3. – с. 90-112.

⁶ Федеральный закон "Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 03.08.2018 № 280-ФЗ. [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://docs.cntd.ru/document/550835238>, свободный (дата обращения: 01.09.2022).

3. Мигунов, Р. А. Институциональная среда устойчивого экономического роста сельского хозяйства : специальность 08.00.01 "Экономическая теория" : диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Мигунов Ришат Анатольевич. – Москва, 2018. – 194 с. – EDN URXKBQ.

4. Мигунов, Р. А. Институциональные преобразования сельского хозяйства РСФСР и их влияние на экономический рост отрасли (1950–1990 гг.) / Р. А. Мигунов // Проблемы современной экономики. – 2016. – № 2(58). – С. 227-231. – EDN WOОВFX.

Полушкина Т.М. Нормативно-правовое регулирование органического сельского хозяйства в РФ // Вестник Алтайской академии экономики и права. Экономические науки. №9. – 2019. – с. 109-115.

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ САДОВЫХ ЛАНДШАФТОВ

Батыгина Кристина, студентка Института садоводства и ландшафтной архитектуры

*Научные руководители: Худякова Елена Викторовна, д.э.н., профессор, заведующий кафедрой прикладной информатики, Степанцевич Марина Николаевна, к.э.н., доцент кафедры прикладной информатики
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»*

Цифровая трансформация охватывает сегодня не только крупные сельскохозяйственные предприятия [2]. В среде владельцев земельных участков за последние десять лет возрос спрос на услуги ландшафтных дизайнеров. В настоящее время компьютерные технологии становятся важным инструментом ландшафтного дизайнера. Если для внутреннего дизайна (дизайна помещений) компьютерное проектирование (моделирование) используется давно, то при проектировании ландшафта оно практически не используется. На рынке существует множество программ для создания ландшафтного дизайна (3DsMax, Lumion), но они являются сложными и требуют специальной серьезной подготовки. Мы предлагаем использовать для ландшафтного проектирования программу, основанную на игровом движке Unreal Engine 4/5 [1]. Это позволит делать проекты по ландшафтному строительству быстро, качественно и с более точным приближением к реальным условиям. С помощью геоинформационных технологий и технологий БПЛА дизайнеры могут перенести контуры участка перенести план участка в цифровую среду и, далее – в игровое пространство, что значительно упростит восприятие будущего проекта садового участка неподготовленным глазом (глазом заказчика), а также просмотреть разные варианты дизайна применительно к территории участка, используя моделирование и 3D-рендеринг игрового движка. Игровой движок Unreal Engine 4/5 (UE) в настоящее время используется в игровой и киноиндустрии и является популярным, так как он имеет большое количество функций, встроенную систему визуального скриптинга, которая позволяет без сложностей выстраивать игровую логику. Программа находится в свободном доступе. Программа в Unreal Engine совместима со всеми, наиболее популярными платформами: PlayStation, Xbox, Switch, ПК, iOS, Android. Также положительным моментом является большое количество обучающих материалов по данной программе. UE поддерживает два языка программирования: C++ и визуальный язык Blueprints, в котором игровая логика выстраивается при помощи связанных между собой блоков. Такой подход помогает сделать программирование более наглядным для не вполне опытных программистов.

У программы имеется российский аналог - UNIGINE Engine 2, но пока он используется только для 3D-визуализация сложных проектов в режиме реального времени. Программа должна будет представлять из себя редактор ландшафта, растений и объектов ландшафтного дизайна с возможностями построения пространства в 2D и 3D, а также давать возможность виртуального путешествия по участку. Объекты можно создавать разработчику, и загружать в облачную библиотеку или размещать на собственном компьютере разработчика.

Программа предоставит пользователю более широкий ассортимент растений, удобную графику, физику, и как следствие красивые и наглядные проекты (Рисунок 1). А также будет иметь широкую поддержку устройств запуска, от планшетов до персональных компьютеров.

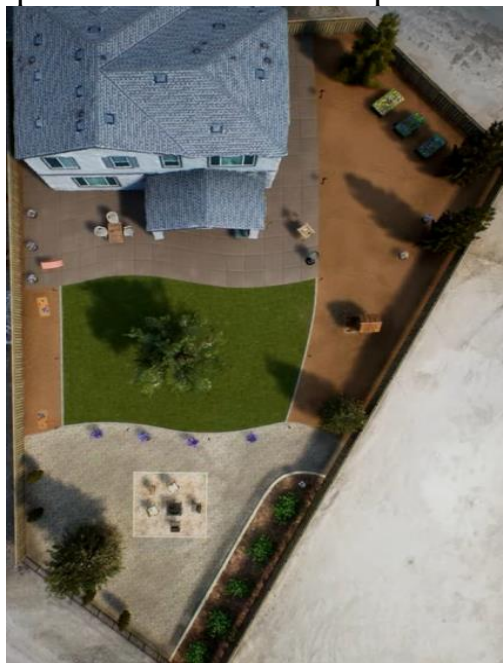


Рисунок 1 – 3D-модель садового участка

Библиографический список

1. Игровой движок и архитектура: на Западе планируют использовать новые технологии для презентации проектов: [Электронный ресурс]. URL: <https://pulse.mail.ru/article/igrovoj-dvizhok-i-arhitektura-na-zapade-planiruyut-ispolzovat-novye-tehnologii-dlya-prezentacii-proektov-395379002748914669-5162195783582664754/> (дата обращения: 15.11.2022)

2. Худякова Е.В., Худякова Х.К., Степанцевич М.Н., Горбачев М.И., Никаноров М.С. Технологии интернета вещей в кормопроизводстве и их эффективность // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2021. № 3. С. 31-38.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО НА ТЕРРИТОРИИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА И ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Кащенко Григорий Алексеевич, студент первого курса института Агробиотехнологии, mail: grigorijkasenko079@gmail.com
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: В статье приведены результаты полевых исследований по оценке распространённости борщевика Сосновского (*H. sosnowskyi* Manden., 1944) в 2019-2022 гг.

Ключевые слова: борщевик, Борщевик Сосновского, *H. sosnowskyi* Manden., Фитоинвазии.

В память о прекрасном научном руководителе—Черепанове Иване Владимировиче.

Введение. Борщевик Сосновского *Heracleum sosnowskyi* Manden. и борщевик Мантегацци *H. mantegazzianum* Sommier & Levier, входящие в так называемую группу гигантских борщевиков, в последние десятилетия значительно распространились за пределы своего первоначального ареала, находящегося на территории Кавказа и Ближнего Востока (Переднеазиатского центра происхождения растений). Борщевик как адвентивное растение интенсивно занимает новые территории во многих регионах Российской Федерации, создавая серьёзную конкуренцию растительности, структурной целостности естественных биотопов. На сегодняшний день наибольшая часть экотопов, с нарушенным ходом естественной сукцессии, и территорий, регулярно подвергающихся антропогенной нагрузке, Санкт-Петербурга и Ленинградской области заполнены борщевиком Сосновского [1, 2].

Цель. Получение более точных данных, связанных с особенностями роста, цветения и размножения *H. sosnowskyi*, выявление возможных методов его уничтожения.

Материалы и методы. Материал исследований был представлен образцами, произрастающими на территории Ломоносовского, Петродворцового, Гатчинского, Волосовского, Тосненского, Пушкинского, Колпинского, Киришинского, Кировского, Всеволожского, Выборгского, Приозерского районов Ленинградской области. На территории Санкт-Петербурга популяции борщевика Сосновского изучались в Приморском, Василеостровском, Петроградском, Калининском районах. Суммарно было исследовано 108 локаций площадью $\sim 168 \cdot 10^3$ м² и $530 \cdot 10^3$ растительных образцов. Для подсчёта количества особей, входящих непосредственно в состав популяционных пятен и

выявления состава растительно-кустарничковых сообществ, был задействован трансектный метод. Помимо этого, также осуществлялась съёмка территорий с помощью беспилотного летательного аппарата. В ходе работы уточнялись данные, связанные непосредственно с вегетативным циклом *H. sosnowskyi*. Для выявления более точной локализации крупных популяций борщевика была создана программа, позволяющая оставлять пользователям геотеги—метки, имеющие индивидуальные координаты, с непосредственным месторасположением конкретного растительного образца на карте в реальном времени.

Результаты и их обсуждение. Первое разделение популяций на различные типы было проведено с учётом количества особей, входящих в их состав:

Тип 1 – 1-10 растений ($x < 10$ особей);

Тип 2 – несколько десятков растений ($10 < x < 100$);

Тип 3 – несколько сотен растений ($100 < x < 1000$);

Тип 4 – больше тысячи растений ($x > 1000$).

На первый тип пришлось около 15% от всех описанных популяций, на второй наибольшее количество—41%. На третий 17%, на четвёртый 15%.

В процессе исследования был выведен относительный коэффициент биомассы для выявления зависимости между различными характеристиками популяций *H. sosnowskyi*. Данный показатель зависит от плотности произрастания особей, высоты стеблей, размера листьев и зонтиков. Формула для вычисления коэффициента имеет следующий вид: $Kb = \frac{Z \cdot h + L \cdot k}{S}$, где Z - количество зонтиков; h - средняя высота зонтиков; L - число листьев; k - коэффициент средней площади листа; S - площадь описания в метрах квадратных.

Цветение борщевика было разделено на 8 последовательных этапов, включающие все стадии развития соцветий, созревание семян и их дальнейшее распространение (рис. 1).

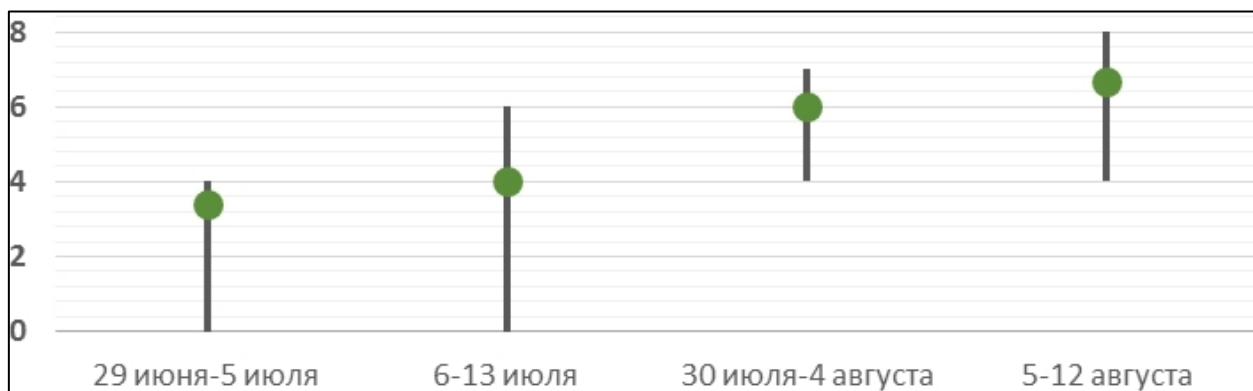


Рис. 1 Цветение борщевика на территории Ленинградской области протяжении четырёх временных отрезков. Вертикальная ось отражает представленные этапы цветения, зелёной точкой обозначен пик цветения

В рамках представленной работы между собой также были проанализированы периоды цветения *H. sosnowskyi* за пределами территории РФ. Отмечено, что разницы в периодах цветения между популяциями

практически не наблюдается, тогда как на территории Ленинградской области она существует [4]. Одним из важнейших последствий внедрения в естественные фитоценозы *H. sosnowskyi* является обеднение видового состава последних. Сообщества, где преобладает борщевик, в основном представлены 15-20 видами травянистых растений, преимущественно сорно-рудеральными. В проведённых описаниях в среднем встречалось 37 видов (из них 16 видов были представлены менее 5 раз), и только 11 стабильно составляют конкуренцию борщевнику. Растительность в пределах города представлена примерно таким же составом, что и травяно-кустарничковые сообщества Ленинградской области: клевер луговой *Trifolium pratense* L., клевер ползучий *T. repens* L., мать-и-мачеха *Tussilago farfara* L., одуванчик лекарственный *Taraxacum officinale* L., Webb ex F. H. Wigg., крапива жгучая *Urtica urens* L., яснотка *Lamium sp.* L., Sp. Pl., сныть обыкновенная *Aegopodium podagraria* L., мятлик сплюснутый *Poa compressa* L., осока мохнатая *Carex hirta* L., донник лекарственный *Melilotus officinalis* (L.) Lam., *M. albus* Medik., лопух большой *Arctium lappa* L., ястребинка зонтичная *Hieracium umbellatum* L., скерда двулетняя *Crepis biennis* L., ежа сборная *Dactylis glomerata* L., иван-чай узколистный *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., чертополох *Carduus sp.* L. (рис. 2).

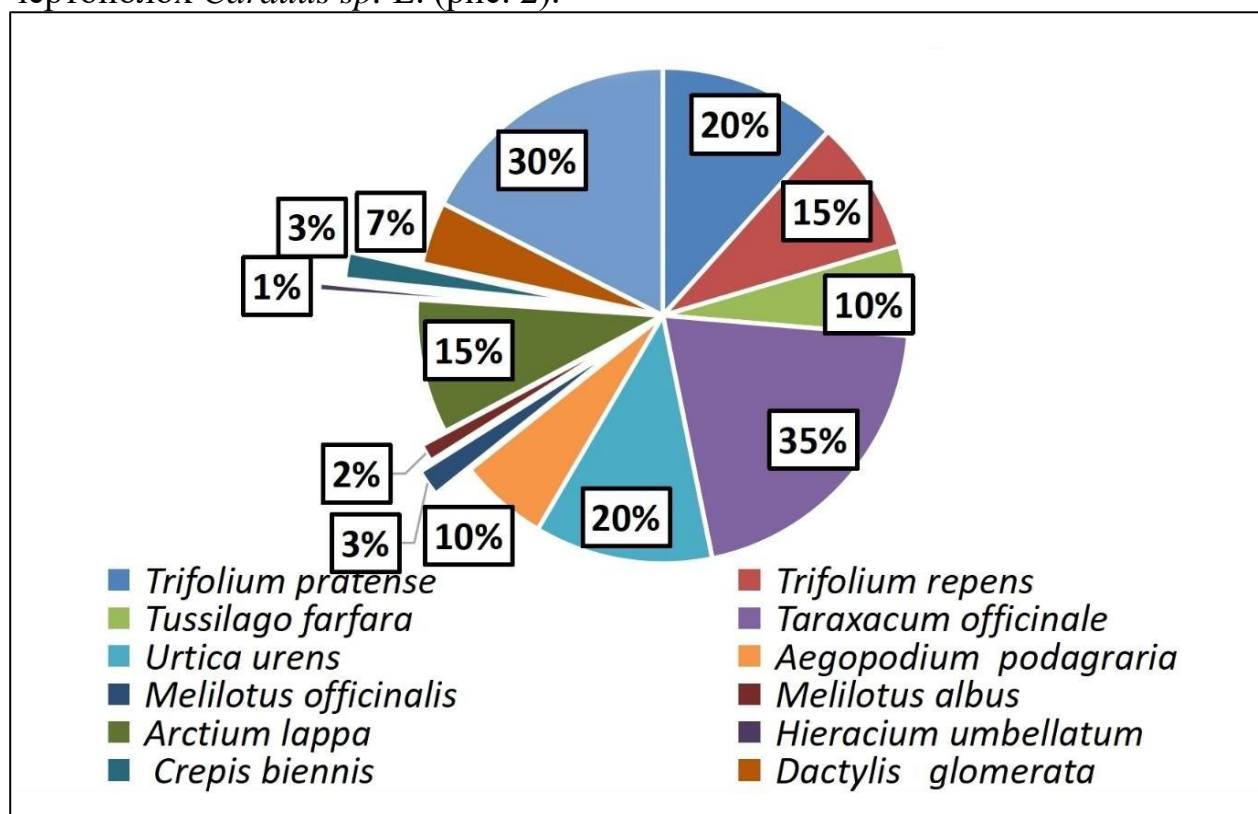


Рис. 2 Отображение процентного состава видов, входящих в травяно-кустарничковый ярус растительных сообществ. Виды, встречавшиеся в наименьшем количестве, на графике не отображены.

Заключение. Согласно данным современных исследований, связанным с методами уничтожения *H. sosnowskyi*, большинство способов, применяемых на сегодняшний день (использование гербицидов, сжигание побегов растений), не являются столь результативными. Проблематика этих методов заключена в

непосредственном воздействии не только на сам «объект-мишень», но и на растительные сообщества, теряющие свое видовое разнообразие и устойчивость к внешним факторам среды после экспансии сорняка [3]. Во время проведения работы были выявлены особенности в воздействии на *H. sosnowskyi* в пределах городской черты: —Взрослые особи растения, подвергшиеся многократному скашиванию, способны многократно возобновлять за вегетативный сезон рост побегов, успевая зацвести и распространить семена; —При полной разработке участка со сменой верхнего слоя почвы с дальнейшей термической обработкой и засевом травосмесью, шанс избавиться от инвазивного вида повышается в разы. Так как борщевик является монокарпичным растением, цветение происходит единственный раз за весь вегетационный период на 2+n год. Эффективность его уничтожения (возможность рассчитать, на какой год придется размножение) может зависеть также и от того, на сколько быстро растением будут накоплены необходимые ресурсы для воспроизведения цветения [4]. Действенным может являться способ, связанный с регулярным уничтожением корневой системы борщевика в пределах конкретной территории. Нецветущие растения на легкодоступных земельных участках, занимающих небольшие площади, достаточно просто выкопать и сжечь, однако на более обширных территориях данная операция становится более затруднительной: сразу после уничтожения популяции следует создать потенциально оставшимся особям естественную конкуренцию, высадив на обработанной территории какую-либо быстрорастущую культуру, например представителей *Faboideae* Rudd.

Библиографический список

1. Chadin, I. [и др.]. A simple mechanistic model of the invasive species *Heracleum sosnowskyi* propagule dispersal by wind // PeerJ. -2021. (9). – С. e11821.
2. Jakubowicz, O. [и др.]. *Heracleum sosnowskyi* Manden // Annals of Agricultural and Environmental Medicine. -2012. (19).
3. Klima, K., Synowiec, A. Field emergence and the long-term efficacy of control of *Heracleum sosnowskyi* plants of different ages in southern Poland // Weed Research. - 2016. -№ 5 (56). – С. 377-385.
4. Panasenko, N. N. On certain issues of biology and ecology of Sosnowsky's hogweed (*Heracleum sosnowskyi* Manden) // Russian Journal of Biological Invasions. -2017. - № 3 (8). – С. 272-281.

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ DIGITAL-ТЕХНОЛОГИЙ В УСЛОВИЯХ АПК

Люфт Семён Андреевич – студент 3-го курса Института Агробиотехнологий, E-mail: lyuft.sema@mail.ru

Лукина Екатерина Дмитриевна – студент 3-го курса Института Агробиотехнологий, E-mail: led171099@gmail.com

Научный руководитель – Заверткин Игорь Анатольевич, к.с.-х.н., доцент кафедры земледелия и методики опытного дела, E-mail: izavyortkin@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет –МСХА имени К.А. Тимирязева»

***Аннотация:** В статье приведен анализ ситуации использования современных технологий в АПК на момент 2022 года. Выявлены проблемы, а также предоставлены их возможные пути решения.*

***Ключевые слова:** Автоматизация, ручной труд, роботизация, digital-технологии, механизация, агрономия, сельское хозяйство.*

Введение. Подъем умного сельского хозяйства невозможен без грамотного партнерства государства и бизнеса. Относительно недавно Минсельхоз разработал сценарий ускоренной цифровизации сельского хозяйства в рамках программы «Цифровая экономика РФ» [2], где во всех красках расписал преимущества внедрения digital-технологий в АПК. Между тем, как признаются игроки рынка, на пути к автоматизации бизнес-процессов в сельском хозяйстве встречается немало трудностей и еще больше вопросов

Цель. Проанализировать ситуацию внедрения и использования современных технологий в агрономии, выявить проблемы и предоставить их пути решения.

Материалы и методы. Анализ статистических данных, статей, интервью и интернет-опросов предприятий сельского хозяйства. Существует уже достаточно немалое количество разработок и проектов по роботизации различных рабочих элементов АПК. Удобства: дроны для помощи в отслеживании больших посевных площадей, появление беспилотных комбайнов и многие другие [1]. Но проблема в том, что использование новых технологий доступно лишь крупным холдингам, вследствие чего они используются достаточно в малом объеме. Это показано на рисунке 1. Рассмотрим самую технологичную отрасль сельского хозяйства - овощеводство. Теплицы IV и V поколения обладают огромным количеством технологичных систем, таких как: питание растений, досвечивание, открытием и закрытием форточек, регулирование температур и другие. Роботизирован там и этап фасовки. Все это в сумме помогает отрасли добиться значительного сокращения издержек на

заработную плату, а так же решает вопрос точности. Производители уверяют, что точность работы на всех этапах вырастает в разы, по сравнению с ручным трудом. Однако стоимость подобных теплиц может достигать десятков миллиардов рублей, что могут позволить себе исключительно крупные холдинги.

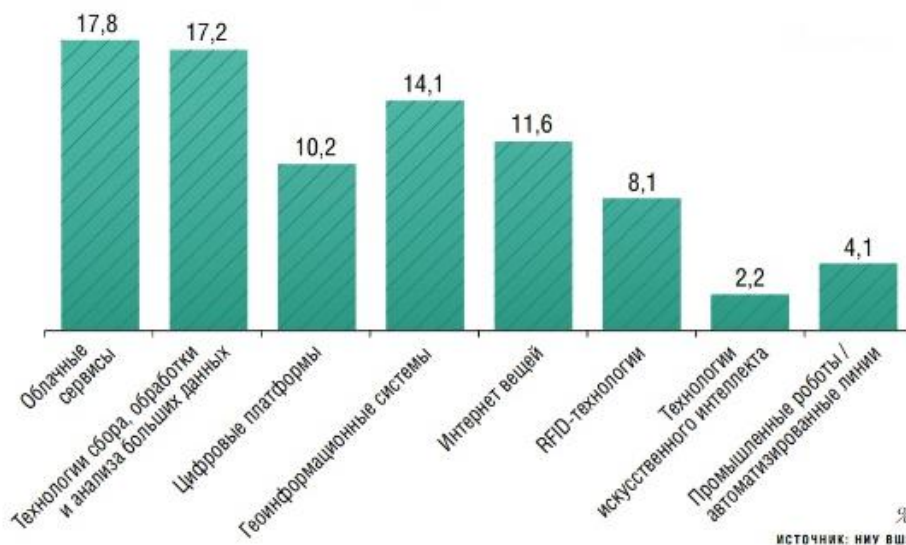


Рисунок 1 – Использование digital-технологий в процентах от общего числа сельхозорганизаций

Так на Российском продуктовом ритейлере «Магнит» роботизирована фасовка томатов черри по 250 и 500 г, что предоставляет около 2,5 тыс. специальных поддонов в час. Данная установка способна исключать «человеческий фактор» и сокращать трудозатраты на 50% [3]. Автоматизация здесь развита и на этапе фасовки и взвешивания продукции, ведь вероятность ошибки уменьшается в разы, что предотвращает предприятие от значительных убытков. Такое решение позволяет сокращать издержки и повышать точность. Рассмотрим сдерживающие факторы. Несмотря на то, что отечественное АПК движется в сторону развития роботизации и автоматизации, многие факторы по-прежнему препятствуют внедрению новых решений. Дополнительно их замедляют недавние события, вызвавшие ряд антироссийских санкций, запрещающих обмениваться технологиями. Так зарубежные поставщики сельскохозяйственной техники решили ограничить ввоз техники в РФ вплоть до отмен поставок. Например, руководство компании John Deere (США), объявило о приостановлении ввоза запасных частей для техники и прекращение продаж сигналов для навигации. Отметим так же о затруднении оплаты импортных материалов и техники после отключения в РФ системы SWIFT. Факторами сдерживания выступает так же недостаточное финансирование и нехватка квалифицированных специалистов, уверенно себя чувствующих в сфере технологий.

Несмотря на поддержку государства, например субсидий на НИОКР от Минпромторга, грантов и льготного кредитования для внедрения отечественных IT решений и производства компонентной базы и программного обеспечения,

инвестиций все равно не хватает, тем более данные меры поддержки актуальны только для крупных агрохолдингов [2]. Пути борьбы со сдерживающими факторами следующие: 1) Государство должно обеспечить доступность инновационной техники и технологий сельскохозяйственным компаниям всех уровней; 2) Необходимо развить базу отечественного производства сельхоз техники и программного обеспечения; 3) Необходимо повысить квалификацию рабочих кадров в сельском хозяйстве, следующими путями: путем повышения уровня образования в аграрных университетах страны и обязав проходить квалификационные курсы, включающие обучение работы с digital-технологиями. В результате данных решений значительно вырастет уровень сельского хозяйства страны, а так же каждого предприятия и рабочего конкретно.

Вывод. Сейчас исход противостояния рабочей силы и автоматизированных процессов не ясен. В связи с последними событиями ручной труд представляется дешевле и доступнее для среднего агрария. На многих этапах производственного процесса в России рабочая сила обходится не так дорого, чтобы заменять ее роботами. Но игнорировать развитие долго не получится, поэтому мы выдвигаем следующий план, соответствующий базовым данным, имеющимся на данный момент: массовые дешевые продукты будут производиться на больших роботизированных предприятиях, а продукты для осознанного потребления на небольших фермах. Следовательно, отсутствие рабочей силы в крупном производстве АПК будет компенсировано более интенсивным ее задействованием в мелких специализированных хозяйствах. А предложенные пути борьбы со сдерживающими факторами станут катализаторами, сокращающими сроки достижения этого плана.

Библиографический список

1. Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) - One of the Digitalization and Effective Development Segments of Agricultural Production in Modern Conditions / G.Z. Ibiev, O.A. Savoskina, S.I. Chebanenko, [et al.] // AIP Conference Proceedings Oct 3, 2022 / AIP Publishing: IOP Publishing Ltd, 2022. – P. 2661. 070007

2. Давлетшин Ирек, Трофимов Алексей Цифровой предел. Преимущества и риски цифровизации сельского хозяйства / Давлетшин Ирек, Трофимов Алексей // Агротехника и технологии. – 19.09.2018.

3. Максимова Елена Роботы в аграрной отрасли. Уровень использования новых технологий на российских сельхозпредприятиях / Максимова Елена // Агроинвестор. – 01.11.2022.

ВАРЬИРОВАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАРТОФЕЛЯ СОРТА МЕТЕОР ПРИ ПРИМЕНЕНИИ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ

Чернышов Алексей Дмитриевич – студент 3-го курса Института Агробиотехнологий, E-mail: aoshibkastop@gmail.com

Ковалёв Роман Сергеевич – студент 3-го курса Института Агробиотехнологий, E-mail: kovroms@ya.ru

Научный руководитель – Заверткин Игорь Анатольевич, к.с.-х.н., доцент кафедры Земледелия и методики опытного дела, E-mail: izavyortkin@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация: *в данной статье рассматривается выход товарных клубней, средняя масса клубней на кусте, количество на кусте и урожайность картофеля при применении азотных удобрений.*

Ключевые слова: *картофель, азот, урожайность, товарность, азотные удобрения, селитра аммиачная, варьирование*

Введение. Плодородие почвы сильно зависит от правильной нормы внесения удобрений. Целесообразное использование удобрений даёт подспорье нормальному росту и развитию картофеля, в конечном итоге повышению урожайности. Для мощного развития ботвы от всходов до цветения картофель нуждается в полном обеспечении всеми элементами, особенно азотом, хотя азот затягивает вегетацию, задерживает клубнеобразование.

На опытной деланке использовался селитра аммиачная – как азотное удобрение.

Цель. Изучить внутриделяночное варьирование урожайности картофеля в условиях бессменного участка Длительного полевого опыта, в варианте азот без извести.

Материалы и методы. На деланке 64,5 м² был собран урожай картофеля сорта «Метеор», при уборке было измерено расстояние между кустами и между рядками, был взвешен урожай клубней с каждого растения и подсчитано количество клубней. Полученные данные были обработаны в программе «Excel» - были подсчитаны средние значения, проведён статистический анализ.

Результаты исследований. С деланки площадью 64,5 м² было убрано 52 кг картофеля, исходя из этого урожайность составила 86,6 ц/га – это примерно в половину ниже средней урожайности в мире [1] и в 6 раз ниже урожайности с опытной станции РГАУ-МСХА в 2020 году [3]. Также был проведён дисперсионный анализ (табл.1). Его результаты показали, что среднее значение массы клубней с куста и медианы не совпадают. Это говорит о том, что

необходимо отказаться от средних значений для получения достоверных статистических результатов, поэтому данные результаты исследований неточные.

Таблица - Описательная статистика массы клубней на кустах по рядкам, г.

Показатель	Вся делянк а	1 рядок	2 рядок	3 рядок	4 рядок	5 рядок	6 рядо к	7 рядо к	8 рядо к	9 рядо к	10 рядо к	
Среднее	278,3	284,3	236,0	313,3	446,8	274,7	238,8	266,2	245,2	299,7	238,9	
Стандартная ошибка	10,68	28,19	34,58	42,12	52,40	31,14	36,28	28,62	21,86	30,67	26,04	
Медиана	255,0	310,0	240,0	325,0	475,0	297,5	240,0	235,0	207,5	315,0	230,0	
Мода	200,0	375,0	240,0	#Н/Д	300,0	305,0	310,0	190,0	200,0	455,0	190,0	
Стандартное отклонение	146,1	132,2	154,6	163,1	196,0	132,1	130,8	143,1	111,5	118,8	113,5	
Дисперсия выборки	21338	17484	23917	26613	38436	17454	1711 3	2048 3	1242 4	1410 8	1288 2	
Эксцесс	0,70	-0,69	0,14	0,61	-0,45	-0,78	-0,48	0,08	-0,72	-1,35	-1,11	
Ассимме-тричность	0,68	-0,01	0,69	0,54	0,51	-0,04	0,40	0,67	0,32	0,28	-0,07	
Интервал	850	480	600	630	650	430	440	580	395	360	355	
Минимум	0,00	70,00	0,00	60,00	200,00	70,00	50,00	35,00	65,00	140,0 0	55,00	
Максимум	850,00	550,00	600,00	690,00	850,00	500,00	490,0 0	615,0 0	460,0 0	500,0 0	410,0 0	
Сумма	52045	6255	4720	4700	6255	4945	3105	6655	6375	4495	4540	
Счет	187	22	20	15	14	18	13	25	26	15	19	
Уровень (95,0%)	надежности	21,07	58,63	72,38	90,34	113,20	65,70	79,05	59,08	45,02	65,78	54,71
Коэффициент вариации	52,49	46,51	65,53	52,06	43,88	48,09	54,77	53,76	45,46	39,64	47,50	

Количество растений на делянке составило 190 штук, следовательно на гектар – 31667 растений. Так как норма высадки составила 50000 клубней, то выпало 40% растений. Существенным фактором, оказывающим влияние на развитие клубней картофеля, являются погодно-климатические условия, сложившиеся за вегетационный период [2]. Картофель был посажен в начале июня и собран в конце сентября. Климатические условия в период вегетации: в июнь и июль были условия благоприятными, средняя температура составила в июне 22,5°C, в июле 24°C, осадки составили 70 и 82 мм соответственно. В августе же выпало всего 10 мм осадков, а температура была выше нормы на 5°C. Засуха в сочетании с высокой температурой воздуха в августе пришлось на период накопления урожая клубней. Это вызвало не только, снижение урожайности, но и увеличивало её варьирование по исследуемой делянке. Урожайность клубней составила в среднем 6,14 шт. на куст. Это выше среднего показателя в 4,4 клубня на куст. При этом средняя масса клубня составила 44,5 г. – это ниже среднего показателя 72 г. Из 1166 клубней, 368 являются нетоварными (вес меньше 40 граммов) – товарность составила 68,4%. Длительное воздействие на почвенный покров, разрушающего действия воды, применение интенсивных обработок почвы, приводят к значительной трансформации почвенного покрова, изменяя

физические свойства почвы, которые во многом определяют условия и развитие растений [4]. Не снижая существующую вариабельность почвенного покрова [5]. Коэффициент вариации изменяется незначительно при увеличении количества кустов, при оценке всей делянки находится изменчивость массы куста, она значительна, так как все значения более 20%.

Заключение. В результате опыта было установлено, что урожайность картофеля на делянке с применением только азотных удобрений составила 86,6 ц/га, что в несколько раз меньше средней урожайности по полевой станции, скорее всего это было связано с недостатком питательных веществ и засухой, пришедшейся на период активного накопления урожая. С помощью статистического анализа было найдено различие между медианными значениями массы клубней с куста и средним арифметическим массы куста, а также отмечается большая вариативность массы клубней с куста в рядке. Таким образом, для получения достоверных статистических результатов необходимо отказаться от использования средней арифметической, а в технологическом плане от линейки крупногабаритной сельскохозяйственной техники, не предназначенной для ведения опытов.

Библиографический список

1. Гатаулина, Г. Г. Растениеводство : Учебник / Г. Г. Гатаулина, П. Д. Бугаев, В. Е. Долгодворов. – Москва : Издательский Дом "Инфра-М", 2019. С. 298-329.

2. Жигарьков, М. В. Агробиологическая оценка столовых сортов картофеля разных групп спелости в условиях Московской области / М. В. Жигарьков, А. В. Шитикова // Студенческий научный форум : Сборник тезисов 58-й международной научной студенческой конференции, Великие Луки, 11–14 апреля 2022 года. – Великие Луки: Великолукская государственная сельскохозяйственная академия, 2022. – С. 7-10.

3. Заверткин, И. А. Варьирование урожайности картофеля в длительном полевом опыте / И. А. Заверткин, А. С. Курачева // Доклады ТСХА : Сборник статей, Москва, 02–04 декабря 2020 года. Том Выпуск 293, Часть IV. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – С. 207-209.

4. Савоськина, О. А. Трансформация почвенного покрова склоновых земель / О. А. Савоськина, М. А. Мазиров, И. А. Заверткин // Воспроизводство плодородия почв и их охрана в условиях современного земледелия : Международная научно-практическая конференция V съезда почвоведов и агрохимиков, Минск, 22–26 июня 2015 года. Том Часть 1. – Минск: ИВЦ Минфина, 2015. – С. 239-242.

5. Шевцов, В. А. Вариабельность урожайности полевых культур на поле №132 при сплошном внесении НРК в длительном опыте РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева / В. А. Шевцов, О. А. Савоськина, И. А. Заверткин // Реализация методологических и методических идей профессора Б.А. Доспехова в совершенствовании адаптивно-ландшафтных систем земледелия : Материалы

Международной научно-практической конференции. Коллективная монография. В 2-х томах, Москва-Суздаль, 26–29 июня 2017 года / Редколлегия: Г.Д. Золина, Л.И. Ильин [и др.]. – Москва-Суздаль: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2017. – С. 232-236.

6. Шитикова, А. В. Полеводство : Учебник / А. В. Шитикова. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2019. – 204 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-3310-0. – EDN VRVALI.

7. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.

ВЛИЯНИЕ ИЗВЕСТКОВАНИЯ ПОЧВЫ НА МАССУ И КОЛИЧЕСТВО КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ

Новиков Денис Алексеевич – студент 3-го курса Института Агробиотехнологий, E-mail: denis.novikov2002@mail.ru

Копылов Даниил Михайлович - студент 3-го курса Института Агробиотехнологий, E-mail: har2200bk@mail.ru

Научный руководитель – Заверткин Игорь Анатольевич, к.с.-х.н., доцент кафедры земледелия и методики опытного дела, E-mail: izavyorkin@rgau-msha.ru ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет –МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: в статье приводится анализ влияния известкования почвы на массу и количество клубней картофеля сорта Метеор. Приведена сравнительная характеристика урожая с применением извести и без.

Ключевые слова: известкование, сорт Метеор, дифференциация клубней, масса клубней.

Введение. На длительном опыте Тимирязевской академии было проведено исследование влияния известкования на количественные признаки картофеля. Известкование – это метод химической мелиорации почв, заключающийся в внесении карбоната кальция или магния для понижения кислотности почв.

Кислотность влияет на усваиваемость калия, магния, кальция и фосфора растением. При избыточной кислотности наблюдается замедленное развитие корневой системы культуры в связи с проблемой поглощением воды.

Цель. Проанализировать влияние извести на массу и количество клубней картофеля.

Материалы и методы. Объектом исследования с одной стороны является беспрерывно возделываемый картофель в условиях длительного полевого опыта. Полевой опыт, заложенный профессором А.Г. Дояренко в 1912 году и представляет собой земельный участок площадью 1,5 га на территории сельскохозяйственной академии имени Тимирязева. Длительный полевой опыт сельскохозяйственной академии имени Тимирязева входит в рейтинг длительных опытов мира и занимает 12 место [4]. С другой стороны, Сорт картофеля Метеор возделываемый в 2022г. Уборку проводили вручную путём выкапывания каждого куста с подсчётом количества клубней и определения их массы.

Результаты и их обсуждение. На территории длительного опыта РГАУ-МСХА легко и среднесуглинистые дерново-подзолистые почвы. Характеризуются кислой и сильно кислой реакцией, рН таких почв составляет 4,0-5,5 мг-экв на 100г почвы. Для картофеля оптимальная кислотность почвы составляет 5,2-5,7

pH. Если кислотность (рН) выше 4,5 мг-экв на 100г почвы, то в грунте содержится избыточное количество алюминия, что приводит к плохой усваиваемости калия, магния, фосфора и калия. Урожайность - основной показатель, отражающий эффективность тех или иных факторов, приемов. Окончательное число клубней и их масса в значительной степени зависят от погодных условий июля - августа, так как в это время необходима хорошая обеспеченности влагой [1]. Чего в 2022г. не наблюдалось, результатом стало снижение массы клубней с 1 куста (таблица 1).

Таблица 1 -Распределение растений картофеля, массы и количества клубней картофеля в рядах на не известкованном фоне.

НРК без извести								
1 ряд			2 ряд			3 ряд		
Расстояние между растениями, см	Масса клубней, г	кол-во клубней, г	Расстояние между растениями, см	масса клубней, г	кол-во клубней, г	Расстояние между растениями, см	масса клубней, г	кол-во клубней
20	0	0	30	295	6	20	135	3
60	435	7	60	180	5	60	225	6
115	720	9	100	180	6	105	410	7
198	370	7	140	305	4	160	410	9
234	420	9	180	295	5	220	315	6
278	335	7	225	270	6	255	255	3
346	160	4	290	355	8	290	425	9
398	315	7	400	340	7	366	565	11
430	500	9	475	395	10	420	415	8
550	580	9	540	235	6	480	235	4
620	405	6	595	445	11	530	260	8
685	240	5	640	350	7	586	335	6
740	365	5	700	435	10	620	375	6
780	375	10	770	335	7	690	350	8
820	390	7	810	335	7	740	605	11
860	320	6	840	280	6	780	205	4
910	500	10				810	340	7
						840	165	3
						880	420	8
Всего	6430	117	-	5030	111	-	6445	127

Анализируя таблицу 1 был сделан вывод. В среднем показатель массы одного клубня по рядам: 1 ряд – 55гр, 2 ряд – 45гр, 3 ряд – 50гр. Можем сделать вывод, что по сравнению со стандартами сорта метеор, данные показатели отражают негативную динамику: без обработки известью картофель измельчал, потерял в количестве. Известкование снижает негативное воздействие удобрений (таблица 2). Урожайность на известкованных участках без удобрений существенно выше, чем в вариантах без извести [3]. Окультуривание вызывает глубокие изменения дерново-подзолистых почв, что приводит к формированию новых их свойств [5], оказывая прямое воздействие на урожайность сельскохозяйственных культур. Урожайность картофеля в силу биологических и физиологических особенностей культуры значительно изменяется в зависимости от генетической

выровненности посевного материала и точечного варьирования плодородия почвы внутри деланки [2].

Таблица 2 - Распределение растений картофеля, массы и количества клубней картофеля в рядах на фоне по извести

NPK известь								
1 ряд			2 ряд			3 ряд		
Расстояние между растениями, см	Масса клубней, г	Кол-во клубней	Расстояние между растениями, см	Масса клубней, г	Кол-во клубней	Расстояние между растениями, см	Масса клубней, г	Кол-во клубней
20	255	3	25	650	7	20	730	8
70	386	5	64	475	5	44	875	9
94	340	3	108	456	5	90	0	0
135	665	11	135	630	7	150	0	0
190	454	6	164	660	7	200	595	6
220	547	8	185	722	8	267	760	8
274	727	9	235	987	13	350	205	3
320	565	8	277	690	7	375	485	5
385	503	6	305	485	5	410	310	4
422	559	6	333	610	6	436	570	6
467	578	10	360	282	3	480	750	8
502	585	8	385	550	6	510	266	3
538	602	8	415	470	5	545	865	9
565	246	2	445	735	8	650	870	10
590	625	10	490	0	0	707	840	9
706	593	8	530	555	6	755	750	8
737	390	4	578	668	7	790	895	10
768	612	10	606	189	2	880	1000	11
802	478	5	660	910	10			
834	464	4	695	440	5			
870	565	6	770	568	6			
894	448	3	820	0	0			
			860	764	8			
			880	545	6			
Всего	11187	143	-	13041	142	-	10867	117

Известь не только нормализует кислотность почвы, но и обогащает её магнием и кальцием, который в свою очередь оказывает влияние на образование агрономически ценных агрегатов. В результате известкования не только оптимизируется рН, но и улучшаются агрофизические свойства благодаря улучшению структуры почвы. В среднем показатель массы одного клубня по рядам: 1 ряд – 78гр, 2 ряд – 92 гр, 3 ряд – 93 гр. Разница в массе клубней имеет соотношение 1,4:1; 2,5:1 и 1,86:1 в первом, втором и третьем рядах соответственно, в пользу обработки известью. Разница в количестве клубней имеет соотношение 1,2:1; 1,3:1 и 0,9:1, что тоже можно интерпретировать в пользу известкования. Таким образом, обработка известью улучшает ситуацию в 1,5 раза.

Вывод. Известкование оказало следующие воздействие на картофель: количество клубней, по сравнению с вариантом возделывания без извести, увеличено. Общая масса клубней на одном растении и в общем среднем количестве растений так же увеличена. Из чего мы можем сделать вывод, что в соответствии с нуждами и финансовыми возможностями хозяйств мы можем выбрать наиболее подходящую версию обработки.

Библиографический список

1. Абакумов, В. Н. Урожайность картофеля разных групп спелости в условиях Московской области / В. Н. Абакумов, А. В. Шитикова // Молодежь и системная модернизация страны : Сборник научных статей 2-й Международной научной Конференции студентов и молодых ученых. В 4-х томах, Курск, 25–26 мая 2017 года / Ответственный редактор А.А. Горохов. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2017. – С. 330-336.

2. Заверткин, И. А. Варьирование урожайности картофеля в длительном полевом опыте / И. А. Заверткин, А. С. Курачева // Доклады ТСХА : Сборник статей, Москва, 02–04 декабря 2020 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – С. 207-209.

3. Действие удобрений и известкования на урожайность кукурузы на зелёный корм / И. А. Заверткин, М. А. Мазиров, О. А. Савоськина, М. Мухаммадазим // Роль вузовской науки в развитии агропромышленного комплекса : Материалы международной научно-практической конференции, Нижний Новгород, 13–15 октября 2021 года. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА, 2021. – С. 76-80.

4. Рагимов, А. О. Формирование урожайности бессменных культур и физико-химических свойств дерново-подзолистой почвы в условиях функционирования длительного полевого опыта / А. О. Рагимов, О. А. Савоськина, М. А. Мазиров // Реализация методологических и методических идей профессора Б.А. Доспехова в совершенствовании адаптивно-ландшафтных систем земледелия : Материалы Международной научно-практической конференции. Коллективная монография. В 2-х томах, Москва-Суздаль, 26–29 июня 2017 года / Редколлегия: Г.Д. Золина, Л.И. Ильин [и др.]. – Москва-Суздаль: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2017. – С. 86-91

5. Шевцов, В. А. Вариабельность урожайности полевых культур на поле №132 при сплошном внесении НРК в длительном опыте РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева / В. А. Шевцов, О. А. Савоськина, И. А. Заверткин // Реализация методологических и методических идей профессора Б.А. Доспехова в совершенствовании адаптивно-ландшафтных систем земледелия : Материалы Международной научно-практической конференции. Коллективная монография. В 2-х томах, Москва-Суздаль, 26–29 июня 2017 года / Редколлегия: Г.Д. Золина, Л.И. Ильин [и др.]. – Москва-Суздаль: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2017. – С. 232-236.

АНАЛИЗ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ-РЕГЕНЕРАНТОВ ЛАВАНДЫ УЗКОЛИСТНОЙ, ВЫРАЩЕННОЙ В УСЛОВИЯХ IN VITRO ПРИ СВЕТОДИОДНОМ ОСВЕЩЕНИИ РАЗНОГО СПЕКТРАЛЬНОГО СОСТАВА

Шестерень Павел Владимирович, Симоненко Дмитрий Сергеевич, студенты 4 курса агротехнологического факультета

Никонович Тамара Владимировна, к.б.н., доцент кафедры сельскохозяйственной биотехнологии, экологии и радиологии, E-mail: tvnikonovich@gmail.com

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»

Аннотация: *В статье приведены результаты анализа антиоксидантной активности водных экстрактов надземной части растений-регенерантов лаванды узколистной, выращенной в условиях in vitro при искусственном освещении различного спектрального состава.*

Ключевые слова: *лаванда узколистная, Lavandula angustifolia Mill., антиоксиданты, искусственное освещение.*

Введение. В клетках живых организмов вследствие метаболических процессов неизбежно образуются свободные радикалы – частицы, обладающие высокой реакционной способностью. Они могут повреждать структурные элементы клеток, в том числе и ядерные компоненты, из-за чего нарушается нормальная жизнедеятельность целых тканей. Организмы приспособлены к данному явлению путём синтеза антиоксидантов – веществ, способных нейтрализовать окислительное действие свободных радикалов. Однако в процессе старения живой системы, способность к созданию собственных антиоксидантных веществ ухудшается, что приводит к патологическим процессам. Для компенсации этого явления, человек использует антиоксиданты синтетического или растительного происхождения[1]. В процессе выращивания растений в контролируемых условиях, возможно, регулировать все химические и физические факторы, влияющие на их рост и развитие, тем самым подбирая наиболее оптимальные. Растения адаптируясь к подобраным условиям, способны изменять интенсивность метаболических процессов. Это возможно использовать для получения конечного продукта с наиболее подходящим под нужды промышленности биохимическим составом[2]. Для определения биохимической ценности растения используется количественный показатель антиоксидантной активности – способности растительного экстракта к ингибированию свободных радикалов.

Цель. Целью исследования являлось изучение влияния искусственного освещения разного спектрального состава на антиоксидантную активность растительного экстракта лаванды узколистной.

Материалы и методика исследования. Растения-регенеранты лаванды выращивались на искусственной питательной среде Мурасиге-Скуга, уменьшенной на половину по основному составу. Температура культивирования составляла +24°C, фотопериод 16 часов. Освещение было представлено светодиодными светильниками серии «Светодар» производства Государственного предприятия «ЦСОТ НАН Беларуси», в них отношение ППФ (плотность потока фотонов в диапазоне 400–700 нм) оранжево-красной полосы (607–694 нм) к ППФ синей полосы (400–495 нм) варьировалось от 1 до 20. Варианты освещения обозначены порядковыми номерами, присвоенными им согласно общей нумерации, используемой в лаборатории, а именно 16, 17, 18, 19, 20, 21. Контрольным источником света были люминесцентные лампы марки *OSRAML 36W/765 Cool Daylight* с плотностью потока фотонов – 38,2±13,4 мкмоль/м²·с (вариант 22). Для проведения биохимического анализа использовалась только надземная часть растения-регенеранта, антиоксидантная активность определялась методом ферментных систем с использованием 2,2'-азино-бис(3-этилбензтиазолино-6-сульфоновая кислота) (ABTS). При инкубировании ABTS с пероксидазой и H₂O₂ образуется радикал ABTS⁺, сохраняющий свою активность в течение двух дней в защищённом от света месте при комнатной температуре. Этот радикал обладает сине-зелёной окраской, которая утрачивается в процессе инактивации; максимум спектра поглощения находится на отметке в 416 нм [3]. Стабильность радикала позволяет достоверно изучить активность антиоксидантов в исследуемом растворе, а свойство обесцвечиваться открывает возможность для применения спектрометрического анализа. Надземную часть растений лаванды подвергали водной экстракции. Полученный экстракт разбавляли при помощи 70% этилового спирта в соотношении 2 к 8 соответственно. В кювету вносили ABTS⁺ объёмом 2 мл, затем ее помещали в готовый к работе спектрофотометр. К ABTS⁺ добавляли 125 мкл разбавленного экстракта и сразу начинали серию измерений абсорбции с периодом в 10 секунд [4].

Результаты и их обсуждение. Были получены данные об абсорбционной способности растворов с экстрактами и ABTS⁺ (таблица 1). С течением времени антиоксиданты реагируют с содержащимся в растворе радикалом ABTS, что напрямую отражается на показателе абсорбции. Обнаруживаются две стадии проходящей в растворе реакции ингибирования свободного радикала; ускоренная фаза прекращается на отметке приблизительно в 30 секунд с момента добавления растительного экстракта. При определении антиоксидантной активности используются данные абсорбции, полученные непосредственно в начале измерений и на временной отметке в 60 секунд. Расчёт показателя осуществлялся по формуле:

$$AOA = (A_{b0} - A_{b60})/A_{b0} \times 100,$$

где АОА - антиоксидантная активность, $Аб_0$ - показатель абсорбции первого измерения, $Аб_{60}$ - показатель абсорбции через 60 секунд.

Таблица 1-Показатели абсорбции растворов с экстрактами и АВТС+

t	Абсорбция по вариантам						
	16	17	18	19	20	21	22 (К)
2,7	0,83783	0,67855	0,67662	0,71332	0,77365	0,67004	0,77662
13,3	0,56752	0,46074	0,53474	0,46012	0,50338	0,33709	0,48806
23,3	0,53716	0,42331	0,49093	0,42919	0,45085	0,31020	0,45171
33,3	0,52163	0,40750	0,48170	0,41317	0,43822	0,29639	0,43635
43,3	0,51290	0,40015	0,47541	0,40329	0,42829	0,28684	0,42485
53,3	0,50457	0,39376	0,46944	0,39621	0,42056	0,27992	0,41701
63,3	0,49693	0,38742	0,46470	0,38886	0,41355	0,27368	0,40764
73,3	0,49052	0,38183	0,45987	0,38304	0,40733	0,26815	0,40138
83,3	0,48431	0,37668	0,45561	0,37771	0,40148	0,26244	0,39558
93,3	0,47862	0,37173	0,45203	0,37249	0,39586	0,25734	0,38956
103,3	0,47311	0,36674	0,44755	0,36751	0,39039	0,25238	0,38397
113,3	0,46823	0,36206	0,44356	0,36267	0,38520	0,24773	0,37843
123,3	0,46317	0,35742	0,43973	0,35791	0,37996	0,24329	0,37319
133,3	0,45842	0,35279	0,43586	0,35332	0,37506	0,23887	0,36822
143,3	0,45368	0,34832	0,43211	0,34881	0,37003	0,23428	0,36318
153,3	0,44895	0,34386	0,42871	0,34432	0,36530	0,23011	0,35802
163,3	0,44435	0,33953	0,42509	0,33998	0,36044	0,22585	0,35311
173,3	0,43982	0,33520	0,42140	0,33565	0,35580	0,22176	0,34863
183,3	0,43547	0,33098	0,41804	0,33152	0,35133	0,21771	0,34408
193,3	0,43127	0,32681	0,41460	0,32755	0,34679	0,21390	0,33956
203,3	0,42710	0,32271	0,41114	0,32357	0,34235	0,21001	0,33524
213,3	0,42300	0,31864	0,40786	0,31962	0,33804	0,20628	0,33103
223,3	0,41899	0,31461	0,40458	0,31582	0,33378	0,20269	0,32690
233,3	0,41496	0,31063	0,40114	0,31197	0,32969	0,19913	0,32286
243,3	0,41117	0,30673	0,39799	0,30841	0,32558	0,19572	0,31902
253,3	0,40735	0,30290	0,39473	0,30465	0,32137	0,19229	0,31508
263,3	0,40349	0,29905	0,39168	0,30106	0,31754	0,18905	0,31128
273,3	0,39967	0,29528	0,38837	0,29755	0,31339	0,18572	0,30768
283,3	0,39629	0,29150	0,38534	0,29407	0,30956	0,18260	0,30390
293,3	0,39249	0,28776	0,38225	0,29066	0,30567	0,17946	0,30043
303,3	0,38912	0,28406	0,37922	0,28735	0,30198	0,17637	0,29710
313,3	0,38551	0,28044	0,37617	0,28411	0,29833	0,17334	0,29353
323,3	0,38204	0,27677	0,37325	0,28081	0,29459	0,17027	0,29029
333,3	0,37861	0,27333	0,37034	0,27757	0,29112	0,16750	0,28706
343,3	0,37536	0,26976	0,36733	0,27452	0,28758	0,16442	0,28374
353,3	0,37230	0,26617	0,36433	0,27131	0,28407	0,16173	0,28049
363,3	0,36887	0,26280	0,36146	0,26837	0,28061	0,15891	0,27739

Примечание: t — временная отметка замера с момента добавления экстракта.

После обработки результатов абсорбции получены сведения об антиоксидантной активности растительных экстрактов (таблица 2).

Для этих данных рассчитано значение стандартного отклонения для исключения субъективной оценки полученных результатов, который равен 8,38. Основываясь на этом показателе, данные были распределены на четыре группы в зависимости от степени отклонения от контрольного варианта. Так, к группе I относился контрольный вариант, ко II группе – показатели без статистически значимого отклонения, к III группе – показатели со статистически значимым отклонением в отрицательном направлении, к IV группе – показатели со статистически значимым отклонением в положительном направлении.

Таблица 2 -Показатели антиоксидантной активности экстрактов

Вариант опыта	Антиоксидантная активность, %	Группа
16	40,69	II
17	43,00	II
18	31,31	III
19	45,44	II
20	46,51	II
21	59,25	IV
22 (К)	47,49	I

Среди исследуемых образцов следует выделить растения, экстракты которых по антиоксидантной активности статистически отличались от контрольного варианта. Экстракт лаванды, выращенной при 18 варианте освещения, продемонстрировал уменьшение количества ингибированных свободных радикалов, что свидетельствует о низком уровне содержания антиоксидантов в данном объекте. В контраст к этому объекту противопоставляются растения, выращенные при варианте освещения 21, экстракт которых продемонстрировал высокие показатели антиоксидантной активности. Экстракты растений лаванды, выращенных при остальных вариантах освещения, не продемонстрировали значительного отклонения от контрольного варианта. Низкие показатели антиоксидантной активности у растений, выращенных при варианте освещения 18 могут стать причиной снижения их общей продуктивности, т.к. способность нейтрализовать свободные радикалы напрямую зависит от устойчивости к стрессовым воздействиям. Усиление антиоксидантной активности в растительном материале, выращенном при варианте освещения 21 наоборот позволит растению лучше справляться с подобными стрессовыми воздействиями, а это положительно коррелирует с показателями продуктивности.

Заключение. Установлено, что спектральный состав света влияет на антиоксидантную активность растений-регенерантов лаванды узколистной. Определены условия светодиодного освещения, при которых выращиваемые растения лаванды обладали повышенным содержанием антиоксидантов.

Библиографический список

1. Загоскина Н. В., Назаренко Л. В. Активные формы кислорода и антиоксидантная система растений //Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Естественные науки. – 2016. – Т. 2. – №. 22. – С. 9-23.
2. Князева И. В. ИСКУССТВЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ //Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2020. – №. 12 (165). – С. 25-31.
3. Тринеева О. В. Методы определения антиоксидантной активности объектов растительного и синтетического происхождения в фармации (обзор) //Разработка и регистрация лекарственных средств. – 2017. – №. 4. – С. 180-197.
4. Алексеев А. В., Проскурнина Е. В., Владимиров Ю. А. Определение антиоксидантов методом активированной хемилюминесценции с использованием 2, 2'-азо-бис (2-амидинопропана) //Вестник Московского университета. Серия 2. Химия. – 2012. – Т. 53. – №. 3. – С. 187-193.

КИПРЕЙ УЗКОЛИСТНЫЙ, ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

*Савин Максим Игоревич, ассистент кафедры Агрономии, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», Калужский филиал
E-mail: maxsavin-ru2013@yandex.ru*

Поварницына Анастасия Витальевна, аспирант кафедры растениеводства и луговых экосистем, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: В статье представлено ботаническое описание и ареал распространения кипрея, народно-хозяйственное значение. Описывается история производства чая и современное его состояние.

Ключевые слова: кипрей узколистный, иван-чай, химический состав, лекарственное сырье, выращивание.

Введение. Кипрей узколистный (*Chamaenrion angustifolium*) - многолетнее травянистое растение семейства Кипрейные (*Onagraceae* Juss), также известен как «Иван-чай». Растения высотой 50-120 см, однако могут достигать высоты до 200 см. Стебель прямостоячий, округлый в сечении, с большим количеством листьев. Листья сидячие очередные, реже с короткими черешками, заостренной формы. Корень стержневого типа с горизонтальными утолщенными корнями, корневище толстое, ползучее. Плод, коробочка, пушистая и изогнутой формой, семена голые, способны распространяться на большие расстояния. Масса 1000 семян 0,10-0,12 г. Созревание плодов отмечается в августе-сентябре. Цветки на длинных кистях лилово-пурпурные [1]. Распространен в холодной и умеренной зонах Европы, Азии и Северной Америки. Пионерный вид. Произрастает по всей России, в Сибири, на Дальнем Востоке. На Урале встречается на вырубках, гарях, лесных полянах, лугах, откосах, по берегам рек, вдоль дорог, может образовывать заросли на больших площадях [3]. Один из лучших травянистых медоносов (дает нектар, пергу, клей), один цветок за цветение выделяет 0,5-12 (до 26) мг нектара; с 1 га зарослей иван-чая пчелы могут собрать до 600 кг прозрачного меда слабо-зеленоватого цвета и особенного вкуса и аромата [5].

Цель исследования – собрать и проанализировать информацию об ареале распространения, морфологических и биологических особенностях роста и развития кипрея узколистного.

Материалы и методы. Сбор информации из литературных источников и его последующий анализ.

Результаты и их обсуждение. Растение получило широкое применение в народном хозяйстве, его использовали для производства чая, в медицине,

кормопроизводстве. В зеленой массе кипрея очень много слизи, дубильных веществ, до 10% танина, витамина С (320 мг%). Определены также пектины, флавоновые вещества (9,1%), алкалоиды, тритерпеноиды, кумарины, алифатические и тритерпеновые кислоты. В траве иван-чая определены 16 аминокислот, соли К, Zn, Р, Fe. Сумма полинасыщенных жирных кислот значительно повышена (до 40%) только в бутонах, а в остальных частях иван-чая, их содержание находится на одном уровне (выше 20%). Все части кипрея отличаются хорошим содержанием основных ЖК, таких как: пальмитиновая, олеиновая, линолевая, арахидоновая. Все части растения содержат в большом количестве полисахариды. В семенах кипрея содержится до 45% жирного масла. Кипрей может использоваться как лекарственное растение, широко используется в народной медицине. Известно использование кипрея в виде настоек и отваров как противовоспалительное, успокаивающее средство. Также учеными было установлено противосудорожное действие [4]. Также известно об употреблении кипрея в пищу - из листьев делали салаты, которые могли заменять капусту. В процессе сбраживания муки получали спиртовой напиток. Корневища ели сырыми и изготавливали из них муку и при смешивании с пшеничной пекли хлеб, запеченные корневища использовались как заменитель картофеля. Растение использовали для получения веревок, грубых тканей и пуха.

Кроме медицины и производства чая может применяться и в кормопроизводстве. Проведенные опыты по изучению силоса с добавлением к козлятнику восточному кипрея, показали, что его прибавка положительно влияет на качество получаемого корма. Кроме того, было установлено, что добавление кипрея в зеленую массу благоприятно влияет на развитие молочнокислых бактерий и обладает фитоконсервирующим эффектом, подавляя патогенную микрофлору. Известны опыты и по изучению антимикробной активности кипрея узколистного. Силос получаемый из кипрея обладает высоким качеством, животными поедается хорошо, однако при засушивании на сено листья становятся хрупкими и легко отламываются, что снижает его качество - такое сено плохо поедается животными [2]. В летописях XII века начали появляться первые упоминания о том, что население центрального и северо-западного регионов России использовало напиток на основе собранных листьев кипрея узколистного. Одно из своих названий растение получило благодаря селу Копорье под Санкт-Петербургом, именно в этом селе впервые начали производить ферментированный чай из листьев кипрея. На протяжении XVIII-XIX веков продажа иван-чая была одним из основных источников дохода, его активно экспортировали в страны Европы, однако из-за большой популярности продажи индийского чая в Англии стали падать и приносить убытки, для возвращения популярности индийского чая Англичане стали заявлять, что для производства иван-чая использовалась белая глина, которая вредит здоровью человека, после чего экспорт чая сошел на нет [1, 2]. Последнее время к чаю из кипрея снова проявляют интерес, однако объемы не велики и производством чаще занимаются индивидуальные предприниматели, которые в качестве сырья используют кипрей, произрастающий в естественных условиях.

Не смотря на вновь растущую популярность, возникает проблема промышленного выращивания кипрея узколистного. В литературе встречаются материалы исследований по культивированию кипрея, однако их количество не велико. Выращивание кипрея возможно двумя способами, семенами и корневищами. В условиях России иван-чай хорошо растет на дерново-подзолистых рыхлых легко – и среднесуглинистых почвах. Так как растение является многолетником (на одном месте произрастает 15 лет и более), и может использоваться весь этот период, его следует размещать на выводных полях севооборота или на отдельных полях. Лучшими предшественниками являются культуры, под которые были внесены органические удобрения (картофель, озимая рожь, занятый пар), оставляющие поле чистое от сорняков. Способы и сроки проведения основной и предпосевной обработки – зональные и зависят от предшествующей культуры. Многолетние опыты в северном регионе России в Вологодской области показали, что для посадки кипрея узколистного следует использовать корневые отпрыски длиной 15 см, заделывать их на глубину 10 см, при оптимальном сроке посева в осенний период – сентябрь месяц. Это позволит получать сбор зеленой массы кипрея узколистного в условиях северного региона России не менее 25 тонн с гектара на 3-й год его произрастания без применения удобрений. Коллективом исследователей из Марийского государственного университета были проведены исследования по размножению растений кипрея как с помощью семян, так и с помощью корневищ, ими было установлено, что при использовании стимуляторов роста можно добиться значительного увеличения всхожести и энергии прорастания семян, однако в ходе исследований было установлено, что размножение с помощью корневищ является более эффективным приемом [2]. Также встречаются результаты исследований, проводимых с целью улучшения технологии производства чая из кипрея. В Санкт-Петербургском национальном исследовательском университете информационных технологий, механики и оптики, проводились исследования по улучшению процесса сушки растений, в ходе работы было установлено, что использование поля ультразвука в процессе сушки сокращает время сушки, что способствует снижению затрат на электроэнергию [4]. Для увеличения популярности чая из кипрея в 2018 году в России был создан союз производителей чая, главной задачей которого является увеличение доли продукта на рынке, поддержка производителей, а также введение единого стандарта и маркировки. В ходе форума «Сильные идеи для нового времени» также поднималась тема популяризации иван-чая и было передано предложение министерству сельского хозяйства РФ о поддержке производителей чая [5].

Заключение. Таким образом, кипрей узколистный можно считать перспективной культурой, которая имеет широкое применение в народном хозяйстве. Однако производство раннее популярного напитка на его основе нуждается в мерах поддержки со стороны государства, а также более углубленного изучения этой культуры и разработки технологий его выращивания в промышленных масштабах.

Библиографический список

1. Кароматов И. Д., Тураева Н. И. Кипрей узколистый, Иван-чай // Биология и интегративная медицина. – 2016. – №. 6. – С. 160-169.
2. Старковский Б. Н. и др. Технология возделывания кипрея узколистного в условиях северного региона на кормовые цели // АгроСнабФорум. – 2018. – №. 5. – С. 66-68.
3. Сычева, О. В. Возрождаем копорский чай? / О. В. Сычева, Г. П. Стародубцева, С. И. Любая // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2016. – № 4(12). – С. 82-85. – EDN XSFIWX.
4. Юдин, А. В. Пути совершенствования производства Иван-чая / А. В. Юдин, Е. И. Верболоз // Низкотемпературные и пищевые технологии в XXI веке : Материалы VIII Международной научно-технической конференции, Санкт-Петербург, 15–17 ноября 2017 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 2017. – С. 226-228. – EDN XRSOGD.
5. Bartfay W.J., Bartfay E., Johnson J.G. Gram-negative and grampositive antibacterial properties of the whole plant extract of willow herb (*Epilobium angustifolium*) - Biol. Res. Nurs. 2012, Jan., 14 (1), 85-89.
6. Шитикова, А. В. Полеводство : Учебник / А. В. Шитикова. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2019. – 204 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-3310-0. – EDN VRVALI.
7. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробиотехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBVTK.
8. Растениеводство и луговодство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
9. Савоськина, О. А. Почвозащитные приемы обработки - важнейший резерв снижения потерь биофильных элементов на эрозионноопасных землях / О. А. Савоськина // Агрехимический вестник. – 2011. – № 1. – С. 19-23. – EDN NDXUMN.
10. Information technologies for determination the optimal period of preparing fodder from perennial grasses / E. V. Khudyakova, H. K. Khudyakova, A. V. Shitikova [et al.] // Periodico Tche Quimica. – 2020. – Vol. 17. – No 35. – P. 1044-1056. – EDN HRJSJV.

ВЛИЯНИЕ ФОЛИАРНЫХ ОБРАБОТОК НА РАЗВИТИЕ ГОРЕЧАВКИ ЖЁЛТОЙ (*GENTIANA LUTEA*) НА РАННИХ ЭТАПАХ ОНТОГЕНЕЗА

Пискарева Анна Владимировна, студент Института садоводства и ландшафтной архитектуры, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация. *Представлены результаты анализа особенностей биометрических показателей горечавки жёлтой (*Gentiana lutea* L.) первого года вегетации в зависимости от применения различных некорневых обработок. Измерения высоты растений позволили установить те варианты листовых обработок, которые обеспечивают наилучшее развитие надземной части горечавки. Наиболее интенсивное развитие растений наблюдалось в варианте опыта, включавшем две последовательные обработки: сначала бинарная смесь Циркон+Феровит, спустя две недели фосфорно-калийные удобрения. Исследования проводились в ФГБНУ ВИЛАР.*

Ключевые слова: *горечавка жёлтая; *Gentiana lutea*; фолиарные обработки; биометрия; биоморфологические показатели.*

Введение. Горечавка желтая (*Gentiana lutea* L.) – редкое многолетнее травянистое растение из семейства Горечавковые (*Gentianaceae*). Лекарственным сырьём являются корни с корневищами. Горечавка жёлтая имеет несколько подвидов, некоторые из которых охраняются. Растение распространено в горах Западной и Средней Европы, на Балканах, в Малой Азии и в Карпатах. На территории России не встречается [1]. Растение представляет интерес как источник горьких веществ – гликозидов, которые рефлекторно действуют на функцию желудочно-кишечного тракта, повышая секрецию желудочного и панкреатического сока, усиливая перистальтику кишечника, что приводит к повышению аппетита, улучшению пищеварения и усвоения пищи. Данный вид не включён в Российскую Государственную фармакопею, но используется в медицине. Корни горечавки желтой входят в состав препарата растительного происхождения Синупрет (для лечения насморка и риносинусита). Отвар корней горечавки жёлтой рекомендуется при ряде заболеваний желудочно-кишечного тракта [1]. В связи с тем, что сырьё горечавки жёлтой востребовано, предпринимаются попытки по её возделыванию в разных регионах России. Отмечается, что в южных регионах страны в первые 10 лет вегетации горечавка жёлтая может угнетаться из-за высоких температур и недостатка воды, при этом замедляется рост и развитие побегов. Чем старше растение, тем легче они переносят высокие температуры, цветут и плодоносят ежегодно. В связи с этим некоторые исследователи рекомендуют проводить

интродукцию горечавки на Северо-Западе страны. [4]. В условиях Нечерноземной зоны горечавка успешно растёт и размножается рассадным способом [1, 7].

Цель данной работы – изучить биологические и биометрические особенности горечавки жёлтой на ранних этапах онтогенеза в зависимости от использования разных листовых обработок в условиях Московской области. Актуальность исследования обусловлена спросом на сырьё данного вида растений, который не может быть обеспечен имеющимися запасами дикоросов, поскольку этот вид не встречается в России. Растение медленно растущее и плохо прорастающее, не любит пересадки, поэтому необходима разработка приёмов возделывания с учетом биологических особенностей данного вида.

Материалы и методы. Объектом исследования являлись растения горечавки жёлтой. Исследования включали вегетационные опыты, которые проводились в 2022 году в ФГБНУ ВИЛАР согласно принятым методикам [8]. Согласно данным интернет-ресурса «Погода и климат» температура в течение вегетационного сезона в 2022 года отличалась повышенными температурами и обильными осадками в течение июля [3]. Поскольку семена горечавки жёлтой нуждаются в стратификации при температуре 2-5°C в течение 2-2,5 месяцев с последующим проращиванием в тепле [5] для получения рассады, посевной материал предварительно стратифицировали в холодильнике DAEWOO electronics FRN-X22B3CW. Семена проходили стратификацию во влажной среде на фильтровальной бумаге в чашках Петри в четырех повторностях по 50 семян в каждой при 5° С в течение 60 суток (по ГОСТ 34221-2017 «Семена лекарственных и ароматических культур. Сортовые и посевные качества. Технические условия»). После окончания стратификации семена высевались в субстрат в условиях защищенного грунта. Рассада выращивалась в условиях защищенного грунта 60 суток. Опыт закладывали трехмесячной рассадой в питомник на делянки площадью 4,8 м². Уход за растениями включал полив, прополку и рыхление. Для того, чтобы ускорить процесс адаптации рассады к неблагоприятным условиям среды была проведена обработка бинарной смесью микроудобрения Феровит (0,45 л/га) с росторегулятором Циркон (20 мл/га). Спустя две недели растения были обработаны 10 % раствором монокалий фосфат Р₂О₅ 50% + К₂О 33 % (400 л/га) [2, 6] для лучшего питания корневой системы. В обоих случаях контрольный вариант обрабатывался водой. Статистическая обработка результатов выполнена в программе Microsoft Excel.

Условия проведения опыта: почва участка дерново-подзолистая, тяжёлая суглинистая. Гумус (по Тюрину) – 2,23 %, массовая доля азота нитратов – <2,80 млн-1, массовая доля соединений фосфора (по Кирсанову) Р₂О₅ – 386,28 мг/кг, К₂О – 87,7 мг/кг (по Масловой), рН солевой – 5,15.

Результаты и обсуждение. Горечавка жёлтая относится к медленнорастущим лекарственным растениям. На рисунке 1 представлен внешний растений в разном возрасте. Результаты измерения высоты растений представлены на рисунке 2. Установлено, что растения в молодом возрасте нуждаются сильнее в микроэлементах (в частности железе) и в регуляторах

роста, т.к. наиболее интенсивный рост надземной части представлен в варианте, обработанном бинарной смесью Циркон+Феровит и в варианте, также сначала обработанном бинарной смесью Циркон+Феровит, где затем была проведена листовая подкормка монокалия фосфатом

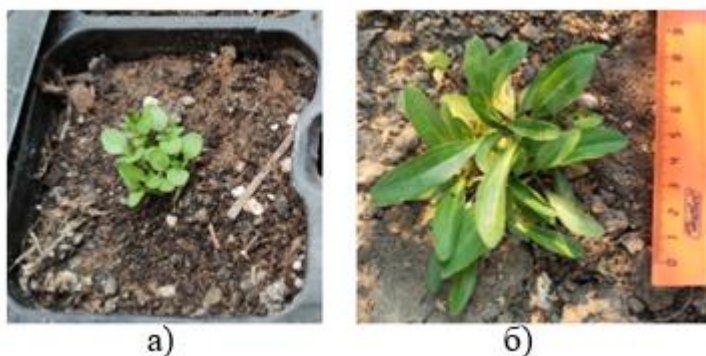


Рисунок 1. Внешний вид сеянцев горечавки жёлтой в возрасте а) 3 месяца (19.05.22) и б) 6 месяцев (18.08.22).

Отдельное использование листовой подкормки не показало высоких результатов.

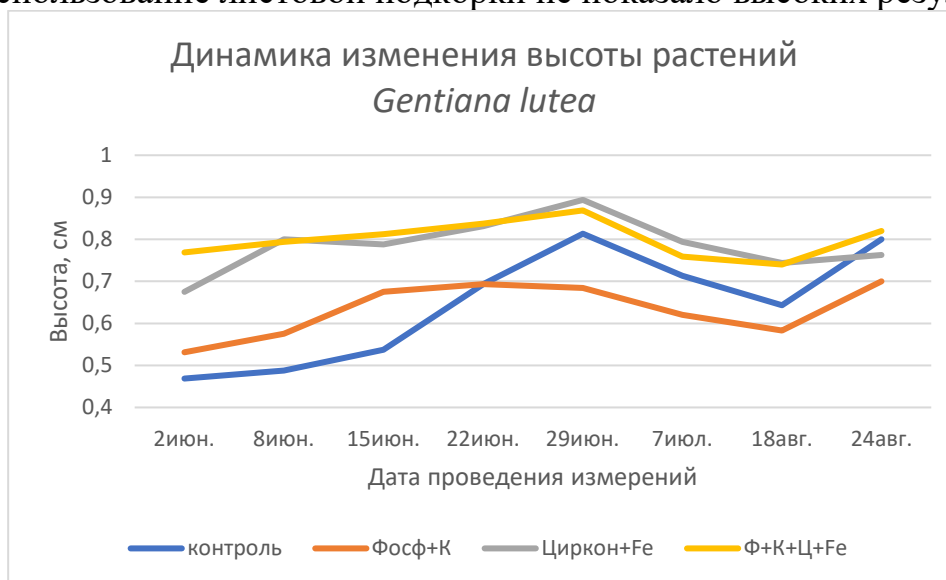


Рисунок 2. Высота побега горечавки жёлтой в зависимости от листовых обработок.

Проседание графика, наблюдаемое во всех вариантах, связано с тем, что в этот период активно шли дожди [3], таким образом растения оказались слегка замыты, при этом измерения проводились от уровня почвы. Раскапывать рядки до необходимого уровня представлялось нецелесообразным, поскольку растения могли быть повреждены. К концу июня на делянках с горечавкой жёлтой стали наблюдаться единичные выпадения. К августу число выпадений увеличилось и составило на 24 августа 14% от всех высаженных растений.

Выпады горечавки жёлтой на 24 августа, в %.

Вариант опыта			
контроль	Фосф+К	Циркон+Fe	Ф+К+Ц+Fe
4,7	7,8	0	1,6

В таблице представлен процент погибших растений в зависимости от обработки. Наибольшее число выпадов приходится на вариант, обработанный раствором фосфорно-калийных удобрений по листу. Кроме угнетающего действия обработки отрицательное влияние могла оказать пространственная ориентация деланки, поскольку часть её в полдень находилась в тени. Этот аспект будет исследоваться дополнительно.

Выводы. Горечавка жёлтая в условиях питомника интенсивнее наращивает надземную массу, если проводить некорневую обработку бинарной смесью Феровит (0,45 л/га) + Циркон (20 мл/га), дополнительная листовая подкормка 10% раствором монокалия фосфата (400 л/га) не оказывает значительного влияния на прибавку вегетативной массы. Таким образом, на ранних этапах развития растению требуется больше микроэлементов и стимуляторов роста, чем макроэлементов.

Благодарности. Автор выражает особую благодарность Савченко О. М., ведущему научному сотруднику лаборатории агробиологии ФГБНУ ВИЛАР за консультации при написании статьи.

Библиографический список

1. Атлас лекарственных растений России: монография; изд. 2-е перераб. и дополн. / Г.В. Адамов, Д.Н. Анели, М.С. Антоненко / под общ. ред. Н.И. Сидельникова. М.: Наука, 2021. С. 150-153.
2. Егоршина, Г.С. Роль минеральных удобрений в формировании продуктивности родиолы розовой / Г.С. Егоршина, М.С. Смирнова // Молодежь и наука. – 2012. – № 1. – С. 3-4.
3. Климатический монитор г. Москва. URL: <http://www.pogodaiklimat.ru> (дата обращения 19.09.2022)
4. Паутова ИА. Коллекция лекарственных растений Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН. / Сборник научных трудов ГНБС. – Ялта, 2018. Том 146. С. 12-17. DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.02
5. Реут А.А., Шигапов З.Х. Отзывчивость горечавок на применение регуляторов роста и развития растений в республике Башкортостан. / Естественные и технические науки. 2019. № 10 (136). С. 65-71.
6. Романова, Н.Г. Влияние регулятора роста Циркон и микроудобрения Феровит на содержание фенольных соединений в чабреце садовом / Н.Г. Романова, Т.И. Шатилова, Е.Л. Маланкина // Плодородие. – 2019. – № 3 (108). – С. 17-19. DOI: 10.25680/S19948603.2019.108.05
7. Федорова Е.А., Черкасов О.А. Особенности произрастания некоторых редких видов травянистых многолетников в Ботаническом саду ВИЛАР. В сборнике: Биологические особенности лекарственных и ароматических растений и их роль в медицине. сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию ВИЛАР. 2016. С. 167-169).
8. Цицилин А.Н., Ковалев Н.И. и др. Методика исследований при интродукции лекарственных и эфирномасличных растений. (2-е издание, переработанное и дополненное). – Москва, 2022. 64 с.

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ К ПОЛЕГАНИЮ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ МИСКАНТУСА

Диалло Амаду – студент 2-го курса магистратуры Института Агробиотехнологий, E-mail : adiallo9234@gmail.com

Научный руководитель – Заверткин Игорь Анатольевич, к.с.-х.н., доцент кафедры Земледелия и методики опытного дела, E-mail: izavyortkin@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: В статье представлены результаты полевых исследований по оценке устойчивости к полеганию генотипов мискантуса (ОРМ2, ОРМ11, ОРМ12 и ОРМ10).

Ключевые слова: Генотипы Мискантуса, M. Sacchariflorus, M. Sinensis, M. giganteus, Биометрические показатели.

Введение. Ежегодное мировое потребление энергии (уголь, сырая нефть, природный газ, уран и т. д.) составляет примерно $500 \cdot 10^8$ джоулей, и 86% этой энергии имеет ископаемое происхождение. Это соответствует ежегодному выбросу в атмосферу $8,5 \cdot 10^9$ тонн углерода (С) в форме CO₂ [1]. Быстрый рост производства биотоплива первого поколения вызывает вопросы из-за возможных последствий для сельскохозяйственного производства [2]. Среди них мискантус кажется идеальным кандидатом из-за его высокого производства сухой биомассы и его способности расти на маргинальных территориях.

Цель: проверить адаптацию генотипов мискантуса к климату России. Для этого необходимо определить биометрические параметры генотипов мискантуса по сезонам года, а также параметры урожайности.

Материалы и методы. Мы в этой экспериментальной работе использовали пятнадцать (15) генотипов мискантуса. Опыт заложен 3 года назад, полностью случайным образом. Состоит из 45 делянок площадью 25 м², разделенных на 3 блока (повторения) по 15 участков и 8 резервных участков. Общая площадь устройства 0,42 га с расстоянием между блоками 1,5 м и участками 1 м. Общая длина аппарата составляет 93,16 м, а ширина - 46,16 м. В этой системе мискантус высевают 49 сортовыми корневищами на участок. Это 15 рандомизированных генотипов в каждом блоке. Общая площадь под делянками 0.4 га, под газонными защитками 0.1 га. Наше исследование сосредоточено на 4 генотипах мискантуса, а именно ОРМ12, ОРМ10, ОРМ11 и ОРМ2. Зимой-весной на каждой делянке подсчитывают количество стоячих и полёгших стеблей. В каждой группе срезали по пять стеблей для определения биометрических показателей генотипов мискантуса.

Результаты и их обсуждение. Мискантус – травянистый многолетник высотой 4 м [4], тростниковидный, с сильными междоузлиями, размером от 20 до 100 см в длину и 1-3 см в ширину. Листья линейные и плоские, с белой средней жилкой (рисунок). Это растение регенерирует вегетативно из корневища. Корневище мискантуса образует почки, которые дают начало многочисленным стеблям (30-80 на фут), облегчающим размножение растения [5].



Рисунок Генотипы мискантуса: (А) OPM2, (В) OPM10, (С) OPM11 и (D) OPM12

Для растений генотипа (OPM2) остаются интактными, количество стеблей на растении колеблется от 16 до 40, высота стеблей от 186 до 285 м, количество узлов от 7 до 11 и диаметр стеблей от 0,6 до 1 (таблица).

Генотип (OPM10), количество стеблей на растении, высота стеблей, количество узлов и диаметр стеблей варьируют соответственно от 45 до 82, от 73 до 232, от 6 до 11 и от 0,6 до 0,8. Для генотипа OPM11 количество стеблей растений колеблется от 16 до 55, высота стеблей от 175 до 243, количество узлов от 8 до 12 и диаметр от 6 до 8. Для генотипа OPM12 количество стеблей на растении также колеблется от 15 до 179. высота от 162 до 260, количество узлов от 8 до 10 и диаметр стеблей от 0,6 до 1,1. Отметим, что для генотипов (OPM2 и OPM10) мискантуса количество стеблей на одно растение остается постоянным даже при увеличении количества узлов и диаметра. С другой стороны, их высота коррелирует с количеством стеблей на одном растении. Для генотипов (OPM11 и OPM12) мискантуса количество узлов и диаметр не коррелируют с количеством стеблей на растении. Высота зависит от количества стеблей на растении.

Таблица 1: Биометрические показатели генотипов мискантуса

№, ПП.	Количество стеблей на одном растении, шт,				Высота растений, см,				Количество узлов на одном стебле, шт,				Диаметр стебля, см			
	ОРМ2	ОРМ10	ОРМ11	ОРМ12	ОРМ2	ОРМ10	ОРМ11	ОРМ12	ОРМ2	ОРМ10	ОРМ11	ОРМ12	ОРМ2	ОРМ10	ОРМ11	ОРМ12
1	35	45	32	32	217	232	243	203	8	10	9	10	1	0,5	0,8	0,7
2	38	63	37	31	285	226	225	227	9	11	10	8	1	0,6	0,7	1
3	23	45	20	43	280	219	182	202	9	10	9	8	1	0,5	0,6	0,8
4	40	60	50	54	225	228	175	162	7	10	8	8	0,6	0,5	0,6	0,7
5	43	70	40	86	249	221	226	202	8	12	11	9	0,9	0,6	0,6	0,7
6	16	55	16	179	236	167	182	232	11	9	9	8	0,7	0,6	0,6	1
7	39	60	31	95	231	73	223	227	10	6	10	8	0,8	0,5	0,7	0,8
8	30	68	55	108	193	99	217	241	10	8	12	8	0,8	0,5	0,7	1
9	40	49	43	76	210	88	215	260	9	7	11	9	0,8	0,6	0,7	1,1
10	34	74	26	95	201	120	200	228	9	9	8	8	0,9	0,5	0,6	1,1
11	16	67	59	15	193	153	212	239	10	7	9	10	0,7	0,5	0,8	0,9
12	39	69	19	23	242	176	211	201	9	10	10	7	0,8	0,5	0,8	0,7
13	30	51	69	58	219	169	182	221	8	9	9	9	0,7	0,4	0,8	0,8
14	22	56	38	81	186	186	213	230	8	9	10	8	0,8	0,5	0,7	0,6
15	40	82	55	42	250	191	207	248	10	9	10	10	0,8	0,5	0,8	1
Среднее	32	61	39	68	228	170	208	222	9	9	10	9	0,8	0,5	0,7	0,9

Для ОРМ2 корреляция слабая ($R = 0,492$). Колебания высоты стеблей мискантуса объясняются количеством стеблей на одном растении (24,2% случаев). Увеличение числа стеблей на одном растении приводит к увеличению высоты (0,0845). Для (ОРМ10) коэффициент корреляции $R=0,33$ (слабы), в 10,98% случаев изменчивость высоты стеблей мискантуса объясняется количеством стеблей на растении. Высота стебля отрицательно коррелирует с количеством стеблей на генотип растения (ОРМ10). Коэффициенты корреляции генотипов (ОРМ11 и ОРМ12) заметны (0,55) и слабы (0,47) соответственно. Высота этих двух коррелирует отрицательно (ОРМ11) и положительно (ОРМ12). Полученные результаты не подтверждают результаты, полученные, которые показали, что высота мискантуса коррелирует с потреблением вводимых ресурсов [3].

Заключение. Увеличение высоты генотипов (ОРМ2 и ОРМ12) мискантуса связано с увеличением количества стеблей на одном растении. С другой стороны, увеличение количества стеблей на растении приводит к уменьшению стеблей генотипов (ОРМ10 и ОРМ11) мискантуса.

Библиографический список

1. Amougou, N. Importance des litières de Miscanthus x giganteus (feuilles sénescentes, racines et rhizomes): impact de leur décomposition sur la minéralisation de C et N dans un sol / N. Amougou, 2011.-191c.

2. Dornburg, V. Bioenergy revisited: Key factors in global potentials of bioenergy/ V. Dornburg, D. V. Vuuren, G. V. D. Ven, H. Langeveld, M. Meeusen, M. Banse, M. V. Oorschot, J. Ros, G. J. V. D. Born, H. Aiking, M. Londo, H. Mozaffarian, P. Verweij, E. Lyseng, and A. Faaij, 2010.-258-267с.

3. Lopushniak, V. The formation of the leaf surface area and biomass of the miscanthus giganteus plants depending on the sewage sludge rate/ V. Lopushniak, H. Hrytsuliak, M. Gumentyk, M. Kharytonov, B. Barchak, and T. Jakubowski, 2021.-280-286с.

4. Muanda, F. N. Identification de polyphénols, évaluation de leur activité antioxydante et étude de leurs propriétés biologiques/F. N. Muanda, 2010.-295с.

5. Saidi, S. Atlas mondial du potentiel de mise en place des cultures dédiées à la production de biocarburants de seconde génération. CIRAD/ S. Saidi, L. Gazull, P. Burnod, A. Fallot, 2010. - 63с.

6. Шитикова, А. В. Полеводство : Учебник / А. В. Шитикова. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2019. – 204 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-3310-0. – EDN VRVALI.

7. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.

СПОСОБЫ БОРЬБЫ С НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫМ ПОТРЕБЛЕНИЕМ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

*Пискарева Анастасия Владимировна, студент ИМЭ им. В.П. Горячкина
Белов Сергей Иванович, к.т.н., доцент кафедры электроснабжения и
электротехники имени академика И.А. Будзко, ИМЭ им. В.П. Горячкина
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА
имени К.А. Тимирязева»*

Аннотация: В статье рассматриваются причины, вызывающие несанкционированное потребление электроэнергии, приводятся основные способы обхода учёта, а также меры, предотвращающие этот обход.

Ключевые слова: несанкционированное потребление электроэнергии, счетчик, приборы учёта, приборы учёта.

Введение. Несанкционированное потребление электроэнергии является реально существующим фактом, который накладывает свой отпечаток на показатели качества электроэнергии и надёжности электроснабжения. Неучтенная мощность, которая в определенный момент времени присоединяется к электрическим сетям, приводит к перегрузкам, и автоматические защитные устройства отключают потребителей, что уже само по себе имеет негативные последствия. Для промышленности – это недовыпуск и брак продукции, для агропромышленного комплекса – нарушение технологии содержания животных, особенно страдает птицеводство, где предъявляются высокие требования к надёжности электроснабжения оборудования, поддерживающего микроклимат в помещениях для содержания цыплят. Несанкционированное потребление электроэнергии может послужить также причиной аварий в электроустановках, так как питающие районные магистрали и трансформаторные подстанции проектировались и рассчитывались на другие показатели потребления. Кроме того, может быть нанесен вред здоровью человека из-за опасности поражения электрическим током или возгорания.

Целью статьи является обзор основных способов борьбы с несанкционированным потреблением электроэнергии.

Материалы и методы. Проблемой несанкционированного потребления электроэнергии занимаются инспектора и контроллеры энергосбытовых организаций. С целью привлечения внимания к проблеме В. В. Красник написал книгу «101 способ хищения электроэнергии» [2], которая стала бестселлером как для энергетиков, так и для представителей других областей. Автор видит несколько причин, которые вынуждают потребителей использовать неучтенную электроэнергию. Во-первых, тарифы на электроэнергию имеют постоянную тенденцию к увеличению, и одновременно возрастают объёмы потребления

электроэнергии, обусловленные техническим прогрессом, а платёжеспособность населения падает. Во-вторых, конструкция приборов учёта не является совершенной, что обуславливает относительную простоту способов их обхода. В-третьих, установлена высокая плата за присоединение к электросетям, для малоэнергоёмких организаций она практически недоступна. Технологические способы несанкционированного потребления электроэнергии разнообразны, но все они несут опасность для здоровья и жизни человека. Внешнее воздействие на счетный механизм электросчетчика является распространённым способом несанкционированного потребления электроэнергии. Например, наклон самого счетчика до полной остановки вращения его диска или торможение диска счетчика фотопленкой, просунутой в щель окошка счетчика до упора в его диск.

Нестандартное решение для торможения диска счетчика нашли расхитители электроэнергии в Израиле [2]. При наружной установке электросчетчиков «умельцы» капали в щелку корпуса счетчика немного сиропа. На сироп сползались муравьи, которые и тормозили вращение диска.

При использовании электронных счетчиков также обнаружилась возможность воздействия на их счетный механизм. Низкочастотное воздействие на привод шаговых двигателей отсчетных устройств мощным электромагнитным полем промышленной частоты с помощью специального соленоида позволяет влиять на показания счетчика. Самым распространённым способом несанкционированного потребления электроэнергии является подключение нагрузки к безучетным питающим электросетям. Это нагрузка, подключенная, как правило, скрытой проводкой к коммутационному аппарату или аппаратам защиты (автоматическим выключателям, предохранителям), включенным перед счетчиком. В случае отсутствия коммутационных аппаратов перед расчетными приборами учета расхитители электроэнергии подключаются путем обычной отпайки от ВЛ напряжением до 1 кВ с оголенными проводами или от вводов в жилые помещения. Изменение схем первичной и вторичной коммутации приборов учета – ещё более опасный способ потребления безучетной электроэнергии. Изменение полярности в токовой цепи счетчика приводит к изменению направления магнитного потока и обратному вращению диска счетчика, если в конструкции счетчика не предусмотрено стопорное устройство.

К подобным распространённым, примитивным и опасным с точки зрения возможного поражения электрическим током способам хищения электроэнергии в однофазных электросетях относятся также следующие:

- установка перемычки между входящим в счетчик концом и отходящим от счетчика концом (в этом случае ток становится равным нулю, и диск счетчика останавливается);
- отсоединение двух любых концов или всех четырех концов от зажимов счетчика и соединение их между собой помимо счетчика по той же схеме;
- ослабление контакта в цепи напряжения счетчика до тех пор, пока не остановится его диск.

Также для хищения электроэнергии используют автотрансформатор мощностью 150–200 Вт с напряжением на вторичной обмотке от 3 до 15 В. Автотрансформатор позволяет регулировать входное напряжение, а такой регулировкой можно добиться вращения диска счетчика в обратную сторону.

Описанные выше способы хищения электроэнергии связаны с опасностью поражения электрическим током. Так, при хищении электроэнергии в бытовом секторе имели место случаи, когда ошибочно соединяли между собой два входящих в однофазный счетчик конца, что приводило к КЗ и тяжелой электротравме [2].

Особую опасность с точки зрения поражения электрическим током представляет хищение электроэнергии по схеме рис. 1.

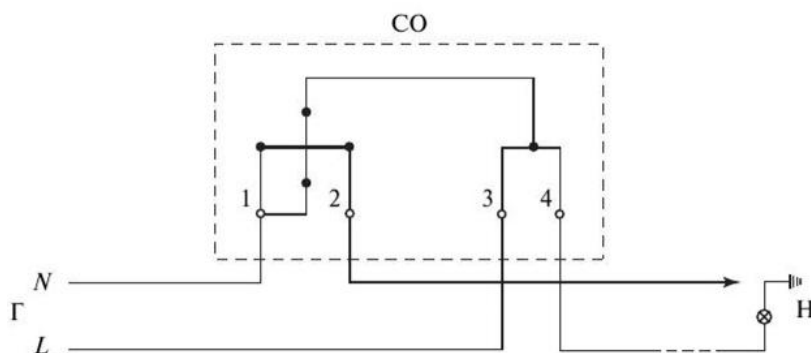


Рис.1 – подача в токовую обмотку счетчика нулевого провода N вместо фазного провода L

Такая схема, особенно в трехпроводных сетях с изолированной нейтралью трансформатора и наличием общего заземленного контура, может привести к выносу точки потенциала на корпуса оборудования. При такой схеме соединения корпуса ванн, душевых и санузлов по всему стояку в квартирах одного подъезда жилого дома могут оказаться под угрозой выноса точки потенциала на открытые проводящие части. Пользоваться схемой рис. 1 категорически запрещается. Способы борьбы с несанкционированным потреблением электроэнергии можно разделить на две группы: организационные и технические мероприятия. В организационные мероприятия входят: организация проверок, разработка системы стимулирования инспекторов и контролеров энергосбытовых организаций, проведение ревизий и маркирование средств учета специальными знаками, применение АСКУЭ в качестве расчетной системы, установка расчетных приборов учета на стороне высшего напряжения абонентских трансформаторов, перенос расчетных приборов учета за границы балансовой принадлежности потребителей электроэнергии частных владений, согласование однолинейных схем электроснабжения вновь вводимых и реконструированных электроустановок с органами Ростехнадзора. Технические мероприятия: совершенствование конструкции индукционных и электронных счетчиков, применение приборов-индикаторов для обнаружении скрытой электропроводки, проверка схем включения приборов учета, порядка чередования фаз и правильности работы счетного механизма, установка блокировок на подстанциях и т.д.

Одной из основных мер в этом направлении является увеличение диапазонов токов нагрузки, повышения прочности корпусов счетчиков, а также применение прозрачных материалов, позволяющих визуально определять наличие посторонних предметов (провода, фотоленки и т. п.) в счетном механизме. Следует остановиться на перспективных однофазных электронных счетчиках типа ЦЭ6807Б, ЦЭ6827 и трехфазных типа ЦЭ6803В, ЦЭ6804, ЦЭ6828 и др., разработанных ОАО «Концерн Энергомера». [4]

Преимущества:

1. микросхема преобразователя мощности, которая обеспечивает учет электроэнергии независимо от фазы тока нагрузки;
2. датчики тока нагрузки и шаговые двигатели отсчетных устройств надежно закрыты экраном из пермаллоя – сплава, защищающего как от влияния поля постоянного магнита, так и от влияния переменного низкочастотного электромагнитного поля;
3. в отсчетных устройствах установлен стопор обратного хода;
4. расширенный диапазон по току нагрузки от 1 % до 1000 %.

У трехфазных счетчиков ЦЭ6807Б–ДЗ конструкция выполнена таким образом, что при попытке хищения возникает нарастающий «плюсовой» итог, в результате которого в убытке окажется сам расхититель электроэнергии.

Не менее совершенными в части защиты от несанкционированного доступа являются электронные многотарифные счетчики «ЕВРОАЛЬФА» фирмы «АББ ВЭИ МЕТРОНИКА». Чтобы проникнуть в счетный механизм с целью хищения электроэнергии, необходимо выполнить целый ряд сложных операций, а именно: снять пломбу, поднять окошко, одновременно нажать на две кнопки ALT и RESET и перепрограммировать счетчик, для чего необходимо знать соответствующие пароли. При этом все попытки вмешательства в работу счетчика фиксируются в его памяти.

В целях недопущения несанкционированных действий с приборами учета на ОАО «ЛЭМЗ» [3] разработана защита информации и данных электросчетчика с помощью пароля. Такая защита предусмотрена в многофункциональном счетчике Ф669М (ЛЭМЗ), а также в многотарифных счетчиках других производителей: ЦЭ2726, ЕС2726 (однофазные, многотарифные), ЦЭ2727 (трехфазный, многотарифный).

Счетчик СОЛО имеет вариант исполнения с измерительными элементами в фазном и нулевом проводниках. В случае замыкания тока нагрузки в обход измерительного элемента, стоящего в фазном проводе, счетчик продолжает учитывать энергию, протекающую через нулевой провод.

Существуют также защитные экраны для электронных счетчиков. Они предотвращают хищение электроэнергии посредством соленоидов с мощным электромагнитным полем. Для исключения вмешательства в нормальную работу приборов учета путем воздействия магнитным полем сетевые организации устанавливают самоклеящиеся антимагнитные пломбы с магниточувствительным индикатором, который расплывается при воздействии магнитом. [1]

Выводы. Таким образом, вопрос несанкционированного потребления электроэнергии является более серьёзным, чем кажется на первый взгляд. С одной стороны, он связан с определёнными социальными проблемами, с другой – с техническим несовершенством приборов учета. Однако его нельзя оставлять неосвещенным, так как неучтенные присоединённые мощности наносят большой ущерб производству, сельскому хозяйству и бытовым потребителям.

Библиографический список

1. Кононенко С. В., Савенков М. В., Ильин Д. А., Санжапова Г. Р. Методы борьбы с несанкционированным вмешательством в системы учета электроэнергии // Вестник Астраханского государственного технического университета. 2019. № 1(67). С. 14–22.
2. Красник В. В. 101 способ хищения электроэнергии. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2005. – 108 с.
3. Ленинградский Электромеханический завод - lemznpkspb.ru
4. Электротехническое приборостроение - АО «Концерн Энергомера». - energomera.com

**АНАЛИЗ ДЕЙСТВИЯ ФУНГИЦИДОВ ПРОИЗВОДСТВА АО
ФИРМА «АВГУСТ» В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ
ПШЕНИЦЫ ПО ТЕХНОЛОГИИ NO-TILL**

*Саченкова Анастасия Алексеевна, студентка 4 курса института
Агробиотехнологий, anastasya.sachenkova@gmail.com*

*Шеряно Дарья Олеговна, студентка 4 курса института Агробиотехнологий,
darysher@mail.ru*

*Научные руководители: Поддымкина Людмила Михайловна, к.с.-х.н., доцент
кафедры защиты растений, poddimkina@rgau-msha.ru*

*Попченко Михаил Игоревич, к.б.н., доцент кафедры генетики, селекции и
семеноводства, m.porchenko@rgau-msha.ru*

ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева

*Аннотация: Представлены результаты полевых исследований действия
баковых смесей на основе фунгицидных препаратов производства АО Фирмы
«Август» против наиболее вредоносных болезней озимой пшеницы.*

Ключевые слова: озимая пшеница, фунгициды, No-till.

Введение. Озимая пшеница – одна из наиболее ценных и высокоурожайных зерновых культур. Получение высоких урожаев осложняется перенасыщенностью севооборотов зерновыми культурами. Организация в таких условиях фитосанитарного мониторинга посевов позволяет оперативно реагировать на проявление какого-либо вредящего фактора, а также сделать прогноз на ближайшее время, оценив степень угрозы.

Цель работы: проведение фитосанитарного мониторинга и анализ эффективности действия фунгицидов производства АО Фирма «Август» в условиях лесостепной зоны Республики Татарстан при возделывании озимой пшеницы по технологии No-till.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи: 1) выявить основные грибные болезни, наносящие ущерб озимой пшенице в Республике Татарстан; 2) провести фитосанитарный мониторинг в период от схода снега с посевов до уборки урожая; 3) определить распространенность, интенсивность и развитие болезней озимой пшеницы; 4) определить эффективность действия фунгицидов; Мониторинг болезней на озимой пшенице проводился в весенне-летний период в 2022 году на полях хозяйства «Август-Камское Устье». ООО «Август-Камское Устье» является одним из предприятий «Агропроекта», созданного компанией «Август» с целью получения и реализации собственной сельхозпродукции.

Методы исследований. Фитосанитарный мониторинг проводился методом маршрутных обследований по диагонали поля. Для точного

прокладывания маршрута и отбора проб была использована программа «Cropwise Operations». Маршрутные обследования территорий проводятся с целью решения следующих задач: определение полей и участков, наиболее подверженных развитию массовых вспышек болезней и требующих проведения защитных мероприятий; получение данных, характеризующих распространение и развитие заболеваний. Маршрутные обследования проводились в критические периоды для развития наиболее опасных болезней. Такими являются четыре этапа онтогенеза: кущение, выход в трубку, цветение, молочно-восковая спелость. В первый период (ф.21-29) отмечается максимальное проявление болезней, вызывающих инфекционные выпадение озимых, усиливается развитие корневых гнилей, мучнистой росы, ринхоспориоза. Во второй период (ф.32-39) интенсивное развитие получает мучнистая роса, отмечается массовое проявление септориозных пятнистостей и ржавчинных болезней. В третий период (ф.59-69) интенсивно проявляются практически все листостебельные инфекции: септориозы, пиренофороз, ржавчина и др. в четвертый период (ф.71-85) проявляются болезни репродуктивных органов: головня, фузариоз колоса и др. На большей диагонали поля по маршруту обследования было выделено 15 точек отбора проб, в каждой из которых осмотрено 50 растений озимой пшеницы на предмет поражения болезнями.

Для каждой из точек были рассчитаны следующие показатели.

$P(\%) = (n/100) : N$, где P – распространенность; n – число больных растений, шт; N – общее число обследованных растений, шт.

$R(\%) = \sum nb * 100 : (N * K)$, где R – развитие болезни; $\sum nb$ – сумма произведений числа больных растений (n) на соответствующий им балл поражения (b); N – число учтенных растений (здоровых и больных); K – высший балл шкалы учёта [1].

Для определения интенсивности поражения (ИП) использовалась 4-бальная шкала: «0» – отсутствие поражения; «1» – поражено до 10% поверхности; «2» – поражено от 11 до 25% поверхности; «3» – поражено от 26 до 50, поверхности; «4» – поражено свыше 50% поверхности.

Посев проведен 14 сентября 2021 года техникой: трактор CLAAS Axion 950 + сеялка зернотуковая прямого посева BOURGAULT 3320-40 (12м). семена пшеницы озимой сорт Скипетр (PC1) посеяны на глубину 3-4 см, норма высева 4 млн штук семян/га (в зависимости от партии – 220 кг/га), междурядья 25см. Посев производился с одновременным внесением минеральных удобрений: азофоска N:P:K:S (15:15:15:10) 100 кг/га.

Предшественник – рапс яровой. В хозяйстве «Август-Камское Устье» применяется технология беспашотного земледелия «No-till», которая в первую очередь минимизирует внешнее воздействие на почву. В течение технологического цикла выращивания озимой пшеницы были проведены следующие агрооперации: 11 сентября 2021 – опрыскивание гербицидом сплошного действия. Состав баковой смеси: Торнадо 500, ВР, Мортира ВДГ, Аджю, Ж. 14 сентября 2021 – посев с одновременным внесением удобрений. Семена пшеницы озимой Скипетр (PC1), Азофоска N:P:K:S (15:15:15:10). 1

октября 2021 – внесение жидких удобрений. КАС N (32). 30 апреля 2022 – внесение жидких удобрений. КАС N (32). 8 апреля 2022 – опрыскивание по вегетации/ обработка СЗР. Баковая смесь: Кредо, СК, Борей Нео, СК, Балерина Супер, СЭ. 5 июня 2022 – опрыскивание по вегетации/ обработка СЗР. Баковая смесь: Балий, КМЭ, Мортира, ВДГ, Хакер, ВРГ, Ластик Топ, МКЭ, Брейк, МЭ, Сойлент, Магний сернокислый, Акварин №1, Хелатэм Меди ЕДТА 15%, Карбамид N (46). 24 июня 2022 – опрыскивание по вегетации/ обработка СЗР. Баковая смесь: Колосаль Про, КМЭ, Борей Нео, СК, Акварин №5, Карбамид N (46), Магний сернокислый [2]. 4 августа 2022 – уборка прямым комбайнированием. Урожайность 4, 169 т/га. Опрыскивания производились самоходными опрыскивателями JASTO Uniport 4530 (36м).

Результаты и обсуждение. Первое маршрутное обследование озимой пшеницы проводилось на стадии кущения. После схода снега были обнаружены единичные, не очаговые случаи поражения снежной плесенью. Среди листостебельных пятнистостей распространение получила мучнистая роса (P=16,4%, R=12%, ИП 3 балла). В основном поражены участки по краям поля, смежные с полями фермерских хозяйств, в которых не проводят химические обработки. После первого обследования была проведена химическая обработка – опрыскивание баковой смесью, в составе которой фунгицид Кредо, СК. При последующих обследованиях замечено прекращение развития мучнистой росы на культуре. Второе обследование проводилось на пшенице в фазе выхода в трубку. Развитие получила бурая листовая ржавчина (P=7,1%, R=4,5%, ИП 3 балла). После обследования проведено опрыскивание баковой смесью, в составе которой фунгицид Балий, КМЭ. Фунгицид значительно замедлил развитие и распространение бурой листовой ржавчины. Погодные условия не позволили подействовать препарату в полной мере – в течение трех последующих дней были осадки. Третье обследование в фазу цветения показало развитие септориоза на листьях озимой пшеницы (P=11,9%, R=7,3%, ИП 2 балла). Проведена химическая обработка – опрыскивание баковой смесью, в составе которой фунгицид Колосаль Про, КМЭ. Четвертое обследование в фазу молочно-восковой спелости проводилось перед уборкой. Вследствие погодных условий, высокой влажности и предшествующих обильных осадков, сильное распространение получило заболевание чернь колоса (P=30,7%, R=19,4%, ИП 3 балла). Для предотвращения накопления микотоксинов было принято решение приступить к уборке раньше планируемого срока. Зерно сразу после уборки отправлено на зерносушильный комплекс. Дальнейшие лабораторные анализы показали хорошее качество зерна. Урожай удалось сохранить. Уборка производилась комбайном CLAAS Tuscano 580 + жатка зерновая CLAAS Vario 930 (11м). Урожайность озимой пшеницы сорта Скипетр составила 4,169 т/га.

Заключение. В период вегетации на полях хозяйства «Август-Камское Устье» наблюдались различной степени заболевания озимой пшеницы. После схода снега, на участках рельефа, находящихся в низинах, обнаружены единичные случаи поражения снежной плесенью и корневыми гнилями. Массового или очагового распространения эти заболевания не получили. Среди

листочекных пятнистостей распространение получила мучнистая роса на стадии кущения культуры, а также бурая листовая ржавчина на стадии выхода в трубку. Септориоз поражал озимую пшеницу в стадии цветения. Вследствие неблагоприятных погодных условий распространение получила чернь колоса. В некоторых очагах поражились все надземные части растения.

В результате проведенных маршрутных обследований и, как следствие, своевременных химических обработок, удалось остановить развитие болезней, проявившихся на растениях, а также предотвратить развитие возможных заболеваний озимой пшеницы. Несмотря на неблагоприятные погодные условия до и после проведения некоторых фунгицидных обработок, препараты фирмы «Август» эффективно защищают растения от инфекций, препятствуют распространению и останавливают уже произошедшее заражение озимой пшеницы.

Библиографический список

1. Белошапкина, О. О. Защита растений. Фитопатология и энтомология: учебник / О. О. Белошапкина [и др.]. – Ростов н/Д: Феникс, 2017. – 482 с.
2. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2022. – М.: Агрорус, 2022. – 173 с.
3. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АМНИОНА И ПЛАЦЕНТЫ БЕЛЫХ КРЫС В УСЛОВИЯХ НАРУШЕНИЯ ВОДНО-СОЛЕВОГО ОБМЕНА И СУХОЕДЕНИЯ

Шубина Ольга Сергеевна, д.б.н., профессор кафедры биологии, географии и методик обучения, E-mail: os.shubina@mail.ru

Дуденкова Наталья Анатолиевна, к.б.н., доцент кафедры биологии, географии и методик обучения, E-mail: dudenkova_nataly@mail.ru

Смекалина Юлия Анатольевна, соискатель кафедры биологии, географии и методик обучения, E-mail: smekalina80@mail.ru

ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева»

***Аннотация:** В статье приведены результаты исследования процесса взаимодействия амниона и плаценты белых крыс в условиях нарушения водно-солевого обмена и сухоедения. Полученные в ходе проведенного исследования данные указывают на тесное взаимодействие в условиях водно-солевой нагрузки и сухоедении амниотической оболочки и плаценты.*

***Ключевые слова:** амнион, амниотическая оболочка, плод, плацента, водно-молевой обмен, сухоедение.*

Введение. В последние годы наметился системный подход к изучению материнско-плодовых взаимоотношений. Это значительно расширило представления о состоянии системы мать – плацента – плод. Было выяснено, что существуют коррелятивные отношения между внезародышевыми органами. Однако в меньшей степени до сих пор изучены взаимоотношения между амниотической оболочкой и плацентой плода. Поэтому **целью** исследования являлось изучение взаимодействия амниона и плаценты белых крыс в условиях нарушения водно-солевого обмена и сухоедения.

Материалы и методы. Для выполнения поставленной цели нами исследовалась амниотическая оболочку и плаценту половозрелых белых крыс примерно одного возраста. Для работы использовали белых половозрелых крыс начиная с 15-го по 20-й день беременности. Было проведено две группы опытов. В первой серии беременные животные содержались в условиях усиленной водно-солевой нагрузки, а во второй – в условиях сухоедения. Также нами была исследована контрольная группа животных. В первой серии использовалось 18 белых беременных крыс, во второй – 12. Контрольная группа составляла 18 животных. Забивали животных первой и контрольной групп по общепринятой методике путем декапитации в сроки с 15 по 20 день беременности.

Во второй серии опытов при сухоедении наши исследования заканчивались на 19-й день, так как обычно к этому времени животные уже

погибают. Для электронно-микроскопического исследования брались участки плацентарного и внеплацентарного амниона. Фиксация производилась 2,5%-ным раствором глутар-альдегида на 0,1 М фосфатном буфере (рН 7,2) 2–4 часа на холоде. Затем материал промывался в 5–6 порциях буфера по 30 минут в каждой при комнатной температуре. Дофиксировали в 1%-ном растворе четырехоксида осмия в течение часов на холоде. Для обезвоживания материал проводился по спиртам возрастающей крепости: 50–70–96–100°. Заливка материала производилась смесью эпонаралдит. Ультратонкие срезы изготавливали на микротоме с дальнейшим контрастированием уранил-ацетатом и свинцом и исследовали на электронном микроскопе ЭМВ-100 Б при ускоряющем напряжении 75 кВ. Плацента белых крыс подвергалась гистохимическому изучению на содержание в ней липидов. Общие липиды изучались с помощью судана черного Б.

Результаты и их обсуждение. В ходе проведенных исследований было выяснено, что строение амниона белых крыс контрольной группы указывает на различие в эпителии плацентарного и внеплацентарного амниона. В плацентарном эпителии выявлялись признаки, указывающие на активность секреторных процессов. Об этом свидетельствует большое количество вакуолей в цитоплазме, а также развитый шероховатый ретикулум и комплекс Гольджи (рисунок 1). Во внеплацентарном амнионе были выявлены признаки, указывающие на процессы резорбции, такие как: большое количество микроворсин на апикальной поверхности клеток, пиноцитозные вакуоли, а также сложные боковые и базальные лабиринты клеточных поверхностей (рисунок 2).

Данные, полученные нами, указывают на различные гистофизиологические особенности плацентарного и внеплацентарного амниона, который осуществляет секрецию и резорбцию околоплодной жидкости.

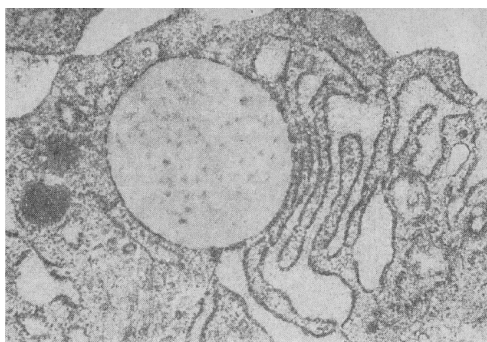


Рисунок 1. Плацентарный эпителий амниотической оболочки белой крысы на 20-й день беременности. Ув. 30 000

При содержании беременных животных на водно-солевой нагрузке в плацентарном и внеплацентарном амниотическом эпителии были обнаружены изменения по сравнению с нормой, начиная с 15-го дня беременности. Они прогрессируют и наибольшей выраженности достигают к 20-му дню беременности.

Было обнаружено, что эпителий плацентарного амниона из плоского становится кубическим. Во внеплацентарной части оболочки он не достигает

кубической формы, хотя плоским его уже нельзя считать, по сравнению с нормой.

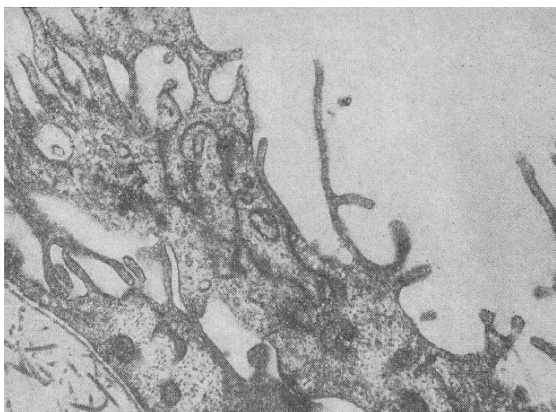


Рисунок 2. Внеплацентарный эпителий амниотической оболочки белой крысы на 20-й день беременности в норме. Ув. 22 000

Наиболее четкие изменения были обнаружены во внеплацентарном эпителии амниона. Структурные проявления процесса резорбции были выражены в большей степени. На это указывает увеличение количества и высоты микроворсинок на апикальной поверхности клеток, число пиноцитозных вакуолей, располагающихся у основания микроворсинок и в боковых частях клеток. Происходит также значительное усложнение латеральных и базальных лабиринтов клеток. В условиях водно-солевой нагрузки наблюдается появление крупных, набухших клеток, которые выступают в амниотическую полость.

Цитоплазма клеток очень светлая. Она содержит единичные митохондрии конденсированного типа, а также остатки разрушенной эндоплазматической сети и пластинчатого комплекса Гольджи. Встречаются единичные набухшие лизосомы. Ядра клеток пикнотически изменены. Все полученные данные указывают на выраженные процессы деструкции в эпителиальных клетках внеплацентарного амниона беременной самки белой крысы. Объем же околоплодной жидкости по сравнению с нормой был практически одинаков. Если на 20-й день беременности объем околоплодной жидкости у белых крыс равен 0,72 мл, то в условиях повышенной водной нагрузки он составлял – 0,68 мл. В плаценте беременных самок белых крыс в условиях опыта нами были обнаружены явления застоя в фетальных сосудах. Они, вероятнее всего, происходили вследствие утолщения стенок плодовых сосудов. Наблюдалось также разрастание соединительной ткани по ходу крупных фетальных сосудов. В спонгиозной зоне плаценты образовывались огромные полости, заполненные коллоидом. Можно предположить, что склерозирование плаценты может ограничивать трансудацию жидкости в амнион. Выявленные структурные особенности эпителия амниотической оболочки беременных самок белых крыс дают основание предположить, что объем околоплодной жидкости не увеличивается к концу беременности в условиях повышенной водно-солевой нагрузки в связи с усилением процессов резорбции во внеплацентарной части амниона, а также в связи с тем, что появляются гидropически измененные клетки. Все это указывает что поверхность оболочки активно участвует в циркуляции околоплодных вод. В условиях сухоедения наблюдались

характерные электронно-микроскопические и гистохимические особенности строения эпителия амниотической оболочки и плаценты самок беременных белых крыс. В эпителии плацентарного амниона нами были выявлены признаки секреторной активности с начала и до конца беременности. Клетки плацентарного эпителия сохраняли в основном кубическую форму со значительно вакуолизированной цитоплазмой. В ней преобладали различные липидные включения. На микропрепаратах был обнаружен значительно развитый гранулярный эндоплазматический ретикулум, а также пластинчатый комплекс Гольджи. Хорошо наблюдался лизосомальный аппарат. В плаценте беременных самок белых крыс наблюдается сильно измененный хориальный симпласт. На микропрепаратах видно, что он в значительной мере истончается, что может вести к облегчению всасывания жидкости из крови матери в кровеносное русло плода. В симпласте плаценты беременных самок белых крыс повсеместно видны липидные включения, размеры и количество которых значительно больше, чем в контроле. Объем околоплодной жидкости, по сравнению с нормой, незначительно понижается. Это свидетельствует о больших адаптационных возможностях амниотической оболочки, которая способная в условиях резкого ограничения поступления воды в материнский организм сохранять относительно постоянное количество околоплодной жидкости, необходимой для развития эмбриона. По-видимому, этому способствует плацента. Ее липидные включения могут быть использованы для возобновления метаболической воды в условиях крайне недостаточного ее поступления извне.

Заключение. Полученные в ходе проведенного исследования данные указывают на тесное взаимодействие в условиях водно-солевой нагрузки и сухоядении амниотической оболочки и плаценты, являющихся важными провизорными органами.

Благодарности. Исследование выполнено в рамках гранта на проведение научно-исследовательских работ по приоритетным направлениям научной деятельности вузов-партнеров по сетевому взаимодействию (ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова» и ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева») по теме «Изучение особенностей строения органов женской репродуктивной системы белых крыс» (руководитель – Дуденкова Н. А., доцент кафедры биологии, географии и методик обучения).

Библиографический список

1. Азарова, К. О. Морфологические особенности строения плаценты в зависимости от типа гемодинамики беременной / К. О. Азарова, М. Б. Охупкин, Ю. В. Ершова, А. В. Яльцев // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. – 2019. – № 3. – С. 132–137.
2. Милованов, А. П. Морфология плаценты человека во II и III триместрах беременности / А. П. Милованов, Л. М. Ерофеева, Н. В. Александрович, И. А. Золотухина // Морфология. – 2012. – Т. 142. – Вып. 5. – С. 64–67.

ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ АЗОТА В СТРУКТУРНЫХ КОМПОНЕНТАХ УРОЖАЯ КУКУРУЗЫ НА ЗЕЛЁНУЮ МАССУ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗАХ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ

*Бурькин Константин Евгеньевич, бакалавр Института Агробиотехнологий
E-mail: frits.1757@mail.ru*

*Научный руководитель – Заверткин Игорь Анатольевич, доцент кафедры земледелия и методики опытного дела, E-mail: zavertkin@mail.ru
ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»*

***Аннотация:** В статье приведены результаты исследований о действии доз азотных удобрений, на урожайность зелёной массы кукурузы. Определён вклад различных частей растения кукурузы в выход сухого вещества. Уточнено содержание азота в стеблях, листьях и початках. Рассчитан хозяйственный вынос азота с урожаем.*

***Ключевые слова:** кукуруза, зелёная масса, Локанга, содержание азота, удобрения, мочевина, сульфат аммония, кальциевая селитра.*

Введение. В современных условиях кормовая база крупного рогатого скота молочного направления обеспечивается кукурузой на зелёный корм и силос. Что позволяет ей занимать основные площади пашни в клине кормовых культур, а по интенсивности технологии возделывания являться ведущей.

Цель. Определить для кукурузы гибрида Локанга лучший вариант азотного питания при возделывании на зелёный корм.

Материалы и методы. Шкаф сушильный MLW WSU100, мерная рулетка, безмен KERN CH 15K20. Определение: влажности зелёных растений - термостатно-весовым методом, азота – по методу Къельдаля, мокрое озоление в концентрированной серной кислоте в присутствии селена и перекиси водорода. Нами был заложен двухфакторный микро-деляночный полевой опыт, размещение вариантов – методом расщеплённых делянок, повторность четырёхкратная, схема посева - 45*20см. Ширина опытного участка 1,8м, а длинна 65,7м. *Фактор А* – фон минерального питания: имеющий 2 градации контроль – 70кг/га и повышенная – 121кг/га, по действующему веществу. Контрольный вариант представлен внесением в фазу 3-5листа карбамида 70кг дв/га или 150кг/га физических туков. Вариант с повышенной нормой представляет собой дополнительное внесение к карбамиду 25кг дв/га нитрата кальция и 26кг дв/га сульфата аммония, суммарно 121кг дв/га азота. *Фактор Б* – гибриды кукурузы: Краснодарский 194 и Локанга. Дисперсионный анализ статистических критериев проведён по схеме однофакторного опыта, так как в данной статье мы приводим результаты исследований только по гибриду Локанга.

Результаты и их обсуждение. Урожай кукурузы на зелёный корм формируется за счёт очень большого количества контролируемых, неконтролируемых или слабо контролируемых факторов. Решающую роль в построении и развитии сельскохозяйственных растений играют макроэлементы, в частности азот. Кукуруза хорошо отзывается на внесение органических и минеральных азотсодержащих удобрений, а для формирования высокого урожая необходима достаточная обеспеченность элементами питания [1]. Научно обоснованная оценка применения удобрений, в формировании урожая кукурузы и повышении плодородия почвы очень важна в современной земледелии [5]. Поскольку позволяет прогнозировать и планировать необходимую урожайность при заданном качестве. В условиях 2018г. отмечается тенденция увеличения урожайности зелёной массы кукурузы в варианте повышенной дозы удобрений на 2,075т/га (таблица 1).

Таблица 1 Действие доз удобрений на урожайность и выход сухого вещества кукурузы с различными частями растений

Показатели	Части растения	Варианты	Повторность				Среднее	НСР ₀₅
			1	2	3	4		
Урожайность зелёной массы, т/га.	Листья	контроль	5,034	4,558	7,997	5,164	5,688	3,043
		повышенная	4,181	7,106	4,676	8,230	6,048	
	Стебли	контроль	7,115	4,344	9,331	4,811	6,400	3,304
		повышенная	4,766	7,919	5,760	7,201	6,412	
	Початки	контроль	7,951	6,798	9,172	7,826	7,937	4,343
		повышенная	5,653	11,675	8,064	13,168	9,640	
	Сумма	контроль	20,100	15,700	26,500	17,800	20,025	9,945
		повышенная	14,600	26,700	18,500	28,600	22,100	
Выход сухого вещества, т/га.	Листья	контроль	1,743	1,768	2,193	1,844	1,887	0,810
		повышенная	1,490	2,183	1,647	2,881	2,050	
	Стебли	контроль	1,574	1,235	2,071	1,195	1,519	0,751
		повышенная	1,164	1,990	1,410	2,130	1,673	
	Початки	контроль	2,170	1,402	1,344	2,454	1,842	2,299
		повышенная	1,116	3,513	1,599	5,010	2,810	
	Сумма	контроль	5,487	4,405	5,608	5,492	5,248	3,574
		повышенная	3,771	7,685	4,655	10,020	6,533	

Повышенная доза азота увеличивала урожайность за счёт початков на 21,5%, стеблей на 0,2%, а листовой массы на 6,3%, а выход сухого вещества увеличивался суммарно на 1,285т/га. Повышенная доза азотных удобрений позволила запасти в листовой массе на 8,6%, в стеблях на 10,1%, а в початках на 52,5% больше сухого вещества.

Как правило, на практике для формирования системы использования удобрений применяется хозяйственный баланс, а показатели выражаются в абсолютных и относительных величинах (килограммы на гектар и проценты к выносу урожаям соответственно) [3]. По результатам наших исследований отмечается существенное увеличение содержания азота в стеблях в среднем на 0,05% (таблица 2). В то же время отмечается тенденция увеличения содержания азота в листьях и початках на повышенной системе азотных удобрений. Одной

из важнейших характеристик продуктивности культуры является способность накапливать сухое вещество. Применение минеральных удобрений при выращивании кукурузы на зелёный корм увеличивает эффективность фотосинтеза и, в конечном итоге, увеличивает показатели продуктивности [2].

Таблица 2 Действие доз удобрений на содержание азота и его вынос различными частями растений кукурузы

Показатели	Части растения	Варианты	Повторность				Среднее	НСР ₀₅	
			1	2	3	4			
Содержание азота, %	Листья	контроль	1,69	1,64	1,68	0,84	1,46	0,57	
		повышенная	1,66	1,86	1,58	1,36	1,62		
	Стебли	контроль	0,47	0,47	0,46	0,41	0,45	0,05	
		повышенная	0,38	0,37	0,45	0,38	0,40		
	Початки	контроль	0,65	0,63	0,70	0,74	0,68	0,14	
		повышенная	0,58	0,58	0,80	0,69	0,66		
	В среднем	контроль	0,94	0,91	0,95	0,66	0,87	0,19	
		повышенная	0,87	0,94	0,94	0,81	0,89		
	Вынос азота, кг/га.	Листья	контроль	29,5	29,0	36,8	15,5	27,7	15,0
			повышенная	24,7	40,6	26,0	39,2	32,6	
Стебли		контроль	7,4	5,8	9,5	4,9	6,9	3,2	
		повышенная	4,4	7,4	6,3	8,1	6,6		
Початки		контроль	14,1	8,8	9,4	18,2	12,6	15,8	
		повышенная	6,5	20,4	12,8	34,6	18,6		
Сумма		контроль	51,0	43,6	55,8	38,5	47,2	27,5	
		повышенная	35,6	68,3	45,2	81,8	57,7		

Максимальный выход абсолютно сухого вещества наблюдается на наиболее интенсивных вариантах [4]. Соответственно на них же отмечается максимальный вынос всех элементов питания, и азота в частности.

Заключение.

1. Максимальный вынос азота отмечается в варианте повышенной дозы удобрений, увеличение составляет 10кг/га. Что обусловлено большей урожайностью зелёной массы и выходом сухого вещества.
2. Содержание азота в сухом веществе растений кукурузы было близко к физиологическим параметра и практически не влияло на его вынос.

Библиографический список

1. Действие удобрений и известкования на урожайность кукурузы на зелёный корм / И. А. Заверткин, М. А. Мазиров, О. А. Савоськина, М. Мухаммадазим // Роль вузовской науки в развитии агропромышленного комплекса : Материалы международной научно-практической конференции, Нижний Новгород, 13–15 октября 2021 года. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА, 2021. – С. 76-80.
2. Заверткин, И. А. Действие минеральных удобрений на урожайность зелёной массы кукурузы гибрида lg 30215 / И. А. Заверткин, Н. Ф. Хохлов, М. А. Мазиров // Биологический круговорот питательных веществ при использовании

удобрений и биоресурсов в системах земледелия различной интенсификации. – Суздаль-Иваново: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Верхневолжский федеральный аграрный научный центр"; ПресСто, 2021. – С. 58-61.

3. Роль удобрений и возобновляемых биоресурсов в круговороте и балансе биофильных элементов в зернопропашном севообороте / Н. С. Матюк, М. А. Мазиров, В. Д. Полин, И. А. Заверткин // Биологический круговорот питательных веществ при использовании удобрений и биоресурсов в системах земледелия различной интенсификации. – Суздаль-Иваново : Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Верхневолжский федеральный аграрный научный центр"; ПресСто, 2021. – С. 31-34.

4. Мухамадазим, М. Действие удобрений и орошения на урожайность кукурузы на зелёный корм / М. Мухамадазим, И. А. Заверткин // Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПублишинг, 2020. – С. 698-701.

5. Шевцов, В. А. Вариабельность урожайности полевых культур на поле №132 при сплошном внесении НРК в длительном опыте РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева / В. А. Шевцов, О. А. Савоськина, И. А. Заверткин // Реализация методологических и методических идей профессора Б.А. Доспехова в совершенствовании адаптивно-ландшафтных систем земледелия: Материалы Международной научно-практической конференции. Коллективная монография. В 2-х томах, Москва-Суздаль, 26–29 июня 2017 года / Редколлегия: Г.Д. Золина, Л.И. Ильин [и др.]. – Москва-Суздаль: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2017. – С. 232-236.

6. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробиотехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYVBTK.

7. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.

8. Шитикова, А. В. Полеводство : Учебник / А. В. Шитикова. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2019. – 204 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-3310-0. – EDN VRVALI.

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ВАЙДЫ КРАСИЛЬНОЙ (*ISATIS TINCTORIA L.*) РАССАДНЫМ И БЕЗРАССАДНЫМ СПОСОБОМ НА ГРЕБНЯХ

Лухменева Анастасия Дмитриевна - студент 2-го курса Института Садоводства и ландшафтной архитектуры, E-mail: lukhmeneva.a@gmail.com
Научный руководитель – *Зуйкова Евгения Юрьевна*, ассистент кафедры овощеводства, E-mail: zujkova@rgau-msha.ru
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: *Статья посвящена результатам полевого опыта по выращиванию Вайды красильной (*Isatis tinctoria L.*) рассадным способом и прямым посевом на гребнях. Масса корней составила 121,2г с растения при применении рассадной технологии и превысила контроль в 1,8 раза.*

Ключевые слова: *Вайда красильная, усьма, посев на гребни, выращивание через рассадку, масса корней*

Введение. Отрасль лекарственного растениеводства, в частности, органического, уже достаточно давно привлекает внимание как перспективное направление аграрного сектора и возможный способ ускорения развития сельских территорий. Также, лекарственное растениеводство несёт в себе ощутимый экспортный потенциал [4]. На данный момент, эфиромасличные культуры, такие как мята, уже имеют отработанную технологию возделывания и научный интерес к ним сосредоточен в области повышения продуктивности и улучшения укоренения [1, 3]. В то же время, не стоит забывать о растениях, пользующихся спросом в странах, активно использующих традиционные методики лечения с применением растительных препаратов. Многие из подобных культур перспективны для интродукции и промышленного выращивания в РФ, в частности, в Нечерноземном регионе [2]. Вайда красильная (*Isatis tinctoria L.*) как раз относится к таким культурам, популярным в ТКМ и до недавнего времени не пользующимся вниманием со стороны официальной Европейской и Российской медицины. Родиной Вайды красильной является Западная Европа, Крым и Кавказ. Она не требовательна к климату и может выращиваться в Северных регионах. Растёт на глинистых и известковых склонах, в степях и на обочинах дорог. Вайда относится к семейству Крестоцветные (*Cruciferae*) и имеет двулетний цикл развития. Формирует стержневой корень, утолщённый в верхней части и розетку листьев на первый год выращивания. Цветки обоеполые, с двойным околоцветником, жёлтые. Из листьев вайды красильной получали синюю (индиго) и зелёную краску для окрашивания шерсти и шёлка. Растение также широко используется в народной китайской медицине. Листья применяются при лечении ран, а из корней делают

лекарства против возбудителей дизентерии, тифозной и кишечной палочки. В Китае отвар растения пьют при простудных заболеваниях и эпидемиях гриппа. Вещества, содержащиеся в вайде, обладают противоопухолевым действием. Её можно использовать как кормовую культуру, обладающую высокой питательной ценностью. Растение также высевают как сидерат.

Цель. Сравнение рассадного и безрассадного способа выращивания Вайды красильной (*Isatis tinctoria L.*).

Материалы и методы. Опыт был заложен в Учебно-научно-производственном центре «Овощная опытная станция имени В.И. Эдельштейна». Почвы участка дерново-подзолистые среднесуглинистые. Семенной материал получен из ГКФХ (Новосибирская обл., РФ) в 2021 году.

Посев на гребни проводился во второй декаде мая 2022 года на глубину 2 см с последующим поверхностным уплотнением почвы. Посев рассады осуществлялся в первой декаде мая в пластмассовые кассеты 6x9 ячеек (объем одной ячейки 80 мл). Высадка рассады на гребни проведена в первой декаде июня, с 5-6 настоящими листьями. Прополки и рыхление проводились 3-4 раза за вегетацию. Выкопка проводилась во второй декаде октября 2022 года вручную. Промывали корни под проточной водой и после подсушивания образцы разделяли секатором на листья и корни и взвешивали на весах модели ЕК-3212 с точностью до 1 г. Определяли такие показатели как: масса корней, масса листьев, количество листьев (длиной более 5 см), диаметр розетки растения (по самой широкой части). Полученные результаты обрабатывались с помощью программного обеспечения Microsoft Office Excel и программного комплекса Straz. Был проведен однофакторный дисперсионный анализ. Повторность четырехкратная, количество растений в повторности – 10.

Результаты и их обсуждение. Рассадная технология успешно применяется при выращивании культур, имеющих длительный период вегетации, чувствительных к весенним перепадам температур, а также в том случае, если их полевая всхожесть не отличается высокими показателями. Также, используя рассаду, можно избежать на ранних этапах развития конкуренции культурного растения с сорняками. На данный момент рассада с закрытой корневой системой широко используется при выращивании овощных культур [5]. В качестве лекарственного сырья у Вайды красильной используется как надземная, так и подземная части, однако, для нас больший интерес представляет корень растения, так как для получения подобной продукции при заготовке дикоросов требуется гораздо больше усилий и, к тому же, при несоблюдении регламентов сбора, существует риск уничтожения популяции. Учитывая данные обстоятельства, представляется целесообразным промышленное выращивание культуры и механизированная уборка, снижающая потребность в высокочасовом ручном труде. Целью работы было выявление элементов технологии, позволяющих получать большую массу сырья с единицы площади. В качестве контроля рассматривался вариант посева Вайды красильной на гребни, а высадка рассады на гребни была принята за исследуемый вариант (рис.1). Получены следующие данные (таблица 1): диаметр розетки растения

варьировал в довольно широких пределах 11,0-25,8 см при посеве на гребни и в меньшей степени (22,8-27,4 см) при выращивании с помощью рассады. Количество листьев также имело достаточно широкий диапазон значений как в контрольном, так и в исследуемом вариантах: 29,2-92,0 шт и 51,2-100,8 шт соответственно, но средние значения различались мало – 62,3 и 74,2 шт. При этом масса листьев при выращивании через рассаду в среднем превышала контроль на 20,6 г, но дисперсионный анализ достоверных различий не выявил.



Рисунок 1 – образцы растений Вайды красильной при посеве на гребни (слева) и при выращивании рассадой (справа).

Достоверные различия были выявлены при оценке массы корня: в среднем, значения, полученные при выращивании через рассаду - 121,2г превышали показатели для прямого посева - 67,5г - в 1,8 раза. Значение НСР₀₅ составило 44,61г.

Таблица 1 - измерения растений Вайды красильной (*Isatis tinctoria* L.) при посеве и выращивании через рассаду

Показатели	Повторность				Среднее значение	НСР ₀₅
	1	2	3	4		
масса корня (контроль), г	46,8	43,4	82,8	97,0	67,5	44,61
масса корня рассада, г	132,4	88,6	116,6	147,0	121,2	
масса листьев (контроль), г	70,8	38,4	96,6	85,4	72,8	66,23
масса листьев рассада, г	64,8	71,6	72,0	165,0	93,4	
количество листьев (контроль), шт	56,4	29,2	71,4	92,0	62,3	41,95
количество листьев рассада, шт	51,2	82,0	62,6	100,8	74,2	
диаметр розетки (контроль), см	22,4	11,0	25,8	22,8	20,5	8,43
диаметр розетки рассада, см	24,0	27,4	22,8	27,0	25,3	

Заключение. При оценке результатов полевого опыта были получены достоверные данные, что при выращивании Вайды красильной (*Isatis tinctoria* L.) через рассаду масса корней составила 121,2г и превысила контроль в 1,8 раз. При пересчёте на единицу площади получаем 1296,9 г/м² и 722,3 г/м² в исследуемом варианте и контроле, соответственно. Также существует тенденция увеличения количества и массы листьев при выращивании через рассаду по сравнению с посевом на гребни. Таким образом, применение рассадной технологии является перспективным способом для увеличения урожайности Вайды красильной при выращивании её для получения сырья корней.

Библиографический список

1. Маланкина, Е. Л. Содержание фенольных соединений и эфирного масла в сырье мяты перечной (*Mentha x piperita* L.) при выращивании в условиях органической культуры / Е. Л. Маланкина, Е. Н. Ткачева, В. И. Терехова, Е. Ю. Зуйкова // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2022. – Т. 25. – № 4. – С. 52-60.
2. Цицилин, А. Н. Вайда красильная (*Isatis tinctoria* L.) – перспективное лекарственное растение / А. Н. Цицилин, И. О. Запова // Агробиотехнология-2021 : СБОРНИК СТАТЕЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – С. 625-629.
3. Маланкина, Е. Л. Разработка технологических приемов размножения мяты перечной для органической культуры / Е. Л. Маланкина, В. И. Терехова, Е. Ю. Зуйкова // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 3(180). – С. 10-16.
4. Маланкина, Е. Л. Производство органической продукции лекарственных растений: перспективы и проблемы / Е. Л. Маланкина // 90 лет - от растения до лекарственного препарата: достижения и перспективы : Сборник материалов юбилейной международной научной конференции, Москва, 10–11 июня 2021 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений", 2021. – С. 93-97.
5. Терехова, В. И. Разработка элементов технологии выращивания рассады лука порея для открытого грунта Нечерноземной зоны / В. И. Терехова, А. В. Константинович, М. Е. Дыйканова [и др.] // Овощи России. – 2021. – № 3. – С. 89-93.
6. Шитикова, А. В. Полеводство : Учебник / А. В. Шитикова. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2019. – 204 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-3310-0. – EDN VRVALI.

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ВАЙДЫ КРАСИЛЬНОЙ (*ISATIS TINCTORIA L.*) НА ГРЕБНЕ И РОВНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Оленева Алиса Михайловна – студент 2-го курса Института Садоводства и ландшафтной архитектуры, E-mail: sinchagova63@mail.ru

Научный руководитель – Зуйкова Евгения Юрьевна, ассистент кафедры овощеводства, E-mail: zujkova@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: В статье приведены результаты полевого исследования по оценке выращивания лекарственной культуры Вайды красильной (*Isatis tinctoria L.*) с применением гребневой технологии. Формируемая масса корней растения достоверно больше при посеве на гребни по сравнению с посевом на плоскость: 48,2 г и 21,7 г соответственно.

Ключевые слова: Вайда красильная, усьма, посев на гребни, гребневая технология, масса корня

Введение. Развитие отрасли лекарственного растениеводства - одно из приоритетных направлений современного аграрного сектора, о чем свидетельствует повышенный интерес со стороны Правительства РФ к расширению площадей под возделывание лекарственных и эфиромасличных культур (Распоряжение от 31 августа 2021 года №2409-р). Кроме выращивания растений, таких как мята, уже давно и активно культивируемых для получения сырья и, соответственно, продукции из него [1, 3], представляют интерес культуры, на данный момент пользующиеся спросом в других странах, например, Китае, и имеющие большой потенциал для возделывания в России, в частности, в Нечерноземной зоне. К таким растениям относится и объект нашего исследования – Вайда красильная (*Isatis tinctoria L.*). Вайда популярна в Традиционной Китайской медицине. В качестве лекарственного сырья используются корни, листья, а также переработанный порошок из надземной части растения. Она обладает противовирусным, противовоспалительным, ранозаживляющим эффектом, применяется для лечения гепатита, гриппа, скарлатины, фарингита, вирусных кожных заболеваний, а также, что крайне актуально, рекомендована для профилактики и лечения коронавируса (SARS-COV-II) [2]. Вайда красильная – двулетнее травянистое растение из семейства Крестоцветные (Brassicaceae), на первый год образующая розетку листьев, а на второй формирующая цветонос высотой более 1 метра. Имеет стержневую корневую систему с небольшим количеством придаточных корней. Листья цельные, продолговатые, стеблевые более узкие, стреловидные, сизо-зеленые. Цветки желтые, мелкие, собраны в крупное метельчатое соцветие. Встречается в

диком виде, имеет широкий ареал распространения. Растение ранее широко культивировалась в Европе для получения синего пигмента для окраски тканей. Кроме того, Вайда является отличным медоносом, так как имеет высокую медопродуктивность от 60 до 100 кг с гектара.

Цель. Сравнение элементов технологии возделывания Вайды красильной (*Isatis tinctoria L.*).

Материалы и методы. Опыт был заложен в Учебно-научно-производственном центре «Овощная опытная станция имени В.И. Эдельштейна». Почва участка представляет собой торфянистый агрозём. Семенной материал получен из ГКФХ (Новосибирская обл., РФ) в 2021 году. Профиль поверхности формировался с помощью гребнеобразователя агрегируемого с трактором Агромаш-85. Посев проводился во второй декаде мая 2022 года на глубину 2 см с последующим поверхностным уплотнением почвы. В течение вегетации выполнялись уходные мероприятия – прополки и рыхление после появления всходов. Выкопка проводилась во второй декаде октября 2022 года вручную. Промывку корней осуществляли под проточной водой, после подсушивания растения разделялись с помощью секатора на листья и корни и взвешивались на весах модели ЕК-3212 с точностью до 1 г. Измерялись следующие показатели: масса корней, масса листьев, количество листьев (длиной более 5 см), диаметр розетки растения (по самой широкой части). Полученные результаты обрабатывались с помощью программного обеспечения Microsoft Office Excel и программного комплекса Straz. Был проведен однофакторный дисперсионный анализ. Повторность четырехкратная, количество растений в повторности – 10.

Результаты и их обсуждение. Важным условием для успешного развития растения, в том числе, и его корневой системы, являются физические характеристики почвы [4]. Гребневая технология позволяет дольше поддерживать оптимальную плотность почвы и лучше сохраняет влагу, особенно при имеющейся тенденции к потеплению климата и снижению количества осадков [5]. Сырьём Вайды красильной для получения препаратов служат как листья, так и корень растения [2], при этом, получение корней является более энергозатратной и сложной операцией, что делает процесс заготовки сырья дикорастущих растений достаточно низкоэффективным. Поэтому имеет смысл разработка промышленной технологии выращивания культуры с последующей механизированной уборкой. Целью работы было выявление элементов технологии, позволяющих получать большую массу сырья с единицы площади. В качестве контроля рассматривался вариант посева на ровной поверхности, исследуемый вариант – посев на гребни (рис.1). Получены следующие данные (таблица 1): диаметр розетки растения варьировал в пределах 16,8-20 см на ровной поверхности и 18,2-23,8 см на гребне. Количество листьев имело достаточно широкий диапазон значений на гребне: от 26 до 97 шт, что, вероятно, связано с различиями в минеральной обеспеченности почвы, а также с поступлением солнечного света. Масса листьев на гребне превышала массу листьев в среднем в контроле 57,2 г против 25,7 г, однако, проведенный

дисперсионный анализ не выявил достоверных различий. Зато средняя масса корней, полученная в варианте с выращиванием на гребне достоверно превосходит значения контрольного варианта 48,2 г против 21,7 г при значении НСР₀₅ равном 17,64 г.



Рисунок 1 – образцы растений Вайды красильной при посеве на ровную поверхность (слева) и на гребень (справа).

При пересчёте на единицу площади в варианте с выращиванием на гребне получаем 515,7 г/м² и 232,2 г/м² в контроле, таким образом урожайность корней при использовании гребневой технологии превосходит контроль более, чем в два раза.

Таблица 1 –измерения растений Вайды красильной (*Isatis tinctoria* L.)

Показатели	Повторность				среднее значение	НСР ₀₅
	1	2	3	4		
масса корня (контроль), г	24,9	12,4	24,5	24,8	21,7	<u>17,64</u>
масса корня на гребне, г	39,2	53,8	63,8	35,8	48,2	
масса листьев (контроль), г	23,4	20,6	35,7	23,0	25,7	32,36
масса листьев на гребне, г	45,0	53,0	94,2	36,6	57,2	
количество листьев (контроль), шт	20,7	15,2	33,2	26,4	23,9	40,05
количество листьев на гребне, шт	26	38,4	97	39,2	50,2	
диаметр розетки (контроль), см	20,0	16,8	17,3	19,0	18,3	3,43
диаметр розетки на гребне, см	19,8	20,0	23,8	18,2	20,5	

Заключение. Достоверно доказано увеличение массы корневой системы Вайды красильной (*Isatis tinctoria* L.) на 26,5 г при выращивании на гребне по сравнению с контрольным вариантом, то есть, при пересчете на единицу площади, средняя урожайность свежих корней составит 515,7 г/м² и превысит значения при выращивании на ровной поверхности (232,2 г/м²) более, чем в 2

раза. Имеется тенденция к увеличению надземной массы растения (в том числе и количества листьев) при выращивании по гребневой технологии: 57,2 г против 25,7 г в контроле. Таким образом, применение гребневой технологии можно рекомендовать как эффективный способ повышения урожайности Вайды красильной при выращивании растения в целях получения сырья корней.

Библиографический список

1. Маланкина, Е. Л. Содержание фенольных соединений и эфирного масла в сырье мяты перечной (*Mentha x piperita* L.) при выращивании в условиях органической культуры / Е. Л. Маланкина, Е. Н. Ткачева, В. И. Терехова, Е. Ю. Зуйкова // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2022. – Т. 25. – № 4. – С. 52-60.
2. Цицилин, А. Н. Вайда красильная (*Isatis tinctoria* L.) – перспективное лекарственное растение / А. Н. Цицилин, И. О. Запова // Агробиотехнология-2021 : СБОРНИК СТАТЕЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – С. 625-629.
3. Маланкина, Е. Л. Разработка технологических приемов размножения мяты перечной для органической культуры / Е. Л. Маланкина, В. И. Терехова, Е. Ю. Зуйкова // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 3(180). – С. 10-16.
4. Nikolaev, V. A. Structural state of soddy-podzolic soils under the influence of different cultivation systems / V. A. Nikolaev, M. A. Mazirov, A. I. Belenkov [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 16–19 июня 2021 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. – Krasnoyarsk: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 42058.
5. Рагимов, А. О. Климатический фактор в интенсификации земледелия / А. О. Рагимов, М. А. Мазиров, О. А. Савоськина // Агрехимикаты в XXI веке: теория и практика применения : материалы международной научно-практической конференции, Нижний Новгород, 31 мая – 02 2017 года. – Нижний Новгород: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия", 2017. – С. 269-272.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ФОНОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ КЛЕЙКОВИНЫ В ПШЕНИЦЕ

Овчинникова Татьяна Григорьевна, аспирант, E-mail: tanya.ovg@mail.ru

Келер Виктория Викторовна, к.с.-х.н., доцент кафедры растениеводства, селекции и семеноводства, E-mail: vica_kel@mail.ru

Деменева Алёна Абду-Хамидовна, аспирант, E-mail: AD-enis@mail.ru

ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

Аннотация: В статье приведены результаты исследований по оценке влияния фонов возделывания зернового предшественника на формирование количества клейковины в зерне мягкой яровой пшеницы в условиях Красноярской лесостепи.

Ключевые слова: пшеница, клейковина, зерновые, предшественник, *Triticum aestivum* L., качество зерна, глютен, пестициды.

Введение. Пшеничная мука является одним из наиболее потребляемых продуктов переработки зерновых во всем мире. Базовыми макромолекулярными компонентами данной культуры являются крахмал и клейковина, которые в значительной степени влияют на важные функциональные и структурные характеристики пшеничной муки [3]. Клейковина также лежит в основе производства основных продуктов питания для большей части населения, особенно в умеренных зонах. Увеличение содержания клейковины в муке позволяет увеличить водопоглощение при замесе теста, усилить физические свойства муки, улучшить органолептические показатели качества хлебобулочных изделий, а также увеличить срок хранения готовых изделий [4]. Исходя из этого следует, что изучение способов получения, увеличения количества и качества клейковины, а также её свойств являются весьма актуальными. Целью данной работы являлось изучение влияния фонов возделывания зернового предшественника на содержание клейковины у яровой мягкой пшеницы. Для ее достижения были сформулированы задачи по определению достоверности различий данных с выбранным контролем, оценке влияния исследуемых фонов возделывания на содержание клейковины и установлению сортов, формирующих наибольшее количество глютена.

Материалы и методы исследований. Место проведения работы: учебное хозяйство «Миндерлинское» ФГБОУ ВО Красноярского ГАУ. Территория землепользования находится в равнинно - таежной части, по природно-сельскохозяйственному районированию отнесена к лесостепной зоне. Климат резко континентальный, с длительной и холодной зимой и жарким летом. Устойчивый снежный покров образуется 1 до ноября и сходит 5 мая. Рельеф холмисто-увалистый. Почва опытного участка чернозем выщелоченный среднемощный среднегумусный, тяжелосуглинистый. Средневзвешенное

содержание гумуса 7,3 % [1]. Обработка почвы осуществлялась по требованию зональных систем земледелия и общепринятых рекомендаций для Красноярской лесостепи. Сроки проведения работы: 2018 – 2022 гг. В статье рассмотрены сорта мягкой яровой пшеницы, допущенные к использованию на территории Красноярского края Государственным реестром селекционных достижений: Новосибирская 14, Новосибирская 15, Новосибирская 16, Новосибирская 29, Новосибирская 31, Новосибирская 41, Алтайская 70 и 75, Красноярская 12, Свирель и Памяти Вавенкова. Предшественник зерновые (яровая пшеница).

Посев производился во вторую декаду мая, после проведенного анализа почвы на обеспеченность питательными элементами, ССНП-16 (норма высева 5,0 млн. всх. з./га, способ сева – рядовой, глубина 5 см). Семена были обработаны протравителем Оплот ВСК 0,5 л/т. Общая площадь делянки 12 м², учетная 10 м², повторность четырехкратная, способ размещения делянок системный. При низком содержании N в качестве удобрения применяли NH₄NO₃ – аммиачную селитру (34,4 %). В период вегетации, вносили комплекс средств защиты растений (СЗР): высокоселективный гербицид – Пума Супер 100 (КС 0,6 л/га); системный фунгицид с длительным периодом защиты – ПрозароКвантум (КЭ 0,6 л/га); универсальный контактный препарат для быстрого контроля широкого спектра вредных насекомых – Децис Эксперт, КЭ 0,125 л/га, а также препарат Ультромаг Профи (2 л/га) для снижения стресса у растений в ходе обработки пестицидами. Уборка проводилась в первую декаду сентября. Исследуемый показатель качества зерна – количество клейковины, определяли в лаборатории при кафедре растениеводства, селекции и семеноводства ИАЭТ ФГБОУ ВО КрасГАУ. Результаты лабораторных опытов были обработаны и проанализированы методом математической статистики с помощью Пакета анализа MS Excel.

Результаты и их обсуждение. Клейковина (глютен) образуется после вымывания крахмала, клетчатки и водорастворимых веществ водой или разбавленным раствором соли из теста и представляет собой плотную эластичную массу, 80-90% сухого вещества которой составляют белки (глиадин и глютеин), а 10-20% - другие вещества, удерживаемые сорбцией силы. Их наличие позволяет получать пшеничную муку высочайшего качества, имеющую превосходные технологические и вкусовые характеристики [2]. Предварительно проверив равны или не равны дисперсии с помощью Двухвыборочного F-теста, было проведено сравнение средних по критерию Стьюдента при равенстве дисперсий.

Таблица – Сравнение влияния интенсификации фонов возделывания на содержание клейковины в зерне мягкой яровой пшеницы

Фон	Среднее (ед. ИДК)	Достоверность различий с контролем (P-значение)	Размах изменчивости признака (ед. ИДК)
1. Зерновой (контроль)	26,3±0,9	-	23,2–28,7
2. Зерновой+СЗР	28,5±1,4	0,0069	25,8–31,7
3. Зерновой+NH ₄ NO ₃	28,5±0,9	0,0009	26,8–30,7
4. Зерновой +NH ₄ NO ₃ +СЗР	30,1±0,7	7,1E-07	28,4–31,7

Выявлена достоверность различий между контролем и представленными фонами возделывания (табл.). Р-значение $> 0,05$, а это говорит о том, что применение средств интенсификации оказывает статистически значимое влияние на количество клейковины у зернового предшественника. На контроле в среднем не формируется достаточное содержание глютена для получения сильной пшеницы (26,3 ед. ИДК). Однако, с послевсходовой обработкой пшеницы против широкого спектра однолетних злаковых сорняков, внесением системного фунгицида с длительным периодом защиты от болезней яровой пшеницы, препарата для снижения стресса у растений в ходе обработки пестицидами и инсектицида количество клейковины у пшеницы возрастает до уровня, характерного для сильных пшениц (рис. 1).

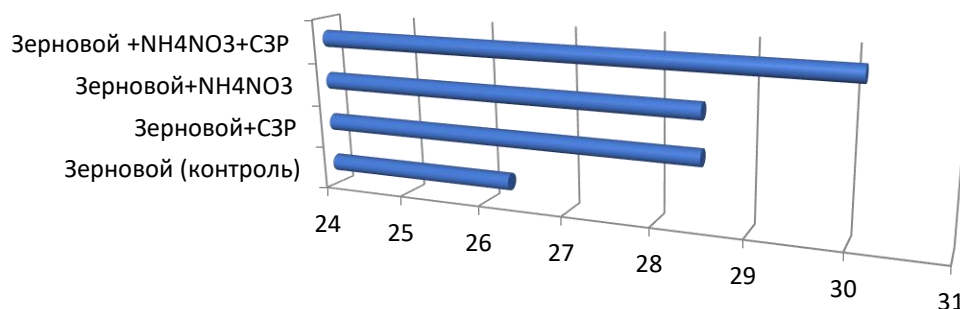


Рисунок 1 – Динамика количества клейковины в зависимости от фона

Полный комплекс интенсификации оказывает наиболее положительное влияние на исследуемый количественный признак, он увеличивается на 3,8 ед. ИДК (30,1 ед. ИДК) по сравнению с контролем.

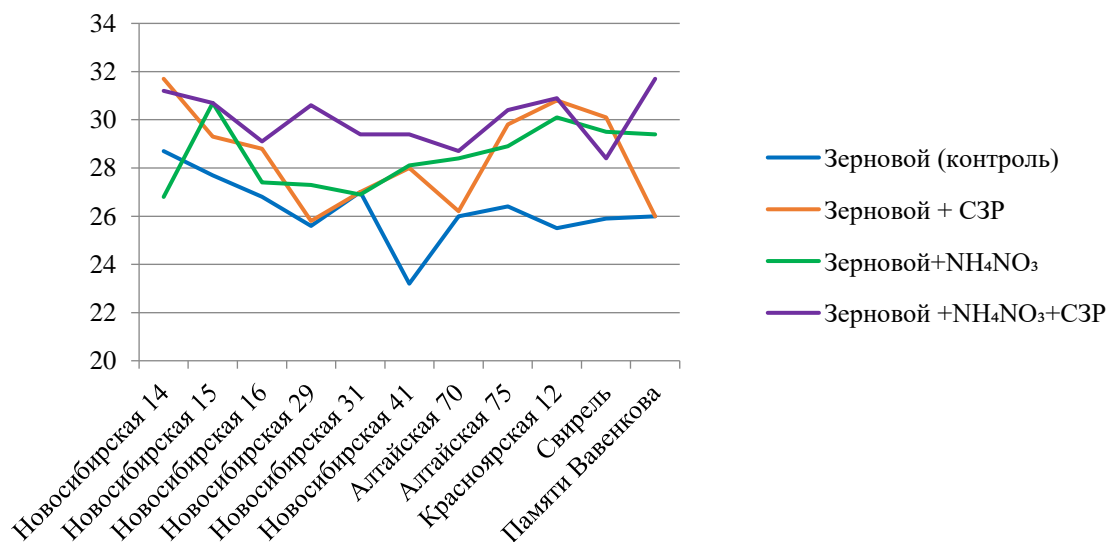


Рисунок 2 – Варьирование количества клейковины у различных фонов

Связь между фоном «Зерновой +NH₄NO₃+СЗР» и содержанием клейковины в зерне пшеницы является в высшей степени достоверной ($7,1 \cdot 10^{-07} > 0,05$). Размах изменчивости признака у рассмотренных сортов варьирует в пределах 8,5 ед. ИДК (от 23,2 до 31,7 ед. ИДК). Самым стабильным является 4 фон, интервал количества глютена не превышает 3,3 ед. ИДК, а его минимум находится на уровне сильных пшениц (28,4 ед. ИДК). Мука с таким содержанием в зерне

глиадин и глютеина является пригодной для нужд хлебопечения. Сортами, в среднем формирующими наибольшее количество клейковины по исследуемым фонам возделывания, являются Красноярская 12 (в среднем 29,3 ед. ИДК) и Новосибирские 14 и 15 (29,6 ед. ИДК) (рис. 2). Исследуемый признак у представленных сортов имеет самые низкие показатели у контроля, возрастающие с внесением средств защиты растений и NH_4NO_3 . Это может быть связано с неблагоприятными климатическими условиями, пестротой почвенного плодородия, которые не позволяют сортам реализовать весь свой генетический потенциал.

Выводы

1. Установлена статистически значимая, достоверная связь между фоном зернового предшественника и содержанием клейковины у исследуемых сортов. Уровень значимости выше 95 % ($P\text{-level} > 0,05$).

2. Анализ влияния средств интенсификации выявил их положительное воздействие на количество глютена в зерне мягкой яровой пшеницы. Исследуемый признак возрастает на 2,2–3,8 ед. ИДК при внесении удобрения и комплекса СЗР, и достигает уровня, характерного для сильных пшениц.

3. Проведенные исследования показали, что возделываемые в Красноярской лесостепи, сорта новосибирской селекции (Новосибирские 14 и 15) и сорт Красноярская 12 в среднем формируют наибольшее количество клейковины, 29,6 ед. ИДК и 29,3 ед. ИДК, соответственно.

Благодарности. Работа выполнена при финансовой поддержке Краевого государственного автономного учреждения «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности» в рамках выполнения научных исследований и разработок по проекту 2022030308327 «Паспортизация и разработка агротехнологий для реализации потенциальной урожайности наилучшего качества новых и перспективных сортов яровой пшеницы по почвенно-климатическим зонам Красноярского края».

Библиографический список

1. Келер В.В. Роль экологических условий в формировании клейковины у яровой пшеницы / В.В. Келер, Т.Г. Овчинникова // Известия ТСХА. – 2021. – №5. – С.19–27. DOI: 10.26897/0021-342X-2021-5-19-27

2. Keler V.V. Productivity and technological qualities of spring wheat grain in Krasnoyarsk region / V.V. Keler, O.V. Martynova, A.A. Demeneva // In the collection: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. – 2021. – P. 32050.

3. Shewry P. What Is Gluten—Why Is It Special? // *Frontiers in Nutrition*. – 2019. – Vol.6. – P.101. DOI:10.3389/fnut.2019.00101.

4. Zhang X. Aggregative and structural properties of wheat gluten during post-harvest maturation / X. Zhang, M. Mu, Yu. Tian, J. Fu, F. Jia, Q. Wang, Y. Liang, J. Wang // *Journal of Stored Products Research*. – 2021. – Vol. 94. – P.101897. DOI:10.1016/j.jspr.2021.101897.

АНАЛИЗ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ФУНГИЦИДА РИДОМИЛ ГОЛД Р ПРОТИВ ЭПИФИТНОЙ ПОПУЛЯЦИИ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ЧЁРНОЙ НОЖКИ КАРТОФЕЛЯ

*Дацюк Анна Андреевна, аспирант кафедры защиты растений, E-mail: annadacyk@rgau-msha.ru
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»*

Аннотация: В статье описаны пути передачи эпифитной популяции возбудителя чёрной ножки картофеля *Dickeya chrysanthemi* и приведены результаты анализа антибактериальной активности фунгицида Ридомил Голд Р в отношении данного патогена при предварительной обработке по листу.

Ключевые слова: болезни растений, чёрная ножка картофеля, фунгициды, Ридомил Голд Р, *Dickeya chrysanthemi*.

Введение. Чёрная ножка картофеля – широко распространенное бактериальное заболевание, вызываемое пектолитическими бактериями из родов *Pectobacterium* и *Dickeya*. Данные возбудители входят в десятку важнейших фитопатогенов, поражая множество овощных, плодовых и декоративных культур во всем мире [1]. Чёрная ножка и сопутствующие ей мокрые гнили оказывают значительное влияние на производство картофеля. При возделывании картофеля потери урожая культуры могут достигать 50–75 %, а поражение всего 5 % растений может привести к потерям в период хранения до 20 % и более [4]. Несмотря на то, что основным источником инфекции являются латентно инфицированные семенные клубни картофеля, возбудители чёрной ножки способны сохраняться в эпифитных популяциях на поверхности растений, создавая угрозу распространения заболевания от растения к растению в поле, посредством дождевой влаги и орудий труда. Так, при постановке опытов с инфицированными суспензиями патогенов *D. solani* и *P. parmentieri* ботвы картофеля было отмечено перемещение бактерий из зараженных листьев в стебли и подземные части растений с передачей заболевания в дочерние клубни картофеля [2]. При этом после инокуляции растения содержались в условиях повышенной влажности, в результате чего на поверхности листьев присутствовала свободная вода, посредством которой патогены и проникали в естественные отверстия гидатод и устьиц, распространяясь в мезофилл растения и приводя к системным инфекциям. В связи с тем, что на данный момент отсутствуют сорта картофеля, обладающие высокой степенью устойчивости к чёрной ножке, а сами возбудители могут сохраняться не только внутри инфицированных клубней, но и на поверхности растений, применение химического метода в защите картофеля необходимо

рассматривать как основу в борьбе с данными патогенами. При этом важно учитывать необходимость защиты от чёрной ножки не только клубня, но и самого растения, а при выборе препарата, с целью снижения пестицидной нагрузки, опираться на его комплексное действие, как против бактериальных, так и против грибных фитопатогенов. Целью данного исследования являлась оценка антибактериальной активности фунгицида Ридомил Голд Р в отношении эпифитной популяции возбудителя чёрной ножки картофеля *Dickeya chrysanthemi*.

Материалы и методы. Используемый бактериальный штамм патогена. Для оценки антибактериальных свойств фунгицида Ридомил Голд Р был использован референтный штамм пектолитической бактерии *Dickeya chrysanthemi* (DSM 4610, Германия). Тестируемый фунгицид. Ридомил Голд Р, ВДГ (20 г/кг мефеноксам и 142 г/кг меди оксихлорид) – фунгицид комбинированного действия, применяемый для защиты картофеля, овощных культур и винограда от широкого спектра заболеваний, обладающий дополнительным профилактическим действием по отношению к бактериозам картофеля. Методика оценки способности фунгицида, при предварительной обработке по листу, предотвращать заселение листовой поверхности картофеля возбудителями черной ножки. Со среднего яруса вегетирующих в теплице растений картофеля отбирали листья среднего размера, промывали в проточной воде, дезинфицировали 96%-ным раствором этанола. Часть листьев обрабатывали фунгицидом для последующей оценки защитного действия, часть – использовали в качестве контроля. Обработку фунгицидом в данном опыте и последующих экспериментах проводили при рекомендуемой концентрации рабочего раствора (5 кг/га при расходе 300 л) при расходе 500 раствора мкл на лист. Листья, предназначенные для контроля, обрабатывали 500 мкл стерильной воды. После высыхания капель фунгицида и воды по поверхности листьев распределяли по 100 мкл бактериальные суспензии плотностью 108, 106, 104 КОЕ/мл. После полного высыхания капель суспензии листья раскладывали по чашкам Петри на поверхность картофельно-глюкозного агара (КГА). Чашки Петри вместе с листьями инкубировали при 28°C в термостате в течении 2 часов. Затем чашки извлекали из термостата, удаляли из них листья и вновь помещали чашки Петри в термостат при той же температуре на 24 часа. Методика оценки способности фунгицида предотвращать заселение листовой поверхности картофеля возбудителями черной ножки при передаче патогенов от листа к листу через механический контакт. Листья картофеля, как и в предыдущем опыте, отбирали, дезинфицировали, часть обрабатывали фунгицидом в аналогичном количестве, часть – стерильной водой. После чего необработанные фунгицидом листья инокулировали 100 мкл суспензией патогена плотностью 108 КОЕ/мл и оставляли до полного высыхания капель суспензии бактерий. Затем накладывали на инокулированные листья по одному листу картофеля сверху: в первом варианте – обработанному фунгицидом, во втором – без обработки. Листья совместно инкубировали в термостате при 28°C в течении 2 часов, по прошествии которых их извлекали из термостата и делали отпечатки листьев на

среду КГА с последующим инкубированием чашек Петри с листьями в термостате при той же температуре в течение 3 часов. После чего удаляли листья из чашек Петри, а сами чашки с полученными отпечатками вновь возвращали в термостат при той же температуре на 24 часа. Оценка способности фунгицида Ридомил Голд Р предотвращать заселение листовой поверхности картофеля возбудителями черной ножки при передаче патогенов от листа к листу капельным путем. Подготовка к проведению эксперимента проходила аналогично описанным выше опытам. Часть листьев обрабатывали фунгицидом в известной концентрации, часть – оставляли без обработки. Необработанные листья инокулировали 100 мкл суспензией патогена плотностью 108 КОЕ/мл, после высыхания каплей которой наносили на каждый лист по 200 мкл стерильной воды. Через 10 минут воду с листьев собирали при помощи автоматической пипетки и переносили по 100 мкл данной воды: в первом варианте – на лист обработанный фунгицидом и во втором варианте – на необработанный лист. После высыхания каплей, делали отпечаток листьев на среду КГА, убрали чашки Петри с листьями в термостат при 28°C на 3 часа, по прошествии которых листья извлекали из чашек Петри, инкубацию которых продолжали ещё в течение 24 часов. Оценка способности возбудителей черной ножки картофеля продолжительное время сохраняться на поверхностях орудий труда. Для эксперимента были использованы предварительно промытые под проточной водой, дезинфицированные 96%-ным раствором этанола и высушенные в стерильном ламинарном боксе 4 металлические и 4 полипропиленовые пластины. Две металлические и две полипропиленовые пластины подвергли обработке фунгицидом, путем погружения на 5 минут в раствор фунгицида в той же концентрации, при которой проходила обработка листьев в предыдущих экспериментах. Ещё две металлические и две полипропиленовые пластины оставляли без обработок для контроля заражения. Спустя час проводили инокуляцию бактериальной суспензией плотностью 108 КОЕ/мл всех 8-ми пластин. После инокуляции, половину всех пластин - 2 металлические (одна - обработанная фунгицидом, другая – нет) и 2 полипропиленовые (одна - обработанная фунгицидом, другая – нет) - оставляли в стерильном ламинарном боксе на 6 часов, другую половину пластин - на сутки. По прошествии обозначенного времени делали отпечатки пластин на питательные среды КГА по принципу отпечатков с листьев. Чашки Петри с отпечатками пластин на средах инкубировали в термостате при 28°C в течение 24 часов. Для количественной оценки полученных данных была использована программа LeafDoctor[3], с помощью которой оценивали площадь, занимаемую бактериальными колониями в процентах от общей площади листа/пластины. Каждый из четырех опытов проводили в трехкратной повторности.

Результаты и их обсуждение. В результате оценки бактерицидного действия фунгицида Ридомил Голд Р в отношении возбудителя чёрной ножки картофеля *Dickeya chrysanthemi* было определено, что при предварительной обработке листа картофеля препарат проявляет высокую антибактериальную активность по отношению к эпифитной популяции патогенов. На Рисунке 1 представлено, что

при обработке листьев картофеля суспензиями патогена в концентрациях 10⁸, 10⁶, 10⁴ КОЕ/мл площадь заселения листьев картофеля бактериальными колониями в контроле составляла 40,9, 18,5, 6,0% от общей площади листа. Однако, применение фунгицида позволило эффективно защитить листья картофеля и снизить площади заселения листьев патогенами до 0% при всех используемых концентрациях бактериальных суспензий.



Рис. 1 Результаты оценки бактерицидного действия Ридомил Голд Р по отношению к эпифитной популяции возбудителя чёрной ножки картофеля *Dickeya chrysanthemi*.

На следующем этапе анализа антибактериальных свойств фунгицида было проведено три эксперимента, моделирующих возможные пути передачи патогенов и оценен защитный эффект от применения фунгицида в каждом отдельном случае. Первая модель позволяла оценить вероятность передачи патогена от зараженного листа к здоровому путем соприкосновения листовых пластин друг с другом, вторая - описывала возможность пектобактерий передаваться на здоровые растения посредством воды, собранной с предварительно зараженных листьев картофеля. Исходя из результатов экспериментов, представленных в Таблице 1 было определено, что применение фунгицида Ридомила Голд Р при обработке по листу позволяет снизить площади заселения листьев картофеля патогенными бактериями с 19,3% в контроле (при передаче патогена через механический контакт) и 6,9% в контроле (при передаче патогена посредством воды) до 0% в варианте с предварительной обработкой фунгицидом.

Таблица 1-Влияние предварительной обработки препаратом Ридомил Голд Р на площадь заселения листа картофеля возбудителем чёрной ножки *Dickeya chrysanthemi*

Заселение исходного листа, %	Заселение листа контроля, %	Заселение листа обработанного фунгицидом, %
Передача от листа к листу		
46,4 ± 2,8	19,3 ± 2,1	0,0 ± 0,0
Передача через воду		
30,7 ± 1,5	6,9 ± 3,2	0,0 ± 0,0

Результаты вышеописанных опытов не только доказывают вероятность передачи патогенов обозначенными путями, но и указывают на перспективность применения данного препарата при разработке систем защиты картофеля от чёрной ножки. Третья модель демонстрировала возможность патогена продолжительное время сохраняться на металлических и пропиленовых частях орудий труда. По результатам эксперимента, представленным в Таблице 2, было установлено, что в течение первых суток после инокуляции пластин площади заселения их патогенами составляли более 17%, при этом на металлических

пластинах единичные колонии бактерий сохранились даже спустя сутки после контакта с патогеном. Предварительная же обработка пластин фунгицидом позволила снизить площади их заселения патогеном до 0%.

Таблица 2 -Влияние предварительной обработки препаратом Ридомил Голд Р на площадь заселения пластин возбудителем чёрной ножки *Dickeya chrysanthemi*

Период инкубации, сут	Заселение пластины контроля, %	Заселение пластины обработанной фунгицидом, %
Металлическая пластина		
1	20,1 ± 3,6	0,0 ± 0,0
2	3,2 ± 1,6	0,0 ± 0,0
Полипропиленовая пластина		
1	17,9 ± 0,6	0,0 ± 0,0
2	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0

Результаты, полученные в ходе вышеописанного эксперимента, показывают возможность передачи возбудителей черной ножки картофеля посредством орудий труда в течение первых суток, однако для защищенного препаратом растения такую вероятность возможно исключить.

Заключение. В ходе данного исследования было установлено, что фунгицид Ридомил Голд Р обладает высокой степенью бактерицидного действия по отношению к эпифитной популяции возбудителя чёрной ножки картофеля *Dickeya chrysanthemi*. Предварительная обработка фунгицидом позволила снизить площадь заселения листа картофеля бактериями с более чем 40% в контроле до 0% в варианте с обработкой препаратом. Проведены эксперименты, моделирующие передачу патогенов от листа к листу, через воду и орудия труда, в ходе которых была показана возможность передачи заболевания вышеописанными путями и продемонстрирован защитный эффект от применения фунгицида Ридомил Голд Р.

Работа выполнена в рамках поддержки исследований молодых ученых аграрных образовательных и научных учреждений по договору между ООО «Сингента» и РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева на выполнение научно-исследовательских работ.

Библиографический список

1. Czajkowski, R., Pérombelon, M. C. M., Jafra, S., Lojkowska, E., Potrykus, M., Van Der Wolf, J. M., Sledz, W. Detection, identification and differentiation of *Pectobacterium* and *Dickeya* species causing potato blackleg and tuber soft rot: a review //Annals of Applied Biology. – 2015. – Т. 166. – №. 1. – С. 18-38.
2. Kastelein, P., Förch, M. G., Krijger, M. C., Van der Zouwen, P. S., Van den Berg, W., Van der Wolf, J. M. Systemic colonization of potato plants resulting from potato haulm inoculation with *Dickeya solani* or *Pectobacterium parmentieri* //Canadian Journal of Plant Pathology. – 2021. – Т. 43. – №. 1. – С. 1-15.
3. Pethybridge, S. J., Nelson, S. C. Leaf Doctor: A new portable application for quantifying plant disease severity //Plant disease. – 2015. – Т. 99. – №. 10. – С. 1310-1316.
4. Белов Г. Л., Зейрук В. Н., Васильева С. В. Бактериальные болезни картофеля и методы их диагностики //Защита и карантин растений. – 2016. – №. 3. – С. 30-32.

ВЫРАЩИВАНИЕ РАСТЕНИЙ ЧИА В УСЛОВИЯХ ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ

*Поварницына Анастасия Витальевна, аспирант кафедры растениеводства и луговых экосистем,
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА
имени К.А. Тимирязева»*

***Аннотация:** В статье приведены результаты исследований по выращиванию растений чиа в контролируемых условиях, а также роль культуры в современном мире.*

***Ключевые слова:** семена чиа, шалфей испанский, биологическая ценность, прорастание, высота растений, количество листьев.*

Введение. Чиа, или шалфей испанский (*Salvia hispanica* L.). Растение семейства Яснотковые (или Губоцветные), принадлежит к роду шалфеев. Декоративные виды этих растений принято называть сальвией [3]. Это однолетнее растение высотой более 1 м, с супротивным расположением листьев, длина которых достигает 4-8 см в длину. Образует фиолетовые, голубые, или белые обоеполые цветки, размером 3–4 мм, которые растут мутовками на концах побегов, и мелкие (около 2 мм длиной и 1 мм шириной) овальные, гладкие и блестящие семена, белой, черной, коричневой или серой окраски, с рельефным рисунком на поверхности с беспорядочно расположенными черными пятнами. Родиной чиа является южная Мексика и северная Гватемала [5]. Чиа обладает высокой биологической ценностью: семена хорошо сбалансированы по содержанию белков (15-25%), жиров (31-34%) и углеводов (26-41%), содержат минеральные вещества и большое количество витаминов: кальций (456-631 мг / 100 г), железо, калий (407-726 мг / 100 г), магний (335-449 мг / 100 г), марганец, фосфор, цинк, витамины группы В (В1 - 0,6 мг / 100 г, В2 - 0,2 мг / 100 г), аскорбиновая кислота и витамин А, фенольные соединения. Энергетическая ценность семян чиа составляет 459-495 ккал / 100 г [2]. Семена чиа широко используются в мировой практике в качестве пищевой добавки во многих продуктах питания, в том числе злаковых (зерновых завтраков и макаронных изделий, каш), молочных (при приготовлении фруктовых соков, йогуртов, мороженого или различных напитков), хлебопекарной и кондитерской промышленности, детском питании, а также в составе вегетарианских и безглютеновых диет [1]. У семян чиа нейтральный вкус, сочетается со всеми видами приготовлений и продуктов.

Цель. Изучение возможности выращивания чиа из семян в искусственно созданных условиях, приближенным к местам произрастания культуры.

Материалы и методы. Опыт закладывался в условиях с контролируемым световым режимом дня, в 2021 году. Использовались специальные светодиодные

фитолампы полного спектра для растений, с таймером. Для культуры чиа был выбран 12-ти часовой режим. Растения проращивались в чашках Петри, где семена проросли уже на второй день. Затем подросшие растения пересаживались в вегетационные сосуды. Для изучения оптимального количества растений в горшках опыт имел 3 варианта. В первом количество достигало 15 растений, во втором - 18 растений, и в третьем – 12 растений (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Растения чиа на 7 и на 39 день вегетации

В период вегетации проводились наблюдения за ростом и развитием растений: измерение высоты, подсчет количества листьев, а также наблюдение за цветением и подсчет количества образовавшихся семян.

Результаты и их обсуждение. В период вегетации наблюдалась положительная динамика роста растений чиа. В начальный период (до 32 дня вегетации), наибольшая высота растений была отмечена в варианте 3 (12 растений в горшке), и составила к 25-му дню 6,3 см (наименьшая – в варианте 2 – 5,2 см) (Рисунок 2).

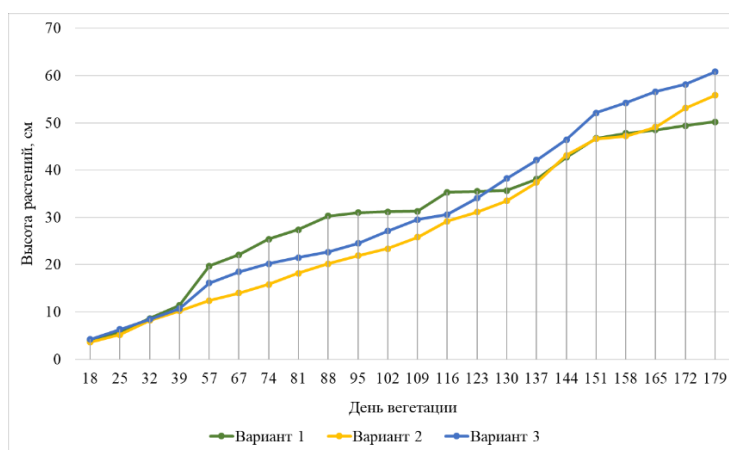


Рисунок 2 – Высота растений (ср.), см

К 32 дню наблюдался резкий скачок роста растений в варианте 1, где высота достигла значений в 8,6 см, превысив первый вариант на 0,2 см. До 123 дня вегетации в данном варианте наблюдался устойчивый рост растений, превышающим в среднем высоту в других вариантах на 5 см. К 130 дню растения в варианте 3 достигли значений в 38,2 см, что превысило показатели 1 варианта на 2,5 см. Далее, до конца вегетации, растения превосходили показатели высоты относительно двух других вариантов. Количество листьев на протяжении

вегетационного периода было изменчивым: от 4 до 8 в начале вегетации, от 10 до 14 в середине вегетации, и от 14 до 16 к концу вегетации.

Цветение растений чиа в каждом варианте началось в различные дни вегетации. В варианте 2, с наибольшим количеством растений в вегетационных сосудах (18 штук), цветение началось на 152 день, в первом (15 растений) – на 158 день (через 6 дней), и в третьем, с наименьшим количеством растений – на 163 день вегетации. Среднее количество образовавшихся семян, и их крупность, также отличались. В варианте 1 количество семян с растения составило в среднем 62 штуки, в варианте 2 – 83 штуки, в варианте 3 – 35 штук. Наиболее крупные семена сформировались в вариантах с количеством растений 15 и 12.

Заключение. Таким образом, количество растений в горшках оказывает влияние на рост и развитие растений в целом. Вариант 2, с 18 растениями в горшке не дал существенную прибавку в росте, относительно других вариантов. Вариант 1 показал наиболее высокие результаты в начале вегетации. Высота растений в варианте 3 (12 штук в горшке) составила к концу вегетации 60,8 см, что превысило на 10,6 см показатели первого и на 5 см показатели второго варианта.

Библиографический список

1. Казыдуб, Н. Г. Возможности интродукции культуры чиа (шалфей испанский) в южной лесостепи Западной Сибири / Н. Г. Казыдуб, Р. В. Чернов, С. И. Белозерова // Тенденции развития науки и образования. – 2021. – № 70-2. – С. 104-108.
2. Поварницына, А. В. Роль чиа (*Salvia hispanica* L.) в современном мире / А. В. Поварницына, А. В. Шитикова // Тенденции развития науки и образования. – 2022. – № 85-3. – С. 64-68. – DOI 10.18411/trnio-05-2022-110. – EDN MJGRIJ.
3. Попова, А.В. Семена чиа, как источник незаменимых полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) омега-3 / А.В. Попова // Высокие технологии и инновации в науке – 2019 – 42-45 стр.
4. Coelho, M.S.; Salas-Mellado, M.M. Effects of substituting chia (*Salvia hispanica* L.) flour or seeds for wheat flour on the quality of the bread. *LWT Food Sci. Technol.* 2015, 60, 729–736.
5. Kulczyński, B. et al. The chemical composition and nutritional value of chia seeds—Current state of knowledge // *Nutrients*. – 2019. – Т. 11. – №. 6. – С. 1242.
6. Шитикова, А. В. Полеводство : Учебник / А. В. Шитикова. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2019. – 204 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-3310-0. – EDN VRVALI.

ВЫРАЩИВАНИЕ МИСКАНТУСА ГИГАНТСКОГО (*MISCANTHUS GIGANTEUS*) ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Вильховой Владимир Евгеньевич, магистрант кафедры растениеводства и луговых экосистем,

Бригадиров Андрей Андреевич, магистрант кафедры растениеводства и луговых экосистем,

Научный руководитель: Шитикова Александра Васильевна, д.с.-х.н., профессор кафедры растениеводства и луговых экосистем

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация: *В статье описан опыт по выращиванию растений мискантуса гигантского первого года жизни из частей корневищ (ризом) в лабораторных условиях. На растениях опыта был проведен эксперимент по влиянию на их рост и развитие биологического фунгицида.*

Ключевые слова: *мискантус гигантский, *Miscanthus giganteus*, ризомы, лабораторные условия, биометрические данные.*

Введение. Существующие и усугубляющиеся экологический, энергетический и экономический кризисы вынуждают искать альтернативные, более дешевые и безопасные для окружающей среды решения в области энергетики и получения сырья для переработки. Среди прочих уже существующих и еще развивающихся решений особое внимание заслуживает растение мискантус гигантский. Уже многие годы в западных странах мискантус служит источником получения бумаги, картона, строительных материалов, биотоплива и др. Подобные решения актуальны и для нашей страны. Поэтому изучение этой культуры имеет сегодня особую актуальность.

Целью данного исследования является получение растений мискантуса гигантского первого года жизни в лабораторных условиях и испытание на этих растениях в период их вегетации биологического фунгицида Витаплан, СП.

Материалы и методы. Опыт был заложен 23 ноября 2021 года в фитоклассе лаборатории образовательного центра «ФосАгро» в РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева. Растения выращивались из частей корневищ (ризом) в торфяном нейтрализованном субстрате, при температуре воздуха 23-25 °С и влажности воздуха – 40-60%. Растения подсвечивались фитолампами Union. Продолжительность освещения – 16 часов. В течение вегетации проводили фенологические наблюдения и биометрические измерения таких показателей, как высота растений, диаметр стебля, длина листьев, максимальная ширина листьев и количество листьев. Также измеряли общее содержание хлорофилла в

листьях прибором atLEAF CHL [5]. Опыт проводился согласно схеме (таблица 1).

Таблица 1- Схема опыта

Варианты опыта	Регламент обработки	Фазы и время обработки
Контроль – полив субстрата и опрыскивание листьев водой	Полив субстрата водой	Во время всходов и далее каждые 30 дней
	Опрыскивание листьев водой	В фазу 4-х листьев и далее каждые 30 дней
Полив субстрата и опрыскивание листьев биологическим фунгицидом Витаплан, СП	Полив субстрата Витапланом, СП (1 г/л)	После всходов и далее каждые 30 дней
	Опрыскивание листьев Витапланом, СП (0,4 г/л)	В фазу 4-х листьев и далее каждые 30 дней

Полив растений водой (не вариант, а фон опыта) проводили один или два раза в неделю, в зависимости от состояния субстрата. Подкормку проводили комплексным гранулированным минеральным удобрением «Бона Форте» Марка NPK 10-20-20. При обнаружении недостатка азотных удобрений добавляли дополнительно гранулированное азотное удобрение. В конце опыта был проанализирован рост корневой системы мискантуса в течение вегетации путем измерения разницы объема старой части корневища (состояние при посадке) и выросшей части корней за время вегетации.

Результаты и обсуждения. Результаты биометрических измерений не показали лучших значений морфометрических показателей растений, обрабатываемых Витапланом, по сравнению с растениями, обрабатываемыми водой (табл. 2, 3, 4, 5). Вариант с обработкой водой на каждой дате измерения превышает среднюю высоту растений варианта с обработкой Витапланом (таблица 2).

Таблица 2 - Сравнение средней высоты растений между вариантами, см

Варианты опыта	Даты измерений в 2021 г.					
	03.01	17.01	31.01	14.02	28.02	14.03
Полив и опрыскивание водой (А)	30,5	48,5	60,2	73,7	84,0	90,5
Полив и опрыскивание Витапланом (Б)	29,6	47,2	56,6	72,2	82,0	87,6
Разница между вариантами (Б – А)	-0,9	-1,3	-3,6	-1,5	-2,0	-2,9

Среднее количество побегов в варианте с обработкой Витапланом несколько превышает среднее количество побегов в варианте с обработкой водой (таблица 3). Однако такое незначительное превышение (0,2 шт.) можно считать в пределах ошибки и не связывать с действием препарата на увеличение продуктивности растений. Это также подтверждается средним количеством почек на корнях растений в конце вегетации, готовых образовывать новые побеги (таблица 3). В варианте с обработкой водой их в среднем на 2 шт. больше, чем при обработке Витапланом.

Таблица 3-Сравнение среднего количества побегов и образовавшихся на корнях почках между вариантами на конец вегетации, шт.

Варианты опыта	Ср. кол-во побегов	Ср. кол-во почек
Полив и опрыскивание водой (А)	1,3	6,7
Полив и опрыскивание Витапланом (Б)	1,5	4,7
Разница между вариантами (Б – А)	0,2	-2,0

Среднее количество листьев на растениях варианта с обработкой водой превышает среднее количество на растениях варианта с обработкой препаратом (таблица 4). В течение вегетации наблюдалось постепенное засыхание нижних листьев, что является физиологической нормой для мискантуса. При сравнении двух вариантов наблюдается большее среднее количество засохших листьев на варианте с обработкой препарата, чем при обработке водой.

Таблица 4-Сравнение среднего количества листьев (засохших листьев) между вариантами, шт.

Варианты опыта	Даты измерений в 2021 г.		
	02.02	22.02	14.03
Полив и опрыскивание водой (А)	9,5 (0)	11,2 (1,2)	14,2 (5,5)
Полив и опрыскивание Витапланом (Б)	9 (0)	11 (1,7)	13,2 (6,2)
Разница между вариантами (Б – А)	-0,5 (0)	-0,2 (0,5)	-1,0 (0,7)

Также осуществлялось измерение диаметра стебля у основания побегов для изучения динамики его изменения в течение вегетации. В целом, за период вегетации наблюдалось уменьшение диаметра стеблей на обоих вариантах. Возможно, это связано с физиологическим засыханием влагалищ нижних листьев, что делало стебли в нижней части растений более тонкими. Проводилось измерение длины и максимальной ширины третьих нижних листьев. Целью ставился анализ динамики изменения размера нижних сформировавшихся листьев при дальнейшем росте растений. Однако засыхание нижних листьев в период вегетации вынуждало измерять все более верхние еще зеленые листья, что привело к невозможности сопоставления данных. Проводились измерения общего содержания хлорофилла в листьях прибором atLEAF CHL. Преобразование данных прибора в единицы SPAD и далее в содержание хлорофилла ($\text{мг}/\text{см}^2$) проводилось на сайте производителя прибора в специальном разделе [5]. Если сравнивать среднее содержание хлорофилла в нижних зеленых листьях растений между вариантами, то можно увидеть при каждом измерении большее содержание хлорофилла в варианте с обработкой Витапланом (таблица 5). Однако можно заметить, что эта разница с каждым измерением уменьшается и доходит до очень малых значений, что дает право предполагать о несущественности различий.

Таблица 5-Сравнение среднего содержания хлорофилла в нижних зеленых листьях растений между двумя вариантами, $\text{мг}/\text{см}^2$

Варианты опыта	Даты измерений						
	02.02	08.02	15.02	22.02	02.03	09.03	14.03
Полив и опрыскивание водой (А)	0.0374	0.0355	0.0368	0.0408	0.0426	0.0424	0.0438
Полив и опрыскивание Витапланом (Б)	0.0416	0.0373	0.0389	0.0425	0.0440	0.0432	0.0446
Разница между вариантами (Б – А)	0,0042	0,0018	0,0021	0,0017	0,0014	0,0008	0,0008

Заключение. В результате проведения опыта в целом не было выявлено положительного влияния обработки субстрата и растений биологическим фунгицидом Витаплан по сравнению с обработкой водой.

Благодарности. Авторы выражают огромную благодарность руководителям Образовательного центра «ФосАгро» за возможность проведения данного исследования, а также за проявленный неподдельный интерес к студентам, за всяческую поддержку и содействие при проведении исследования.

Библиографический список

1. Багмет, Л. В. Прогнозирование областей культивирования *Miscanthus sacchariflorus* (Poaceae) на территории Российской Федерации / Л. В. Багмет, Е. А. Дзюбенко // *Vavilovia*. – 2019. – Т. 2. – № 4. – С. 35-49. – DOI 10.30901/2658-3860-2019-4-35-49. – EDN WSLYHB.
2. Гущина, В. А. Рост и развитие мискантуса гигантского первого года жизни в зависимости от гидротермических условий / В. А. Гущина, Е. Н. Борисова // *Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2017. – № 1(37). – С. 12-18. – DOI 10.18286/1816-4501-2017-1-12-18. – EDN YMVTEГ.
3. Капустянчик, С. Ю. Мискантус - перспективная сырьевая, энергетическая и фитомелиоративная культура (литературный обзор) / С. Ю. Капустянчик, В. Н. Якименко // *Почвы и окружающая среда*. – 2020. – Т. 3. – № 3. – С. 5. – DOI 10.31251/pos.v3i3.126. – EDN TAOQSK.
4. Кекало А.Ю. и др. Защита зерновых культур от болезней / А.Ю. Кекало, В.В. Немченко, Н.Ю. Заргарян, М.Ю. Цыпышева / Куртамыш: ООО «Куртамышская типография», 2017. – 172 с.
5. atLEAF [Электронный ресурс] / Преобразование единиц измерения atLEAF CHL. Режим доступа: <https://www.atleaf.com/SPAD> (дата обращения 02.06.2022).

К ВОПРОСУ ДИАГНОСТИКИ СИНДРОМА ПОСЛЕРОДОВОЙ ДИСГАЛАКТИИ СВИНЕЙ

Латынина Евгения Сергеевна, преподаватель кафедры ветеринарной медицины института зоотехнии и биологии, E-mail: evgenialatynina@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация: *в статье приведены материалы по результатам комплексного подхода в диагностике синдрома послеродовой дисгалактии.*

Ключевые слова: *синдром метрит-мастит-агалактии, свиньи, синдром послеродовой дисгалактии, акушерско-гинекологическая патология, матка, молочная железа, микрофлора, воспаление.*

В последние годы, в условиях современной интенсификации производства сельскохозяйственной продукции, свиноводство является одной из самых высокодинамично развивающихся отраслей, обладающей огромным экспортным потенциалом, конкурентоспособностью и привлекательностью для рынка сельскохозяйственной продукции, уступая лишь отрасли птицеводства [1,4,8]. Несмотря на интенсивность развития данной отрасли, темпы ее роста сдерживаются целым рядом факторов, из числа которых чаще всего преобладают широко распространенные акушерско-гинекологические послеродовые болезненные состояния свиноматок. В последние годы из числа таких заболеваний выделяется синдром послеродовой дисгалактии, прямым образом влияющий как на состояние свиноматок, так и на рост и развитие поросят. Синдром послеродовой дисгалактии свиней (СПД) – важная акушерская патология, наносящая промышленному свиноводству серьезный экономический ущерб. До недавнего времени для описания СПД у свиноматок широко использовался термин «метрит-мастит-агалактия». Заболевание полиэтилогично, до сих пор не раскрыт его патогенез. В связи с чем данный вопрос как никогда актуален. Целью исследования явилось определение частоты распространения и некоторых факторов риска развития синдрома послеродовой дисгалактии у свиноматок, а также совершенствование диагностики заболевания. Впервые, в процессе исследования, изучены частота распространения и выявлен ряд факторов риска развития СПД у свиноматок, содержащихся на крупном свиноводческом комплексе в Московской области, изучены и детализированы клинико-лабораторные проявления СПД у больных свиноматок и поросят-сосунов, выделены и идентифицированы до вида возбудители послеродовой и интрамаммарной инфекции, сопряженной с развитием СПД, а также получены новые данные об возбудителях послеродовой и интрамаммарной инфекции и их чувствительности к антибактериальным

препаратам различных фармакологических групп, многие из которых до недавнего времени широко применялись в клинической практике для терапии инфекционно-воспалительной формы СПД [6,7].

Исследования проведены на кафедре ветеринарной медицины и в лабораториях ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева, на базе ООО «СПК «Машкино» и Центральной научно-методической лаборатории Россельхознадзора в соответствии со схемой опыта в период с 2018 по 2021 год.

В результате исследования, частота распространения синдрома послеродовой дисгалактии с 2018 по 2021 г.г. в условиях промышленного свиного комплекса составила 43,51% (114 голов из 262). У 100% животных ведущим клиническим признаком была дисгалактия – в форме гипо- либо частичной агалактии. Среди морфологических показателей крови больных свиней наблюдалось увеличение абсолютного количества лейкоцитов (за счет повышения относительного количества сегментоядерных нейтрофилов) и рост СОЭ. Данные показатели, в совокупности, свидетельствуют о протекании в организме свиней системной воспалительной реакции.

При проведении микробиологических исследований было выяснено, что среди условно-патогенной микрофлоры (УПМ) влагалища свиноматок, больных СПД, превалировал микроорганизм *Escherichia coli* (в 25 случаях из 30), в молоке – микроорганизмы семейства *Staphylococcaceae* [2].

Выделенные УПМ проявляли резистентность к давно применяемым на данном комплексе антибактериальным препаратам групп пенициллинов, тетрациклинов и т.д., но были при этом высокочувствительны к группам цефалоспоринового ряда [3].

Впервые применены новые инструментальные методы диагностики состояния молочной железы свиноматок – инфракрасная термография и ультразвуковая диагностика, показывающие высокую практическую ценность в качестве неинвазивных и безопасных методов диагностики [5].

В заключении стоит отметить, что предлагаемые новый комплексный подход в диагностике синдрома послеродовой дисгалактии способствует своевременному выявлению заболевания на ранних стадиях развития, что в свою очередь влияет на минимизацию экономического ущерба, наносимого отрасли свиноводства данным заболеванием.

Библиографический список

1. Дюльгер, Г.П. Морфофизиологические особенности половых органов и молочных желез млекопитающих / Г.П. Дюльгер, М.А. Вершинина, Е.С. Седлецкая, Е.С. Латынина, К.О. Шатский, О.А. Румянцева // Москва, 2021.
2. Латынина, Е.С. Бактериальная микрофлора влагалища и молочной железы свиноматок, больных синдромом послеродовой дисгалактии / Е.С. Латынина, Г.П. Дюльгер, Э.Ч. Кузнецова, Ю.А. Скоморина, А.А. Кремлева // Известия Национальной академии наук Республики Казахстан. Серия биологическая и медицинская. - № 5-6. - Алматы, 2021. - С. 46-53.
3. Латынина, Е.С. Чувствительность бактериальной микрофлоры

влагалища и молочной железы свиноматок больных синдромом послеродовой дисгалактии к антибактериальным препаратам / Е.С. Латынина, Г.П. Дюльгер, А.А. Кремлева, Ю.А. Скоморина // Генетика и разведение животных. - № 3. – Москва, 2021. - С. 66-71.

4. Латынина Е.С. Синдром послеродовой дисгалактии свиноматок – современное состояние одной из проблем отрасли свиноводства /Е.С. Латынина // Материалы международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 160-летию В.А. Михельсона. Сборник статей. - 2020. - С. 140-143.

5. Latynina E.S. Informative value of the use of infrared thermography in the complex diagnosis of postpartum dysgalactia syndrome in sows / E.S. Latynina, G.P. Dyulger, L.B. Leontiev // International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2021). Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources. Kazan, 2021. - С. 00104.

6. Латынина, Е.С. Терапия синдрома послеродовой дисгалактии свиноматок препаратом на основе цефтиофура / Е.С. Латынина, Г.П. Дюльгер, Л.М. Кашковская // Вестник КрасГАУ. - 2021. - № 12 (177). - С. 227-231.

7. Латынина, Е.С. Эффективность лечения свиноматок при синдроме послеродовой дисгалактии / Е.С. Латынина, Г.П. Дюльгер, Э.Ч. Кузнецова, Л.М. Кашковская //Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2022. № 2. С. 88-99.

8. Маннапова, Р.Т. Прополис для восстановления биохимического статуса организма и повышения продуктивности птиц / Р.Т. Маннапова, Р.Р. Шайхулов, Д.В. Свистунов // Пчеловодство. – 2021. – № 4. – С. 56-60.

ПЕРСПЕКТИВА ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КОРМОВЫХ ТРАВ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ

*Шевелева Светлана Николаевна, аспирант кафедры растениеводства и луговых экосистем
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

Аннотация: *в статье приведены результаты исследований по изучению влияния действия микроудобрений и БАВ на урожайность многолетних бобовых трав*

Ключевые слова: *травы, удобрения, продуктивность, устойчивость, препараты*

В условиях интенсификации земледелия и экологической сбалансированности растениеводства Северо-Западного региона важное место отводится многолетним травам, которые способствуют оптимизации агроландшафтов и агроценозов, ресурсовоспроизводства и средовосстановления за счет своих почвозащитных и почвоулучшающих свойств [1]. Значительным достижением отечественной и зарубежной науки является использование микроэлементов для повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Многолетние бобовые травы обладают высокой и устойчивой продуктивностью, которая способствует обеспечению производства высокобелковыми кормами. Бобовые травы оказывают положительное влияние на все элементы почвенного плодородия и, что особенно важно, они обладают высокой потенциальной симбиотической азотфиксирующей активностью. В связи с чем повышение азотфиксирующей активности и продуктивности бобовых культур является актуальной проблемой современности [2]. В последние годы интерес к микроэлементам возрос в связи с углубленным изучением вопросов питания растений, позволившим вскрыть важную физиологическую роль многих химических элементов. Повышение урожайности культур на фоне высокого уровня химизации сельскохозяйственного производства способствует усилению выноса химических элементов растениями и обеднению почв как макро-, так и микроэлементами. Это также диктует необходимость повсеместного широкого применения микроудобрений в сельском хозяйстве [3]. Исследования по биогеохимии и агрохимии микроэлементов проводятся во многих странах мира: Индии, Швеции, Англии, Франции, Канаде, Германии, Польше, Болгарии, Чехословакии и др. В больших количествах микроудобрения применяются в США, Германии, Австрии и других странах.

На суглинистых дерново-подзолистых почвах с низким содержанием доступных микроэлементов применение микроудобрений и биорегуляторов для обработки семян многолетних бобовых трав способствует существенному увеличению показателей симбиотической активности и доли азота в выносе с урожаем люцерны [4]. Микроудобрения оказывают положительное влияние на рост и развитие большинства культур, в том числе и на многолетние бобовые травы. Актуализация их применения вызвана недостаточным содержанием большинства микроэлементов (Mo, B, Mn, Co) в почвах и неполной реализацией потенциальной продуктивности многолетних бобовых трав. Несмотря на значительную эффективность внесения микроудобрений под сельскохозяйственные культуры, они еще недостаточно широко применяются в сельскохозяйственном производстве.

В решении проблемы рационального применения микроудобрений в практике сельскохозяйственного производства важным является правильный выбор оптимальных доз и способов внесения удобрений. Ряд авторов отмечают традиционный способ применения микроудобрений — непосредственное внесение их в почву [5].

Библиографический список

1. Прокина, Л. Н. Комплексное использование средств химизации в посевах костреца и люцерны / Л. Н. Прокина. – Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2019. – № 20(4). – С. 378-386.
2. Тимошкин, О. А. Симбиотическая деятельность многолетних бобовых трав при применении микроудобрений и биорегуляторов / О. А. Тимошкин. – Нива Поволжья. – 2013. – №3(28). – С. 64-68.
3. Кокорина, А. Л. Влияние биопрепаратов на продуктивность старовозрастных травостоев козлятника восточного в условиях Ленинградской области / А. Л. Кокорина. – Известия: Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 44. – С. 70-75.
4. Орлова, А. Г., Рапина, О. Г. Продуктивность люцерны изменчивой в зависимости от применения микробных препаратов в условиях Ленинградской области / А. Г. Орлова, О. Г. Рапина. – Кормопроизводство. – 2017. – №8. – С. 33-38.
5. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.
6. Information technologies for determination the optimal period of preparing fodder from perennial grasses / E. V. Khudyakova, N. K. Khudyakova, A. V. Shitikova [et al.] // Periodico Tche Quimica. – 2020. – Vol. 17. – No 35. – P. 1044-1056. – EDN HRJSJV.

7. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX

8. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

9. Вильдфлуш, И. Р. Эффективность применения микроудобрений и регуляторов роста при возделывании сельскохозяйственных культур / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Минск : Беларусь. наука, 2011. – 293 с. – ISBN 978-985-08-1353-4.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТА ВИНОГРАДА КОКУР БЕЛЫЙ И ЕГО КЛОНА В УСЛОВИЯХ ТЕРРУАРА АО «СОЛНЕЧНАЯ ДОЛИНА»

Иванова Екатерина Сергеевна, студент

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева»

***Аннотация:** Развитие терруара на основе аборигенных сортов Крымского фенотипа является ключевым фактором возрождения и стабильного ведения виноградарства в России, ведь за последние 20 лет спрос на импортные сорта и клоны возрос до 80%, что свидетельствует о недостаточной базе наших питомников на момент поставки безвирусного посадочного материала.*

***Ключевые слова:** виноград, продуктивность, апробация клонов, увологический анализ*

Развитие клоновой селекции напрямую решает вопрос о выращивании качественного материала и продуктивного ведения сельского хозяйства на территории Республики Крым. Главным фактором экономической эффективности в сфере виноградарства является качественный виноматериал и дальнейшая винная продукция. На базе итальянской школы генетики и селекции возможно доработать клоновую селекцию аборигенных сортов при помощи новейшего оборудования и технологий. Только плодотворная работа ученых из разных стран может привести к новому уровню ведения виноградарства по всему миру. Стоит отметить гарантию наших зарубежных коллег и заинтересованность производить новые безвирусные формы аборигенов и достигать совместные цели. Сравнительное исследование автохтонного сорта на предмет агротехнологической оценки проводится впервые, что отражает его научную новизну. Более того, исследование подтверждается ещё и тем фактом, что анализ проводился в нетипичных условиях для выбранного региона (дефицит пресной воды и орошения, почвенные показатели). Практическая значимость работы. Апробация клоновых продуктов данной компании на территории Российской Федерации важна не только для дальнейшей закупки саженцев, но и для выращивания качественного и высокоурожайного клона винограда в пределах республики Крым. Экономический анализ отражает полную рентабельность возделывания нового клона сорта Кокур белый.

Для технических сортов винограда очень важным является увологический анализ, при котором устанавливаются доля гребня, масса семян, выход сока. Наши исследования, представленные в таблице 8 показывают, что масса грозди нового клона сорта Кокур белый существенно, в два с лишним раза превышает массу грозди исходного сорта. В два раза больше была у опытного клона масса

гребня, однако доля гребня в общей массе грозди составила у опытного клона 4 % а контрольного – 5 %. Выделенный в компании Роушедо сорт характеризуется очень высокой продуктивностью по сравнению с контрольным аборигенным сортом Кокур белый. По всей видимости максимальной реализации потенциальной продуктивности выделенного клона способствовало выпадение в 2021 году в зимний и вегетационный период большого количества осадков. Это привело к высокому уровню влагообеспеченности в период формирования урожая, высокому уровню завязывания ягод, формированию крупных гроздей. При оценке качества урожая важнейшим является сахаристость и кислотность сока. Для винных сортов сахаристость сока ягод должна соответствовать определенным кондициям, которые обозначены применительно к тому типу вина, который из них будет приготавливаться. Кокур белый и его клон являются ценными для производства белых столовых вин. И в соке ягод опытного клона и контрольного исходного сорта содержание сахаров соответствует кондициям получения качественных белых столовых вин.

Согласно полученным результатам изучения прироста побегов, опытный клон характеризуется высоким уровнем активности ростовых процессов. Так, средняя длина побега по сравнению с контрольным сортом Кокур белый, увеличилась в два раза: с 115 см до 233 см, а диаметр побега с 9 мм до 13 мм. Существенно увеличилась и длина вызревшей части побега, соответственно и процент вызревания. Это свидетельствует косвенно о том, что растения нового клона лучше подготовлены к перезимовке, в случае экстремальных температур, что ткани побега характеризуются большим накоплением запасных и защитных веществ. При оценке прироста побегов важное значение имеет содержание биохимических веществ, в частности фенольных соединений. Содержание этих веществ в тканях побегов опытного клона было ниже по сравнению с контрольным сортом Кокур белый. По видимому такой результат обусловлен тем, что у опытного сорта существенно выше урожайность, что привело к мобилизации для снабжения растущего урожая.

По результатам исследования по изучению нового клона селекции Роушедо по сравнению с исходным сортом нами были сделаны следующие выводы.

1. Метеорологические условия года отличались от средне многолетних данных, установлено более высокая сумма активных температур, а сумма осадков превышала в 1,45 раза, что создало благоприятные условия для роста и формирования продуктивности растений.

2. Установлено существенное увеличение у клона количества плодоносных побегов и соцветий, по сравнению с исходным сортом. Увеличение показателей коэффициент плодоношения и коэффициент плодоносности произошло как за счет увеличения доли плодоносных побегов, так и увеличения количества соцветий на одном плодоносном побеге.

3. У клона установлено существенное увеличение величины массы грозди, в основном происходит за счет возрастания количества ягод в грозди, а масса 1 ягоды была выше у контрольного сорта.

4. Выделенный в компании Роушедо клон сорта Кокур белый характеризуется очень высокой продуктивностью по сравнению с контрольным аборигенным сортом. Важным фактором позволившим существенно повысить урожайность явилось высокий уровень осадков в исследуемом году.

5. Новый клон характеризуется более высоким приростом побегов и процентом их вызревания по сравнению с исходным сортом. 6. Рентабельность выращивания нового клона по сравнению с исходным сортом выше в два с лишним раза за счет высокой продуктивности.

Библиографический список

1. Свиридова, А. Д.: Перспективы отечественного виноградарства (на примере Ростовской области и Республики Крым) / А. Д. Свиридова, А. И. Власов // Экономика и экология территориальных образований. — 2021. — Т. 5, № 3. — С. 74–86. <https://doi.org/10.23947/2413-1474-2021-5-3-74-86>
2. Авидзба, А. М. Состояние виноградарства Крыма в 2014 году / А.М. Авидзба, В.Б. Дрягин, И. Г. Матчина, И. И. Антонюк // Магарач. Виноградарство и виноделие, – 2015. – № 4. – С. 3–5.
3. Ляшенко Т. В.: Механизм эффективного управления отрасли виноградарства республики Крым / Азимут научных исследований: экономика и управление. 2018. Т. 7. № 2(23) – С.221–224
4. Иванченко В. И. Состояние, тенденции и перспективы развития виноградовинодельческого комплекса в АР Крым / В. И. Иванченко // Таврический вестник аграрной науки ФГБУН «Научноисследовательский институт сельского хозяйства Крыма» – 2013. – №2 – С.11–18
5. Усенко Л. Н., Удалова З. В. Анализ состояния виноградовинодельческого подкомплекса АПК России //Учет и статистика. – 2018. – №. 1 (49). – С. 21–31.
6. Симонова-Хитрова М. Ю. Современные тенденции развития мировой винодельческой отрасли и рынка вина // Вестник МГИМО. – 2015. – № 6. – С. 266–273

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ВАМ НА УРОЖАЙНОСТЬ КУЛЬТУРЫ ОГУРЦА (*CUCUMIS SATIVUS L.*) В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ

Михеев Александр Андреевич, аспирант кафедры овощеводства, E-mail: miheef.aleks67@yandex.ru

*Константинович Анастасия Владимировна, к.с.х.н., доцент кафедры растениеводства и луговых экосистем, E-mail: konstantinovich@rgau-msha.ru
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева»*

***Аннотация.** В статье приведены результаты исследований по оценке влияния биопрепаратов с везикулярно-арбускулярной микоризой на урожайность и устойчивость растений огурца в условиях защищенного грунта. Делается вывод о перспективе использования данных биопрепаратов для перехода к ведению органического земледелия.*

***Ключевые слова:** огурец, биопрепараты, урожайность, защищенный грунт*

Введение. Рынок органической продукции на сегодняшний день является наиболее динамично развивающимся. За 2010-2020 годы объемы выросли с 20 до 90 миллиардов долларов в год. По прогнозам компании Grand View Research, в 2018—2020 гг. рынок органической продукции развивался со скоростью 15 — 17 % в год, в период 2020-2022 г. приближается к объему 212 млрд. долларов.

Главной проблемой для производителей, которые намерены выращивать органическую продукцию в переходный период к органическому овощеводству и земледелию в целом, является отказ от широкого спектра химических минеральных удобрений. Использование таких удобрений в технологии производство органической продукции не допустимо. Одним из способов решения данной проблемой является использование биопрепаратов на натуральной основе из гуминовых и фульвокислот, а также микробиологических и бактериальных удобрений.

Везикулярно-арбускулярная микориза (ВАМ), эктомикориза и эндомикориза — почвенная микрофлора, образующая симбиотические ассоциации с высшими растениями. Биологическое значение микоризы заключается в увеличении поглощающей поверхности корней растения за счет мицелия гриба.

Под действием ферментов грибов из слоев почвы высвобождаются азот, фосфор и прочие макро- и микроэлементы и либо поглощаются грибом и передаются растению, либо становятся доступными для корневых волосков растений.

Цель исследований - оценка влияния биопрепаратов с везикулярно-арбускулярной микоризой на урожайность и устойчивость растений огурца в условиях защищенного грунта.

Материалы и методы. Исследования производили на территории УНПЦ Садоводства и овощеводства имени В.И. Эдельштейна в РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, расположенной в Тимирязевском районе г. Москвы. Объектами в данном исследовании являются биопрепараты на основе ВАМ марок-аналогов «Кормилица Микориза» и «Эджис» отечественного производства. Основным компонент препаратов – споры гриба вида *Glomus sp.* Внесение препаратов в почву проводили в период высадки рассады гибрида огурца СВ4097ЦВ F₁. В силу неблагоприятных климатических условий весеннего периода 2022 г. посадка растений огурца проводилась 31 мая. Опыт заложен в 3-х повторности, контрольные варианты - без внесения биопрепаратов, Площадь опытного участка 280 м² в весенней грунтовой теплице.

Результаты и их обсуждение. Полученные данные фенологических наблюдений за растениями гибрида огурца F₁ СВ4097ЦВ позволили установить более раннее прохождение фаз развития растений (начало образования боковых побегов, начало бутанизации, цветения и образования завязей) при применении биопрепаратов микоризы. Растения огурца с использованием препаратов «Кормилица Микориза» проходили фенофазы на 34, 41, 43 и 45 сутки от момента появления массовых всходов. У растений контрольного варианта отмечены соответствующие фенофазы на 36, 42, 45 и 47 сутки, что показывает отставание развития растений огурца на 1 - 2 суток.

В период проведения исследований проводили оценку урожайности растений гибрида огурца F₁ СВ4097Ц. Динамика поступления продукции огурца за весь период плодоношения представлена в таблице 1.

Таблица 1

Динамика поступления продукции огурца гибрида F₁ СВ4097ЦВ

Препарат	Урожайность, кг/м ²						Общая урожайность, кг/м ²	Выход товарной продукции, %	
	Июль			Август					Сентябрь
	I	II	III	I	II	III			I
"Кормилица Микориза"	2,1	2,7	5,2	4,3	1,4	1,2	0,5	17,4	92,5
"Эджис"	1,9	3,5	3,3	4,2	1,5	1,4	0,7	16,3	93,0
Контроль	0,9	3,0	3,4	3,1	1,1	0,9	0,4	12,8	89,5
НСР₀₅								2,2	

Наибольшая урожайность отмечена при внесении биопрепарата на основе ВАМ «Кормилица Микориза» - 17,4 кг/м². Выход товарной продукции при внесении удобрений находился уровне 92,5 – 93 %, в основном нетоварная продукция отмечена в виде деформации плодов.

Заключение. На основе анализа результатов проведенных исследований отмечено положительное влияние биопрепаратов на основе ВAM «Кормилица Микориза» и «Эджис» на урожайность культуры огурца в условиях пленочных грунтовых теплиц. Стоит отметить и повышение устойчивости растений огурца к температурному стрессу, что проявилось в виде более высокого выхода товарной продукции.

Библиографический список

1. Бондаренко, А.П. Микроорганизмы ризосферы/ А.П. Бондаренко, А.А. Ведерникова, О.Б. Вайшля// учебно-методическое пособие. — Павлодар, 2018. — 237 с.
2. Андреев, Ю. М. Влияние сроков сева и площадей питания на урожайность пекинской капусты в условиях открытого грунта при весеннем и летнем сроках посадки / Ю. М. Андреев, А. В. Осипова // Гавриш. – 2004. – № 3. – С. 30-33.
3. Оптимизация технологий овощеводства в открытом и защищенном грунтах: Опыт учебно-научного центра «Овощная станция имени В.И. Эдельштейна» РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева / К. Л. Алексеева, Ф. С. У. Джалилов, Ю. М. Андреев [и др.]. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2011. – 308 с.
4. Чистякова, Л. А. Способы выращивания гибридов огурца / Л. А. Чистякова, О. В. Бакланова, А. В. Константинович // Картофель и овощи. – 2016. – № 8. – С. 15-16.
4. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.
5. Information technologies for determination the optimal period of preparing fodder from perennial grasses / E. V. Khudyakova, H. K. Khudyakova, A. V. Shitikova [et al.] // Periodico Tche Quimica. – 2020. – Vol. 17. – No 35. – P. 1044-1056. – EDN HRJSJV.
6. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
7. Агробιοтехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.

ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ БАЗИЛИКА ДЛЯ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Костына Анатолий Романович, аспирант кафедры овощеводства ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет -МСХА имени К.А. Тимирязева»

Константинович Анастасия Владимировна, к.с.х.н., доцент кафедры растениеводства и луговых экосистем ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет -МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация. В статье приведены результаты сортоизучения базилика в условиях защищенного грунта.

Ключевые слова: базилик, урожайность, защищенный грунт, биохимический состав

В настоящее время базилик овощной стал популярной пряной культурой для переработки в пищевую промышленность, а также для приготовления различных блюд в ресторанном бизнесе. В основном данную культуру выращивают в южных регионах России в весенне-осенний период, но отечественные фермеры и производители не дают столь качественную продукцию, да и стоимость логистики накладывается на себестоимость готового сырья базилика овощного. Основные страны импортеры: Эфиопия, Тайланд, Израиль, Италия. Привоз сырья, в кратчайшие сроки, создает высокую цену на транспортировку готовой продукции, в связи с этим стоимость импортного и качественного сырья базилика овощного очень высокая (1500-2000 руб/кг). Москва и Московская область является основным потребителем готовой продукции базилика овощного. В связи с этим исследования, проведенные в условиях Московской области (3 световая зона), являются актуальными, так как основные затраты приходятся на логистику.

Целью исследований является разработка элементов технологии выращивания готовой продукции базилика овощного в поликарбонатных неотапливаемых теплицах в условиях 3 световой зоны для перерабатывающей промышленности и ресторанного бизнеса. В связи с этим есть необходимость разработать оптимальную технологию для выращивания данной культуры на территории России в условиях Московской области.

Задачи исследований: подобрать сортовой ассортимент базилика овощного для производства сырья для перерабатывающей промышленности и ресторанного бизнеса в поликарбонатных неотапливаемых теплицах; определить наибольшую урожайность зеленой массы базилика овощного при сравнении двух схем посадки: 35x20 см (с 5-ю срезками зеленой массы) и 7(10)x7(10) см (с 2-мя срезками зеленой массы), с квадратного метра за единицу

времени; провести анализ сортов для перерабатывающей промышленности по морфологическим особенностям (форма листовой пластинки, строение/структура стебля, пригодность для переработки), органолептическим свойствам, способностью к сохранению качества при разных условиях хранения, а также по основным биохимическим показателям (сухое вещ-во, эфирное масло, нитраты). установить влияние температуры и естественной освещенности на качество сырья базилика для перерабатывающей продукции.

Условия, материалы и методы исследования. Экспериментальная работа производилась на территории Волоколамского района Московской области в поликарбонатных сезонных необогреваемых теплицах общей площадью 64 кв.м. в грядах с подготовленным пропаренным удобренным торфяным субстратом фракции 0-20 в 2019 – 2020 годах. Сорта для исследований подбирались с учетом рекомендаций производителей соусов песто и спроса данных сортов на российском рынке для перерабатывающей промышленности. Объектом исследований являлись 4 сорта базилика овощного с зеленой окраской: «Генуэзский», «Широколистный», «Свет тай», «Ажур зеленый» и 3 сорта базилика овощного с фиолетовой окраской: «Русский размер», «Амитист», «Мавританский». В качестве стандарта использовали продукцию иностранного производителя (Израиль), пользующейся крупным спросом у перерабатывающей промышленности и ресторанов (сорт/гибрид поставщиками не разглашается).

Результаты исследований. В результате исследований при сравнении всех отечественных сортов готовой продукции на производстве соусов «Песто» были выявлены 2 наилучших сорта: базилик овощной зеленый «Генуэзский» и базилик овощной фиолетовый «Мавританский». Данные сорта максимально приблизились по основным требованиям: морфологические особенности (форма листовой пластинки, строение/структура стебля, пригодность для переработки), органолептические свойства, способность к сохранению качества при разных условиях хранения. Сорт базилика овощного зеленого «Широколистный» отличался большой выпуклой листовой пластинкой, в связи с этим при сборке, упаковке и транспортировке готовой продукции происходили механические повреждения листа. Срок годности готового сырья сокращался в 2 раза. При температуре 5 градусов по Цельсию срок годности стандарта импортной продукции составлял 14-18 дней. У сорта «Русский размер» на 7 день происходило почернение листов. Сорта базилика овощного зеленого «Свет тай» и «Ажур зеленый» в процессе переработки отличались плотной одревесневшей структурой стебля. В связи с этим данные сорта сложно было переработать для дальнейшего использования в соусы, так как основной объем сырья приходится на стебель растения. Сорта базилика овощного фиолетового «Русский размер» и «Амитист» не прошли по органолептическим показателям (отсутствие ярко выраженного вкуса и запаха).

Урожайность наилучшего сорта базилика овощного с зеленой окраской «Генуэзский» при схеме посадки 35x20 см за 1 месяц (30 дней) составляет – 1,08 кг с 1 м², а при схеме посадки 7(10)x7(10) см за 1 месяц (30 дней) составляет –

1,98 кг с 1 м². Урожайность наилучшего сорта базилика овощного с фиолетовой окраской «Мавританский» при схеме посадки 35x20 см за 1 месяц (30 дней) составляет – 0,96 кг с 1 м², а при схеме посадки 7(10)x7(10) см за 1 месяц (30 дней) составляет – 1,72 кг с 1 м². Готовая продукция двух наилучших сортов базилика овощного была отправлена в НПО «Импульс» на изучение основных биохимических показателей: содержание эфирного масла, сухого вещества, нитратов. Так же в НПО «Импульс» для сравнения была отправлена готовая продукция базилика овощного зарубежного производителя (Израиль) для сравнения с изучаемыми наилучшими сортами отечественной селекции.

Выводы. В результате исследований 4 сортов базилика овощного с зеленой окраской и 3 сорта базилика овощного с фиолетовой окраской, проведенных в условиях поликарбонатных неотапливаемых теплиц весенне-летнего оборота в Московской области рекомендуется сорт базилика зеленого «Генуэзский» и сорт базилика фиолетового «Мавританский» при схеме посадки 7(10)x7(10) см. Данные сорта показали наилучшие качества готовой продукции при выращивании, урожайности, органолептических свойств, пригодности к хранению в различных условиях и переработки. Так же после проведения биохимического анализа на содержание эфирного масла, сухого вещества и нитратов видно, что изучаемые сорта соответствуют необходимому качеству готовой продукции для перерабатывающей промышленности и ресторанного бизнеса.

Библиографический список

1. Андреев, Ю. М. Влияние сроков сева и площадей питания на урожайность пекинской капусты в условиях открытого грунта при весеннем и летнем сроках посадки / Ю. М. Андреев, А. В. Осипова // Гавриш. – 2004. – № 3. – С. 30-33.
2. Оптимизация технологий овощеводства в открытом и защищенном грунтах: Опыт учебно-научного центра «Овощная станция имени В.И. Эдельштейна» РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева / К. Л. Алексеева, Ф. С. У. Джалилов, Ю. М. Андреев [и др.]. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2011. – 308 с.
3. Чистякова, Л. А. Способы выращивания гибридов огурца / Л. А. Чистякова, О. В. Бакланова, А. В. Константинович // Картофель и овощи. – 2016. – № 8. – С. 15-16.
4. Основы агрономии : Учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования по специальностям "Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования", "Агрономия", "Механизация сельского хозяйства" / И. Г. Платонов, А. В. Шитикова, Н. Н. Лазарев, Ю. М. Стройков. – Москва : Издательский центр "Академия", 2018. – 270 с. – ISBN 978-5-4468-5905-4. – EDN OPSCZA.

СОДЕРЖАНИЕ

ЭЛЕМЕНТЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ МОЛОЧНО-ТОВАРНЫХ ФЕРМ <i>Аванесян Даниэла Нельсоновна</i>	4
СОВРЕМЕННОЕ И ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОТИВОЭРОЗИОННОЕ ПОКРЫТИЕ, СОСТОЯЩЕГО ИЗ ГЕОМАТА, ЗАПОЛНЕННОГО ГРУНТОМ С ПОСЕВОМ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ <i>Жукова Татьяна Юрьевна</i>	8
ИНТЕРЬЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ БАРАНЧИКОВ ЭДИЛЬБАЕВСКОЙ ПОРОДЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК, ОБОГАЩЕННЫХ ЭССЕНЦИАЛЬНЫМИ МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ <i>Светлов Владислав Владимирович, Молчанов Алексей Вячеславович, Сазонова Ирина Александровна, Козин Антон Николаевич, Сазонова Светлана Олеговна</i>	12
ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ МАЛЫХ РЕК КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ <i>Сасикова Наталья Сергеевна, Самарцева Александра Сергеевна, Чижевская Наталья Анатольевна, Хаджиди Анна Евгеньевна</i>	15
КОРМОВЫЕ КУЛЬТУРЫ РЕСПУБЛИКИ ИНДОНЕЗИЯ <i>Фитриани Мега</i>	22
ВОДОРАСТВОРИМЫЕ МИКРОУДОБРЕНИЯ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ НА ПОСЕВАХ ГОРЧИЦЫ САРЕПТСКОЙ <i>Занозина Олеся Дмитриевна, Бушнев Александр Сергеевич</i>	25
ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА ВЕРМИКУЛАКС НА ПОТЕРЮ ВОДЫ И БИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ЯИЦ <i>Орлов Матвей Михайлович, Зайцев Владимир Владимирович</i>	29
ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ФОНОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ КЛЕЙКОВИНЫ В ПШЕНИЦЕ <i>Овчинникова Татьяна Григорьевна, Келер Виктория Викторовна, Деменева Алёна Абду- Хамидовна</i>	36
ВЛИЯНИЕ ФОМЕСАФЕНА НА ВСХОДЫ КАРТОФЕЛЯ <i>Ткач Андрей Сергеевич, Голубев Артем Сергеевич</i>	40
ГЕНОТИПЫ СВИНОМАТОК ПО ГЕНАМ MC4R, ROU1F1 И ИХ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ <i>Максимов Никита Александрович, Максимов Александр Геннадьевич</i>	44
РЕПРОДУКТИВНАЯ СПОСОБНОСТЬ СВИНОМАТОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ГЕНОТИПОВ ПО ГЕНАМ ESR, PRLR, FSNb <i>Максимов Никита Александрович, Максимов Александр Геннадьевич</i>	48
ВЛИЯНИЕ КУЛЬТУР КОРОТКОРОТАЦИОННОГО СЕВООБОРОТА НА ДИНАМИКУ ГУМУСА В ПАХОТНОМ СЛОЕ ПОЧВЫ <i>Плаксина Вера Сергеевна, Сафронов Александр Александрович, Тамбовцева Надежда Рудольфовна, Черных Тамара Николаевна</i>	52
МОЛОЧНОГО СКОТА РАЗНЫХ ПОРОД, РАЗВОДИМЫХ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ <i>Первухина Анастасия Александровна</i>	56
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБРАБОТКИ СЕМЯН СОИ БИОПРЕПАРАТОМ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ <i>Масленникова Владислава Сергеевна, Цветкова Вера Павловна, Бедарева Евгения Владиславовна, Круговых Анна Александровна,</i>	60
ВЛИЯНИЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЁМОВ НА СОРНУЮ ЧАСТЬ ПОЛЕВЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ <i>Навольнева Екатерина Викторовна, Азаров Алексей Владимирович, Пойменов Артём Сергеевич</i>	64

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ДИГИДРОКВЕРЦЕТИНА НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА МАСЛЯНОЙ ПАСТЫ	
<i>Зяблицева Мария Анатольевна, Додонова Надежда Александровна</i>	67
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИИ ЭКСПРЕСС В ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ПОДСОЛНЕЧНИКА	
<i>Сулейманов Сергей Игоревич</i>	73
ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЁННОСТИ РОДНИКОВЫХ ВОД ГОРОДОВ ИВАНОВО И КОХМА	
<i>Лузева Юлия Сергеевна, Буймова Светлана Александровна, Буймов Станислав Дмитриевич</i>	77
ВЛИЯНИЕ ФОСФОГИПСА НА РЕАКЦИЮ ПОЧВЕННОГО РАСТВОРА НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЕ ПРИ ПОСЕВЕ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ	
<i>Разумовская Светлана Юрьевна</i>	82
СЕЛЕКЦИЯ <i>IN VITRO</i> <i>IPOMOEA BATATAS</i> (L.) К ГИПОТЕРМИЧЕСКОМУ СТРЕССУ	
<i>Киракосян Рима Нориковна, Абубакаров Халид Геланьевич, Сумин Антон Вадимович, Десятерик Анастасия Александровна, Калашникова Елена Анатольевна</i>	85
МОРФОГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА <i>LAMIACEAE</i> В КУЛЬТУРЕ <i>IN VITRO</i>	
<i>Киракосян Рима Нориковна, Калашникова Елена Анатольевна</i>	88
ПРИМЕНЕНИЕ АЭРОПОНИКИ ДЛЯ АДАПТАЦИИ <i>EX VITRO</i> МИКРОКЛОНОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ	
<i>Гуцин Артем Владиславович, Киракосян Рима Нориковна, Калашникова Елена Анатольевна</i>	92
ВЛИЯНИЕ ТОРФОГУМИНОВОГО УДОБРЕНИЯ ПО ПОСЛЕДЕЙСТВИЮ ОСАДКА ГОРОДСКИХ СТОЧНЫХ ВОД НА УРОЖАЙНОСТЬ ОВСА	
<i>Митышов Егор Николаевич</i>	96
АГРОКЛИМАТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ПРИМЕРЕ МОСКОВСКОГО РЕГИОНА	
<i>Куприянов Алексей Николаевич</i>	100
ПОЛУЧЕНИЕ НОВЫХ ФОРМ ЦИКОРИЯ (<i>CICHORIUM INTYBUS</i> L) В КУЛЬТУРЕ <i>IN VITRO</i>	
<i>Киракосян Рима Нориковна, Калашникова Елена Анатольевна, Панкова Мария Григорьевна, Сумин Антон Вадимович</i>	104
ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «КОВЕЛОС-ЭНЕРГИЯ» НА КОРОВ КРАСНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ	
<i>Васильева Анна Эдуардовна</i>	108
РАЗРАБОТКА СЫРНИКОВ ИЗ КУКУРУЗНОЙ МУКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	
<i>Зеленцова Александра Сергеевна, Левковская Елена Владимировна</i>	112
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОЖНОЙ МАССЫ С НАПОЛНИТЕЛЕМ	
<i>Зеленцова Александра Сергеевна, Левковская Елена Владимировна</i>	115
ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИЗНОСОСТОЙКИХ АНТИФРИКЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ С НИЗКИМ КОЭФФИЦИЕНТОМ ТРЕНИЯ	
<i>Малинин Александр Васильевич</i>	118
МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕРМОСТОЙКОСТИ УПРОЧНЯЮЩЕГО ПОКРЫТИЯ РАБОЧЕЙ ФАСКИ ВЫПУСКНОГО КЛАПАНА	
<i>Волков Кирилл Георгиевич</i>	121
СИСТЕМА АВТОПИЛОТА ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙ-СТВЕННОЙ ТЕХНИКИ И МОНИТОРИНГА СЕЛЬХОЗУГОДИЙ ПРИ ПОМОЩИ БПЛА	
<i>Порохня Михаил Дмитриевич, Никаноров Михаил Сергеевич</i>	125

РАСЧЕТ ДОЗ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ПЛАНИРУЕМЫЙ УРОЖАЙ ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ	
<i>Жданова Дарья Алексеевна, Воршева Александра Владимировна</i>	129
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОНОПЛЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ	
<i>Макаров Сергей Михайлович, Воршева Александра Владимировна</i>	132
GREENHOUSE DESIGNS USED IN HYDROPONIC	
<i>Al-Rukabi M.N.M., Khalil N.H., Leunov V.I., Tereshonkova T.A.</i>	136
ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ГИБРИДОВ ТОМАТОВ В МНОГОСЛОЙНОЙ ГИДРОПОНИКЕ И ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ	
<i>Аль-рукаби Маад Нассар Мохаммед, Леунов Владимир Иванович, Терешонкова Татьяна Аркадьевна</i>	141
КЛЮЧЕВЫЕ ДЕЙСТВИЯ ПО БОРЬБЕ С ГОЛОДОМ С ПОМОЩЬЮ ИРРИГАЦИИ И ДРЕНАЖА	
<i>Васяев Даниил Владимирович, Приходько Игорь Александрович</i>	146
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ОГУРЦА В ПЛЕНОЧНЫХ ТЕПЛИЦАХ	
<i>Мурашева Екатерина Константиновна</i>	150
ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ПЕКТИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ МЕСТНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ	
<i>Андрянцева Александра Павловна, Андрянцева Светлана Александровна</i>	154
ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ПЕКТИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ МЕСТНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ	
<i>Андрянцева Александра Павловна, Андрянцева Светлана Александровна</i>	158
АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОГО РАЗВИТИЯ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ	
<i>Борисов Данила Николаевич, Пахомов Александр Алексеевич</i>	163
ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА АНКЕРНЫХ СКОБ ДЛЯ ФИКСАЦИИ СТЫКОВ ГЕОМАТОВ НА ОТКОСЕ	
<i>Жукова Татьяна Юрьевна, Еремеев Андрей Викторович</i>	167
ЦИФРОВИЗАЦИЯ КАК ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АПК РЕГИОНА НА ПРИМЕРЕ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ	
<i>Васнева Олеся Борисовна</i>	171
ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ СТРЕПТОКОККОЗА СВИНЕЙ, ОСЛОЖНЕННОГО СЕКУНДАРНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ	
<i>Толстова Елизавета Антоновна</i>	175
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ И КИСЛОТНОСТИ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ НА РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТАХ МЕЗОРЕЛЬЕФА В ГОРОДСКОМ ЛЕСУ В Г. МОСКВА	
<i>Илюшкова Елена Михайловна, Боровик Елизавета Александровна</i>	179
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА ТВОРОГА ВЫРАБОТАННОГО ИЗ КОЗЬЕГО И КОРОВЬЕГО МОЛОКА	
<i>Канина Ксения Александровна, Жижин Николай Анатольевич</i>	181
АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ СОКОВ	
<i>Кузнецова Екатерина Александровна</i>	187
ПЛАСТИНКИ ОБРАСТАНИЯ-ПЕРСПЕКТИВНЫЙ МЕТОД ЭКОМОНИТОРИНГА ПОДСТИЛОК ГОРОДСКИХ ПОЧВ	
<i>Гречина Виктория Борисовна, Якушев Андрей Владимирович, Полин Валерий Дмитриевич</i>	192
ОЦЕНКА ВЕГЕТАЦИОННОГО ИНДЕКСА РАСТИТЕЛЬНОСТИ NDVI ПРИМЕНЕНИЕМ БПЛА	
<i>Даманский Роман Викторович, Шмидт Андрей Николаевич</i>	197
ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ, КАК ПРИКЛАДНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА	
<i>Фиоктистова Варвара Вячеславовна</i>	202

СОРТОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЧИПСОВОГО КАРТОФЕЛЯ В РОССИИ <i>Васильев Владислав Игоревич</i>	206
КОЛЛЕКЦИОННЫЕ СОРТООБРАЗЦЫ ЯЧМЕНЯ ДЛЯ УСЛОВИЙ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ <i>Николаев Петр Николаевич, Юсова Оксана Александровна</i>	210
ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ <i>Николаев Петр Николаевич, Юсова Оксана Александровна</i>	214
ОТБОР В АКСЕНИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ, ИЗОЛЯЦИЯ И КУЛЬТИВИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВОЙ АЛКАЛОИД-ПРОДУЦИРУЮЩЕЙ ФОРМЫ МИЦЕЛИЯ СПОРЫНЬИ <i>CLAVICEPS PURPUREA</i> <i>Волнин Андрей Александрович, Цыбулько Наталья Степановна</i>	218
ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЭКОНОМИКИ РОССИИ И ДРУГИХ СТРАН <i>Аванесян Даниэла Нельсоновна</i>	222
ЧТО ТАКОЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ И МОЖНО ЛИ ОТНЕСТИ КОНОПЛЕВОДЧЕСКУЮ ПРОДУКЦИЮ К ПРОДУКТАМ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ <i>Петрова Анастасия Олеговна, Никишина Дарья Александровна, Воршева Александра Владимировна</i>	226
ОБЗОР МИРОВОГО РЫНКА КОНОПЛИ ПОСЕВНОЙ <i>Шаповал Людмила Андреевна, Воршева Александра Владимировна</i>	229
О НЕОБХОДИМОСТИ СБОРА И ОЧИСТКИ АТМОСФЕР-НЫХ ВОД С ТЕРРИТОРИИ АЭРОПОРТОВ <i>Гольцова Карина Витальевна, Шумейко Анастасия Евгеньевна, Корчевская Юлия Владимировна</i>	232
ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ КОМПЛЕКСНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ <i>Лозовану Михаил Иванович</i>	235
АМАРАНТ В НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЕ – ВОЗМОЖНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ <i>Манукян Александра Кареновна</i>	240
ВЕРТИКАЛЬНОЕ ОЗЕЛЕНЕНИЕ В УСЛОВИЯХ ГОРОДА. ТЕХНОЛОГИИ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОЗЕЛЕНЕНИЯ <i>Шарипова Гульшат Ирековна, Тимерьянов Азат Шамилович</i>	244
ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ПОДРОСТА ОЛЬХИ ЧЕРНОЙ В ГКУ «СОЛЬ- ИЛЕЦКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО» <i>Лявданская Ольга Анатольевна, Бастаева Галия Танамовна, Гордеев Денис Сергеевич, Малахов Сергей Владимирович</i>	248
АНОМАЛИИ ПЫЛЬЦЫ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (PINUS SYLVESTRIS L.) В ПЛАТОВСКОЙ ЛЕСНОЙ ДАЧЕ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Бастаева Галия Танамовна, Лявданская Ольга Анатольевна, Малахов Сергей Владимирович, Гордеев Денис Сергеевич,</i>	253
МАРЖИНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ <i>Железнякова Марина Алексеевна</i>	256
ВЛИЯНИЕ АНТИКРИЗИСНЫХ МЕР НА НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ <i>Кузнецова Елена Викторовна</i>	259
DESIGN METHODOLOGY OF CANNED MEAT FOR CHILD NUTRITION <i>Nina Ivanovna Dunchenko, Arina Aleksandrovna Odintsova, Walla Rashed, Alexey Alexeyevich Golubev</i>	263

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ИНТЕНСИВНОГО ТИПА В УСЛОВИЯХ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Шестопалов Георгий Игоревич, Володин Дмитрий Владимирович, Шестопалов Игорь Олегович, Литвинов Андрей Игоревич, Чернявских Владимир Иванович, Шестопалова Наталья Николаевна</i>	267
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ КОНТАМИНАЦИЯ ТУШ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА <i>Боева Сабина Владиславовна, Калмыкова Ольга Алексеевна</i>	272
КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ КАК ФАКТОР УВЕЛИЧЕНИЯ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ <i>Тарасова Кристина Юрьевна</i>	276
ВЛИЯНИЕ ГАПЛОТИПОВ ФЕРТИЛЬНОСТИ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК <i>Дьяконов Максим Сергеевич, Безносков Даниил Андреевич</i>	279
ВЫРАЩИВАНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ПОСЛЕ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПОЧВЫ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ <i>Магда Евгений Сергеевич, Параскун Матвей Евгеньевич, Сухарев Денис Владимирович</i>	283
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕНОМНОЙ ОЦЕНКИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА <i>Николаева Наталья Алексеевна</i>	287
ОЦЕНКА ТИПИЧНОСТИ ПРОМЕРОВ МАРАЛОВ И АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ИХ РАЗВЕДЕНИЯ В ПЕРМСКОМ КРАЕ <i>Садовникова Марина Алексеевна</i>	291
ОРОШЕНИЕ ДОЖДЕВАНИЕМ ЛУКА РЕПЧАТОГО В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН <i>Черкашина Мария Ильинична, Алимгафаров Раиль Рафикович, Черкашина Анна Георгиевна, Кузнецов Игорь Юрьевич</i>	295
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В САХАРОСВЕКОЛЬНОМ ПОДКОМПЛЕКСЕ АПК РФ <i>Ядренкин Никита Андреевич, Корабельникова Светлана Сергеевна</i>	299
РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ПО ВНЕДРЕНИЮ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ <i>Ядренкин Никита Андреевич, Корабельникова Светлана Сергеевна</i>	304
СИСТЕМА ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ В ООО «СИБИРСКИЕ КОЛБАСЫ» <i>Жаркова Наталья Николаевна, Ефимова Екатерина Сергеевна</i>	308
ОХРАНА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ПРЕДПРИЯТИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ И РЕМОНТУ АГРЕГАТОВ <i>Жаркова Наталья Николаевна, Бурда Ксения Сергеевна</i>	313
ПРОДУКТИВНОСТЬ ДОЛГОЛЕТНИХ ТРАВСТОЕВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕЖИМОВ СКАШИВАНИЯ <i>Тяжкороб Андрей Романович</i>	317
ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ ПРЕПАРАТАМИ «ЭПИН-ЭКСТРА» И «ЦИРКОН» НА КАЧЕСТВО УРОЖАЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПОЛБЫ (TRITICUM DICOCUM), ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Вильховой Ян Евгеньевич</i>	320
КАЧЕСТВО ТРАВСТОЕВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ УВЛАЖНЕНИЯ И ДОЗ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ <i>Алашеева Анастасия Борисовна</i>	322
СПЕКТРЫ ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ОБЛУЧЕНИЯ САЖЕНЦЕВ ХВОЙНЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА	324

<i>Марина Вячеславовна Вострокнутова, Карина Андреевна Загумёнова, Ирина Геннадиевна Поспелова</i>	
УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО УРОЖАЯ КВИНОА (<i>CHENOPodium QUINOA</i>) НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ	
<i>Фролова Екатерина Олеговна</i>	327
УРОЖАЙНОСТЬ КУКУРУЗЫ НА СИЛОС В ООО «КАЛУЖСКАЯ НИВА» АГРОХОЛДИНГА «ЭКНИВА-АПК»	
<i>Бычкова Наталья Игоревна</i>	328
ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В УСЛОВИЯХ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	
<i>Санникова Евгения Константиновна</i>	322
ПРОДУКТИВНОСТЬ КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНТЕНСИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛОВАНИЯ В ФГБНУ «БЕЛГОРОДСКИЙ ФАНЦ РАН»	
<i>Горохова Камилла Камаловна</i>	334
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА ЛЕСНОГО ОПАДА ЛИПОВОГО ЛЕСА И СОСНОВОГО БОРА ЛОД РГАУ-МСХА ИМЕНИ К.А.ТИМИРЯЗЕВА	
<i>Михайленко Ангелина Викторовна, Донец Руслан Завенович, Прокопов Максим Анатольевич</i>	337
АНАЛИТИКА И МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В АВТОМАТИЗАЦИИ КОНТРОЛЯ И ИСПЫТАНИЙ	
<i>Артемьев Виктор Степанович, Савостин Сергей Дмитриевич</i>	340
СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ РЕСУРСОВ В ВОПРОСАХ ЦИФРОВИЗАЦИИ	
<i>Артемьев Виктор Степанович, Савостин Сергей Дмитриевич</i>	344
АРХИТЕКТУРА ПРОГРАММНОГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПАКЕТОВ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ ДЛЯ ТИПОВЫХ МОДУЛЕЙ	
<i>Панков Виталий Валерьевич, Чантурия Георгий Темурович</i>	348
ИМПЕРАТИВНЫЙ ПОДХОД В РАЗРАБОТКЕ И ВНЕДРЕНИИ ЦИФРОВЫХ ПРОДУКТОВ И СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ В УСЛОВИЯХ НАШЕЙ СТРАНЫ	
<i>Панков Виталий Валерьевич, Трубин Александр Евгеньевич</i>	351
ПРИМЕНЕНИЕ ДРОНОВ В ЭКОЛОГИИ	
<i>Ермарченко Мария Александровна,</i>	355
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЯГОД СОРТОВ ЧЁРНОЙ СМОРОДИНЫ	
<i>Михалева Венера Валерьевна, Никитина Анна Викторовна</i>	358
ВЛИЯНИЕ ЦИНКА НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТЕНИЯМИ ПШЕНИЦЫ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПОЧВАХ С РАЗЛИЧНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ФОСФОРА И ЭНДОГЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ НИТРАТОВ В РАСТЕНИЯХ	
<i>Донец Руслан Завенович, Михайленко Ангелина Викторовна</i>	361
МОРФОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЛЮЦЕРНЫ ХМЕЛЕВИДНОЙ (<i>MEDICAGO LUPULINA L.</i>)	
<i>Воршева Александра Владимировна, Степанова Галина Васильевна</i>	368
ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ БОБОВО-РИЗОБИАЛЬНОГО СИМБИОЗА	
<i>Ионов Алексей Алексеевич, Воршева Александра Владимировна</i>	371
ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ ЧЕРНЯНСКОГО РАЙОНА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ	
<i>Сторожев Кирилл Сергеевич</i>	374
ОСОБЕННОСТИ ТОПОГРАФИИ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ У ПОРОСЯТ ПОРОДЫ ЙОРКШИР НА НЕКОТОРЫХ ЭТАПАХ ПОСТНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА	
<i>Пидченко Роман Дмитриевич</i>	377

МОРФОЛОГИЯ ЯЙЦЕВОДА У САМКИ ГУСЯ ХОЛМОГОРСКОЙ ПОРОДЫ В СЕМИМЕСЯЧНОМ ВОЗРАСТЕ <i>Глушинок София Сергеевна</i>	381
АНАТОМО-ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЖЕЛУДКА У ОДНОДНЕВНЫХ ПОРОСЯТ ПОРОДЫ ЙОРКШИР <i>Полянская Анастасия Игоревна</i>	384
УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ПО ГОЛЛАНДСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ <i>Зимовская Яна Сергеевна</i>	387
АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОБЛЕСЁННЫХ ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ ПРИ ПЕРЕВОДЕ ИХ В КУЛЬТУРНЫЕ ПОСЕВНЫЕ ПЛОЩАДИ С ПРИМЕНЕНИЕМ СППР В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Гришенкова Юлия Александровна, Мишакина Дарья Андреевна</i>	389
АНАЛИЗ МЕТОДОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЛЕМЕХОВ В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Хлипунов Дмитрий Сергеевич, Ртищева Надежда Евгеньевна</i>	393
ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ НА МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СОИ <i>Лёвкина Альбина Юрьевна, Зайцев Сергей Александрович, Садова Анастасия Алексеевна</i>	397
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕНДЕНЦИЙ И ПЕРСПЕКТИВ ВНЕДРЕНИЯ IT ТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ <i>Кузнецов Алексей Дмитриевич, Макин Сергей Геннадьевич</i>	402
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ <i>Фиоктистова Варвара Вячеславовна, Еремеев Игорь Дмитриевич, Раковецкий Александр Иванович</i>	405
ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ БАКЛАЖАНОВ СОРТА АЛМАЗ НА ПРЕДПРИЯТИИ ГУП «ТЕПЛИЦЫ ДОНБАССА» ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ <i>Кизилова Ирина Александровна</i>	409
ПОДБОР РАЗЛИЧНЫХ УСТОЙЧИВЫХ СОРТОВ ОГУРЦА ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА ГУП «ТЕПЛИЦЫ ДОНБАССА» ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ <i>Ревякина Ольга Сергеевна</i>	413
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ В БОЛЬШОМ ГОЛОВИНСКОМ ПРУДУ ПО БИОЛОГИЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМ <i>Рамадан Рита</i>	417
КОРРЕКЦИЯ НАРУШЕНИЙ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ И РЕЗИСТЕНТНОСТИ У СУХОСТОЙНЫХ КОРОВ И НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ <i>Миннебаев Ильяс Рафисович, Алимов Азат Миргасимович,</i>	419
ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ ЭПИН-ЭКСТРА И ЦИРКОН ПРИ ДЕЙСТВИИ СТРЕССОВЫХ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ В 2022 ГОДУ НА ЭЛЕМЕНТЫ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ И УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН СОИ <i>Консаго Веанди Франсуа, Гатаулина Галина Глебовна</i>	423
ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ ПРИ РАЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ДОЕНИЯ <i>Козлова Вероника Сергеевна, Калмыкова Ольга Алексеевна</i>	426
МНОГООБАЗИЕ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ НА ДЕКОРАТИВНЫХ КУЛЬТУРАХ В РАЙОНЕ ЧЕРНОМОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ РОССИИ <i>Чудосветова Дарья Юрьевна, Тучков Иван Валерьевич, Белошапкина Ольга Олеговна, Елена Валерьевна Михайлова</i>	430
МАЛОГАБАРИТНЫЙ КОМБИНИРОВАННЫЙ ПАХОТНЫЙ АГРЕГАТ ПЛН-3-35+БВ-1 ДЛЯ ВСПАШКИ ПОЧВ НА МЕЛКОКОНТУРНЫХ УЧАСТКАХ <i>Бобошин Дмитрий Олегович, Гордеев Илья Михайлович</i>	435

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КАРАНТИННОГО ФИТОСАНИТАРНОГО КОНТРОЛЯ ПРИ ПЕРЕМЕЩЕНИИ ТОВАРОВ В ПУНКТАХ ПРОПУСКА ЧЕРЕЗ ГОСУДАРСТВЕННУЮ ГРАНИЦУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ <i>Матвеев Александр Валерьевич, Шитикова Александра Васильевна</i>	438
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПОДКИСЛИТЕЛЕЙ И БУТИРАТОВ В РАЦИОНАХ МЯСНОЙ ПТИЦЫ <i>Лавриненко Кристина Витальевна, Корниенко Павел Петрович</i>	442
ЦИФРОВИЗАЦИЯ В СФЕРЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ <i>Кондратьева Ольга Вячеславовна, Войтюк Вячеслав Александрович</i>	447
ОСОБЕННОСТИ ФЕНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПАСЛЕНА КАРОЛИНСКОГО (SOLANUM CAROLINENSE L.) В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Володина Екатерина Алексеевна, Демушкина Людмила Егоровна, Кулакова Юлиана Юрьевна, Добровольская Оксана Борисовна</i>	452
ФЕНОЛЬНЫЕ КИСЛОТЫ И ФЛАВОНОИДЫ ЛИСТЬЕВ ЛИМОННИКА КИТАЙСКОГО (SCHISANDRA CHINENSIS) <i>Аксенов Андрей Алексович, Кроль Татьяна Анатольевна</i>	456
РОТАЦИОННЫЙ РЫХЛИТЕЛЬ К КУЛЬТИВАТОРУ ДЛЯ УХОДА ЗА ПОСАДКАМИ КАРТОФЕЛЯ <i>Нелюбин Данил Юрьевич, Зайцев Павел Петрович</i>	461
ОЦЕНКА ФИТОТОКСИЧНОСТИ СИГАРЕТНЫХ ОКУРКОВ НА ТРАВЯНИСТУЮ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ <i>Гурнович Анна Андреевна, Захарова Владислава Сергеевна, Серёгин Иван Андреевич</i>	465
ПРОЦЕССЫ РУБЦОВОГО ПИЩЕВАРЕНИЯ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ОВЦАМ НОВОЙ ФОРМЫ БЕТАИНА <i>Павлова Мария Валерьевна</i>	468
МИРОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ НУТА В ЗАСУШЛИВЫХ РЕГИОНАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ <i>Маслова Галина Андреевна, Зайцев Сергей Александрович, Башинская Оксана Сергеевна, Рожков Павел Юрьевич</i>	470
АНАТОМО-ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ЛЕГКИХ КОЗЫ АНГЛО-НУБИЙСКОЙ ПОРОДЫ <i>Крумкина Кристина Алексеевна, Былинская Дарья Сергеевна</i>	477
НЕКОТОРЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ СТРОЕНИЯ СЕРДЦА БЫКА ДОМАШНЕГО ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ <i>Массаков Даниил Николаевич, Хватов Виктор Александрович</i>	482
АРХИТЕКТОНИКА ПРАВОГО ЖЕЛУДОЧКА СЕРДЦА БЫКА ДОМАШНЕГО ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ <i>Сидоров Иван Дмитриевич, Хватов Виктор Александрович</i>	487
ВЛИЯНИЕ ОЗОНА НА ПОКАЗАТЕЛИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН ФАСОЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ <i>Морунова Светлана Сергеевна, Гаврилова Анна Александровна</i>	492
ОБЗОРНАЯ СТАТЬЯ О АКТУАЛЬНОСТИ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИЙ МЯСНОГО РУЛЕТА ИЗ ИНДЕЙКИ С МИКРОЗЕЛЕНЬЮ <i>Любецкая Танзиля Рафаиловна, Турысбекова Талшын Ризабеккызы</i>	497
ПОВЫШЕННЫЙ НАГРЕВ МАСЛА ПРИ РАБОТЕ ГИДРОСИСТЕМЫ ТРАКТОРА МТЗ-82 <i>Кузин Максим Ильич</i>	501
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА ПЕРСПЕКТИВУ <i>Поляков Иван Александрович, Ртищева Надежда Евгеньевна, Ртищев Кирилл Петрович</i>	504
ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА КАЧЕСТВО СПЕРМОПРОДУКЦИИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ АО «УДМУРТСКОЕ» ПО ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЕ	508

<i>Хафизов Ильнур Рамильевич</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЯБИНЫ КРАСНОЙ (SORBUS) ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ ДРОЖЖЕВОГО ТЕСТА	
<i>Мошкин Александр Владимирович, Бондаренко Юрий Викторович, Алексеев Александр Евгеньевич, Васюкова Анна Тимофеевна, Кусова Ирина Урузмаговна</i>	512
ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ УДОБРЕНИЯМИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЧЕРЕШНИ	
<i>Зайнутдинов Зариф Закирович, Дорошенко Татьяна Николаевна, Рязанова Людмила Георгиевна</i>	517
МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЫНОК КУКУРУЗЫ И ТРЕБОВАНИЯ ЕС ПО ПДК АФЛАТОКСИНА В ЗЕРНЕ НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ СЕРБИЯ	
<i>Зубац Исидора</i>	521
ТАКСАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ БЕРЕЗЫ БОРОДАВЧАТОЙ (<i>BETULA PENDULA ROTH</i>) ИЗ РАЗНЫХ УЧАСТКОВ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ	
<i>Шульпина Полина Николаевна, Баженова Ольга Прокопьевна, Ненашев Николай Сергеевич</i>	525
ИНТЕГРИРОВАННОЕ ОГРАНИЧЕНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИГАНТСКОГО БОРЩЕВИКА	
<i>Орлов Дмитрий Николаевич, Кудряшов Олег Дмитриевич</i>	530
ДИНАМИКА НИТРАТНОГО АЗОТА ПРИ РАЗЛИЧНОМ УРОВНЕ ГТК	
<i>Бузуева Анастасия Сергеевна, Ефимова Валентина Ивановна, Кораблева Ирина Николаевна</i>	534
ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ МАЛЫХ ФОРМ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ	
<i>Поздеев Евгений Анатольевич, Шинкаренко Семен Романович</i>	538
КЛАСТЕРОСПОРИОЗ ИЛИ ДЫРЧАТАЯ ПЯТНИСТОСТЬ ПЕРСИКА В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ АЗЕРБАЙДЖАНА	
<i>Гусейнова Лала Алмазовна</i>	542
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ И СОРТООБРАЗЦОВ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	
<i>Овсянников Вячеслав Владиславович</i>	547
БИОМОНИТОРИНГ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОЗЕРА СОЛЕННОГО (Г. ОМСК) ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ФИТОПЛАНКТОНА	
<i>Баженова Ольга Прокопьевна, Гених Полина Александровна, Костенко Марина Александровна</i>	551
ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ СОРТООБРАЗЦОВ И СОРТОВ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА К КОМПЛЕКСУ БОЛЕЗНЕЙ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ СЕЛЕКЦИИ	
<i>Симагин Александр Дмитриевич</i>	555
РОСТОВЫЕ И ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА <i>HORDEUM VULGARE</i> L. ПРИ ДЕЙСТВИИ ШТАММА <i>PSEUDOMONAS SP. GEOT18</i>	
<i>Рассохина Ирина Игоревна</i>	559
РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ВИРУСНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ КАРТОФЕЛЯ НА ТЕРРИТОРИИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ	
<i>Бычкова Ольга Владимировна, Бровко Елена Сергеевна, Небылица Анастасия Викторовна</i>	562
ЗАМЕЩЕНИЕ ИНОСТРАННОГО СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА ОТЕЧЕСТВЕННЫМИ СОРТАМИ И ГИБРИДАМИ В УСЛОВИЯХ ВНЕШНИХ И ВНУТРЕННИХ РИСКОВ	
<i>Лукомец Артем Вячеславович</i>	566
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ В СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО	
<i>Еремеев Игорь Дмитриевич, Макин Сергей Геннадьевич, Лосев Алексей Николаевич</i>	570
ВИЗУАЛЬНЫЙ ЭКСПРЕСС-ТЕСТ КАК СПОСОБ ПОЛУКОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ГРИБАХ	
<i>Пчелкина Мария Алексеевна, Жевнеров Алексей Валерьевич</i>	574

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЛИНИСТО-СОЛЕВОГО ШЛАМА В КАЧЕСТВЕ КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ В АГРОЦЕНОЗЕ С ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЕЙ <i>Волкова Людмила Алексеевна</i>	578
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТОЧНОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ <i>Еремеева Надежда Андреевна</i>	581
ОСОБЕННОСТИ КЛАССИФИКАЦИИ И ФЕРМЕНТАЦИИ РАЗНЫХ ВИДОВ ЧАЯ <i>Ражина Ева Валерьевна</i>	584
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕОБЛАДАЮЩЕГО ТИПА ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЛУЖЕБНЫХ СОБАК <i>Баслык Алина Альбертовна</i>	588
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ВВЕДЕНИЯ СИСТЕМ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ <i>Кирюхина Ирина Анатольевна, Мариныч Дмитрий Александрович</i>	592
ПРОБЛЕМЫ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТЕНИЕВОДСТВА В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ <i>Колесниченко Александр Викторович</i>	594
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ОБРАЗЦОВ АКВАФАБЫ ИЗ НУТА, РЕАЛИЗУЕМОГО В МАГАЗИНАХ Г. КРАСНОЯРСКА <i>Ларькина Алина Вячеславовна, Сазонова Алёна Витальевна, Янова Марина Анатольевна</i>	598
ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБОРОТНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ <i>Рахно Милана Владимировна, Коробчук Ангелина Евгеньевна, Ушакова Ирина Григорьевна</i>	602
ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА РАСТИТЕЛЬНЫЕ ОРГАНИЗМЫ <i>Юран Сергей Иосифович, Вершинин Михаил Николаевич, Зарипов Марат Рафисович, Сибгатуллин Тимур Альбертович</i>	606
ВЛИЯНИЕ ШОКОВОЙ ЗАМОРОЗКИ НА ВИТАМИНЫ В ДОБАВКАХ В РЕЦЕПТУРЕ КРУАССАНА ЗЕРНОВОГО <i>Сазонова Алёна Витальевна, Ларькина Алина Вячеславовна, Янова Марина Анатольевна</i>	609
ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОГО РЫНКА ИНТЕРНЕТ-ТОРГОВЛИ <i>Лебега Кристина Александровна</i>	612
ФОРМИРОВАНИЕ СИНЕРГЕТИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА В ОТЕЧЕСТВЕННОМ СВЕКЛОСАХАРНОМ ПОДКОМПЛЕКСЕ <i>Сайфетдинова Полина Валерьевна</i>	617
ИЗМЕНЕНИЕ МАКРООРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ПРИ РАЗЛОЖЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ БИООТХОДОВ <i>Адамович Михайло, Зубац Исидора</i>	622
СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО РЕСПУБЛИКИ ЭКВАТОРИАЛЬНАЯ ГВИНЕЯ <i>Булече Ривас Мария дель Пилар</i>	626
ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССОВ ОЧИСТКИ ДЕТАЛЕЙ В ПОГРУЖНЫХ МОЕЧНЫХ МАШИНАХ <i>Петрик Дмитрий Юрьевич, Корнеев Виктор Михайлович</i>	630
КОРПОРАТИВНАЯ НАЛОГОВАЯ ПОЛИТИКА <i>Кара Мария Сергеевна</i>	636
МОНИТОРИНГ СОДЕРЖАНИЯ СВИНЦА В ПАСТБИЩНЫХ РАСТЕНИЯХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Калюжная Тамара Васильевна</i>	640
ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ И ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОРМОВОГО ПОВЕДЕНИЯ И КОНВЕРСИИ КОРМА У СВИНЕЙ ПОРОДЫ КРУПНАЯ БЕЛАЯ <i>Белоус Анна Александровна, Беляева Анна Александровна</i>	644
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ СТОЛОВОЙ МОРКОВИ ДЛЯ УСЛОВИЙ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ	649

<i>Симукова Анна Александровна, Рахимова Ольга Владимировна</i>	
РАЗРАБОТКА МЕДИКО-КОСМЕТИЧЕСКОГО ГЕЛЯ НА ОСНОВЕ АЛЬГИНАТА НАТРИЯ	
<i>Жигачева Марина Сергеевна</i>	653
СПЕКТР ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ, АКТИВИРОВАННЫХ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ, В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ	
<i>Благодатских Иван Александрович, Юран Сергей Иосифович</i>	656
СОДЕРЖАНИЕ МЕДИ В ПОЧВЕ АМПЕЛОЦЕНОЗОВ КРЫМА В УСЛОВИЯХ ОРГАНИЧЕСКОЙ И ТРАДИЦИОННОЙ СИСТЕМ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ	
<i>Габечая Валерия Вячеславовна, Смирнова Екатерина Сергеевна, Андреева Ирина Викторовна</i>	659
КРЕМНИЙ – 180 ЛЕТ НА СЛУЖБЕ АГРОНОМИЧЕСКОЙ НАУКИ	
<i>Тяжкороб Андрей Романович</i>	664
ЯКОН – ПЕРСПЕКТИВНАЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ И КОРМОВАЯ КУЛЬТУРА	
<i>Куренкова Евгения Михайловна</i>	668
ИЗМЕНЕНИЕ БОТАНИЧЕСКОГО СОСТАВА ТРЕХУКОСНЫХ ТРАВСТОЕВ ПРИ ДОЛГОЛЕТНЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ	
<i>Куренкова Евгения Михайловна, Бойцова Анастасия Юрьевна</i>	672
ЧУФА: ИСТОРИЯ, ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ, АГРОТЕХНИКА	
<i>Сарвилина Марина Олеговна</i>	676
ПЕРСПЕКТИВЫ ИНТРОДУКЦИИ <i>ARRACACIA XANTHORRHIZA</i> BANCROFTI В РАЗЛИЧНЫХ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ РФ	
<i>Гурдаев Никита Антонович</i>	681
АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ МИКРООРГАНИЗМОВ	
<i>Сухоруков Андрей Игоревич</i>	687
СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА В ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ	
<i>Шуткова Мария Максимовна</i>	691
ВЛИЯНИЕ ФЕНОТИПИЧЕСКОГО ПРОЯВЛЕНИЯ ГЕНА К НА ЯИЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КУР ЛИНИИ СП8 КРОССА СП789	
<i>Попов Владимир Андреевич, Дмитренко Дмитрий Михайлович, Комарчев Алексей Сергеевич</i>	694
ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОМЕСНЫХ ПОДСВИНКОВ В СВЯЗИ С ИХ ГЕНОТИПОМ ПО ГЕНУ ГИПОФИЗАРНОГО ФАКТОРА ТРАНСКРИПЦИИ 1	
<i>Максимов Никита Александрович</i>	698
МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ В СВЯЗИ С ИХ ГЕНОТИПОМ ПО ГЕНУ ГОРМОНА РОСТА	
<i>Максимов Никита Александрович</i>	701
РАСТЕНИЯ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ КРЫШ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН	
<i>Камалетдинова Лиана Маратовна, Ахметьянова Юлия Мударисовна, Тимерьянов Азат Шамилович</i>	704
ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИМИКРОБНЫХ СВОЙСТВ УНИВЕРСАЛЬНОЙ БИОРАЗЛАГАЕМОЙ УПАКОВКИ ИЗ КОСТРЫ ЛЬНА И МАКУЛАТУРЫ	
<i>Янбекова Анастасия Александровна</i>	707
КОНЦЕПЦИЯ ЗЕЛЁНОЙ ЭКОНОМИКИ В РАЗРЕЗЕ НЕИСПОЛЬЗУЕМЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ	
<i>Солодкова Ирина Кирилловна</i>	711
ПОЛУЧЕНИЕ КАПСАИЦИНА IN VITRO: МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ	
<i>Дегтярев Егор Петрович</i>	715
ПЕРСПЕКТИВЫ ПОДБОРА АССОРТИМЕНТА ЦВЕТОЧНЫХ ОДНОЛЕТНИХ КУЛЬТУР ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КАЧЕСТВЕННОЙ СРЕЗОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ	
<i>Кондратенко Юлия Игоревна, Ханбабаева Ольга Евгеньевна</i>	719

ОЦЕНКА КОЛЛЕКЦИОННЫХ СОРТООБРАЗЦОВ СОИ ПО КОМПЛЕКСУ ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ. <i>Хлебородова Анастасия Витальевна</i>	724
СРАВНЕНИЕ АЛЛЕЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОДНОНУКЛЕОТИДНОГО ПОЛИМОРФИЗМА В ГЕНЕ FSNR У КУР КРОССА СП 789 И ДЕКАЛЬ БЕЛЫЙ <i>Мартынова Вера Николаевна, Кравченко Арина Константиновна, Куликов Егор Игоревич</i>	727
ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ СОИ К УСЛОВИЯМ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Тевченков Александр Андреевич, Демьяненко Елена Владимировна, Шитикова Александра Васильевна</i>	732
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОТРАСЛИ ПЧЕЛОВОДСТВА В РОССИИ <i>Хафизов Ильнур Рамильевич, Антропова Надежда Александровна,</i>	736
СЕЛЕКЦИЯ НОВЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В ОТДЕЛЕ ОТДАЛЕННОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ ГБС РАН <i>Ворончихина Ирина Николаевна, <u>Ворончихин Виктор Викторович</u></i>	738
ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ ТАБАКА В СТЕПНОЙ ЗОНЕ РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИЯ <i>Иванов Виктор Сергеевич, Чагин Виталий Владимирович</i>	743
ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ТОМАТОВ В УСЛОВИЯХ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ХАКАСИИ <i>Иванов Виктор Сергеевич, Чагин Виталий Владимирович</i>	747
ХАРАКТЕРИСТИКА КОЛЛЕКЦИИ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ ПО УРОЖАЙНОСТИ К НЕБЛАГОПРИЯТНЫМ ФАКТОРАМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ <i>Лангаева Наталья Николаевна</i>	751
ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ АГРОТЕХНИКИ НА АССИМИЛЯЦИОННУЮ ПОВЕРХНОСТЬ АМАРАНТА <i>Сафронов Александр Александрович, Родина Татьяна Владимировна</i>	755
ОСОБЕННОСТИ МЕТАНОГЕНЕЗА У МОЛОДНЯКА РАЗНЫХ ВИДОВ ЖВАЧНЫХ ЖИВОТНЫХ <i>Колесник Никита Сергеевич</i>	758
ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА МОЛОКА <i>Суденкова Елена Николаевна, Марусич Александр Григорьевич</i>	762
ОБОСНОВАНИЕ РАБОЧЕЙ СХЕМЫ НАСОСА-ПОНТОНА ДЛЯ ГОМОГЕНИЗАЦИИ И ПЕРЕКАЧКИ НАВОЗНЫХ СТОКОВ <i>Киров Всеволод Юрьевич</i>	766
РАЗНОВИДНОСТИ И УСТРОЙСТВО СПОРТИВНЫХ ПАРКОВ <i>Данилко Анастасия Антоновна, Трофимова Татьяна Владимировна</i>	770
ОЦЕНКА СОРТОВ ВИШНИ В УСЛОВИЯХ ПРИКУБАНСКОЙ ЗОНЫ САДОВОДСТВА <i>Горбунов Илья Игоревич, Горбунов Игорь Валерьевич</i>	775
ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СПОСОБА ПОСЕВА И НОРМЫ ВЫСЕВА СЕМЯН НА СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЖИТНЯКА ГРЕБНЕВИДНОГО (<i>AGROPYRON PESTINIFORME</i> ROEM. ET SCHULT) НОВОГО СОРТА В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОГО РЕГИОНА РОССИИ <i>Острикова Марина Германовна</i>	779
ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ЛЕНИНГРАДСКОЙ АЭС <i>Рязанкин Кирилл Александрович, Савельев Антон Равильевич, Ивахненко Наталья Николаевна</i>	784
ИССЛЕДОВАНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО РЫНКА НИЗКО- И БЕЗЛАКТОЗНЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ <i>Горлова Алла Игоревна, Канина Ксения Александровна</i>	789

ВЛИЯНИЕ НЕФТИ И ПОЧВЕННЫХ БАКТЕРИЙ-НЕФТЕДЕСТРУКТОРОВ НА ПОСЕВНЫЕ СВОЙСТВА КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕНИЯ	
<i>Спиридонова Марина Витальевна</i>	793
УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ	
<i>Зайцева Екатерина Сергеевна, Федорова Зоя Степановна</i>	797
МОНИТОРИНГ РОЗАННОЙ ЦИКАДКИ В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПРИДОНЬЯ	
<i>Мурзина Мария Игоревна</i>	800
МОНИТОРИНГ ВРЕДИТЕЛЕЙ ПЛОДОВОГО САДА В УСЛОВИЯХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ	
<i>Ерлыченко Иван Дмитриевич, Митюшев Илья Михайлович, Федорова Зоя Степановна</i>	802
ОПТИМИЗАЦИЯ ИММУНОФЕРМЕНТНОГО МЕТОДА АНАЛИЗА ОСТАТОЧНЫХ КОЛИЧЕСТВ СТРЕПТОМИЦИНА В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ	
<i>Галушко Дарья Павловна, Нитяга Инга Михайловна</i>	805
УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ВЫЯВЛЕНИЯ ХИНОЛОНОВ В СУБПРОДУКТАХ	
<i>Галушко Дарья Павловна, Телегина Софья Александровна, Нитяга Инга Михайловна</i>	809
ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОДСОЛНЕЧНИКА	
<i>Бригадиров Андрей Андреевич</i>	813
ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ <i>FUSARIUM SPP.</i> НА РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ <i>CUCUMIS SATIVUS L.</i> НА РАННЕЙ СТАДИИ РАЗВИТИЯ	
<i>Каменева Алина Валерьевна, Слетова Мария Евгеньевна, Енгальчева Ирина Александровна</i>	817
АНАЛИЗ ОТЕЧЕСТВЕННОГО РЫНКА ИННОВАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ АПК	
<i>Сергеев Степан Иванович</i>	822
ПРОБЛЕМЫ МОЛОТИЛЬНОГО БАРАБАНА ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА, ВОЗНИКАЮЩИЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА	
<i>Крючков Александр Александрович</i>	825
РЕКОНСТРУКЦИЯ ПАРКА ИМ. Я. Г. ЧИРКОВА	
<i>Трофимова Татьяна Владимировна, Данилко Анастасия Антоновна</i>	830
РОЛЬ ИЗВЕСТКОВАНИЯ В УЛУЧШЕНИИ ПЛОДОРОДИЯ АЛЛЮВИАЛЬНОЙ ДЕРНОВОЙ ПОЧВЫ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ	
<i>Воровченко Татьяна Александровна, Стравникова Ирина Сергеевна</i>	833
УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОГО ОВСА ПРИ ДВУУКОСНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ	
<i>Ноздрина Наталья Александровна</i>	838
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ОЦЕНКИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ	
<i>Антропова Надежда Александровна</i>	843
ОЦЕНКА ПОВРЕЖДАЕМОСТИ РАССАДЫ КАПУСТЫ ПОСАДОЧНЫМИ МЕХАНИЗМАМИ РАССАДОПОСАДОЧНЫХ МАШИН	
<i>Фадеев Владимир Леонидович</i>	846
ВЛИЯНИЕ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА НА БИОМАССУ КОРНЕЙ <i>TARAXACUM KOK-SAGHYZ</i> В КУЛЬТУРЕ <i>IN VITRO</i>	
<i>Мартиросян Левон Юрьевич, Мягкова Евгения Романовна, Филатова София Игоревна</i>	851
ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕЦИКЛИНГА РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ	
<i>Неменуцкая Людмила Алексеевна</i>	855
ТЕНДЕНЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ	
<i>Кибальников Алексей Александрович, Пахомов Александр Алексеевич</i>	860

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ПИТОМНИКОВОДСТВА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	
<i>Манапова Алина Ахатовна</i>	864
РОЛЬ ОТДАЛЕННЫХ ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ФОРМ В СЕЛЕКЦИИ НА КАЧЕСТВО РИСА	
<i>Чухирь Николай Петрович</i>	868
ФЕНОТИПИРОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ РИСА ПО БИОХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ ЗЕРНА ДЛЯ ИННОВАЦИОННОЙ СЕЛЕКЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ	
<i>Юрченко Семен Александрович, Коротенко Татьяна Леонидовна, Мухина Жанна Михайловна</i>	872
СОЗДАНИЕ КОЛЛЕКЦИИ КЛЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР НА ПРИМЕРЕ ШЛЕМНИКА БАЙКАЛЬСКОГО, АРАЛИИ СЕРДЦЕВИДНОЙ И ГАРДЕНИИ ЖАСМИНОВИДНОЙ	
<i>Данилова Александра Артёмовна, Некрасова Дарья Алексеевна, Бугаев Артём Сергеевич</i>	877
ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ПОДАЧИ И ПОГРЕШНОСТИ ДОЗИРОВАНИЯ КОМБИКОРМА ДИСКОВЫМ ДОЗАТОРОМ	
<i>Лялин Евгений Александрович</i>	822
К ВОПРОСУ УТИЛИЗАЦИИ ПОМЕТА МЕТОДОМ ПИРОЛИЗА	
<i>Лялин Евгений Александрович</i>	886
МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ БИОХИМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КУЛЬТУРАЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ ЧАЙНОГО ГРИБА	
<i>Прокопов Максим Анатольевич, Михайленко Ангелина Викторовна</i>	888
КОНТРОЛЬНО-КАССОВАЯ ТЕХНИКА КАК ИНСТРУМЕНТ НАЛОГОВОГО И ФИНАНСОВОГО КОНТРОЛЯ	
<i>Дубовик Алексей Сергеевич</i>	893
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КВАЛИМЕТРИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ КАЧЕСТВА МОЛОКА	
<i>Василевский Николай Владимирович</i>	895
ОЦЕНКА ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ГИДРОФИТОВ НА СТАРИЧНЫХ ОЗЁРАХ ПРИХОПЁРЬЯ	
<i>Содомцева Анастасия Владимировна</i>	899
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУРДЮЧНЫХ ОВЕЦ ПО ПРОДУКТИВНОСТИ В ТОО «САНА-АГРО»	
<i>Клуниченко Вероника Сергеевна</i>	902
ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДНЫХ ОБРАБОТОК НА ЧИСЛЕННОСТЬ ВИДОВОГО СОСТАВА СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ	
<i>Бабушкин Денис Дмитриевич, Башинская Оксана Сергеевна, Левкина Альбина Юрьевна, Маслова Галина Андреевна</i>	906
СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДВУХ СХЕМ СИНХРОНИЗАЦИИ В ОСЕННЕ- ЗИМНИЙ И ВЕСЕННЕ-ЛЕТНИЙ ПЕРИОД	
<i>Луканина Виктория Александровна</i>	910
ЦИФРОВЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ПЕРСОНАЛА И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА В ОРГАНИЗАЦИЯХ АПК	
<i>Дубовик Алексей Сергеевич</i>	914
ИСТОРИЯ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ЛЮЦЕРНЫ, ЕЕ ВИДЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ	
<i>Ершова Элина, Дикарева Светлана Александровна</i>	919
«КРАСНАЯ СТРЕКОЗА» ТАЙВАНЯ – ЭНДЕМИЧНЫЙ ВИД КИНОА (<i>CHENOPodium FORMOSANUM</i> KOIDZ.)	
<i>Подвальнова Дарья Сергеевна</i>	923
КОПОРСКИЙ ЧАЙ (<i>CHAMAENERION ANGUSTIFOLIUM</i> (L.) SCOP.) ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ	
<i>Кащеева Дарья Викторовна</i>	927
ЛЮЦЕРНА – ВАЖНЕЙШАЯ КОРМОВАЯ КУЛЬТУРА	931

<i>Акпантаева Ляззат Сериковна</i>	
СУПЕРФУДЫ – МИФ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ?	
<i>Марзиева Амина Магомедовна</i>	934
ТРИТОРДЕУМ – ЗОЛОТОЙ ЗЛАК БУДУЩЕГО	
<i>Васильев Алексей Георгиевич</i>	938
КИНОА (<i>CHENOPodium QUINOA</i> WILLD.) КАК КОРМОВАЯ КУЛЬТУРА	
<i>Чудотворова Валерия Николаевна</i>	941
КОНОПЛЯ ПОСЕВНАЯ – ПЕРСПЕКТИВНАЯ КУЛЬТУРА КОРМОВОГО И ВЕТЕРИНАРНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ	
<i>Сибирякова Виталина Сергеевна</i>	945
ЦИАМОПСИС ЧЕТЫРЕХКРЫЛЬНИКОВЫЙ (<i>CYAMOPSIS TETRAGONOLOBA</i> (L.) ТАУВ.) – ЦЕННЫЙ ИСТОЧНИК ГУАРОВОЙ КАМЕДИ	
<i>Гореякин Никита Алексеевич</i>	948
АСТРАГАЛ НУТОВЫЙ (<i>ASTRAGALUS CICER</i> L.) – ПЕРСПЕКТИВНАЯ КОРМОВАЯ КУЛЬТУРА	
<i>Антонова Анастасия Руслановна</i>	952
ВЕГЕТАТИВНЫЕ ИНДЕКСЫ РАСТИТЕЛЬНОСТИ	
<i>Нестерова Ирина Евгеньевна, Соловьева Полина Константиновна</i>	955
ДЕСМОДИУМ: НЕЗАМЕНИМЫЙ ПОМОЩНИК В ОРГАНИЧЕСКОМ РАСТЕНИЕВОДСТВЕ	
<i>Григоревская Мария Андреевна</i>	960
ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ ПО РЕПРОДУКТИВНОЙ СПОСОБНОСТИ ЧЕРЕМУХОВО-ЗЛАКОВОЙ ТЛИ	
<i>Алексеева Вероника Кирилловна</i>	963
СИМБИОТИЧЕСКАЯ АЗОТФИКСАЦИЯ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР КАК ФАКТОР ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ	
<i>Вильховой Владимир Евгеньевич</i>	965
РАЗВИТИЕ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР В РОССИИ	
<i>Журба Марина Александровна</i>	970
ПЕРСПЕКТИВЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ В МИРЕ И РОССИИ	
<i>Елизаров Даниил Олегович</i>	973
ОСОБЕННОСТИ ПАСТБИЩНЫХ ТРАВСТОЕВ ДЛЯ ЛОШАДЕЙ	
<i>Хлупова Анастасия Эдуардовна, Шафранова Юлия Игоревна</i>	977
ВЫПУСК КРИПТОВАЛЮТЫ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО БИЗНЕСА НА ПРИМЕРЕ ФЕРМЕРСКОГО КООПЕРАТИВА LAVKALAVKA	
<i>Мухин Евгений Максимович</i>	981
ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В СТАВРОПОЛЬСКОМ КРАЕ	
<i>Меденцев Михаил Владимирович</i>	985
УЧЕТ ИЗМЕНЕНИЙ ЗАПРОСОВ ЛЮДЕЙ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ПОСТИНДУСТРИАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	
<i>Митяшин Глеб Юрьевич</i>	988
УРОЖАЙНОСТЬ И СТРУКТУРА УРОЖАЯ ХЛОПЧАТНИКА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ПОСЕВА	
<i>Бабазой Фероз, Кухаренкова Ольга Владимировна</i>	991
ВЛИЯНИЕ ЗАЩИТНОЙ СРЕДЫ НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ ЭНДОСПОР БАКТЕРИАЛЬНОГО ШТАММА <i>BACILLUS ATROPINAEUS</i> B-13893	
<i>Аболенцева Полина Александровна, Родовиков Сергей Александрович, Овсянкина Софья Владимировна</i>	994

ОЦЕНКА ПРИМЕНИМОСТИ ПРИБОРА ACCURAR LP-80 ДЛЯ ИЗМЕНЕНИЯ ИНДЕКСА ЛИСТОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ (LAI) ПОСЕВОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ (<i>TRITICUM AESTIVUM</i> L.) ПО ДАННЫМ СРАВНЕНИЯ С LI-COR LAI 2200C <i>Бобровская Мария Сергеевна, Петрова Анастасия Олеговна, Александров Никита Александрович, Серёгин Иван Андреевич, Ярославцев Алексей Михайлович</i>	999
ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ IOT МОНИТОРИНГА ДЛЯ ОЦЕНКИ ФАР <i>Серёгин Иван Андреевич, Александров Никита Александрович, Степанов Андрей Владимирович, Ярославцев Алексей Михайлович</i>	1003
ИЗМЕНЕНИЕ АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА В ВЫСОКОБЕЛКОВЫХ ЛИНИЯХ М ₉ ЯРОВОГО РАПСА, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ ХИМИЧЕСКОГО МУТАГЕНЕЗА <i>Аникина Дарья Сергеевна, Рогожин Данила Олегович, Широкова Анна Владимировна, Воловик Валентина Тимофеевна, Крутиус Олег Николаевич, Жевнеров Алексей Валерьевич</i>	1007
ОТБОР ЛИНИЙ ОЗИМЫХ ПШЕНИЧНО-ПЫРЕЙНЫХ ГИБРИДОВ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА В КОНТРОЛЬНОМ ПИТОМНИКЕ <i>Квитко Валерия Евгеньевна, Кузьмина Нина Петровна, Щуклина Ольга Александровна</i>	1011
ПОВЕДЕНИЕ БУРЫХ МЕДВЕДЕЙ В УСЛОВИЯХ ЗООПАРКА В ОСЕННИЙ ПЕРИОД <i>Сухолозов Евгений Александрович, Воскресенский Андрей Александрович, Пряхина Ольга Сергеевна</i>	1014
ОЦЕНКА ПРОДУКЦИОННОГО ПРОЦЕССА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ И СОИ В ОПЫТЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ БИОЧАРА <i>Цыганков Иван Юрьевич</i>	1019
СВОЙСТВА КЛЮКВЫ БОЛОТНОЙ, КУЛЬТИВИРОВАННОЙ В АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Селянина Анастасия Игоревна, Кутакова Наталья Алексеевна, Селянина Светлана Борисовна</i>	1023
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАСОРЁННОСТИ И ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ КУКУРУЗЫ В РАЗНЫХ РЕГИОНАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ <i>Иванов Николай Николаевич</i>	1027
ПАРАМЕТРИЗАЦИЯ И АПРОБАЦИЯ МОДЕЛИ РОСТА И РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР AQUASCROP ДЛЯ ЯРОВОГО РАПСА ОРЕДЕЖ-4 В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЯХ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ <i>Доброхотов Алексей Вячеславович, Козырева Людмила Владимировна</i>	1031
ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИНБРИДИНГА <i>Тучкова Ульяна Михайловна, Юдин Виталий Маратович</i>	1042
ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ РАЦИОНАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ГОРОДСКИХ УСЛОВИЯХ <i>Карпова Надежда Викторовна, Чубатова Екатерина Алексеевна</i>	1045
СУЩНОСТЬ НОРМИРОВАНИЯ ТРУДА НА ПРОИЗВОДСТВЕ <i>Карпова Надежда Викторовна, Шенгуров Иван Александрович</i>	1050
ОБОСНОВАНИЕ ВАЖНОСТИ ИЗУЧЕНИЯ СИГНАЛОВ КОРОВ <i>Измельев Максим Максимович, Коношин Дмитрий Иванович</i>	1055
ХАРАКТЕРИСТИКА СТЕРЕОТИПНОГО ПОВЕДЕНИЯ ЧЕРНОМОРСКОЙ АФАЛИНЫ (<i>TURSIOPS TRUNCATUS PONTICUS</i>) В УСЛОВИЯХ ДЕЛЬФИНАРИЯ <i>Буинцева Вероника Александровна</i>	1058
ТЕНДЕНЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТОРГОВЛИ ЕС <i>Черникова Дарья Романовна, студентка</i>	1062
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЗАЩИТНОЙ ЛЕСОПОЛОСЫ ПЕНЗА – БЕЛАЯ КАЛИТВА <i>Иванов Дмитрий Владимирович</i>	1067

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ (Zn, Cu) В ПОЧВЕ В УСЛОВИЯХ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТАЦИОНАРА РГАУ-МСХА ИМЕНИ К.А. ТИМИРЯЗЕВА	
<i>Алефиренко Юлия Андреевна</i>	1070
ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ ОПРЫСКИВАНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ	
<i>Коношин Дмитрий Иванович, Измесьев Максим Максимович</i>	1074
ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ И ОБНОВЛЕНИЯ АДАПТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ	
<i>Гаврилов Анатолий Васильевич</i>	1078
РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ <i>TRITICUM DICOCUM</i> В КАЧЕСТВЕ РОДИТЕЛЬСКОГО КОМПОНЕНТА ПРИ ГИБРИДИЗАЦИИ С РАЗЛИЧНЫМИ ВИДАМИ ПШЕНИЦЫ	
<i>Щелканов Данила Андреевич</i>	1082
ИДЕЙНЫЕ КОНТУРЫ ПРЕОДОЛЕНИЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЕЙ В СОЦИАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЕ В ЭКОНОМИЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ РЕГИОНА	
<i>Самусенко Павел Игоревич</i>	1087
ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ НАЛОГОВОГО МОНИТОРИНГА – КАК ЭЛЕМЕНТ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НАЛОГОПЛАТЕЛЬЩИКОВ И НАЛОГОВЫХ ОРГАНОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	
<i>Кубышкин Павел Анатольевич</i>	1091
ПЕРЕДОВОЙ ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА	
<i>Губайдулин Рафаэль Фаритович</i>	1096
ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЛУГОВОГО СООБЩЕСТВА НА ТЕРРИТОРИИ ЗАПАДНОГО ПОЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТАЦИОНАРА РГАУ-МСХА ИМЕНИ К.А. ТИМИРЯЗЕВА	
<i>Спыну Марина Тудоровна, Титова Мария Игоревна</i>	1101
МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОЗЛИКОВ-КАСТРАТОВ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ	
<i>Косицин Александр Александрович</i>	1105
ГИДРОТЕРМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА ОСРЕДНЕННЫЙ ПЕРИОД 2000 - 2021 ГГ.	
<i>Галушин Дмитрий Алексеевич, Авдеев Сергей Михайлович</i>	1109
АНАТОМО-ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ СОБАКИ ПОРОДЫ ДЖЕК-РАССЕЛ-ТЕРЬЕР	
<i>Маленьких Надежда Алексеевна, Мельников Сергей Игоревич</i>	1113
ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ НАИБОЛЕЕ ПОСЕЩАЕМЫХ РЕКРЕАЦИОННЫХ ТЕРРИТОРИЙ МИКРОРАЙОНА ШКОЛЫ № 11 ГОРОДА ОРЛА МЕТОДОМ БИОТЕСТИРОВАНИЯ	
<i>Логвинова Дарья Романовна</i>	1116
ВЛИЯНИЕ ПОРОШКА ИЗ КРАПИВЫ И ОТВАРА ИЗ БОЯРЫШНИКА НА ПИЩЕВУЮ ЦЕННОСТЬ БИСКВИТНОГО ПОЛУФАБРИКАТА	
<i>Масенкова Анна Валериевна, Садыгова Мадина Карипулловна, Абушаева Асия Рафаильевна</i>	1119
ПРОИЗВОДСТВО И МЕЖДУНАРОДНАЯ ТОРГОВЛЯ АВОКАДО	
<i>Сюльева Ульяна Леонидовна</i>	1124
ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СОДЕРЖАНИЕ БЕЛКА В ПШЕНИЦЕ СОРТА НОВОСИБИРСКАЯ 31	
<i>Шрам Надежда Васильевна</i>	1128
ТЕПЛОВОЙ РЕЖИМ ПОЧВ УРЮПИНСКОГО РАЙОНА ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ	
<i>Нагуманова Алена Сергеевна</i>	1133
ПРИМЕНЕНИЕ АКТИВАТОРА ОРНИТИНОВОГО ЦИКЛА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УТИЛИЗАЦИИ АММИАКА У ПОРОСЯТ СОСУНОВ	
	1138

<i>Кольцов Кирилл Сергеевич</i>	
МАРКЕТИНГ КАК ИНСТРУМЕНТ ПРОДВИЖЕНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ	
<i>Бойко Евгения Юрьевна</i>	1142
ОСОБЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ СПОРТИВНЫХ ЛОШАДЕЙ	
<i>Яковенко Елизавета Викторовна, Королева Людмила Владимировна</i>	1146
МЕТОД ТЕРМОТЕРАПИИ ДЛЯ ОЗДОРОВЛЕНИЯ ХРИЗАНТЕМЫ	
<i>Бычкова Ольга Владимировна</i>	1149
ПРОИЗВОДСТВО И МЕЖДУНАРОДНАЯ ТОРГОВЛЯ МАНДАРИНАМИ	
<i>Муллахметова Диляра Расимовна</i>	1153
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ВАЗУЗСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В РАЙОНЕ ГОРОДА ЗУБЦОВ	
<i>Косов Никита Сергеевич, Евграфов Алексей Викторович</i>	1158
ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОКА БРУСНИКИ В ТЕХНОЛОГИ ЖЕЛЕЙНОГО ДЕСЕРТА НА ОСНОВЕ ТВОРОЖНОЙ СЫВОРОТКИ	
<i>Смородинова Анастасия Максимовна, Сучкова Татьяна Николаевна</i>	1163
БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА МЯСА КРОЛИКОВ	
<i>Петухов Сергей Алексеевич, Сандык Начын Маратович, Ненахова Елена Витальевна</i>	1167
REVIEW: YELLOW LEAF SPOT OF WHEAT (<i>PYRENOPHORA TRITICI-REPENTIS</i>)	
<i>S. Diakite, E. N. Pakina, E. V. Kalabashkina, V. A. Tsymbalova, M. Zargar</i>	1173
ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА РАСТИТЕЛЬНЫХ ЖИРОВ И МАСЕЛ НА СТАДИЯХ ПРОИЗВОДСТВА И ХРАНЕНИЯ	
<i>Кизиёва Анна Сергеевна</i>	1178
ПОЛУЧЕНИЕ ШТАММА <i>MYSOLICEBACTERIUM NEOAURUM</i> Ас-501/22, ОБЛАДАЮЩЕГО ПОВЫШЕННОЙ СПОСОБНОСТЬЮ К СИНТЕЗУ КАРОТИНОИДОВ, КАК ОСНОВЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ	
<i>Петрова Ксения Сергеевна, Ядерец Вера Владимировна</i>	1182
ОЦЕНКА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПО ПРОИС-ХОЖДЕНИЮ И КАЧЕСТВУ ПОТОМСТВА	
<i>Румянцева Елизавета Алексеевна</i>	1186
БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ ПИЩЕВАРЕНИЯ <i>CLARIAS GARIEPINUS</i>	
<i>Родионова Ирина Дмитриевна, Гапонов Максим Евгеньевич</i>	1191
ОЦЕНКА ГИДРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОДЫ В УЗВ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЫВОРОТКИ КРОВИ <i>CLARIAS GARIEPINUS</i> .	
<i>Селиванова Ирина Рдиевна, Минаенко Ангелина Павловна, Кондрашина Виктория Андреевна, Родионова Ирина Дмитриевна, Хорева Татьяна Ивановна</i>	1194
ЛОПАСТНОЙ ВЫСЕВАЮЩИЙ АППАРАТ ОВОЩНОЙ СЕЯЛКИ	
<i>Савельева Мария Анатольевна</i>	1198
РЕГУЛИРОВАНИЕ ВОДНОГО РЕЖИМА ОРОШАЕМЫХ ЧЕРНОЗЕМОВ ЮГА СТЕПНОЙ ЗОНЫ	
<i>Блинова Анастасия Ивановна, Шабанова Эвелина Евгеньевна</i>	1203
ОБОСНОВАНИЕ БИОГАЗОВОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ БИОМАССЫ	
<i>Копытин Виктор Юрьевич</i>	1210
О НЕОБХОДИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА КРАСНОГОР-СКОГО ВОДОПОДЪЕМНОГО ГИДРОУЗЛА	
<i>Шипачева Александра Александровна, Корчевская Юлия Владимировна</i>	1215
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ АПЕЛЬСИНОВОГО ЖЕЛЕ НА ОСНОВЕ ТВОРОЖНОЙ СЫВОРОТКИ	
<i>Белякова Анастасия Сергеевна, Сучкова Татьяна Николаевна</i>	1222

СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕГО АЗОТА В АГРОПОЧВАХ ПРИ СОВМЕСТНОМ ПРИМЕНЕНИИ БИОУГЛЯ И ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ПОЧВ ЮГА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА)	
<i>Брикманс Анастасия Владимировна, Нестерова Ольга Владимировна, Семаль Виктория Андреевна, Гилёв Андрей Михайлович, Тарасова Татьяна Сергеевна, Сакара Николай Андреевич</i>	1226
РАЗРАБОТКА РАМЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ МАШИНЫ ДЛЯ КУЛЬТИВАЦИИ, ОКУЧИВАНИЯ И УДАЛЕНИЯ БОТВЫ КАРТОФЕЛЯ	
<i>Мокеев Данил Александрович</i>	1231
БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ БАКОВЫХ СМЕСЕЙ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ НА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЕ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОЛОГИИ NO-TILL В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН	
<i>Романцова Екатерина Вячеславовна, Белошапкина Ольга Олеговна,</i>	1235
КОВЫЛЬ ВОЛОСОВИДНЫЙ (<i>STIPA CAPILLATA L.</i>) В ГБС РАН	
<i>Саодатова Рано Зубайдуллоевна, Мальцева Надежда Кирилловна</i>	1239
ПРОБИОТИКИ В ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ	
<i>Гильгенберг Лидия Андреевна, Ещенко Наталия Дмитриевна, Бирюков Олег Игоревич</i>	1244
ЛЕЧЕНИЕ РАНЫ У ЖИВОТНОГО С ПОМОЩЬЮ ХОЛОДНОЙ ПЛАЗМЫ	
<i>Галанова Полина Алексеевна</i>	1249
ОПРЕДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ОТ ОИДИУМА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ВИНОГРАДЕ	
<i>Диденко Павел Александрович, Алейникова Наталья Васильевна</i>	1253
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВОРОХООЧИСТИТЕЛЕЙ В КАРТОФЕЛЕСОРТИРОВАЛЬНЫХ ПУНКТАХ	
<i>Ломаев Александр Андреевич</i>	1258
ОЦЕНКА ПЧЁЛОПОСЕЩАЕМОСТИ У RF-ЛИНИЙ ПОДСОЛНЕЧНИКА	
<i>Рябовол Игорь Владимирович, Борисенко Оксана Михайловна</i>	1262
О РЕКОНСТРУКЦИИ СООРУЖЕНИЙ СТАНЦИИ ВОДОПОДГОТОВКИ В Р.П. КОРМИЛОВКА ОМСКОЙ ОБЛАСТИ	
<i>Полынская Ксения Геннадьевна, Ушакова Ирина Григорьевна</i>	1267
ОЦЕНКА СЕЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ФАСОЛИ ОВОЩНОЙ	
<i>Ван Джэньфэнь, Нгуен Нам Тхань, Паркина Оксана Валерьевна, Якубенко Ольга Евгеньевна</i>	1273
ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ВНУТРИДЕЛЯНОЧНОГО ВАРЬИРОВАНИЯ В ПРОГРАММЕ SURFER 6.1	
<i>Баскаев Дмитрий Константинович, Болховецкая Ангелина Максимовна</i>	1278
ДИНАМИКА ВЫДЕЛЕНИЯ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА НА ТОРФЯНОЙ И ВЫРАБОТАННОЙ ПОЧВАХ ПОД ЛЕСНОЙ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ КУЛЬТУРОЙ	
<i>Уланов Николай Анатольевич</i>	1282
ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ ПО ЛАКТАЦИЯМ	
<i>Неверова Ольга Петровна, Харлап Светлана Юрьевна, Горелик Артем Сергеевич, Горелик Ольга Васильевна</i>	1287
ВЗАИМОСВЯЗЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОДУКТИВНОСТИ И ЖИВОЙ МАССЫ ГОЛШТИНСКОГО СКОТА	
<i>Горелик Артем Сергеевич, Горелик Ольга Васильевна, Харлап Светлана Юрьевна</i>	1292
ХАРАКТЕРИСТИКА ОПЫТНОЙ СЕГМЕНТНО-ПАЛЬЦЕВОЙ КОСИЛКИ КС-1,8 ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ	
<i>Чекалев Роман Михайлович, Касьянов Кирилл Владимирович</i>	1297

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ СЕГМЕНТНО-ПАЛЬЦЕВОЙ КОСИЛКИ КС-1,8 В КИРОВСКОЙ МИС	
<i>Назаров Роман Владимирович, Кузнецова Анастасия Андреевна</i>	1302
АНАЛИЗ ИСПЫТАНИЙ ОПЫТНОЙ СЕГМЕНТНО-ПАЛЬЦЕВОЙ КОСИЛКИ КС-1,8 В КИРОВСКОЙ МИС	
<i>Попов Кирилл Евгеньевич, Толчанова Наталья Сергеевна</i>	1306
БОЛЬ КАК ИНДИКАТОР ПРОБЛЕМЫ ФИЗИЧЕСКОГО И ЭМОЦИОНАЛЬНОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ ЛОШАДЕЙ ВО ВРЕМЯ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА	
<i>Красавина Полина Вячеславовна</i>	1310
ФИТОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ <i>LAVANDULA ANGUSTIFOLIA</i>	
<i>Воронова Мария Михайловна</i>	1314
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНВАЗИВНОСТИ МИСКАНТУСА В ХОЗЯЙСТВЕ	
<i>Аираф Амина Шахидовна, Мананникова Алена Игоревна</i>	1316
АНАЛИЗ ЭЛЕМЕНТОВ РАЦИОНА КРЫС В ОСНОВНЫХ КОРМАХ	
<i>Белых Дарья Сергеевна</i>	1320
ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ ЛОШАДЕЙ С РАЗНЫМ ТИПОМ ВНД В УСЛОВИЯХ ВЕЛИКОКНЯЖЕСКОГО КОННОГО ЗАВОДА	
<i>Красавина Полина Вячеславовна</i>	1323
АНАЛИЗ СТАТУСА И ОСОБЕННОСТЕЙ ООПТ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКОТУРИСТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ	
<i>Безруких Алексей Игоревич</i>	1327
ВЛИЯНИЕ ФОЛИАРНОЙ ОБРАБОТКИ ГУМУСОВЫМИ КИСЛОТАМИ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО	
<i>Ковачевич Катарина Властимировна, Субботина Мария Георгиевна</i>	1332
СНИЖЕНИЕ НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ ПАНДЕМИИ COVID-19 НА ПРОБОДОЛЬСТВЕННУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ СТРАН АФРИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНСТРУМЕНТОВ ЦИФРОВОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА	
<i>Гомбо Тиаго Франшишко</i>	1337
ВЛИЯНИЕ ОДНОНУКЛЕОТИДНОЙ ЗАМЕНЫ В ГЕНЕ ПРОЛАКТИНА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ИСХОДНЫХ ЛИНИЙ КУР МЯСНОГО КРОССА	
<i>Куликов Егор Иванович, Комарчев Алексей Сергеевич, Кравченко Антонина Александровна</i>	1342
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОСНОВА ЭФФЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ ПЛОДОВОДСТВА РОССИИ	
<i>Байрамов Расул Байрамович</i>	1346
ЭТАПЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ В АПК	
<i>Белова Маргарита Константиновна, Миргородский Никита Алексеевич</i>	1351
РАЗВИТИЕ АПК В УСЛОВИЯХ САНКЦИОННОГО ДАВЛЕНИЯ: ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ	
<i>Доминский Всеволод Андреевич</i>	1355
ПРИМЕНЕНИЕ ДРОНОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ	
<i>Доминский Всеволод Андреевич</i>	1360
ИЗУЧЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ И СПОСОБЫ ИХ ВОССТАНОВЛЕНИЯ В КРАЙНЕ ЗАСУШЛИВОЙ ЗОНЕ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ	
<i>Облачевская Вероника Владимировна</i>	1364
РАЗВИТИЕ АПК ПУТЕМ ЦИФРОВИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА	
<i>Белова Маргарита Константиновна, Миргородский Никита Алексеевич</i>	1369
ТЕПЛОВОЕ РАСШИРЕНИЕ В СПЛАВАХ СИСТЕМЫ $(\text{Tb}_{1-x}\text{Y}_x)_{0,8}\text{Sm}_{0,2}\text{Fe}_2$	
<i>Алероева Тамила Ахмадовна, Алероев Абду-Рахман Ахмадович</i>	1373
СЕРДЦЕ ЖВАЧНЫХ ЖИВОТНЫХ И ЕГО ВАСКУЛЯРИЗАЦИЯ. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ	
	1379

<i>Умерова Реана Мустафаевна</i>	
К ВОПРОСУ О ПЕРСПЕКТИВНОСТИ ИНТРОДУКЦИИ ПАВЛОВНИИ ВОЙЛОЧНОЙ (PAULOWNIA TOMENTOSA) В ЗОНЕ СМЕШАНЫХ ЛЕСОВ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ	
<i>Богданов Олег Вадимович</i>	1384
СОДА В КОРМЛЕНИИ КОРОВ	
<i>Шахторина Кристина Сергеевна</i>	1389
МЕТАБОЛИЗМ ИЗОЛЕЙЦИНА У РЫБ В УСЛОВИЯХ ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ	
<i>Салех Хатем, Шаповалов Сергей Олегович</i>	1392
ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ РАСТЕНИЙ SOLANUM LYCOPERSICUM ПОД ВЛИЯНИЕМ ЭПИГЕНЕТИЧЕСКОГО СТРЕССА	
<i>Серганова Мелания Алексеевна</i>	1395
ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОСКОПИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПЛЕСЕНИ НА ПОВЕРХНОСТИ СЕМЕЧКОВЫХ ФРУКТОВ	
<i>Самсонов Антон Владимирович, Шишкова Полина Викторовна</i>	1398
ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКА НА КОРМОВУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ЯРОВОГО РАПСА В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ	
<i>Атаманова Ирина Анатольевна</i>	1402
РАЗРАБОТКА ДИАГНОСТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ	
<i>Никифоров Максим Викторович, Полторыхин Никита Николаевич</i>	1406
ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ИНГУШЕТИЯ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МАСЛА	
<i>Измайлова Иклина</i>	1410
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТЯНИЕ ОЗЕРА БЕЗЫМЯННОГО МАРЬЯНОВСКОГО РАЙОНА ОМСКОЙ ОБЛАСТИ	
<i>Коновалова Оксана Александровна, Мищенко Карина Евгеньевна</i>	1414
СОРТОИСПЫТАНИЕ ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ НА УЧЕБНО-ОПЫТНОМ УЧАСТКЕ ГУДО «ЦЕНТР «ЮННАТ»	
<i>Хуламова Ангелина Сергеевна, Торопова Серафима Андреевна, Личный Егор Андреевич</i>	1418
ПРОИЗВОДСТВО «КРЕМ – СЫРА» С НАТУРАЛЬНЫМИ НАПОЛНИТЕЛЯМИ – ГРЕЦКИМ ОРЕХОМ И СЕМЕНАМИ ТЫКВЫ	
<i>Сушкова Дарья Павловна, Гетманец Валентина Николаевна</i>	1423
АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ	
<i>Ахмад Разан, Мисюрева Екатерина Викторовна</i>	1427
АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПУСТУЮЩИХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ	
<i>Чернобровкина Варвара Алексеевна</i>	1432
ЦИФРОВИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА НА ХЛЕБОПЕКАРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ	
<i>Курдюмова Мария Сергеевна</i>	1436
ПОЛУЧЕНИЕ, ВЫРАЩИВАНИЕ И РАЗДОЙ КОРОВ ДО РЕКОРДНОЙ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ В ПЛЕМЕННЫХ ХОЗЯЙСТВАХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ	
<i>Кучерова Варвара Викторовна, Олейникова Вероника Александровна, Лебедько Егор Яковлевич</i>	1439
ПОРОДА МЯСНОГО СКОТА ВАГЮ - ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ОБЪЕКТ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРЕМИАЛЬНОЙ «МРАМОРНОЙ» ГОВЯДИНЫ	
<i>Гаврилов Игорь Александрович, Музыченко Кристина Алексеевна, Скварка Герман Игоревич, Лебедько Егор Яковлевич</i>	1443

КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ И КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОЛОКА ОВЕЦ ПОРОДЫ ЛАКОН	
<i>Петрова Маргарита Артемовна</i>	1447
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КУРИНЫХ ЯИЦ	
<i>Ситникова Дарья Евгеньевна, Долганова Софья Гомоевна</i>	1451
ДИНАМИКА МИКРОБНОГО АЗОТА, ВОВЛЕКАЕМОГО В БИОЛОГИЧЕСКИЙ КРУГОВОРОТ В ПОЧВАХ ПОД ОСНОВНЫМИ ЛЕСООБРАЗОВАТЕЛЯМИ	
<i>Минасян Александр Юрьевич</i>	1457
ОСНОВНЫЕ АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ 2021 ГОДА И ИХ АНАЛИЗ ПО МНОГОЛЕТНИМ ДАННЫМ ОБСЕРВАТОРИИ ИМЕНИ В.А. МИХЕЛЬСОНА	
<i>Быстров Андрей Алексеевич, Кузнецов Иван Андреевич, Охлопков Иван Александрович, Спиринов Юрий Александрович</i>	1459
ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ УРОЛИТИАЗА У КОШЕК. КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ	
<i>Решетнёва Алина Геннадьевна, Латынина Евгения Сергеевна</i>	1464
ДИАГНОСТИКА БАБЕЗИОЗА СОБАК	
<i>Сизова Елизавета Александровна, Латынина Евгения Сергеевна</i>	1467
КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ КЛЕЩЕВОГО ДЕРМАТИТА У КРЫСЫ	
<i>Павлова Мария Андреевна, Латынина Евгения Сергеевна</i>	1470
ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ РИСА	
<i>Костырев Даниил Игоревич, Ключов Владислав Викторович, Брусенцов Анатолий Сергеевич</i>	1473
ВОЗДЕЛЫВАНИЕ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ КОРМОВЫХ ТРАВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПАСТБИЩНО-СЕНОКОСНОГО КОНВЕЙЕРА В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ	
<i>Аширбеков Мухтар Жолдыбаевич, Шаяхметова А. С., Жанбырбаева Айдана Ныгмеджановна, Жангали Данна Жанарбековна</i>	1477
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА	
<i>Панасенко Анастасия Игоревна</i>	1482
МЕНЕДЖМЕНТ В СФЕРЕ УСЛУГ ПИТАНИЯ	
<i>Панасенко Анастасия Игоревна, студентка</i>	1484
ВАЖНЫЕ ФАКТОРЫ В ЗАЩИТЕ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ОТКРЫТОГО ГРУНТА	
<i>Щеголихина Татьяна Алексеевна, Болотина Марина Николаевна</i>	1484
ПОРАЖЁННОСТЬ ВРЕДИТЕЛЯМИ ПОСЕВОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И УДОБРЕНИЙ	
<i>Камышенцева Анастасия Михайловна</i>	1491
ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО ФАКТОРА НА БИОХИМИЧЕСКИЕ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПЛОДОВ ЯБЛОК ХРАНЕНИЯ	
<i>Хоконова Мадина Борисовна, Макоев Алим Заурович, Балкаров Марат Владимирович</i>	1495
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ТЕРМОСТАБИЛЬНОЙ ЯГОДНОЙ НАЧИНКИ, ОБОГАЩЕННОЙ ИНУЛИНОМ	
<i>Силантьев Сергей Федорович, Митрошина Дарья Петровна, Славянский Анатолий Анатольевич</i>	1499
ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВЫДЕРЖКИ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЯБЛОЧНОГО ВИНМАТЕРИАЛА	
<i>Хоконов Алим Борисович</i>	1504
ВЛИЯНИЕ ИНТЕГРАЛА СУТОЧНОЙ РАДИАЦИИ НА ПРОДУКЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС ТОМАТА	
<i>Товстыко Дарья Андреевна, Тараканов Иван Германович</i>	1508
ИЗУЧЕНИЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ RADUS МААКII В УСЛОВИЯХ Г. КРАСНОЯРСКА	
<i>Калачев Владислав Андреевич</i>	1513
РАСТЕНИЕВОДСТВО РЕСПУБЛИКИ ТЫВА	
<i>Сереп Айлуна Буяновна</i>	1518

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ПОСЕВОВ НА ОПЫТНЫХ ПОЛЯХ РГАУ-МСХА НА ОСНОВЕ ДАННЫХ СПУТНИКОВОГО ЗОНДИРОВАНИЯ	
<i>Охлопков Иван Александрович, Спирин Юрий Александрович, Кузнецов Иван Андреевич</i>	1522
АНАЛИЗ ВРЕМЕННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УСЛОВИЙ ТЕПЛО- И ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТИ ПО ДАННЫМ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ ИМЕНИ В.А. МИХЕЛЬСОНА	
<i>Осин Дмитрий Юрьевич, Ильин Павел Сергеевич</i>	1526
УЩЕРБ ОТ УПЛОТНЕНИЯ ПОЧВЫ ПОД ЛЕСНЫМИ ДРЕВОСТОЯМИ В УСЛОВИЯХ НЕРЕГУЛИРУЕМОЙ РЕКРЕАЦИИ	
<i>Минасян Александр Юрьевич</i>	1530
ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ ПРОЦЕССОВ В ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК	
<i>Видникевич Софья Юрьевна, Видникевич Сергей Максимович</i>	1533
ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ ПИОМЕТРЫ У КОШЕК	
<i>Мижевикин Игорь Андреевич</i>	1537
ТАКСАЦИОННАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ НАСАЖДЕНИЙ ТРОИЦКОЙ ПЛОЩАДИ ГОРОДА НОВОЧЕРКАССКА	
<i>Угаров Илья Александрович, Бабошко Оксана Ивановна</i>	1541
ОСОБЕННОСТИ ЦВЕТОВОГО ВОСПРИЯТИЯ У РАЗНЫХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ	
<i>Куленкова Наталья Алексеевна, Зирук Павел Владимирович, Зирук Ирина Владимировна</i>	1546
ФИЗИОЛОГО-ЭТОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ МЕТОДИКИ STABLE MANAGEMENT (STM)	
<i>Стёпина Варвара Владимировна</i>	1549
ЗАСУХИ В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ – ПРИЧИНЫ И ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ	
<i>Полторацкий Савва Иванович</i>	1553
ОЦЕНКА СОРТОВ И ЛИНИЙ ГОРОХА ПО ОСНОВНЫМ ХОЗЯЙ-СТВЕННО-ПОЛЕЗНЫМ ПРИЗНАКАМ	
<i>Деревянко Антон Анатольевич</i>	1557
ЗАВИСИМОСТЬ МИНЕРАЛЬНОГО И ОРГАНИЧЕСКОГО СОСТАВА ЗЕРНА КВИНОА (CHENOPODIUM QUINOA) ОТ ДОЗЫ АЗОТНОГО УДОБРЕНИЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ В УСЛОВИЯХ ЦРНЗ РФ	
<i>Воршева Александра Владимировна</i>	1561
МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НОВОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ КУЛЬТУРЫ – КВИНОА (CHENOPODIUM QUINOA WILLD.)	
<i>Косолапова Людмила Алексеевна, Полякова Елена Дмитриевна, Воршева Александра Владимировна</i>	1565
НИЗКАЯ МОТИВАЦИЯ КАК ОДНА ИЗ ПРОБЛЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ	
<i>Гусева Софья Андреевна</i>	1569
К ВОПРОСУ СЕЛЕКЦИИ ЧЕСНОКА ЯРОВОГО В УСЛОВИЯХ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ РФ	
<i>Середин Тимофей Михайлович, Слюдова Екатерина Александровна</i>	1572
ОЦЕНКА ПОРАЖЕННОСТИ СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА СОРТОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ МИКОЗАМИ	
<i>Чудосветова Дарья Юрьевна, Тучков Иван Валерьевич, Рубец Валентина Сергеевна, Белошапкина Ольга Олеговна</i>	1574
САФЛОР: ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ, БУДУЩЕЕ	
<i>Корякина Юлия Игоревна</i>	1579
СПОСОБ ОБЛЕГЧЕНИЯ ПУСКА ДИЗЕЛЕЙ ПЕРЕВЕДЕННЫХ НА ГАЗОВОЕ ТОПЛИВО ПРИ НИЗКОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	
<i>Абраров Марсель Альмирович</i>	1581
ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ АКУЛ	
<i>Лобачева Олеся Игоревна,</i>	1586

<i>Копчекчи Марина Егоровна, Зирук Ирина Владимировна</i>	
ГОРМОНАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ПОЛОВОЙ СИСТЕМЫ КОШЕК. ЦИКЛИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПОЛОВЫХ ОРГАНАХ КОШЕК	
<i>Лобачева Олеся Игоревна, Соловьева Наталья Сергеевна, Зирук Ирина Владимировна, Копчекчи Марина Егоровна</i>	1589
ГЕНОФОНД МАЛОРАСПРОСТРАНЕННЫХ В МОСКОВСКОМ РЕГИОНЕ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ, СОЗДАННЫЙ А.К. СКВОРЦОВЫМ В ГЛАВНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ РАН	
<i>Соколова Виктория Владимировна</i>	1593
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ (<i>ZEА MAYS L.</i>) В УСЛОВИЯХ АФГАНИСТАНА	
<i>Омран Абдул Хади, Шитикова Александра Васильевна</i>	1596
ПОЛУЧЕНИЕ СУХОЙ БИОМАССЫ <i>PENICILLIUM CHRYSOGENUM</i> ВКМ F-4876D И ИЗУЧЕНИЕ ЕЕ ПРОТИВОГРИБНОГО ДЕЙСТВИЯ ПО ОТНОШЕНИЮ К ВОЗБУДИТЕЛЯМ ФУЗАРИОЗА	
<i>Хатем Амжад, Карпова Наталья Викторовна, Джавахия Вахтанг Витальевич</i>	1599
ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ НА ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА	
<i>Соколов Александр Владимирович</i>	1603
ДЕЙСТВИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА СИМБИОТИЧЕСКИЙ АППАРАТ СОИ	
<i>Мухина Мария Тимофеевна, Ламмас Мария Евгеньевна</i>	1608
УРОЖАЙНОСТЬ И СТРУКТУРА ПОСЕВОВ СОИ ПОД ВЛИЯНИЕМ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА КОМПЛЕКСНОГО ДЕЙСТВИЯ	
<i>Мухина Мария Тимофеевна, Ламмас Мария Евгеньевна</i>	1613
УРОЖАЙНОСТЬ И СТРУКТУРА ПОСЕВОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ПРИ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКЕ СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА БИОСТИМУЛЯТОРАМИ РОСТА РАСТЕНИЙ	
<i>Ламмас Мария Евгеньевна, Мухина Мария Тимофеевна</i>	1616
ПИВОВАРЕННЫЕ СВОЙСТВА ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ПОД ДЕЙСТВИЕМ БИОСТИМУЛЯТОРОВ РОСТА	
<i>Ламмас Мария Евгеньевна, Мухина Мария Тимофеевна</i>	1620
ОЦЕНКА СОРТОВ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР СЕЛЕКЦИИ ВНИИМК ПО СОДЕРЖАНИЮ ЛИЗИНА	
<i>Серова Юлия Михайловна, Поморова Юлия Юрьевна, Шемет Юлия Юрьевна, Пятовский Владислав Васильевич</i>	1623
ВЛИЯНИЕ СОВРЕМЕННЫХ БИОПРЕПАРАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ КАЛАЧЕВСКОГО РАЙОНА ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ	
<i>Остроушко Евгений Юрьевич, Мельников Валерий Николаевич</i>	1627
УРОЖАЙНОСТЬ СЕНОКОСНЫХ ТРАВСТОЕВ ПРИ ДОЛГОЛЕТНЕМ ПОЛЬЗОВАНИИ	
<i>Зениев Рустем Энверович</i>	1631
РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ БАТАТА В КОМБИНАТОРНОЙ СВЕТОКУЛЬТУРЕ	
<i>Поварницына Анастасия Витальевна, Шитикова Александра Васильевна</i>	1634
ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЯДВЕНЦА РОГАТОГО В РАЗЛИЧНЫХ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ	
<i>Климов Александр Андреевич</i>	1638
ФОРМЫ АРТЕМИИ ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В АКВАКУЛЬТУРЕ И ФАКТОРЫ ВЛИЯЮЩИЕ НА ЕЁ ЭФФЕКТИВНОСТЬ В КАЧЕСТВЕ КОРМА	
<i>Липпо Ирина Евгеньевна, Тюлин Дмитрий Юрьевич, Елизарова Анастасия Сергеевна, Шишанов Григорий Андреевич, Бригида Артём Владимирович</i>	1642
АНАЛИЗ РОССИЙСКОГО РЫНКА ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА	1647

<i>Чернятьева Екатерина Андреевна</i>	
ОЦЕНКА АДАПТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА И ПРОДУКТИВНОСТИ БАТАТА	
<i>Поварницына Анастасия Витальевна, Шитикова Александра Васильевна</i>	1651
ИНТРОДУКЦИЯ ЛЮПИНА БЕЛОГО (<i>LUPINUS ALBUS L.</i>)	
<i>Лесик Анна Петровна</i>	1655
ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ СОИ СЕВЕРНОГО ЭКОТИПА В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ	
<i>Мазикова Арина Руслановна, Заренкова Надежда Викторовна</i>	1658
ПЕРСПЕКТИВА ВЫРАЩИВАНИЯ СОРТОВ САЛАТА ЛАТУКА (<i>LACTUCA SATIVA, L.</i>) СЕЛЕКЦИИ RIJK ZWAAN В ЛЕТНИЙ И ЗИМНИЙ ПЕРИОДЫ В УСЛОВИЯХ ТОНКО-ПРОТОЧНОЙ ГИДРОПОНИКИ АО «ОБЪЕДИНЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛТД.»	
<i>Мирончева Полина Алексеевна, Константинович Анастасия Владимировна</i>	1661
СОРТОИЗУЧЕНИЕ МОРКОВИ	
<i>Черникова София Андреевна</i>	1664
ОСОБЕННОСТИ КУЛЬТУРЫ ТОМАТА ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ВЫРАЩИВАНИЯ	
<i>Пищикова Екатерина Александровна</i>	1668
СОРТОИСПЫТАНИЕ ПАРТЕНОКАРПИЧЕСКИХ ГИБРИДОВ КУЛЬТУРЫ ОГУРЦА В ПЛЁНОЧНЫХ ТЕПЛИЦАХ, В ЛЕТНЕ-ОСЕННЕМ ОБОРОТЕ	
<i>Мирончева Полина Алексеевна, Константинович Анастасия Владимировна</i>	1674
СОРТОИЗУЧЕНИЕ ГИБРИДОВ ТОМАТА В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА	
<i>Лебедева Екатерина Владимировна, Константинович Анастасия Владимировна</i>	1678
ПОЧВЫ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ И ИХ АГРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА	
<i>Бойко Анатолий Сергеевич</i>	1683
«ЗЕЛЁНОЕ БИОТОПЛИВО» – МИРОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ В РФ	
<i>Доллокян Ксения Альбертовна</i>	1686
СОРТОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ НИТРАТОНАКОПЛЕНИЯ В КЛУБНЯХ КАРТОФЕЛЯ	
<i>Аникина Анастасия Сергеевна</i>	1692
ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ КЛУБНЕЙ ПРОТРАВИТЕЛЯМИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ООО «АГРОФОРВАРД» МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ	
<i>Доллокян Ксения Альбертовна, Саввинова Мичийэ Иннокентьевна, Курасбек Болат, Шакиров Амангелди</i>	1695
СОСТОЯНИЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН	
<i>Фардиев Шаукат Ильшатович</i>	1697
РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА РАСТЕНИЙ ДЛЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР	
<i>Васильева Диана Рашидовна, Цымбалова Виталия Александровна, Лисицын Сергей Валерьевич</i>	1699
<i>APIOS AMERICANA</i> MEDIK. – ПЕРСПЕКТИВНАЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ И ДЕКОРАТИВНАЯ КУЛЬТУРА	
<i>Соболихин Денис Михайлович</i>	1703
ЗЕЛЕНАЯ ЭНЕРГЕТИКА – МИФ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ?	
<i>Любкевич Федор Владимирович, Лебедева Ангелина Дмитриевна</i>	1707
ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ГРАМИНИЦИДОВ ДЛЯ БОРЬБЫ С СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ В ПОСЕВАХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР	
<i>Подколзин Владимир Александрович, Калабашкина Елена Владимировна</i>	1710
ПРИМЕНЕНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО МАСЛА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ В ООО «НЕКРАСОВСКИЙ КАРТОФЕЛЬ»	
<i>Аверин Сергей Александрович, Шитикова Александра Васильевна</i>	1714
ПРОДУКТИВНОСТЬ СОИ В СОВМЕСТНЫХ ПОСЕВАХ	
<i>Негасси Берхане, Шитикова Александра Васильевна</i>	1716
ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА БАМБУКОВОГО ВОЛОКНА	
<i>Павлюченкова Анна Владиковна</i>	1720
ТИПЫ ПАСТБИЦ В ЛИЧНОМ ПОДСОБНОМ ХОЗЯЙСТВЕ «НОЕВ КОВЧЕГ»	1722

<i>Анискин Иван Алексеевич</i>	
DRINKING WATER QUALITY INDICATORS	
<i>Tumurzina Kamila Erikovna, Kulikova Alsu Feridovna, Gumerov Timofey Yurievich</i>	1727
FEATURES OF WASTEWATER TREATMENT	
<i>Gafarova Ilyuza Alfirovna, Gurova Alena Borisovna, Shvink Konstantin Yuryevich</i>	1732
ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ АЗОТНОГО УДОБРЕНИЯ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ КВИНОА (<i>CHENOPODIUM QUINOA</i>)	
<i>Растригина Елена Александровна</i>	1737
РАЗРАБОТКА АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЁМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ХЛОПЧАТНИКА В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ЧАД	
<i>Ере Гаха Якума, Шитикова Александра Васильевна</i>	1740
ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН ХЛОПЧАТНИКА	
<i>Макаров Сергей Михайлович, Поварницына Анастасия Витальевна</i>	1743
MODERN CONCEPTS OF ECOSYSTEM SERVICES IN FOREST SOILS	
<i>Melese Solomon Melaku</i>	1747
ЭТАПЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ АГРАРНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ	
<i>Степанцевич Марина Николаевна, Горбачев Михаил Иванович, Кудинов Иван Алексеевич</i>	1750
АКТУАЛЬНОСТЬ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ АГРАРНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ	
<i>Степанцевич Марина Николаевна, Кудинов Иван Алексеевич</i>	1753
ПРОЕКТ СОЗДАНИЯ КУЛЬТУРНОГО ПАСТБИЩА В ЛПХ «НОЕВ КОВЧЕГ»	
<i>Анискин Иван Алексеевич</i>	1756
ИНСТИТУЦИОНАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ В РОССИИ	
<i>Мигунов Ришат Анатольевич, Сюткина Анастасия Анатольевна</i>	1763
ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ САДОВЫХ ЛАНДШАФТОВ	
<i>Батыгина Кристина</i>	1768
РАСПРОСТРАНЕНИЕ БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО НА ТЕРРИТОРИИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА И ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ	
<i>Кащенко Григорий Алексеевич</i>	1770
ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ DIGITAL-ТЕХНОЛОГИЙ В УСЛОВИЯХ АПК	
<i>Люфт Семён Андреевич, Лукина Екатерина Дмитриевна</i>	1774
ВАРЬИРОВАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАРТОФЕЛЯ СОРТА МЕТЕОР ПРИ ПРИМЕНЕНИИ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ	
<i>Чернышов Алексей Дмитриевич, Ковалёв Роман Сергеевич</i>	1777
ВЛИЯНИЕ ИЗВЕСТКОВАНИЯ ПОЧВЫ НА МАССУ И КОЛИЧЕСТВО КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ	
<i>Новиков Денис Алексеевич, Копылов Даниил Михайлович</i>	1781
АНАЛИЗ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ-РЕГЕНЕРАНТОВ ЛАВАНДЫ УЗКОЛИСТНОЙ, ВЫРАЩЕННОЙ В УСЛОВИЯХ IN VITRO ПРИ СВЕТОДИОДНОМ ОСВЕЩЕНИИ РАЗНОГО СПЕКТРАЛЬНОГО СОСТАВА	
<i>Шестерень Павел Владимирович, Симоненко Дмитрий Сергеевич, Никонович Тамара Владимировна</i>	1785
КИПРЕЙ УЗКОЛИСТНЫЙ, ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ	
<i>Савин Максим Игоревич, Поварницына Анастасия Витальевна</i>	1789
ВЛИЯНИЕ ФОЛИАРНЫХ ОБРАБОТОК НА РАЗВИТИЕ ГОРЕЧАВКИ ЖЁЛТОЙ (<i>GENTIANA LUTEA</i>) НА РАННИХ ЭТАПАХ ОНТОГЕНЕЗА	
<i>Пискарева Анна Владимировна</i>	1794
ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ К ПОЛЕГАНИЮ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ МИСКАНТУСА	
	1798

<i>Диалло Амаду</i>	СПОСОБЫ БОРЬБЫ С НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫМ ПОТРЕБЛЕНИЕМ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ	
<i>Пискарева Анастасия Владимировна, Белов Сергей Иванович</i>	АНАЛИЗ ДЕЙСТВИЯ ФУНГИЦИДОВ ПРОИЗВОДСТВА АО ФИРМА «АВГУСТ» В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПО ТЕХНОЛОГИИ NO-TILL	1802
<i>Саченкова Анастасия Алексеевна, Шерялко Дарья Олеговна</i>	ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АМНИОНА И ПЛАЦЕНТЫ БЕЛЫХ КРЫС В УСЛОВИЯХ НАРУШЕНИЯ ВОДНО-СОЛЕВОГО ОБМЕНА И СУХОЕДЕНИЯ	1807
<i>Шубина Ольга Сергеевна, Дуденкова Наталья Анатолиевна, Смекалина Юлия Анатольевна</i>	ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ АЗОТА В СТРУКТУРНЫХ КОМПОНЕНТАХ УРОЖАЯ КУКУРУЗЫ НА ЗЕЛЁНУЮ МАССУ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗАХ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ	1811
<i>Бурькин Константин Евгеньевич</i>	ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ВАЙДЫ КРАСИЛЬНОЙ (<i>ISATIS TINCTORIA L.</i>) РАССАДНЫМ И БЕЗРАССАДНЫМ СПОСОБОМ НА ГРЕБНЯХ	1815
<i>Анастасия Дмитриевна Лухменева</i>	ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ВАЙДЫ КРАСИЛЬНОЙ (<i>ISATIS TINCTORIA L.</i>) НА ГРЕБНЕ И РОВНОЙ ПОВЕРХНОСТИ	1819
<i>Алиса Михайловна Оленева</i>	ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ФОНОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ КЛЕЙКОВИНЫ В ПШЕНИЦЕ	1823
<i>Овчинникова Татьяна Григорьевна, Келер Виктория Викторовна, Деменева Алёна Абду-Хамидовна</i>	АНАЛИЗ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ФУНГИЦИДА РИДОМИЛ ГОЛД Р ПРОТИВ ЭПИФИТНОЙ ПОПУЛЯЦИИ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ЧЁРНОЙ НОЖКИ КАРТОФЕЛЯ	1827
<i>Дацюк Анна Андреевна</i>	ВЫРАЩИВАНИЕ РАСТЕНИЙ ЧИА В УСЛОВИЯХ ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ	1831
<i>Поварницына Анастасия Витальевна</i>	ВЫРАЩИВАНИЕ МИСКАНТУСА ГИГАНТСКОГО (<i>MISCANTHUS GIGANTEUS</i>) ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ	1836
<i>Вильховой Владимир Евгеньевич, Бригадиров Андрей Андреевич</i>	К ВОПРОСУ ДИАГНОСТИКИ СИНДРОМА ПОСЛЕРОДОВОЙ ДИСГАЛАКТИИ СВИНЕЙ	1838
<i>Латынина Евгения Сергеевна</i>	ПЕРСПЕКТИВА ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КОРМОВЫХ ТРАВ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ	1843
<i>Шевелева Светлана Николаевна</i>	СРАВНИТЕЛЬНАЯ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТА ВИНОГРАДА КОКУР БЕЛЫЙ И ЕГО КЛОНА В УСЛОВИЯХ ТЕРРУАРА АО «СОЛНЕЧНАЯ ДОЛИНА»	1845
<i>Иванова Екатерина Сергеевна</i>	ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ВАМ НА УРОЖАЙНОСТЬ КУЛЬТУРЫ ОГУРЦА (<i>CUCUMIS SATIVUS L.</i>) В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ	1849
<i>Михеев Александр Андреевич, Константинович Анастасия Владимировна</i>	ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ БАЗИЛИКА ДЛЯ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	1852
<i>Костына Анатолий Романович, Константинович Анастасия Владимировна</i>		1855

