

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К. А.ТИМИРЯЗЕВА

**СБОРНИК СТАТЕЙ ПО ИТОГАМ  
СТУДЕНЧЕСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
«ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ – НАУЧНАЯ  
ОСНОВА РАЗВИТИЯ АПК»**

**21 апреля 2021 г.**

Москва 2021

УДК 633/635:001.898(08)  
ББК 41/42:72.5я431  
С 232

*Редакционная коллегия*

*Академик РАН Ерохин М.Н., д.э.н. Панин А.В., д.т.н. Левшин А.Г., д.т.н.  
Скороходов А.Н., д.с.-х.н. Гаспарян И.Н., руководитель СНО РГАУ-МСХА  
имени К.А. Тимирязева Харитонова А.Е.*

**С 232 Сборник статей по итогам студенческой научно-практической конференции «Высокие технологии в растениеводстве – научная основа развития АПК», 21 апреля 2021 г. / Коллектив авторов ; Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева. – Москва : Издательство РГАУ-МСХА, 2021. – 175 с.**

ISBN 978-5-9675-1826-3

Сборник содержит статьи по материалам докладов участников студенческой научно-практической конференции «Высокие технологии в растениеводстве – научная основа развития АПК», посвященная вовлечению российского студенчества в Десятилетие действий Организации Объединенных Наций по проблемам питания (2016-2025 годы, Резолюция 70/259) и Десятилетия семейных фермерских хозяйств Организации Объединенных Наций (2019-2028, Резолюция 72/239), проводившейся 21 апреля 2021 г. на базе ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Издание представляет интерес для студентов, аспирантов, молодых ученых, научных руководителей, преподавателей, а также специалистов АПК.

© Коллектив авторов, 2021  
© ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА  
имени К.А. Тимирязева, 2021

## ШИПОВНИК И СЕМЕНА КОНОПЛИ В ТЕХНОЛОГИИ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

*Абрамова Дарья Михайловна, студент 4 курса технологического института ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Пастух Ольга Николаевна, научный руководитель, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация.** В статье приведены данные об использовании растительных добавок (шиповник, семена конопли) в технологии творожных изделий. Вносимые растительные компоненты позволяют увеличить массовую долю витамина С за счет шиповника, тем самым придавая творожной массе функциональные свойства и массовую долю жира и белка за счёт семян конопли.

**Ключевые слова:** молоко – сырье, творожная масса, массовая доля жира, массовая доля белка, шиповник, гипантий, семена конопли.

В современном мире люди всё больше начинают обращаться к принципам и методикам здорового образа жизни. Одним из положений рационального питания является употребление молочных и растительных продуктов [1-3]. Представители растительного мира богаты балластными веществами, витаминами и микроэлементами, необходимыми человеческому организму. Согласно теории адекватного питания академика, А. М. Уголева балластные вещества способствуют: улучшению перистальтики кишечника, удалению токсичных веществ, влияет на регуляцию холестерина, осуществляет неполное переваривание канцерогенов и является питательным субстратом для микроорганизмов кишечника [4,5].

Творожная масса –это молочный продукт, который может использоваться как самостоятельно в пищу, так и в качестве ингредиента для других блюд. Различные добавки дают возможность создать богатый ассортимент на любой вкус и возраст, а также получить продукт с функциональными свойствами, добавляя в рацион питания продукты с повышенной биологической ценностью [6].

В работе в качестве растительных добавок использовали шиповник и семена конопли. Эти растения имеют уникальный состав, за счет которого готовый продукт сможет иметь повышенный витаминный, белковый показатель, увеличится число макро- и микронутриентов, пищевых волокон. В связи с этим, целью работы являлась разработка рецептуры творожной массы с растительными

добавками (шиповник и семена конопли) и изучение качества готового продукта, как продукта функционального назначения.

Основные исследования были выполнены на базе кафедры Технологии хранения и переработки продуктов животноводства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, определение содержания аскорбиновой кислоты в творожной массе производилось на кафедре Физиологии, этологии и биохимии животных РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. При проведении научного эксперимента было изготовлено два опытных образца, которые различались разными способами внесения шиповника. Первый образец содержал шиповник в виде водного настоя, а второй в виде порошка. В обоих образцах семена конопли подвергались измельчению до состояния близкому к халве. А также был выработан контрольный образец, не содержащий добавок.

Качество и безопасность готового продукта определяется его сырьём (табл. 1). Органолептические показатели молока соответствовали норме, оно имело белый цвет, специфический запах, однородную консистенцию без осадка в виде хлопьев. По результатам оценки молока - сырья, можно заключить, что оно пригодно для переработки на творог и выработки творожных изделий.

*Таблица 1*

#### Показатели молока-сырья

Показатель	Результат
Массовая доля, %: - жира	3,52±0,35
- белка	3,03±0,15
Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,027
Кислотность, °Т	18

Рецептура творожной массы с растительными добавками шиповником и семенами конопли представлена в таблице 2.

*Таблица 2*

#### Рецептура творожной массы с растительными добавками

Ингредиенты	Масса, кг	Массовая доля, %				Энергетическая ценность	
		жир	белок	углеводы	вода	Ккал	кДж
Творог, 5%	820,0	5,0	12,8	2,0	68,7	107,1	448,5
Масло сливочное	50,0	72,5	0,8	1,3	25,0	6,8	28,6
Порошок шиповника	30,0	1,4	3,4	48,3	14,0	2,3	9,4
Семена конопли	50,0	48,8	31,6	23,5	12,0	6,8	28,4
Сахар	50,0	0,0	0,0	99,9	0,1	4,1	17,1
Итого	1000	-	-	-	-	127,1	532,1
Ж:Б:У	-	1,1	1,2	1,4	-	-	-

В образцах готового продукта – творожной массе с растительными добавками определяли массовую долю жира, белка, казеина, кислотность (табл. 3).

Таблица 3

### Показатели творожной массы

Образец	Массовая доля, %			Кислотность, °Т
	жир	белок	казеин	
без добавок	5,43±0,04	12,933±0,15	10,73±0,91	154,0±0,7
с растительными добавками	с настоем шиповника и семенами конопли			
	5,55±0,04	13,45±0,15	11,14±0,73	162,3±0,4
	с порошком шиповника и семенами конопли			
	5,55±0,04	13,45±0,15	11,14±0,69	160,0±0,7

По результатам исследований можно предположить, что повышение массовой доли жира на 2,3 % оказывает масляная фракция измельченных семян конопли. Массовая доля белка в образцах с добавками выше контрольного на 0,55%, этому способствовало внесение конопляных семян в творожный продукт. Оптимальным значением титруемой кислотности творожных изделий является показатель не более 160°Т, которому соответствовал образец без добавок и с добавлением порошка шиповника.

Аскорбиновая кислота в небольшом количестве содержится и в классической творожной массе, однако внесение растительных добавок повышает этот показатель (табл. 4). В образце без добавок витамина С содержится до 22%, во второй образец творожной массы шиповник вносился в виде водного настоя, содержание витамина С составило 36,7 %, что превышает показатель в образце без добавок на 40 %. Третий образец творожной массы содержал семена конопли и шиповник в виде порошка, произведённого из измельченных гипантиев растения. По сравнению с образцом без добавок доля витамина С повысилась на 53,85 % и с образцом творожной массы, содержащим настой шиповника на 23,07 %. Концентрация витамина С в сухих плодах шиповника выше, чем в настое и свежих гипантиях.

Таблица 4

### Содержание витамина С в творожной массе

Образец	Витамин С, %
Без добавок	22,0±0,01
С настоем шиповника и семенами конопли	36,7±0,95
С порошком шиповника и семенами конопли	47,7±0,83

Следовательно, целесообразно вырабатывать молочный продукт с добавлением шиповника в виде порошка.

### **Библиографический список:**

1. Ерохин А.И. и др. Продукция овец и коз: мясо, молоко и молочные продукты. Иркутск, 2018.
2. Желтова О.А. и др. Йогурт из молока коз разных пород и генотипов. Молочная промышленность. 2011. № 6. С. 81-82.
3. Сидоренко О.Д. и др. Микробиологический контроль продуктов животноводства. Москва, 2002.
4. Шлепова Е.А. и др. Исследование и сравнение двух способов производства творога: кислотного и кислотно-сычужного. В сб.: Сборник студенческих научных работ. Материалы конференции. 2017. С. 164-166.
5. Шуварики А.С. и др. Качественные показатели коровьего, козьего и верблюжьего молока с учетом аллергенности. Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2017. № 5. С. 115-123.
6. Shuvarikov A.S. et al. Estimation of composition, technological properties, and factor of allergenicity of cow's, goat's and camel's milk. Вестник Национальной академии наук Республики Казахстан. 2019. № 6 (382). С. 64-74.

УДК 004:528.8:633/635

### **УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА ПРИМЕРЕ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ «AGRIO - УМНОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО»**

*Авдеев Станислав Андреевич - студент 4 курса института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, avdeev.stanislav@yandex.ru*

*Лемешко Татьяна Борисовна – научный руководитель, старший преподаватель кафедры прикладной информатики, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, t.lemeshko@rgau-msha.ru*

***Аннотация:** в данной статье анализируется процесс управления выращиванием с/х культур посредством мобильного приложения «Agrío», проводится обзор ПО, обосновывается его актуальность.*

***Ключевые слова:** сельскохозяйственные культуры, агропромышленный комплекс (АПК), программное обеспечение (ПО), мобильное приложение.*

Цифровые технологии сейчас неотделимы от производственных процессов земледелия. Цифровое сельское хозяйство – это хозяйство, которое использует цифровые технологии на всех этапах производства сельскохозяйственной

продукции и управления агропромышленным комплексом: мониторинг состояния земель и посевов, анализ нарастания биомассы сельскохозяйственных культур, прогнозирование урожайности [2]. Цифровизация управления в растениеводстве помогает улучшить эффективность производства за счет данных факторов [6]:

- экономия топлива, семян и средств защиты растений;
- оптимизация времени операций в растениеводстве;
- улучшение интенсивности работы с техникой, сокращение простоев ее;
- улучшение эффективности менеджмента в агросфере и рост престижа работы в сельском хозяйстве;
- снижения влияния человеческого фактора и повышения производительности труда;
- использования повременной системы оплаты труда, позволяющей более качественно выполнять агротехнологии;
- увеличения урожайности посредством качественного выполнения всех требований агротехнологий.

Сейчас актуальным становится точное земледелие на основе ГИС-технологий [3, 4, 5], где управление агротехнологическими операциями осуществляется с учётом характеристики и состояния каждого микроучастка поля. Это позволяет не только повысить выход сельскохозяйственной продукции, но и снизить затраты на средства химизации. Данное направление лишь набирает обороты, но перспективы его широкого внедрения в недалеком будущем, по данным аналитиков, достаточно высоки. Пока же важно акцентировать внимание сельхозтоваропроизводителей на промежуточном этапе освоения точного земледелия – дифференциации технологий по полям, учете и анализе того потока данных, который поступает ежегодно и ежедневно в огромных количествах, в том числе с различных датчиков.

Данные операции требуют специальных инструментов анализа и базы данных, которая будет обновляться с каждым годом новыми вариантами разных видов техники, сортов, средств химизации, способов почвообработок [1]. При этом усложнение технологий в растениеводстве и увеличение их разнообразия не обеспечиваются необходимым объёмом научных исследований: полевые эксперименты сокращаются, опытные поля закрываются. Выход – в самостоятельном мониторинге и обработке данных растениеводства сельхозпредприятий, которые могут восполнить недостающие данные и получать новые знания по земледелию применительно к конкретным условиям.

Для этого группой разработчиков «Saillog Ltd» была разработана программа «Agrio - Умное сельское хозяйство». Agrio - это решение, в основе которого лежит технология искусственного интеллекта, помогающая диагностировать и вылечить растения, пораженные заболеваниями и вредителями. Приложение позволяет вам загружать изображения ваших растений в облачное хранилище. Оттуда изображением можно поделиться с командой экспертов или провести его анализ с

помощью алгоритма искусственного интеллекта для автоматического определения заболевания. Вы получите ответ в течение нескольких секунд при наличии возможности сделать заключение. Кроме того, своим мнением по поводу загруженных изображений с вами может поделиться команда экспертов, что поможет вам решить, как справиться с заболеванием.

Представим примерный алгоритм работы программы.

- 1) Производится регистрация в приложении.
- 2) Создается поле для работы и задается его название.
- 3) Выбираются его параметры: название, что выращивается (рисунок 1), местоположение (рисунок 2), выбирается дата посева.

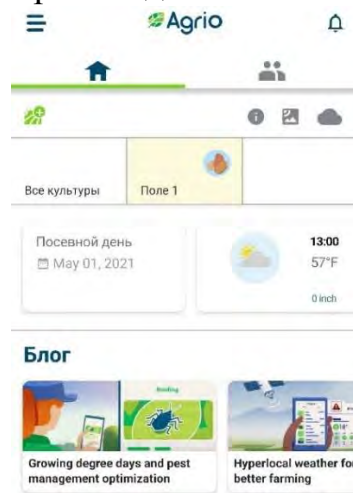


Рис. 1. Форма заполнения поля



Рис. 2. Форма указания местоположения посева

- 4) После создания приложение ведет его статистику, показывается основные показатели, прогноз погоды и основные опасности (рисунки 3 и 4).





Рис. 3. Форма прогноза погоды

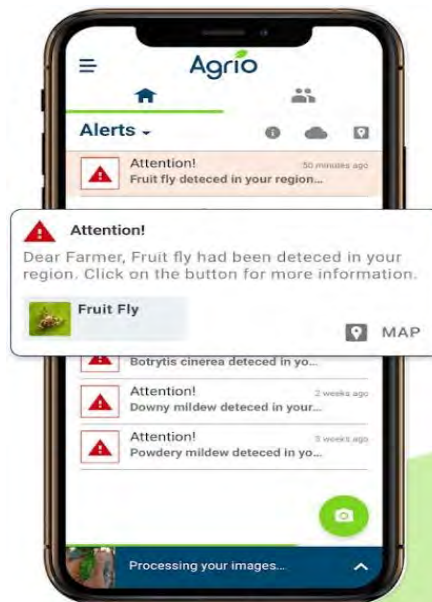


Рис. 4. Форма, в которой показываются основные опасности

Для более полной работы с приложением необходимо покупать подписку, которая стоит 339 рублей в месяц – это даст возможность контролировать поля со спутников, получение уведомлений о профилактических мерах, неограниченное число полей и создание отчетов по основным характеристикам полей.

Также приложение позволяет получать информацию по лечению того или иного сорта продукта (рисунок 5), общаться с другими фермерами и экспертами в режиме онлайн (рисунок 6).



Рис. 5. Форма справочника по сортам продукта



Рис. 6. Форма общения с другими участникам приложения

Таким образом, можно отметить исключительную актуальность данного программного продукта, так как он позволяет оптимизировать работу фермера, при этом не требует специального оборудования, так как мобильный телефон на базе операционных систем Android или IOS имеется сейчас у всех, то есть за счет повышения качества работы с помощью цифровых решений ПО позволяет

повысить экономическую эффективность и конкурентоспособность растениеводства, производительность труда, доходы предприятий и работников.

Главная цель разработчиков данного продукта – облегчить работу агрономам, дать возможность работы с большим объемом данных на более понятном и простом уровне, что в итоге может повлиять на качество принимаемых решений. Тесный союз науки и производства – желанная неизбежность с общей целью повысить эффективность современного отечественного земледелия с помощью реальных цифровых инструментов.

### **Библиографический список:**

1. Гаспарян И.Н., Сычев В.Г., Мельников А.В., Горохов С.А. Основы производства продукции растениеводства: учебник для вузов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 496 с.: вклейка (12 с).

2. Лемешко Т.Б. Цифровое сельское хозяйство // В сборнике: ДОКЛАДЫ ТСХА. Международная научная конференция, посвященная 175-летию К.А. Тимирязева. 2019. С. 292-295.

3. Лемешко Т.Б. Возможности геоинформационных систем и дистанционного зондирования в растениеводстве и лесоводстве // В сборнике: Экология. Экономика. Информатика. сборник статей: в 2-х томах. Институт аридных зон, Южный научный центр РАН, Южный федеральный университет. Ростов-на-Дону, 2016. С. 303-312.

4. Лемешко Т.Б. Высокие технологии в АПК // В сборнике: Растениеводство и луговое хозяйство. сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием. 2020. С. 632-634.

5. Мелик-Есяянц Е.О., Жукова О.С. Цифровые технологии в растениеводстве / В сборнике: Высокие технологии в растениеводстве – научная основа развития АПК. Сборник статей по итогам студенческой научно-практической конференции. 2020. С. 85-89.

6. Нечаев, В. И. Развитие инновационной деятельности в растениеводстве / Нечаев В. И. - М.: КолосС, 2017. - 867 с.

7. Федеральный закон "О развитии сельского хозяйства" от 29.12.2006 N 264-ФЗ. / Консультант Плюс: комп. справ. правовая система [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_64930/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64930/). (Дата обращения: 29.04.2021).

## **К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ КОМПЛЕКСА МУЗЕЕВ РГАУ-МСХА ИМ. К.А. ТИМИРЯЗЕВА КАК ИНСТРУМЕНТА ИНФОРМАТИЗАЦИИ АГРАРНОГО НАСЛЕДИЯ**

*Акопян Гурген Арменович, студент 4 курса института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, goga74543@gmail.com.*

*Горохов Дмитрий Викторович, преподаватель спецдисциплин ГБПОУ КДПИ им. Карла Фаберже [dygor.mag@gmail.com](mailto:dygor.mag@gmail.com).*

*Степанцевич Марина Николаевна, научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент кафедры прикладной информатики ФГБОУ РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева*

**Аннотация:** Обосновывается разработка мобильного приложения для музеев РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, которое будет способствовать информатизации аграрного наследия для роста культурного и профессионального уровня абитуриентов, студентов, преподавателей, выпускников Тимирязевской академии, а также всех заинтересованных лиц.

**Ключевые слова:** *мобильное приложение, музей, информатизация, РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева.*

Обоснована разработка мобильного приложения, способного сформировать информационный и регистрационный реестр по всем объектам комплекса музеев РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева (Тимирязевская академия). В настоящее время аграрные вузы, осуществляющие подготовку кадров по информационным системам и технологиям, должны быть интегрированными в общегосударственные и мировые тренды цифровизации всех сторон жизни общества [1].

Размещение мобильного приложения в Google (Play) Market облегчит поиск информации об аграрном наследии Тимирязевской академии для всех граждан РФ.

Сейчас в музеях Академии используется традиционный способ регистрации экспонатов, составляются бумажные брошюры для навигации посетителей. Также информация о музеях представлена на сайте Тимирязевской академии (<https://www.timacad.ru/about/muzei>). В настоящее время научно-технический прогресс в сельском хозяйстве является объективной необходимостью [2]. Внедрение мобильного приложения позволит увеличить распространение информации о достижениях аграрной науки и практики.

Для обоснования разработки мобильного был проведен анализ бизнес-процессов «как есть» и «как должно быть» на основе методологии ARIS для того,

чтобы разработать основной функционал, определить пути развития и модернизации мобильного приложения. Методология ARIS основывается на концепции интеграции, предлагающей целостный взгляд на процессы, и представляет собой множество различных методик, объединенных в рамках единого системного подхода [3]. При построении моделей бизнес-процессов были определены и проанализированы источники информации, что дало возможность сделать приложение компактным и нетребовательным к аппаратной части мобильного устройства (рисунок 1).



**Рис. 1. Реализация проекта разработки мобильного приложения комплекса музеев РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева**

При разработке мобильного приложения использованы следующие технологии и инструменты: QR code, API Яндекс.Карт, Google Lens, QR code и другие. QR code служит «маркером» для вывода информации из базы данных по экспонатам. Приложение Google Lens позволяет осуществить распознавание объектов, внести объект в базу данных, выводить информацию об объекте на экран мобильного устройства в пользовательском режиме. Технология API Яндекс.Карт позволит реализовать в приложении карты с геопозиционированием по комплексу музеев и навигацию между музеями. Анализ базы данных составляет основу совершенствования бизнес-процессов в АПК [4]. Для

реализации базы данных будет использована система управления базами данных MySQL. Приложение будет совместимо с платформой Android. Разрабатываемое приложение может автоматически обновляться и синхронизироваться с базой данных. Для мобильного приложения необходимо стабильное Интернет-соединение, что позволит обновлять карты и информацию об экспонатах в реальном времени.

Изучены целевые ожидания от реализации приложения. Внедрение мобильного приложения комплекса музеев РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева позволит популяризировать аграрное наследие Тимирязевской академии за счет его информатизации, повысить качество культурного досуга студентов за счет получения информации о музейных экспонатах удалённо, увеличить знания заинтересованных лиц об истории Тимирязевской академии за счет доступности и удобства информации. В целом, эффект от внедрения мобильного приложения будет складываться из эффектов на микроуровне, мезоуровне, макроуровне, большое значение имеет социальный эффект. Данный методологический подход позволяет рассчитать совокупный, агрегированный, эффект, учитывающий преимущества для всех уровней пользователей и участников цифрового (информационного) проекта [5].

#### **Библиографический список:**

1. Худякова, Е.В., Кушнарёва, М.Н., Горбачев, М.И. Кадровый потенциал АПК в условиях цифровой трансформации / Е.В. Худякова, М.Н. Кушнарёва, М.И. Горбачев // В сборнике: Новые информационные технологии в образовании. Сборник научных трудов 20-й международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Д.В. Чистова. – 2020. – С. 486-488.

2. Худякова, Е.В., Кушнарёва, М.Н., Горбачев, М.И. Эффективность внедрения цифровых технологий в соответствии с концепцией «Сельское хозяйство 4.0» / Е.В. Худякова, М.Н. Кушнарёва, М.И. Горбачев // Международный науч-ный журнал, издательство: ООО «Мегаполис». – 2020. – №1. – С. 80-88.

3. Худякова, Е.В., Кушнарёва, М.Н., Горбачев, М.И. Объектно ориентированное моделирование бизнес-процессов в АПК / Е.В. Худякова, М.Н. Кушнарёва, М.И. Горбачев. – М.: ООО «Мегаполис», 2020. – 56 с.

4. Ивашова, О.Н. Поддержка принятия решений при получении двух урожаев экологически чистого картофеля ранних сортов / О.Н. Ивашова, И.Н. Гаспарян, А.Г. Левшин, М.Е. Дыйканова, Н.Ф. Денискина // Свидетельство о регистрации базы данных 2020621780 – 01.10.2020 – Правообладатель: ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

5. Кушнарёва, М.Н. К вопросу об определении эффекта от цифровизации сельского хозяйства (на примере внедрения цифровой платформы на



агропродовольственном рынке РФ) // Известия Международной академии аграрного образования. – № 45. – Москва, 2019. – С.132-135.

УДК 632.937.14

## АКТИНОМИЦЕТЫ В ЛУГОВО – БОЛОТНОЙ АЛЛЮВИАЛЬНОЙ ПОЧВЕ ВО ВЕРХОВЬЯХ РЕКИ ГАЧУУРТ

*Амаажав Хурэл – Эрдэнэ, магистрант кафедры биологии, Монгольского национального педагогического университета, [amaajawhvrelerdene@gmail.com](mailto:amaajawhvrelerdene@gmail.com)*

*Цоггэрэл Батбаяр, студент кафедры биотехнологии и селекции, Монгольского государственного сельскохозяйственного университета, [2217008@mul.edu.mn](mailto:2217008@mul.edu.mn)*

*Бурэнбаатар Ганбаатар, аспирант Института Ботанического сада АНМ, [burenbaatar@gmail.com](mailto:burenbaatar@gmail.com)*

*Солонго Хадбаатар, аспирант Жилинского сельскохозяйственного университета, [solongokh@icloud.com](mailto:solongokh@icloud.com)*

*Цогт – Эрдэнэ Гансүх, магистр отдела вечной мерзлоты, Институт географии-геоэкологии АНМ, [g.tsogterdene@gmail.com](mailto:g.tsogterdene@gmail.com)*

*Норовсурэн Жадамбаа, научный руководитель, доктор биологических наук лаборатории микробиологии Биологического Института, АНМ [norvo@mail.ru](mailto:norvo@mail.ru)*

*Хонгорзул Цагаан, научный руководитель, кандидат биологических наук кафедры биологии, Монгольского национального педагогического университета, [khongorzultsagaan@gmail.com](mailto:khongorzultsagaan@gmail.com)*

**Аннотация:** Численность актиномицетов в еловых лесах отмечено  $5.8 \times 10^5$  КОЕ/г почвы. Установлено, что из лугово – болотной аллювиальной почве елового леса выделяются актиномицеты рода *Streptomyces*, относящиеся к секциям *Cinereus*, *Albus*, *Roseus* и *Imperfectus*. Из почв еловых лес выделены перспективные штаммы для дальнейшего изучения в связи с их выраженным антагонистическим действием.

**Ключевые слова:** Лиственнично-еловый лес, почва, актиномицеты

Стремление к повышению урожайности важно, либо с использованием улучшенных сортов сельскохозяйственных культур или использование искусственных средств для увеличения количества питательных веществ в почве.

Более чистый и экологичный подход к улучшению растениеводства является необходимым и потребуют использования естественных регуляторов роста растений или производителей таких регуляторов.

Актиномицеты признаны продуктивными продуцентами нескольких вторичных метаболитов [1].

Способность актиномицетов продуцировать вторичные метаболиты с различными полезными свойствами (как антибактериальные, антитуморные агенты, иммуносупрессанты, противоопухолевые) широко используются в фармакологической промышленности [2; 3].

Основным местообитанием актиномицетов является почва. Известно, что типичный почвенный образец содержит свыше 10 000 различных бактериальных видов. Из них 99 % не подлежат культивированию обычным традиционным способом. Если только 1,0 % культивируемых бактерий дают 17 000 активных молекул, то еще ожидается в науке открытие огромного количества вторичных метаболитов, в том числе антибиотиков. Возникает проблема иметь доступа до химического разнообразия не культивируемых микробов, если мы не сможем их культивировать [4].

Почвенные актиномицеты, в частности *Streptomyces* spp., повышают плодородие почвы и проявляют антагонистическую активность в отношении широкого спектра почвенных патогенов растений.

Целью нашей работы являлось изучение состава почвенных актиномицетов елового леса.

Методы исследования. Лиственнично-еловый лес расположен на территориях Лесо-исследовательского центра «Гачуурт» Института Ботанического сада АН Монголии. Почвенные образцы отбирали из верхнего горизонта почв (0-15 см) еловых лес по методике в августе 2020 г [5].

Учет актиномицетов проводили методом посева из разведений почвенных суспензий на агаризованные питательные среды [6]: казеин глицериновой агар с добавлением нистатина (50 мкг/мл) инкубировали при температуре 28°C в течение 7 дней.

Подсчитывали общее число колониеобразующих единиц на грамм почвы (КОЕ/г) и проводили дифференцированный учет стрептомицетов. Для выделения актиномицетов в чистую культуру и дальнейшего культивирования использовали овсяный агар, среды Гаузе 1 и ISP 2 [7;8].

Идентификацию выделенных штаммов проводили согласно определителю Берджи [9]; используя морфологические показатели, а также хемотаксономические признаки: присутствие в гидролизатах целых клеток LL- или мезо- ДАПК (диаминопимелиновые кислоты) и диагностических сахаров в гидролизатах целых клеток [10].

Идентификацию секций и серий рода *Streptomyces* проводили согласно определителю актиномицетов [7].

Исследовали антимикробную активность актиномицетов в отношениях 5 видов тест-культур: *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Saccharomyces cerevisiae* и *Aspergillus niger* [11].



Результаты исследования. Ель (*Picea*) – род хвойных вечнозелёных деревьев семейства Сосновые (*Pinaceae*). Около 40 видов есть ели в мире и в Монголии есть только один вид Ель сибирская- *Picea obovata* L. Нами изучены почвенные актиномицеты еловых лесов во верховьях реки Гачуурта зеленой зоны г. Улан-Батора. Одна ель имеет возраст 160 лет и высоту 16 м, вторая 45...50 лет с высотой 8 м. Здесь почва: лугово–болотная аллювиальная. В таблице 1 показано растительность за 2020 г, участок лиственнично-еловый лесной [12].

Таблица 1

**Растительность смешанного лиственнично-елового леса**

№	Виды растений	Проективное покрытие	Встречаемость, %
		1	2
	<u>Кустарники ( 2 вида)</u>		
1	<i>Rosa acicularis</i>	-	-
2	<i>Dasiphora fruticosa</i>	0,6	20
	<u>Злаково-осоково-разнотравный (63 вида)</u>		
	<u>Злаковые</u>		
1	<i>Agrostis mongholica</i>	5	60
2	<i>Alopecurus brachystachyus</i>	1,7	40
3	<i>Beckmannia syzigachne</i>	-	-
4	<i>Calamagrostis purpurea</i>	3	80
5	<i>Leymus chinensis</i>	11,7	40
6	<i>Hordeum brevisubulatum</i>	1,75	40
7	<i>Poa pratensis</i>	7,5	40
	<u>Осоковые</u>		
1	<i>Carex coriophora</i>	0,5	40

2	<i>Carex duriscula</i>	2,4	60
3	<i>Carex schmidtii</i>	-	-
4	<i>Kobresia capilliformis</i>	-	-
5	<i>Scirpus Hyppolytii</i>	-	-
	<u>Разнотравные</u>		
1	<i>Achillea asiatica</i>	10	60
2	<i>Adoxa moschatellina</i>	10	60
3	<i>Androsace filiformis</i>	0,9	20
4	<i>Adenophora tricuspidata</i>	-	-
5	<i>Artemisia integrifolia</i>	-	-
6	<i>Artemisia mongolica</i>	2	20
7	<i>Caltha palustris</i>	1	40
8	<i>Carum carvi</i>	0,6	20
9	<i>Cerastium arvense</i>	-	-
10	<i>Chamaenerion angustifolium</i>	-	-
11	<i>Chenopodium acuminatum</i>	-	-
12	<i>Chenopodium aristida</i>	0,3	20
13	<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	0,5	80
14	<i>Corydalis sibirica</i>	-	-
15	<i>Cirsium esculentum</i>	0,5	20
16	<i>Draba nemarosa</i>	-	-
17	<i>Epilobium palustris</i>	-	-
18	<i>Equisetum pratense</i>	3,7	60
19	<i>Euphrasia maximowiczii</i>	-	-
20	<i>Fragaria orientalis</i>	0,5	20

21	<i>Galium verum</i>	-	-
22	<i>Gentiana pseudoaquatica</i>	1	20
23	<i>Hieracium umbellatum</i>		
24	<i>Juncus salsuginosus</i>	0,2	20
25	<i>Geranium pratensis</i>	0,6	20
26	<i>Glaux martitima</i>	-	-
27	<i>Halerpestes salsuginosa</i>		
28	<i>Halerpestes sarmentosa</i>	-	-
29	<i>Hiracium umbellatum</i>	-	-
30	<i>Leptopyrum fumarioides</i>	1,7	40
31	<i>Melandrium brachypetalum</i>	-	-
32	<i>Myosotis suaveolens</i>	-	-
33	<i>Moehringia lateriflora</i>	0,5	20
34	<i>Plantago deppressa</i>	0,5	80
35	<i>Polygonum alopecuroides</i>	3	20
36	<i>Potentilla anserina</i>	0,8	100
37	<i>Potentilla multifida</i>	0,8	20
38	<i>Primula farinosa</i>	1,1	60
39	<i>Ranunculus borealis</i>	5,1	40
40	<i>Ranunculus gmelinii</i>	2,8	40
41	<i>Ranunculus japonicus</i>	1	20
42	<i>Ranunculus longicaulis</i>	2,8	40
43	<i>Rumex acetosa</i>	0,4	60
44	<i>Rumex thrysiflorus</i>	-	-
45	<i>Sanguisorba officinalis</i>	1,1	40

46	<i>Taraxacum dealbatum</i>	-	-
48	<i>Taraxacum mongolicum</i>	3,1	100
49	<i>Trifolium lupinaster</i>	-	-
50	<i>Urtica cannabiana</i>	-	-
51	<i>Vicia cracca</i>	0,5	20

Примечание: (-) отмечены в 2019, а не отмечены в 2020 г

Исследование актиномицетов в почвах под ельником начали изучать 2001 годы в Монголии под руководством доктора Ж. Норовсурэна. По нашим данным численность актиномицетов в почвах под ельником (место Богд уул, Центрального аймака) отмечалось  $4.2 \times 10^5$  КОЕ/г почвы на среде Гаузе -1. В составе рода *Streptomyces* присутствовали вид секций *Cinereus* серий *Achromogenes*, серий *Chromogenes*, *Albus Albus* и *Imperfectus*.

Закономерности распространение актиномицетов в почвах еловых лес наземных экосистемах мало изучены.

По динамике численности актиномицетов в дерново – подзолистой почве под березняком и ельником, в подстилках мало. Они преобладают в минеральной части почвы, давая значительное увеличение численности в мае и октябре [13].

По литературным данным из почвы около 30-летний ели (Хайгерлох, близ Тюбингена, Германия) были выделены восемь из исследованных штаммов бактерий были отнесены к роду *Streptomyces* [14].

Выделены актиномицеты, растущие на агаре с подкисленным крахмалом и казеином, засеянными суспензиями подстилки и минеральной почвы елового леса, были условно хемотаксономическими и морфологическими особенностями, соответствующими их отнесению к роду *Nocardia*. Изоляты заслуживают признания как новый вид *Nocardia aciditolerans* ssp. nov. Типовым штаммом является изолят CSCA68T (= KACC 17155T = NCIMB 14829T = DSM 45801T) [15]. Образцы брали из подстилки и минеральных горизонтов чистого насаждения *Picea sitchensis* Carriere (ель ситкинская) на южной оконечности леса Хэмстерли, графство Дарем, Великобритания (at the southern end of Hamsterley Forest, County Durham, UK, National Grid Reference NZ 066292) в октябре 2011 г. Деревья были посажены в 1929 году отдельными деревьями на расстоянии около 3 метров друг от друга.

Также в еловом лесу выделены актиномицеты *Streptacidiphilus durhamensis* sp. nov и *Actinospica durhamensis* sp. nov [16;17].

По нашим данным при высеве почвенных суспензий из елового леса во верховьях реки Гачуурта на среду казеин- глицериновой агар численность актиномицетов достигла  $5.8 \times 10^5$  КОЕ/г почвы.

На среде казеин- глицериновой агар из почвы выделили представителей рода *Streptomyces*.

По нашим данным стрептомицетов секции *Cinereus* серии *Achromogenes*, *Chromogenes*, секции *Albus* серии *Albus*, секции *Roseus* серии *Lavendulae –roseus* и секции *Imperfectus* выявляются в почвах еловых лес.

Род *Streptomyces*, был основным продуцентом биоактивных метаболитов [18] и продемонстрировал огромное биологическое действие против ряда фитопатогенов [19]. На их долю приходится почти 60% производства важных для сельского хозяйства антибиотиков [20].

В исследовании постепенно смещается акцент на содействие актиномицетов росту растений (*Plant Growth-Promoting*) по сравнению с другими бактериями PGP из-за их относительного количества в почве и их способность производить антимикробные метаболиты.

Для исследования по антагонистической активности было отобрано 45 штаммов актиномицетов, выделенных из почв еловых лесов. Выделенные актиномицеты подавляли рост 4-х видов тестируемых бактерий *Bacillus subtilis* (9-35 мм), *Staphylococcus aureus* (7-24 мм), *Saccharomyces cerevisiae* (7-25 мм) и *Aspergillus niger* (7-12 мм). Не отмечено антагонистического действия в отношении *Escherichia coli*.

Сообщались, что *Streptomyces griseoviridis* антагонистичен различным патогенам растений, включая *Fusarium* и *Rhizoctonia* spp. [21;22] и *Streptomyces hundungensis* sp. Nov., также имеет противогрибковую активность [23].

Вездесущие в природе, эти организмы хорошо приспособлены к колонизации различных экологических экосистем, включая эндосимбиотические отношения с растениями или в качестве свободноживущих организмов в почве.

Выводы:

1. Установлено, что из почв елового леса выделяются актиномицеты рода *Streptomyces*, относящиеся к секциям *Cinereus* сериям *Achromogenes*, сериям *Chromogenes*, к секциям *Albus* сериям *Albus*, к секциям *Roseus* сериям *Lavendulae –roseus* и к секциям *Imperfectus*.

2. Из почв елового леса выделены перспективные штаммы для дальнейшего изучения в связи с их выраженным антагонистическим действием.

#### **Библиографический список:**

1. Goodfellow M, Williams ST (1983) Ecology of actinomycetes. *Annu Rev Microbiol* 37: P 189–216.
2. Borodina Irina, Scholler C., Eliasson A., Nielsen J. 2005. Metabolic Network Analysis of *Streptomyces tenebrarius*, a *Streptomyces* Species with an Active Entner-Doudoroff Pathway. *Applied and environmental microbiology*, May, P. 2294–2302.
3. Stark, W. M., N. G. Knox, and R. M. Wilgus. 1971. Strains of *Streptomyces tenebrarius* and biosynthesis of nebramycin. *Folia Microbiol. (Prague)* 16: P 205–217.

4. Doolotkeldieva T.D., Bobusheva C. T. , Konurbaeva M. W. New isolates of *Streptomyces* from Issyk-Kul region soils for biopharmacology. *Fen Bilimleri Dergisi Sayı*: 11
5. Методы почвенной микробиологии и биохимии. //Ред. Д.Г. Звягинцев. М.: Изд-во МГУ. 1991. 304 с.
6. Зенова Г.М. Почвенные актиномицеты редких родов. - Москва. Изд-во МГУ. -2000. 81 с.
7. Гаузе Г.Ф., Преображенская Т.П., Свешникова М.А., Терехова Л.П., Максимова Т.С. Определитель актиномицетов. М.: Наука. 1983. 245 с.
8. Shirling, E. B., Gottlieb, D. Methods for characterization of *Streptomyces* species. *International Journal of Systematic Bacteriology* 1966 Vol.16 No.3 P.313-340. doi: 10.1099/00207713-16-3-313.
9. Bergey's Manual Determinative Bacteriology. Ninth Edition / Eds. J.G.Holt, N.R. Kreig, Peter H.A. Smath, J.T. Stanley, S.T. Williams. Baltimore ets.: The Williams & Wilkins Co.1994.
10. Hasegawa T., Takizawa M., Takida S. A rapid analysis for chemical grouping of aerobic actinomycetes. //J. Gen. Appl. Microbiol. 1983. V. 29. P. 319 -322.
11. Егоров Н.С. Основы учения об антибиотиках Учебник. М.: Изд-во МГУ. 2004. 526 с.
12. Бурэнбаатар Г, Дугаржав Ч, Минаева Т, Сирин А, Цогт З, Солонго Х, Хосбаяр Х, Цогт-Эрдэнэ Д, Зоёо Д, Пүрэв-Очир Б. Микроклимат и динамика растительности торфяного болота во верховьях р. Гачуурта зеленой зоны г. Улан-Батора. В сб: Влияние климата на биоразнообразие и экосистемы Монголии. 2021.
13. Зенова Г.М., Вустина Т.Н. Динамика численности актиномицетов в дерново – подзолистой почве под березняком и ельником. Вест. МГУ. Сер 17. Почвоведение. 1979. № 2. С 54-57.
14. Andreas Mailer, Julia Riedlinger, Hans-Peter Fiedler, and Rüdiger Hampp. Actinomycetales bacteria from a spruce stand: characterization and effects on growth of root symbiotic, and plant parasitic soil fungi in dual culture. *Mycological Progress* May 2004. 3(2): P 129–136.
15. Patrycja Golinska., Dylan Wang., Michael Goodfellow. *Nocardia aciditolerans* sp. nov., выделено из почвы елового леса. *Antonie van Leeuwenhoek* (2013a) 103: P 1079–1088. DOI 10.1007/s10482-013-9887-3.
16. Patrycja Golinska., Lina Ahmed., Dylan Wang., Michael Goodfellow. *Streptacidiphilus durhamensis* sp. nov., isolated from a spruce forest soil. *Antonie van Leeuwenhoek* (2013b) 104: P 199–206. DOI 10.1007/s10482-013-9938-9.
17. Patrycja Golinska., Tiago Domingues Zucchi., Leonardo Silva., Hanna Dahm. Michael Goodfellow *Actinospica durhamensis* sp. nov., isolated from a spruce forest soil. *Antonie van Leeuwenhoek* (2015) 108: P 435–442. DOI 10.1007/s10482-015-0496-1.

18. Alexander M (1977) Introduction to soil microbiology, 2nd edn. Krieger Publishing Company, Malabar
19. Wang C, Wang Z, Qiao X, Li Z, Li F, Chen M, Wang Y, Huang Y, Cui H (2013) Antifungal activity of volatile organic compounds from *Streptomyces alboflavus* TD-1. FEMS Microbiol Lett 341: P 45–51.
20. Ilic SB, Konstantinovic SS, Todorovic ZB, Lazic ML, Veljkovic VB, Jokovic N, Radovanovic BC (2007) Characterization and antimicrobial activity of the bioactive metabolites in streptomycete isolates. Microbiology 76: P421–428
21. Tahvonen R (1982) Preliminary experiments into the use of *Streptomyces* spp. isolated from peat in the biological control of soil- and seed-borne diseases in peat culture. J Sci Agric Soc Finl 54: P 357–369.
22. Tahvonen R, Lahdenpera ML (1988) Biological control of *Botrytis cinerea* and *Rhizoctonia solani* in lettuce by *Streptomyces* sp. Ann Agric Fenn 27: P 107–116
23. Nimaichand S, Tamrihao K, Yang LL, Zhu WY, Zhang YG, Li L, Tang SK, Ningthoujam DS, Li WJ (2013) *Streptomyces hundungensis* sp. nov., a novel actinomycete with antifungal activity and plant growth promoting traits. J Antibiot 66: P 205–209.

УДК 664.3.032.1/9

## **ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКА В ПРОЦЕССАХ МОЙКИ И ДЕЗИНФЕКЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК**

*Андреев Владимир Николаевич, доцент кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*  
*Мартеха Александр Николаевич, доцент кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

***Аннотация:** Приведены сведения об истории применения ультразвука для очистки и мойки. Рассмотрены некоторые эффекты и особенности применения ультразвука при очистке поверхностей. Даны сведения об особенностях пьезокерамических и магнитострикционных ультразвуковых устройств.*

***Ключевые слова:** ультразвуковая очистка, акустическая кавитация, мойка, дезинфекция.*

Очистка ультразвуком поверхности тел основана на создании в моющем растворе ультразвуковых колебаний. Она ускоряет процесс очистки с возможностью получения высокой чистоты поверхности. При этом в

ультразвуковом поле возникают следующие явления - акустическая кавитация, акустические течения, звукокапиллярный эффект.

В результате проведенных исследований известно [1], что разрушение слабо взаимосвязанных загрязнений происходит под действием пульсирующих (незахлопывающихся) кавитационных пузырьков, которые на краях пленки загрязнений совершают интенсивные колебания, преодолевая при этом силы сцепления пленки с поверхностью, а также проникают под пленку, разрывают или отслаивают ее. При этом моющий раствор проникает в микропоры, неровности и глухие каналы, возникают акустические течения, которые осуществляют достаточно быстрое удаление загрязнений с очищаемой поверхности. При достаточно прочной связи с очищаемой поверхностью для разрушения и удаления загрязнений с поверхности нужно обеспечить присутствие захлопывающихся кавитационных пузырьков, которые создают микроударное действие на обрабатываемую поверхность [2-6]. Чтобы обеспечить необходимый режим очистки с помощью ультразвука необходим подбор оптимальных параметров интенсивности и частоты колебаний: при увеличении частоты снижается микроударное действие кавитации, слишком сильное понижение частоты приводит к повышению уровня воздушного шума, что может привести к увеличению габаритов излучателя. В связи с этим, большинство промышленных ультразвуковых установок функционирует в диапазоне частоты - 18-44 кГц, а интенсивность составляет 0,5-10 Вт/см<sup>2</sup>

Для эффективного осуществления процесса очистки необходимо также правильно подобрать состав жидкости для мойки поверхностей, учитывая при этом свойства материала очищаемой детали и вид загрязнений. Установлено, что на протекание в моющих растворах явлений, запускаемых ультразвуком, существенное влияние оказывают физико-химические свойства жидкости, поэтому применение водных растворов для ультразвуковой очистки более целесообразно, чем органических растворителей. Когда заходит речь о дезинфекции и мойке технологического оборудования, всегда сразу встает проблема: какое выбрать моющее средство из огромного разнообразия предложенных в настоящее время на рынке. На первый взгляд, в этом нет никакой проблемы – предложений масса, заходи в Интернет и выбирай. Но здесь выясняется: одни средства недостаточно эффективны, другие недостаточно дешевы, третьи не подходят под требования моющего оборудования, а четвертые вообще плохо диспергируемы. И получается, что при таком огромном разнообразии моющих средств, подходящих не так уж и много. Авторы столкнулись с этой проблемой в связи с профессиональной деятельностью, и в результате длительного отбора выяснилось, что удовлетворительные параметры имеют порошкообразные синтетические моющие средства, растворенные в воде [1-5]. Рассмотрим некоторые преимущества водных растворов СМС. Одно из важнейших - не токсичность по отношению к обслуживающему персоналу.



Простота применения - важное преимущество в условиях современного производства, позволяющее сократить издержки на квалификации персонала. Универсальность, важное преимущество водных растворов СМС. В настоящее время на рынке представлен широкий их ассортимент, своими свойствами покрывающие практически все потребности современной промышленности. Еще одно очень важное достоинство – дешевизна, в условиях современной рыночной экономики это один из решающих факторов который учитывается при выборе СМС. В связи с вышесказанным создается впечатление, что у СМС нет ограничений в применении, и это действительно так, за исключением может быть одного очень небольшого недостатка. Этот недостаток - очень плохая растворимость в воде при комнатных температурах (подразумевается 15 – 25 град. по шкале Цельсия), а некоторые компоненты входящие в состав СМС вообще не растворимы в воде при таких температурах. Выход простой – подогреть воду и растворить, и тут выясняется, что из-за больших энергозатрат на подогрев воды и как следствие связанных с этим увеличением издержек производства, сходит практически на нет, одно из основных преимуществ водных растворов СМС – дешевизна [2, 4-8]. Исследования показали, что при воздействии ультразвуком в несколько раз возрастает скорость растворения различных веществ при постоянной температуре. В основе явления растворения лежит процесс, протекающий между твердой и жидкой фазой с переходом твердой фазы в раствор и ее исчезновением до определенной концентрации насыщения - предельное количество твердого вещества, растворимое в определенном объеме растворителя. В табл.1 представлены в качестве сравнения время растворения пищевых твердых веществ в воде при одинаковой температуре с помощью ультразвука и без него.

*Таблица 1*

**Продолжительность процесса растворения различных веществ с помощью ультразвука и без него**

Вещество	Количество, г	Объем, мл	Время растворения без ультразвука	Время растворения с ультразвуком
Фурацилин	0,2	100	10 мин	1 мин
Сахар	10	100	10 мин	1 мин
Желатин	1	100	1 мин	10 сек
Соль	10	100	3 мин	30 сек
Сухое молоко	10	100	5 мин	1 мин
Яичный порошок	10	100	10 мин	2 мин
Сухие красители	10	100	3-15 мин	1 мин
Медный купорос	10	100	3 мин	30 сек
Удобрения	20	100	5 мин	1 мин

Анализируя данные табл.1 видно, насколько ускоряется процесс растворения с помощью ультразвукового воздействия. Растворение СМС в воде с помощью ультразвука, ввиду небольшой мощности ультразвуковых генераторов, экономически выгоднее, чем растворение СМС в подогретой воде. Таким образом, от применения ультразвука можно ожидать хороших результатов при растворении СМС в воде даже при комнатной температуре, получая при этом эффективное моющее средство при небольшой стоимости раствора.

Очистка поверхностей деталей - одна из острых задач практически любого производства. Ультразвуковые системы очистки способны свести к минимуму применение ручного труда и применение вредных веществ, в процессе очистки, что значительно снижает опасность вредного воздействия агрессивной химии на оператора. Чистота поверхности при производстве деталей для оборудования пищевых производств является важнейшим фактором их качества. Например, нанесение упрочняющих покрытий или окраска порошковым методом требует прецизионной очистки обрабатываемой поверхности. Часто данную задачу решают при помощи химических методов: замачивание в трихлорэтилене, концентрированных кислотах и щелочах, - либо моют вручную.

Для повышения эффективности процессов мойки и дезинфекции на современных предприятиях АПК в настоящее время применяют ультразвуковые установки с магнитострикционными и пьезокерамическими преобразователями, которые имеют как преимущества, так и недостатки: пьезокерамические системы имеют эффективность не менее 70%, магнитострикционные – не более 70%; моечные установки с магнитострикционными преобразователями необходимо охлаждать из-за повышенного нагрева и размещать в закрытых помещениях из-за высокого уровня шума, уровень шума и нагрев пьезокерамических преобразователей невысок; по надежности оба типа преобразователей являются высокотехнологичными. Опытным путем было установлено, что частота 27 КГц идеально подходит для очистки, обеспечивая при этом превосходное качество. Вследствие ограничений, накладываемых на физические размеры магнитострикционного преобразователя, он ограничен в использовании при частотах ниже 30 КГц, т.к. при этом его продольные размеры могут достигать десятков сантиметров. Пьезокерамические преобразователи лишены подобных недостатков и могут быть использованы в пределах всего диапазона ультразвука. В больших ваннах (от 40 литров) высока вероятность появления так называемых "мертвых зон", не подверженных воздействию кавитации, что неизбежно снижает качество очистки. Это обусловлено физическими законами распространения акустических волн. Решить проблему можно, либо изменив частоту ультразвука, либо повысив мощность излучения. Электрическая действенность пьезокерамических материалов с течением времени медленно снижается. Однако, поскольку этот эффект хорошо известен и предсказуем, можно вовремя предпринять меры, чтобы поддержать работу преобразователя на должном уровне.

Для этого в конструкции генераторов предусматривается возможность регулировки мощности излучения. Таким образом, изменение свойств пьезоэлектрических материалов не является проблемой в современных ультразвуковых системах [4,5].

#### **Библиографический список:**

1. Березовский, Ю.М. Особенности применения ультразвука при очистке поверхностей в промышленности. Сборник трудов VII межвузовской научно-практической конференции// Ю.М. Березовский, В.Н. Андреев, В.Ю. Шпаков. – Н. Новгород: МГУТУ, 2012. - с.116-120.

2. Березовский, Ю.М. Вискозиметрический и гранулометрический анализ в процессах формирования структур пищевых масс/ Ю.М. Березовский, В.Н. Андреев. - М.: Изд. «Экон-Информ», 2015.- 115 с.

3. Кирюткин, Г.В. и др. Мойка и дезинфекция технологического оборудования предприятий молочной промышленности. - М.: Пищевая промышленность, 1976. - 121 с.

4. Бурякова, Н.А. Стирка ультразвуком - миф или реальность?// Журнал «Потребитель». 2005. № 11.

5. Gasparyan S., Gasparyan I. INFLUENCE OF ULTRASOUND ON STORAGE TIMES OF FERMENTED CABBAGE 19Th International Scientific Conference “Engineering for Rural Development”, 20-22.05 .2020 Jelgava, LATVIA / Pp. 1807-18012. DOI: 10.22616/ERDev.2020.19.TF482.

6. Ультразвук. Маленькая энциклопедия/ под ред. И. П. Голямина. - М.: Советская энциклопедия, 1979. - 400 с.

7. Применение ультразвука в промышленности /под ред. А. И. Маркова. - М.: Машиностроение, 1975. - 240 с.

8. Пьезокерамические преобразователи. Методы измерения и расчета параметров. Справочник / под ред. С.И. Пугачева. - Л.: Судостроение, 1984. - 256 с.

## ПРАВОВОЕ ФОРМИРОВАНИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОРГАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА В РОССИИ

*Аникиенко Анастасия Николаевна, магистр 1 курса кафедры экологического и земельного права юридического факультета, ФГОУ ВПО «Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова*

*Багаутдинова Сания Рустамовна, кандидат юридических наук, ассистент, кафедры экологического и земельного права юридического факультета, ФГОУ ВПО «Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова*

**Аннотация:** *Изучена история формирования национальной системы органического производства. Также было проведено исследование государственной политики в области производства и оборота органической продукции*

**Ключевые слова:** *органическая продукция, сертификация органической продукции, Регламент (ЕС) № 834/2007, добровольная система сертификации органической продукции, экспорт продукции.*

Производством органической продукции в России начали заниматься сравнительно недавно, по сравнению с европейскими странами.

Так, например, в Евросоюзе первый стандарт по органике вышел в 1967 году. Первая частная сертификация в 1973 году. Первый Регламент в 1991 году, для производства продукции растениеводства. Первые правила по ведению органического животноводства в 1999 году. Затем 1 января 2009 года вступил в силу Регламент (ЕС) № 834/2007, который действует и по настоящее время [1].

В России же сегодня можно констатировать, что производство органической продукции прошло от несистемного к системно-правовому подходу, от фрагментарного к формированию национальной системы производства органической продукции [11].

Так, первые шаги были сделаны спонтанно энтузиастами, частными компаниями, которые взаимодействовали с иностранными компаниями, имеющими опыт работы в производстве органической продукции. Для развития производства органической продукция была необходима нормативно-правовая база, которой в России не было. Предприятия стали выходить на международный рынок, проходя сертификацию продукции на международном уровне. То есть продукция должна была соответствовать требованиям той страны, куда экспортировалась продукция.

Процесс экспорта органической продукции достаточно сложный и затратный, возникла необходимость создания первых добровольных негосударственных сообществ и союзов. Возникла необходимость создания добровольной системы сертификации органической продукции. Такие системы были зарегистрированы в Реестре добровольной системы сертификации.

И только в 2012 году Министерством сельского хозяйства России была сформирована рабочая группа по развитию органического сельского хозяйства. Из этой группы образовались два ведущих национальных союза: «Союз органического земледелия» и «Национальный органический союз».

В России впервые в 2016 году была зарегистрирована Система добровольной сертификации «Органический продукт». Система была создана для проведения в том числе и добровольной сертификации органического производства на соответствие требованиям ГОСТ Р 56508 – 2015 (отменён с 01.11.2018 г. приказом Росстандарта от 5 октября 2018 г. № 721-ст.) [2]. Именно с этого времени начала формироваться национальная система производства и оборота органической продукции.

К сожалению, сегодня не предоставляется возможным провести анализ, сколько было произведено и продано органической продукции на территории России, ЕАЭС и экспорта, т.к. статистический учет не ведется. По некоторым данным продажи органической продукции составляют приблизительно 200 млн евро, или 0,2 % мировых продаж, при этом основная часть продукции экспортируется [10].

Что же касается правового обеспечения производства и оборота органической продукции, то практически на всех этапах жизненного цикла создания продукции товаропроизводители и участники цепи сталкиваются с рядом правовых проблем.

Следует отметить, что с 1 января 2020 года вступил в силу Федеральный закон от 03.08.2018 № 280-ФЗ «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», в котором закреплен термин «органическая продукция» [3-4].

Также введены в действие ГОСТ Р 56104-2014 [6]; ГОСТ 33980-2016 [7]; ГОСТ Р 57022-2016 [8]; ГОСТ 34102-2017 [9];

Технический комитет ТК 040 «Продукция органического производства» при автономной некоммерческой организации «Российская система качества» (АНО «Роскачество»); [10].

Однако документы, в которых определялись бы направления развития государственной политики и международного сотрудничества в области производства и оборота органической продукции, пока что не разработаны.

Государственная поддержка производителей органической продукции может осуществляться в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2006 г. № 264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства» [9]. Однако в данном законе не

предусмотрено специальных мер поддержки для развития органического сельского хозяйства. В то же время в законе уделяется большое внимание единому государственному реестру производителей органической продукции, который может служить для идентификации добросовестных хозяйствующих субъектов. Существующего в настоящее время объема нормативных-правовых актов явно недостаточно для эффективного регулирования отношений в области органического производства. Поэтому необходимо разработать такой механизм, который бы заинтересовал сельхозтоваропроизводителей для перехода на производство органической продукции.

И очень важным этапом должен стать этап по взаимному признанию результатов сертификации органической продукции с международными организациями зарубежных стран.

### **Библиографический список:**

1. Регламент (ЕС) № 834/2007 от 28 июня 2007 года о производстве и маркировке органической продукции и отмене Регламента.
2. ГОСТ Р 56508-2015 национальный стандарт Российской Федерации «Продукция органического производства. Правила производства, хранения, транспортирования»
3. Федеральный закон от 03.08.2018 г. № 280-ФЗ «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
4. ГОСТ Р 56104-2014 «Продукты пищевые органические. Термины и определения».
5. ГОСТ 33980-2016 «Межгосударственный стандарт. Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации».
6. ГОСТ Р 57022-2016 «Национальный стандарт Российской Федерации. Продукция органического производства. Порядок проведения добровольной сертификации органического производства».
7. ГОСТ 34102-2017 «Удобрения органические на основе органомочных отходов растениеводства и предприятий, перерабатывающих растениеводческую продукцию. Технические условия».
8. Приказ Минсельхоза России от 19.11.2019 г. № 634 «Об утверждении формы и порядка использования графического изображения (знака) органической продукции единого образца».
9. Федеральный закон от 29.12.2006 г. № 264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства».
10. Аникиенко Т.И. Проблемы правового регулирования в производстве и обороте органической продукции «Черные дыры в Российском законодательстве», Москва. – № 3. – 2020. – С. 57-58.

11. Гаспарян И.Н. Левшин А.Г., Ивашова О.Н., Бутузов А.Е., Дыйканова М.Е. Органическая технология возделывания экологически чистого картофеля // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина". 2019. № 6 (94). С. 14-18.

УДК 664.8.022.6

## **АНАЛИЗ СВЧ-РЕЖИМОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ СЕМЯН ЛЬНА**

*Буравова Нина Александровна, студентка 3 курса технологического факультета, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, [nina.buravova01@mail.ru](mailto:nina.buravova01@mail.ru)*

*Толмачева Татьяна Анатольевна - научный руководитель, кандидат биологических наук, доцент кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции, [tolmacheva-tat@mail.ru](mailto:tolmacheva-tat@mail.ru)*

***Аннотация:** В статье представлен анализ нескольких примененных для обработки семян льна СВЧ-режимов. По результатам экспериментальных исследований были подобраны оптимальные параметры для обработки семян льна от плесеней и развития микроорганизмов.*

***Ключевые слова:** семена льна, проращивание, СВЧ-режим, плесени, микроорганизмы.*

В современном производстве продуктов питания все чаще используются пророщенные семена различных культур. Интерес вызван тем, что проростки семян льна «Долгунец» являются настоящей кладью разнообразных витаминов, макро- и микроэлементов [1-2].

Проращивание зерен и семян процесс, включающий в себя замачивание и дальнейшее увлажнение семян при соблюдении температурных режимов [5]. Процесс зависит от культуры, семена которой используются, и от желаемой степени прорастания (чем большей длительности времени, крупнее становятся ростки).

Перед проращиванием семена необходимо обработать и для этого используют разные методы. Для обеззараживания используют раствор перманганата калия ( $\text{KMnO}_4$ ) и другие химические препараты.

При анализе литературных источников было установлено, что с помощью СВЧ – энергии можно провести обеззараживание семян льна. Для СВЧ-метода

характерен избирательный нагрев, заключающийся в способности нагревать быстрее более влажные поверхности. Под действием токов СВЧ происходит наиболее экологичное, одновременно с этим эффективное и быстрое прогревание семян во всей их массе, микроорганизмы при этом погибают [3-4].

Обеззараживающий эффект СВЧ – энергией позволит получить экологически чистые ростки семян льна, которые можно будет использовать в хлебобулочном производстве.

При проведении эксперимента были подобраны СВЧ-режимы по обеззараживанию семян льна «Долгунец» [4]. В опыте применялось 4 режима обработки: 3 с одинаковой экспозицией (5 минут) и 1 с экспозицией 10 минут. При этом исследовали влияние различной мощности и температуры.

В эксперименте использовали минимальную мощность – 180 Вт, максимальную мощность – 540 Вт. И температура в диапазоне от 20 °С до 60 °С. Режимы обработки семян льна представлены в таблице 1. Образец №5 был контрольным, в котором семена льна не подвергались обработке.

После обработки СВЧ-энергией образцы были заложены на проращивание. Наблюдения проводились в течение 22 дней.

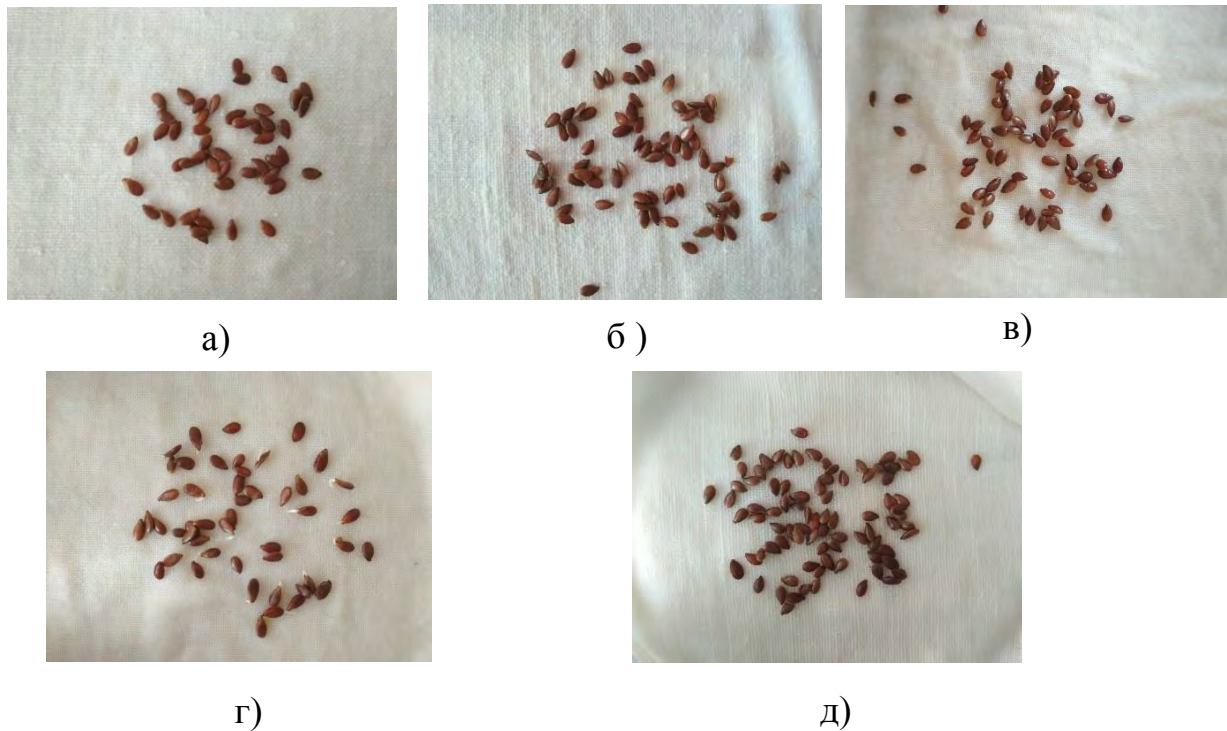
Через сутки после замачивания наблюдались изменения в контрольном образце (около 40 % проросших семян), семена в остальных образцах интенсивно впитывают воду (рис.1).

*Таблица 1*

**Режимы обработки семян льна**

№ образца	Время, мин	Мощность, Вт	Температура, °С
1	5	180	20
2	10	180	20
3	5	540	60
4	5	360	40
5	--	--	--





**Рис.1. Семена льна через 48 часов после начала исследования:**  
 а) образец №1 (минимальное время и минимальная мощность); б) образец №2 (минимальная мощность и максимальная экспозиция); в) образец №3 (минимальное время и максимальная мощность); г) образец №4 (минимальное время и средняя мощность); д) образец №5 (контроль, без обработки).

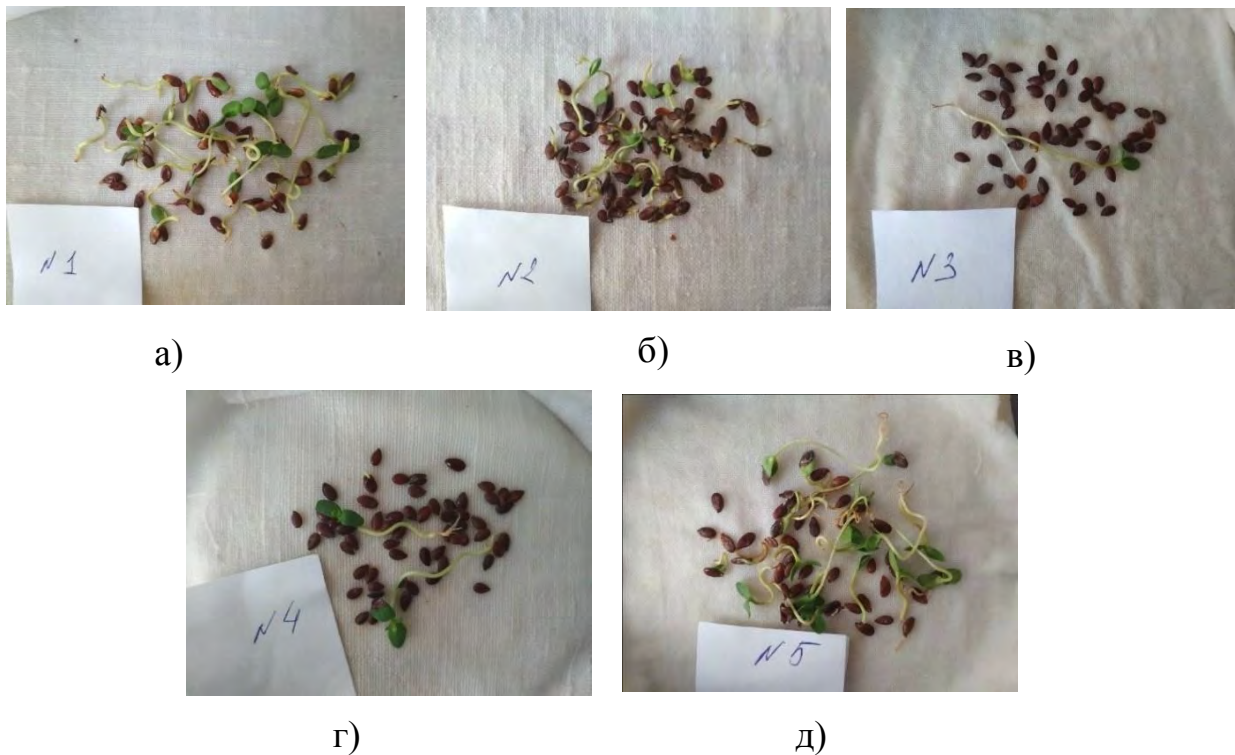
На второй день наблюдались изменения в образцах №1, №2, №3 – частичное проклевывание семян.

На третьи сутки в образце №1 подсчитано до 30% проклюнувшихся семян, в образце №2 – до 20%. В образцах №3 и №4 процесс проклевывания менее интенсивен. В контрольном образце наблюдается рост. Ростки достигли до 1,5 см в длину. На данном этапе можно сделать вывод о том, что средние и максимальные значения мощности при обработке влияют на прорастание, задерживая его и снижая процент всхожих семян.

На 7 день эксперимента наблюдалось интенсивное прорастание семян льна образцов: №1 (до 1,6 см, практически все проросли), №2 (до 0,5 см) и №5 (до 3 см, практически все проросли). Другие образцы отличались низкой энергией прорастания (от 3 до 5 % проросших семян).

На 8 день появились семядольные листочки у контрольного образца и экспериментального, обработанного при минимальных режимах температуры и мощности, и экспозиции 5 минут.

На 12 день в контрольном образце наблюдается плесневение. На образцах, обработанных СВЧ-энергией плесневения нет (рис. 2).



**Рис. 2. Проращение семян льна на 12 день:**  
 а) – образец №1, б) - образец №2, в) - образец №3, г) - образец №4,  
 д) - образец №5 – контроль.

При наблюдении в течение двух недель происходили изменения в проращении: в образце №1 с минимальными режимами обработки, длина ростков достигала до 3,5 см; образец №2 обработанный при минимальной мощности, но при максимальной экспозиции – длина ростков до 2,5 см; образец №3, где семена обрабатывались при максимальной мощности, но при минимальной экспозиции, проростки достигали до 3,4 см; образец №4, в котором обработка семян проводилась при средней мощности и минимальной экспозиции, длина достигала до 3 см. В контрольном образце №5 наблюдается интенсивный рост до 4,5 см, но появились плесени.

После 18 дня наблюдений рост в образцах практически прекратился, стали развиваться плесени, при этом запах ощущается только в контрольном образце. В образцах №1, №2, №5 появились настоящие листочки. Длина проростков от 2,5 до 5 см (рис. 3).

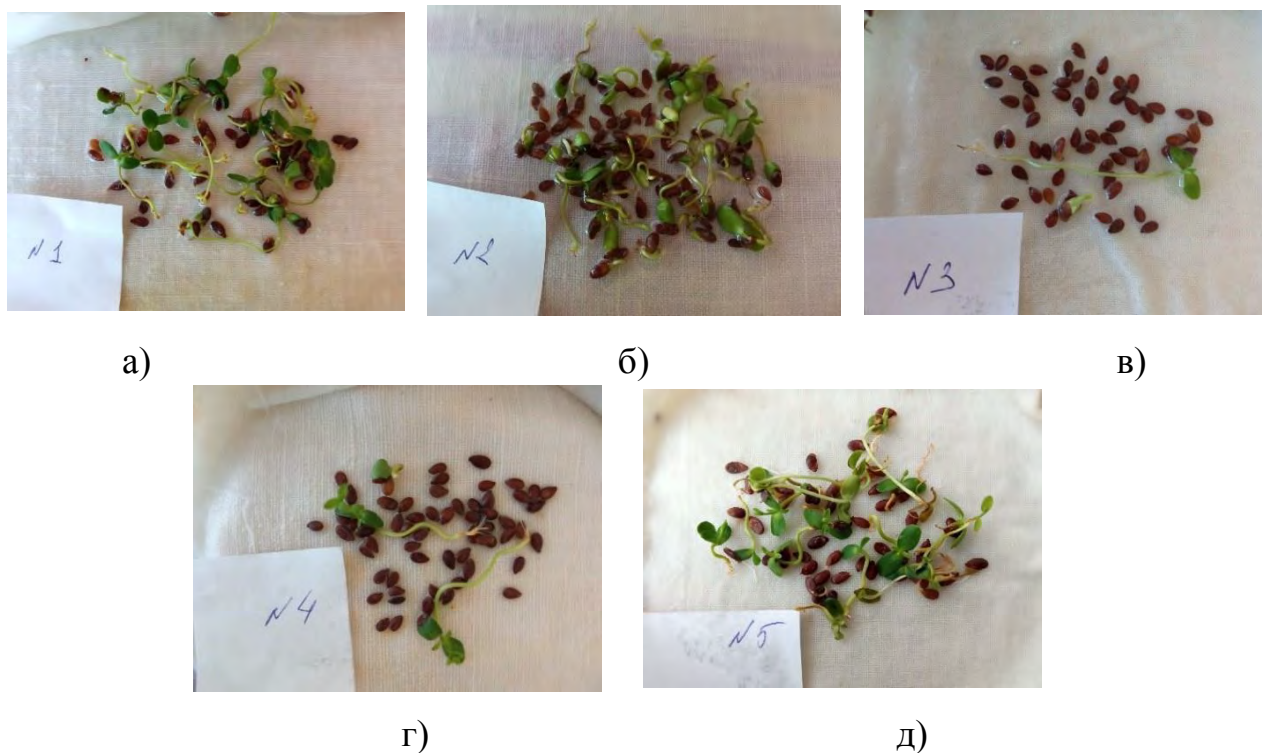


Рис. 3. Семена льна на 19 день проращивания: а) – образец №1 (длина проростков до 4 см); б) - образец № 2 (до 2,5 см); в) - образец №3 (до 5 см); г) - образец № 4 (до 5 см); д) - образец № 5 (до 4,9 см, развитие плесеней).

В ходе наблюдений развитие плесневых грибов и плесневелый запах были отмечены в контрольном образце №5, который не подвергался обработке СВЧ-энергией. В экспериментальных образцах обработанных СВЧ-энергией плесеней и запаха не наблюдалось.

На основании полученных результатов, можно сделать вывод, что обработка СВЧ-энергией может оказывать обеззараживающее влияние на семена при проращивании, но для этого необходимо подобрать оптимальные режимы, на что и была направлена данная работа.

#### Библиографический список:

1. Белопухов С. Л. Перспективы переработки семян масличного льна / Белопухов С. Л., Новикова А. В., Толмачева Т.А.// Инновации в сельском хозяйстве и экологии. Материалы Международной научно-практической конференции. Министерство Сельского Хозяйства Российской федерации ГБОУ ВО «Рязанский Государственный Агротехнологический Университет имени П. А. Костычева» .2020 Издательство: ИП Жуков В.

2. Гаспарян И.Н., Сычев В.Г., Мельников А.В., Горохов С.А. Основы производства продукции растениеводства: учебник для вузов. –Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 496 с.: вклейка (12 с).

3. Регулирование свойств и микробиологической безопасности сухих плодов и ягод Юсупова Г.Г., Юсупов Р.Х., Тошев А.Д., Толмачева Т.А. Министерство образования и науки Российской Федерации, Южно-Уральский государственный университет, Факультет пищевых технологий, Кафедра хлебопекарного и кондитерского производства. Челябинск, 2013. Сер. Научные школы Института экономики, торговли и технологий ЮУрГУ

4. Толмачева Т. А. Использование электро-магнитного поля СВЧ в обеззараживании сухофруктов от грибной микрофлоры // Вестник Челябинского государственного университета, научный журнал «Биология» выпуск 1. Челябинск – 4/2008. С.153-154.

5. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Проращивание>

УДК 629.11.02/.098

## СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОЁМКОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

*Бычков Сергей Александрович, аспирант кафедры автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина, Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Забудский Евгений Иванович, научный руководитель, профессор кафедры автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** В статье приведен способ снижения энергоёмкости сельскохозяйственной продукции путём сокращения потребления горюче-смазочных материалов. Рассмотрены преимущества и недостатки применения электрических и гибридных автотранспортных средств. Описаны преимущества применения технологии совмещённых обмоток.

**Ключевые слова:** энергоёмкость продукции, электрический транспорт, гибридный транспорт, расход топлива, совмещённые обмотки.

Одной из главных проблем аграрного производства России является высокая энергоёмкость выпускаемой продукции. К примеру, энергоёмкость отечественной продукции растениеводства в 2 – 2,5, а животноводства – в 3 – 5 раз выше

аналогичного показателя для соответствующей продукции западноевропейских стран [1]. Производство сельскохозяйственной продукции связано с большим объемом транспортных работ, поэтому одним из основных энергоресурсов, потребляемых в АПК, являются горюче-смазочные материалы (ГСМ). На первый взгляд может показаться, что основной вид автотранспортных средств (АТС) в АПК, это техника сельскохозяйственного назначения, но это далеко не так. Около 80 % всего объема перевозок приходится на автомобильный транспорт, необходимый для многократных перевозок сельскохозяйственной продукции и других грузов. В себестоимости сельскохозяйственной продукции, транспортные расходы составляют от 15 до 40 % в зависимости от многих факторов [2]. Транспортные расходы включают в себя все затраты на обслуживание автопарка, к примеру: затраты на ГСМ, ремонт и диагностику АТС и др. Таким образом, целью исследования является снижение энергоёмкости сельскохозяйственной продукции, путём сокращения потребления ГСМ.

Одним из перспективных способов сокращения потребления ГСМ в АПК является электрификация АТС, активно развивающаяся в двух направлениях, первое – создание полностью электрической техники, второе – создание гибридной техники.

Одним из главных преимуществ электрических АТС является отсутствие выброса вредных веществ в атмосферу. К тому же, современное электрическое АТС имеет наиболее простую и надежную конструкцию привода, по сравнению с транспортным средством с ДВС, так как включает в себя элементы с большим эксплуатационным ресурсом. С точки зрения эксплуатационных затрат, электрическое АТС является наиболее экономичным, так как не требует периодической замены и утилизации моторного и трансмиссионного масла, масляных фильтров. Рекуперативное торможение позволяет сократить износ тормозных механизмов и снизить расход электроэнергии при движении на 10 – 15%. Кроме того, расход электроэнергии существенно снижается при отключении питания двигателя на остановках и движении накатом. Низкие эксплуатационные расходы электрического АТС также связаны с использованием дешёвой электроэнергии и чем больше затраты энергии на движение, тем заметнее экономия в абсолютном выражении [3].

Основным недостатком, сдерживающим повсеместное распространение электрических АТС, является низкая технико-экономическая эффективность источников питания, а именно тяговых аккумуляторных батарей (ТАБ). Современные энергоёмкие ТАБ пока не достигли параметров, позволяющих электрическому АТС на равных конкурировать с традиционным по времени зарядки/заправки и запасу хода. Компенсировать данный недостаток возможно с помощью встроенных быстрозаменяемых ТАБ. К недостаткам электрических АТС также относится потребность в скорейшем решении проблемы утилизации отработавших аккумуляторов, содержащих ядовитые вещества.



При рассмотрении полного цикла движения АТС с ДВС видна нерациональность использования выработанной двигателем энергии. В момент разгона АТС, выработанная энергия тратится на преодоление сопротивления качению и инерционных сил, при равномерном движении – сил сопротивления качению и сопротивления воздуха. При движении накатом, как и на остановках, выработанная энергия ДВС не используется, а при торможении набранная кинетическая энергия АТС и вовсе теряется, превращаясь в тепловую энергию на тормозах. Лишь на двух фазах из пяти энергия расходуется на движение АТС, на остальных трех она либо не используется, либо теряется, при том, что ДВС работает на протяжении всего цикла. Коэффициент загрузки двигателя значительно меняется в зависимости от фазы цикла движения АТС, в следствие чего удельный расход топлива и количество вредных выбросов существенно увеличиваются [4]. Мощность, реализуемая на колесах АТС, можно разделить на две составляющие: мощность, изменяемая в относительно малых пределах за время ездового цикла, затрачиваемая на преодоление основных сопротивлений движению АТС; мощность, относительно большой величины, реализуемая в течении короткого промежутка времени, затрачиваемая на приобретение определенной скорости. Очевидно, что выбор ДВС должен производиться из расчета пикового значения мощности, причем все остальное время цикла, ДВС будет работать с недогрузкой, ухудшенной топливной экономичностью, повышенной токсичностью и будет иметь большую массу и объем.

Частичным решением данной эколого-экономической проблемы АТС, является создание комбинированных энергетических установок (КЭУ) с применением ДВС, работающего в оптимальных режимах, тягового электропривода (ТЭД) и различных накопителей энергии.

Рассмотрим КЭУ, состоящую из двух источников энергии:

1. Основной источник (ДВС), рассчитанный на преодоление основных сопротивлений движению АТС;
2. Пиковый источник (ТЭД), обеспечивающий передачу энергии в момент пуска, набора скорости или на больших подъемах, когда мощности основного источника недостаточно для реализации тягово-динамических показателей АТС.

Применение в АТС тягового электропривода и бортовых накопителей энергии позволяет:

- обеспечить минимальный удельный расход топлива;
- повысить ресурс ДВС;
- минимизировать содержание токсичных веществ в отработанных газах;
- использовать основной источник энергии меньшей мощности, чем в обычной энергоустановке АТС;
- аккумулировать кинетическую энергию АТС при торможениях и затяжных спусках;

- реализовать высокие энергетические и тягово-динамические показатели АТС.

Очевидно, что данный тип АТС, как и любой другой имеет свои недостатки:

- сложная система тягового привода;
- увеличение числа оборудования на борту;
- относительно высокая стоимость;
- относительно низкая надежность.

Гибридные АТС различаются по структуре и принципу взаимодействия элементов КЭУ. На данный момент существует три структурные схемы гибридных АТС: последовательная; параллельная; последовательно-параллельная.

В качестве ТЭД в силовых установках АТС предлагается использовать асинхронную машину, вращающуюся с короткозамкнутым медным ротором с применением технологии совмещённых обмоток «славянка» (СО) [5]. Главным преимуществом применения технологии СО является возможность создания двигателей классов энергоэффективности IE3, IE4 в габаритах двигателей классов IE1, IE2. Кроме повышения энергоэффективности, применение технологии СО позволяет (по сравнению с классическими обмотками):

1. Улучшить электромеханические характеристики двигателя.
  - Повышение перегрузочной способности;
  - Повышение удельной мощности;
  - Повышение кратностей пусковых и максимальных моментов;
  - Уменьшение кратности пусковых токов.
2. Уменьшить негативное влияние на энергосеть и потребители, что особенно актуально для объектов, оснащенных сложной электроникой и вычислительными системами.
  - Уменьшение помех, генерируемых в сеть;
  - Меньшее искажение формы питающего напряжения.
3. Улучшить эксплуатационные параметры двигателя.
  - Повышение надёжности;
  - Уменьшение уровня шумов;
  - Уменьшение вибрации двигателя.

Данные преимущества двигателей с СО подтверждены множественными испытаниями в зарубежных университетах, а также в аттестованной лаборатории компании ООО «Совэлмаш», не имеющей аналогов по оснащённости и точности измерений на территории РФ.

Улучшение характеристик и параметров электрических машин обусловлены более равномерным распределением магнитных полей в сердечниках и рабочем зазоре электрической машины, а также снижением полей рассеивания [6-7].

По итогу, предложенный способ экономии ГСМ позволяет не только сократить транспортные издержки в АПК, но также и существенно сократить

уровень выбросов токсичных веществ в атмосферу, повысить ресурс тормозных механизмов и ДВС при использовании КЭУ.

### **Библиографический список:**

1. Касумов Н.Э., Свентицкий И.И. Энергоёмкость производства сельскохозяйственной продукции как критерий эффективности // Вестник БГУ. 2014. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/energoyomkost-proizvodstva-selskohozyaustvennoy-produktsii-kak-kriteriy-effektivnosti> (дата обращения: 21.05.2021).
2. Головкин А.В. Автомобильные перевозки в с/х производстве. Курс лекций. 1-е изд. – Тюмень: 2012.
3. Бычков, С.А. Энергоэффективная система электропривода ведущих колес трактора 0,2 тягового класса: дипл. работа (диссертация магистра электроэнергетики и электротехники). ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева – Москва: 2020. – 125 с.
4. Овсянников, Е.М. Тяговые электрические системы автотранспортных средств: учебник / Е.М. Овсянников, А.П. Фомин – М.: Форум; ИНФРА-М, 2019. – 303 с.
5. Теплова, Я.О. Модернизация асинхронных машин / Я.О. Теплова [и др.] // Изобретатель и рационализатор. – 2018. - № 4. – С. 22-25.
6. Дуюнов, Д. А. Совмещенные обмотки электрических машин [Текст] / Е. Д. Дуюнов, Д. А. Дуюнов – Зеленоград: Изд-во МГТУ имени Н.Э. Баумана, 2018. – 245 с.
7. Измайлов А.Ю., Дзоценидзе Т.Д., Евтюшенков Н. Е., Левшин А.Г., Галкин С.Н., Сорокин В.Н., Середа П.В. Инновационный подход в развитии транспортной инфраструктуры агропромышленного комплекса // Технология колесных и гусеничных машин. 2012. - № 3. – с. 23-28.

УДК 635 – 156: 635.132; 66.047; 57.087

### **ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ПРОЦЕССЕ ВЫСУШИВАНИЯ НА КАЧЕСТВО ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ, ИЗГОТОВЛЕННОЙ ИЗ КОРНЕПЛОДОВ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ**

*Васильев Артем Юрьевич, аспирант 3 курса технологического факультета, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева*

*Дорожкина Алёна Александровна, студент 1 курса магистратуры технологического факультета, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Борисов Дмитрий Геннадьевич, студент 4 курса бакалавриата технологического факультета, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*



*Свинцова Ирина Сергеевна, студентка 4 курса бакалавриата технологического факультета, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Карпова Анастасия Андреевна, студентка 4 курса бакалавриата технологического факультета, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Пискунова Наталья Анатольевна – научный руководитель, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Осмоловский Павел Дмитриевич – научный руководитель, ассистент кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация: По результатам проведенных исследований установлено, что при высушивании корнеплодов моркови столовой изменение биометрических показателей обуславливает достаточно сильную деформацию кусочков, что положительно сказывается на внешнем виде готового продукта.*

*Ключевые слова: овощное сырьё, морковь столовая, переработка, сушка, качество готовой продукции.*

Продукты переработки овощного сырья, богатого разнообразными биологически активными веществами [1], все более востребованы потребителями. Среди овощных культур, возделываемых в нашей зоне, несомненно, следует выделить морковь, корнеплоды которой издавна считались большим лакомством, даже несмотря на то, что в то время вкусовые качества корнеплодов были несравнимо хуже современных [2]. Ассортимент продуктов питания, изготавливаемых из корнеплодов моркови столовой, являющейся рекордсменом среди овощей по содержанию каротина [3], отличается большим разнообразием. Неоспоримым преимуществом является тот факт, что из моркови можно изготавливать и снековую продукцию [4], современные технологии производства которой позволяют обеспечить потребителя безопасной продукцией, в том числе и за счет применения альтернативных видов сырья [5].

В пределах сортов и гибридов корнеплоды моркови столовой различаются по морфологическим признакам, степени развития отдельных частей корнеплода и их соотношению. Эти признаки – производные большого комплекса факторов, которые представляют собой сложные биологические популяции различной степени однородности. Характеристика сортов и гибридов моркови столовой по морфологическим признакам является важной составляющей при их возделывании, и наряду с таким важным признаком, как продуктивность, требуется учитывать и большое количество других хозяйственно-ценных признаков и свойств, таких как диаметр и длина корнеплодов [6, 8].

Привлекательностью снековой продукции, получаемой из корнеплодов моркови столовой, можно варьировать, применяя сочетание диаметра и формы кусочков, образующихся при нарезке корнеплодов с учетом того, что в зависимости от сорта и гибрида форма корнеплода может варьировать. При подсушивании продукция с привлекательной «замысловатой» формой была получена из более крупных кусочков корнеплодов моркови столовой [7].

С учетом того, что сушка является оптимальным способом получения продуктов длительного хранения при максимальной сохранности их исходного качества, без использования консервантов и пищевых добавок, а правильно высушенная морковь сохраняет цвет и запах исходного сырья, целью наших исследований было изучение влияния изменения биометрических показателей в процессе высушивания на качество готовой продукции, изготовленной из корнеплодов моркови столовой.

В качестве объекта исследований были взяты корнеплоды моркови столовой (селекционный материал Селекционной станции имени Н.Н. Тимофеева: гибрид МС1-1 х Каскад 3), которые после соответствующей подготовки (мойка, очистка, измельчение) высушивались до влажности около 10%. Сырье и готовая продукция оценивались по биометрическим (окраска, диаметр и толщина кусочков, форма и размер коры и сердцевины) и органолептическим (характер и восприятие консистенции мякоти и др.) показателям и проводился анализ полученных данных.

Как показали результаты проведенных исследований, кусочки корнеплодов моркови столовой перед сушкой имели оранжевую окраску и округлую форму коры и сердцевины. В процессе высушивания нарезанных на кусочки корнеплодов моркови столовой произошло изменение биометрических показателей в результате воздействия внешних условий, которые характеризуются уровнем температуры среды.

При нагревании продукта в потоке теплого воздуха и парообразования, в результате испарения влаги, кора и сердцевина изменили округлую форму на слабо завернутую кверху и звездчатую соответственно. Окраска изменилась с оранжевой на светло-оранжевую.

Диаметр и толщина кусочков при высушивании изменялись с 55,0 до 46,0 мм и с 5,0 до 3,8 мм соответственно (таблица). При этом наибольшие различия между свежим сырьем и готовой продукцией наблюдались по диаметру кусочков и размеру сердцевины, о чём свидетельствует разница по этим показателям в 9,0 и 6,0 мм соответственно. В тоже время толщина кусочков и размер коры изменились только на 1,2 и 3,0 мм соответственно.

В результате высушивания характер консистенции мякоти изменился, и она вместо плотной стала твёрдой, тем не менее, оставаясь приятной по тактильным ощущениям. Из мякоти в процессе высушивания испарилась влага, и она

претерпела изменения, в результате которых толщина кусочков уменьшилась на 24% при деформации на уровне 41,7%.

Таблица

**Изменение биометрических показателей и качества сырья и готовой продукции (МС1-1 х Каскад 3)**

Показатель		Сырье (в свежем виде)	Готовый продукт (после сушки)
Форма	кора	округлая	слабо завернутая кверху
	сердцевина		звездчатая
Окраска		оранжевая	светло-оранжевая
Кусочки, мм	диаметр	55,0	46,0
	толщина	5,0	3,8
	кора	19,0	16,0
	сердцевина	36,0	30,0
Уменьшение толщины кусочков, %		-	24
Деформация кусочков, %		-	41,7
Консистенция мякоти	характер	плотная	твердая
	восприятие	по тактильным ощущениям приятная	
		средней сочности	хрустящая

Результаты дегустационной оценки показали, что консистенция мякоти по тактильным ощущениям изменилась. И если в свежем сырье она воспринималась и ощущалась на уровне средней сочности, то при высушивании стала хрустящей. Готовая продукция, полученная из корнеплодов изученного гибрида моркови столовой, имела характерный слабо выраженный морковный аромат, а также, морковный вкус, который проявлялся после разжевывания в течение 4 секунд.

Таким образом, готовая продукция, полученная в процессе высушивания нарезанных корнеплодов моркови столовой, наряду с характерным приятным морковным вкусом и ароматом, имеет привлекательный внешний вид, в том числе и за счет формирования слабо завернутой кверху формы коры и звездчатой сердцевины при деформации кусочков на уровне 41,7%. Характерная для свежего сырья плотная консистенция кусочков средней сочности становится хрустящей и очень приятной по тактильным ощущениям, что также положительно сказывается на качестве готового продукта.

**Библиографический список:**

1. Козичева М.А. Оценка изменения витаминного состава новых видов овощных наполнителей в процессе хранения // Пищевая промышленность. 2018. №9. С. 13-15.

2. Лекарственные свойства сельскохозяйственных растений/ Б.М. Коршиков, Г.В. Макарова, Н.Л. Налетько, А.И. Павлий, Н.М. Солодовниченко, В.Ю. Домбровский, В.П. Панферов: под ред. М.И.Борисова, С.Я. Соколова – 2-е изд., перераб. и доп. – Мн.:Ураджай, 1985. – 272 с.

3. Степанова Н.Ю. Технологическая оценка цукатов из моркови, свеклы и тыквы // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств. 2015. №2. С. 174-178.

4. Морковь и тыква мускатная на снеки / П.Д. Осмоловский, А.В. Корнев, Н.Н. Воробьева, Н.А. Пискунова, С.Л. Игнатьева, Л.А. Неменуца // Картофель и овощи. 2014. №6. С.6-7.

5. Калинина И.В., Руськина А.А. Современные подходы в технологии безопасной снековой продукции // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». 2014. №3. Т.2. С.29-36.

6. Янченко Е.В. Комплексная оценка сортов и гибридов столовой моркови по урожайности, качеству и пригодности к длительному хранению: дис. канд с/х наук.: 06.01.01 М.2009 147 с.

7. Морковь столовая с разнообразной окраской корнеплодов для изготовления снековой продукции / Н.А. Пискунова, А.В. Корнев, П.Д. Осмоловский, С.Л. Игнатьева // Картофель и овощи, 2014, №6, С. 38-40.

8. Гаспарян Ш.В., Замятина М.Е., Бебрис А.Р., Борисов В.А., Романова А.В. Технологическая оценка современных сортов и гибридов моркови на пригодность для производства пюреобразных и сушеных продуктов // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2014. - № 6. – с. 108-113.

УДК 631.95

## ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА МЕТОДОМ ПИРОЛИЗА

*Галибин Максим Вадимович, студент бакалавр, ФГБОУ-РГАУ МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Лылин Николай Алексеевич, кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры сельскохозяйственных машин, ФГБОУ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация:* Проанализирована пиролизная установка для переработки покрышек, способная не только утилизировать их, но и получать из этого выгоду.

**Ключевые слова:** экология, утилизация, переработка, термическое разложение.

Статья посвящена анализу актуальной проблемы загрязнения окружающей среды, которая стоит перед сельским хозяйством. Цель данной статьи – рассказать о технологии, которая не только позволит снизить негативное воздействие отходов сельхозпредприятия на природу, но и получить из этого выгоду.

Отходы сельского хозяйства можно разделить на растительные и животноводческие. К растительным относятся – солома, стебли подсолнуха и кукурузы, ботва овощных культур, шелуха, кожура и прочее. Животноводческие отходы – это отходы органического происхождения, в основной массе - навоз, куриный помет, остатки костей, шкур, перьев и т.д.

Помимо этого есть и другие виды косвенных отходов, которые также возникают в деятельности сельскохозяйственного предприятия. Это могут быть изношенные шины, отработанные масла, древесные опилки и т.п. [1].

Существуют различные способы утилизации данных отходов. Большая часть животноводческих отходов хорошо подходит для утилизации в биогазовых установках. Подвергая их метановому брожению, можно получить биогаз, содержащий до 65% метана, высококачественное органическое удобрение, а также богатую азотом, фосфором, калием и другими элементами жидкую фракцию, пригодную для поливки растений. Растительные отходы можно перерабатывать способом компостирования [2]. В результате образуется важный для плодородия земли гумус.

Отходы, напрямую не связанные с сельским хозяйством, можно перерабатывать методом пиролиза. Пиролиз — метод термического разложения без доступа кислорода, в ходе которого утилизируемое сырье разлагается на 3 фракции: твердую, жидкую и газообразную. Полученные фракции можно использовать как горючее, например для отопления помещений. Данный процесс проходит в пиролизных установках, которые экологически безопасны.

Пиролизу мы можем подвергнуть совершенно различные материалы: твердые бытовые отходы, бумага, пластмасса, кости, щепки, опилки, резина и даже покрышки (рис. 1).

Переработка 1 тонны покрышек позволяет получить до 70 кг газа, до 430 кг углерода и до 100 кг металлокорда [3-5].

Пиролизную жидкость можно использовать как печное топливо для котлоагрегатов. Также возможна разгонка на фракции с целью получения различных нефтепродуктов (бензин, керосин или дизель). Углерод используется как твердое топливо, наполнитель для резинотехнических изделий или краситель для лакокрасочного и цементного производства. Пиролизный газ используется для поддержания работы самой установки или может быть перенаправлен на электростанцию для получения электрической энергии.

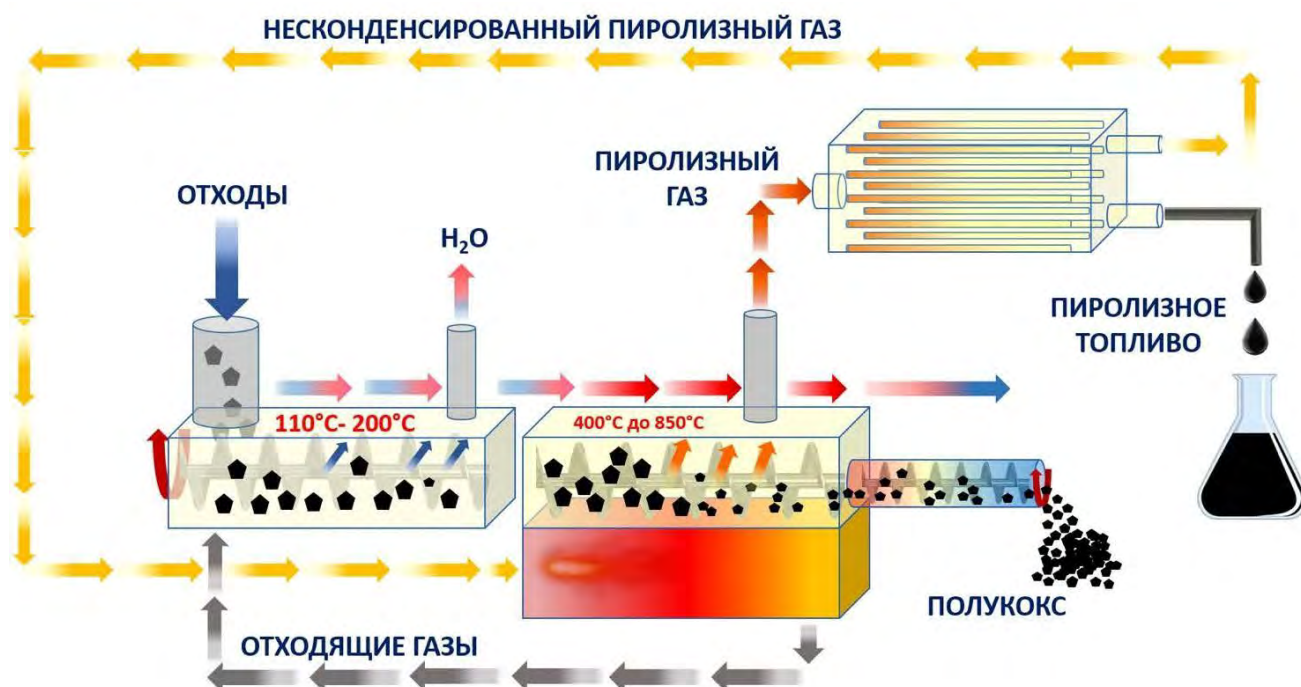


Рис. 1. Схема работы установки по переработке покрышек

Применение данного метода позволит существенно сэкономить на вывозе отходов, захоронении, утилизации.

#### Библиографический список:

1. Виды отходов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cleanbin.ru>  
Дата обращения: 02.04.2021
2. Гаспарян И.Н., Сычев В.Г., Мельников А.В., Горохов С.А. Основы производства продукции растениеводства: учебник для вузов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 496 с.: вклейка (12 с).
3. Ерохин М.Н., Левшин А.Г., Дзоценидзе Т.Д., Водяников В.Т., Абаев В.А. Анализ потребности сельскохозяйственных предприятий в автомобильном транспорте // Технология колесных и гусеничных машин. 2012. - № 1. – с. 10-14.
4. Измайлов А.Ю., Дзоценидзе Т.Д., Евтюшенков Н. Е., Левшин А.Г., Галкин С.Н., Сорокин В.Н., Серeda П.В. Инновационный подход в развитии транспортной инфраструктуры агропромышленного комплекса // Технология колесных и гусеничных машин. 2012. - № 3. – с. 23-28.
5. Пиролизная установка “Пиротекс” [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.tkomplex.ru> Дата обращения: 03.04.2021

## ЦИФРОВИЗАЦИЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ОВОЩЕВОДСТВА ОТКРЫТОГО ГРУНТА

*Гордеев Денис Геннадьевич, студент 2 курса Института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, den.gord2010@mail.ru*

*Степанцевич Марина Николаевна, научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент кафедры прикладной информатики, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева*

***Аннотация:** На основании анализа существующей инфраструктуры водоснабжения овощеводства открытого грунта предложены пути, позволяющие осуществить цифровую трансформацию бизнес-процесса водоснабжения на основе технологий интернета вещей. Внедрение предложенного в статье решения повысит эффективность водоснабжения овощеводства открытого грунта.*

***Ключевые слова:** водоснабжение, растениеводство, цифровизация, интернет вещей.*

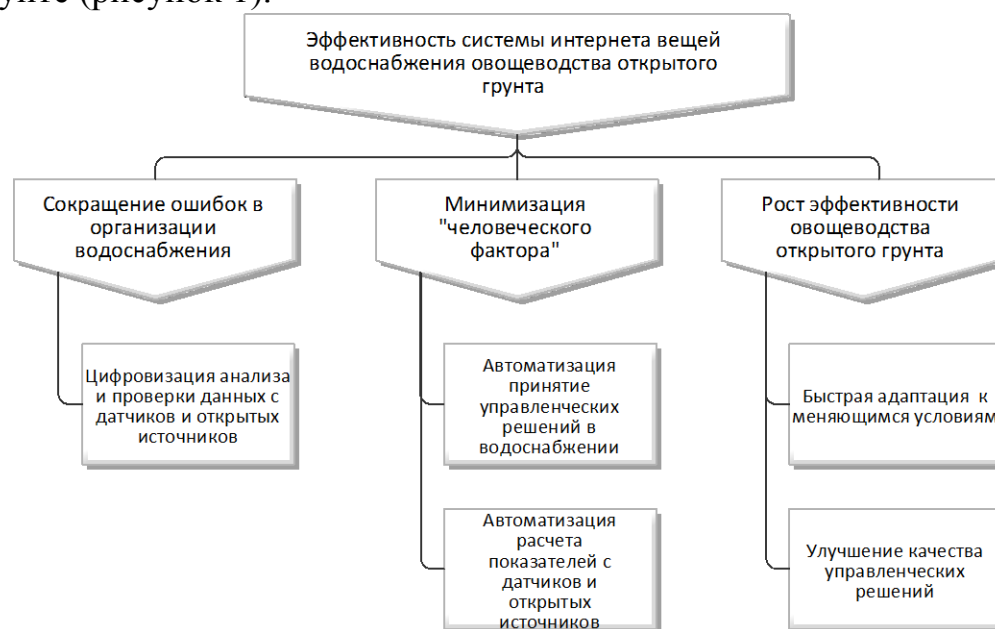
В технологическом процессе производства растениеводческой продукции все этапы являются крайне важными для получения высокой урожайности сельскохозяйственных культур. Особое значение для роста урожая имеет процесс водоснабжения [1]. Для повышения валового сбора предприятию агроному необходимо постоянно перерабатывать множество информации для принятия управленческого решения о водоснабжении.

Возделывание овощей в открытом грунте достаточно эффективно. Чтобы повысить показатели рентабельности, предприятию необходимо постоянно анализировать и корректировать свою работу с целью повышения её эффективности. Современные достижения науки и техники, реализуемые в рамках концепции «Сельское хозяйство 4.0», дают возможность перевода сельскохозяйственного производства на цифровые рельсы [2]. Использование цифровых технологий сегодня является важным трендом в функционировании аграрного бизнеса [3]. Для определения направлений цифровизации производства овощей в открытом грунте необходим тщательный анализ всех составляющих бизнес-процесса производства овощей в открытом грунте: состояния поля, технологии возделывания сельскохозяйственных культур, сельскохозяйственной техники, водных ресурсов и др.

В настоящее время в агробизнесе водоснабжение обычно организовано традиционным способом – при уходе за посевами время полива сельскохозяйственных культур определяется на основе решения агрономической службы предприятия. Принятие управленческих решений в агропромышленном комплексе отличается сложностью задач, постоянным изменением характеристик задач, искаженным и недостаточным объемом информации о состоянии проблемы [4]. В таких условиях интеллектуальные возможности специалистов не справляются с большим объемом данных, необходимым для осмысления и переработки в ходе анализа, планирования, управления и контроля для принятия оптимальных управленческих решений [5]. В связи с этим предлагаем внедрить систему интернета вещей, которая обеспечит оптимальное водоснабжение овощей в открытом грунте.

Внедрение системы интернета вещей, которая состоит из датчиков и разрабатываемой нами программы, позволяет отслеживать влажность почвы, аккумулировать и обрабатывать данные с различных открытых источников (www.gismeteo.ru и др.) и передавать данные в базу данных предприятия. На основании обработанных программным продуктом данных, полученных с датчиков, открытых источников и отчетов, принимается решение о поливе сельскохозяйственных культур в определенное время. Таким образом, система интернета вещей позволяет просчитать нужен ли полив или нет в определенный момент времени, проводить анализ временных рядов, статистических данных по площадям и загружать данные по ключевым переменным.

В результате внедрение предложенной системы интернета вещей повысится качество управленческих решений, эффективность производства овощей в открытом грунте (рисунок 1).



**Рис. 1. Эффективность внедрения интернета вещей водоснабжения овощеводства открытого грунта**



Косвенный эффект, как правило, главный для предприятия. Именно ради него внедряются достаточно дорогостоящие информационные технологии и системы, но расчет косвенного эффекта крайне субъективен, опирается на экспертный метод или опыт внедрения информационных систем или технологий на конкретных предприятиях [6]. Косвенный эффект от внедрения технологий интернета вещей в водоснабжении сельскохозяйственных культур состоит: в сокращении ошибок при помощи цифровой обработки, анализа и проверки данных, получаемых в процессе производства растениеводческой продукции, а также взятых из открытых источников; минимизации «человеческого фактора» в процессе принятия управленческих решений путем цифровизации водоснабжения, а также автоматизации обработки показателей с датчиков, расположенных на полях. В целом, цифровизация водоснабжения овощеводства открытого грунта позволит увеличить его эффективность за счёт быстрой адаптации к меняющимся условиям.

#### **Библиографический список:**

1. Гаспарян И.Н., Сычев В.Г., Мельников А.В., Горохов С.А. Основы производства продукции растениеводства: учебник для вузов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 496 с.: вклейка (12 с).

2. Худякова, Е.В., Кушнарёва, М.Н., Горбачев, М.И. Эффективность внедрения цифровых технологий в соответствии с концепцией «Сельское хозяйство 4.0» / Е.В. Худякова, М.Н. Кушнарёва, М.И. Горбачев // Международный научный журнал, издательство: ООО «Мегаполис». – 2020. – №1. – С. 80-88.

3. Худякова, Е.В., Кушнарёва, М.Н., Горбачев, М.И. Кадровый потенциал АПК в условиях цифровой трансформации / Е.В. Худякова, М.Н. Кушнарёва, М.И. Горбачев // В сборнике: Новые информационные технологии в образовании. Сборник научных трудов 20-й международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Д.В. Чистова. – 2020. – С. 486-488.

4. Ивашова, О.Н. Поддержка принятия решений при получении двух урожаев экологически чистого картофеля ранних сортов / О.Н. Ивашова, И.Н. Гаспарян, А.Г. Левшин, М.Е. Дыйканова, Н.Ф. Денискина // Свидетельство о регистрации базы данных 2020621780 – 01.10.2020 – Правообладатель: ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

5. Кушнарёва, М.Н., Сапожникова, К.В. Применение прикладного решения 1С для совершенствования информационной системы дилерского предприятия по продаже сельскохозяйственной техники / М.Н. Кушнарёва, К.В. Сапожникова // В сборнике: Новые информационные технологии в образовании. Сборник научных трудов 21-й международной научно-практической конференции «Новые информационные технологии в образовании». Под общей редакцией Д.В. Чистова.

Часть 1. – М., 2-3 февраля 2021 г. – М.: ООО «1С-Паблишинг». – 2021. – С. 357-359.

6. Кушнарёва, М.Н. К вопросу об определении эффекта от цифровизации сельского хозяйства (на примере внедрения цифровой платформы на агропродовольственном рынке РФ) // Известия Международной академии аграрного образования. – № 45. – Москва, 2019. – С.132-135.

УДК 004:528.8:633/635

## **УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА ПРИМЕРЕ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ «SKYSCOUT»**

*Гусев Никита Сергеевич - студент 4 курса института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, guseffnikita@mail.ru*

*Лемешко Татьяна Борисовна – руководитель, старший преподаватель кафедры прикладной информатики, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, t.lemeshko@rgau-msha.ru*

***Аннотация:** в данной статье анализируется процесс управления выращивания с/х культур посредством мобильного приложения «SkyScout», проводится обзор ПО, обосновывается его актуальность.*

***Ключевые слова:** сельскохозяйственные культуры, агропромышленный комплекс (АПК), программное обеспечение (ПО), мобильное приложение.*

Цифровые технологии в АПК необходимы, так как это повышает эффективность и устойчивость его функционирования путем кардинального изменения качества управления технологическими процессами, принятия решений на всех уровнях иерархии на основе современных методов производства и дальнейшего использования информации о состоянии и прогнозировании возможных изменений управляемых элементов и подсистем, а также экономических условий в АПК [2]. Уровень развития цифровизации сельскохозяйственного производства в современном мире играет решающую роль в конкурентоспособности страны как движущей силы экономического роста [6].

Мировая практика и опыт успешных отечественных сельскохозяйственных производителей показывают, что использование современных цифровых технологий позволяет формировать оптимальные почвенно-агротехнические и

организационно-территориальные условия, обеспечивающие производство сельскохозяйственной продукции на протяжении всего жизненного цикла.

Значительное повышение производительности труда, снижение материальных затрат на горюче-смазочные материалы, электроэнергию, средства защиты растений, заработную плату и другие виды затрат, сохранение плодородия почв и охрана окружающей среды [3].

При модернизации основными факторами экономической активности в сельскохозяйственном производстве являются цифровые технологии, позволяющие, по сравнению с традиционными формами хозяйствования, существенно повысить эффективность и качество производства товаров, работ и услуг. Конкурентным преимуществом обладают те страны, экономика которых базируется на самых передовых цифровых технологиях [4].

Наиболее актуальным в растениеводстве, является применение ГИС-технологий, так как оно обеспечивает управление агротехнологическими операциями с учётом характеристики и состояния каждого микроучастка поля. Это необходимо для повышения выхода с/х продукции и снижения затрат на средства для химической обработки. Внедрение этих технологий увеличивается с каждым годом. Но все же важно акцентировать внимание на дифференциации технологий по полям, учете и анализе того потока данных, который поступает ежегодно и ежедневно в огромных количествах, в том числе с различных датчиков [5].

Для реализаций данных операций требуются инструменты анализа и базы данных, которые будут ежегодно обновляться (техника, средства для химической обработки и сорта с/х культур). Но при усложнении технологий в растениеводстве сокращается количество научных исследований. Для того что бы избежать этого необходимо производить самостоятельный мониторинг и обработку данных сельхозпредприятий, которые помогут восполнить недостающие данные и получить новые знания по земледелию [1].

Для этого группой разработчиков «IntTerra» была разработана программа «SkyScout». SkyScout - это единая система управления агрономической службой предприятий сельского хозяйства. В возможности приложения входит:

- спутниковый мониторинг полей;
- аналитика развития с/х культур;
- автоматическое предупреждение о рисках на поле;
- планирование технологий и операции по рекомендации экспертов и на основании прогноза погоды.

Функционал системы продолжает расширяться.

Представим примерный работы нескольких модулей приложения.

1.Модуль мониторинга (Рисунок 1).



Рис. 1. Модуль мониторинг

При помощи данного модуля:

- Контролируется состояние полей онлайн из любой точки мира;
  - Определяется размер поврежденных участков при помощи контрастного NDVI и инструмента для измерения расстояний, и площади между ними;
  - Получение уведомлений о критических изменениях на полях.
2. Модуль скаутинга (Рисунок 2).

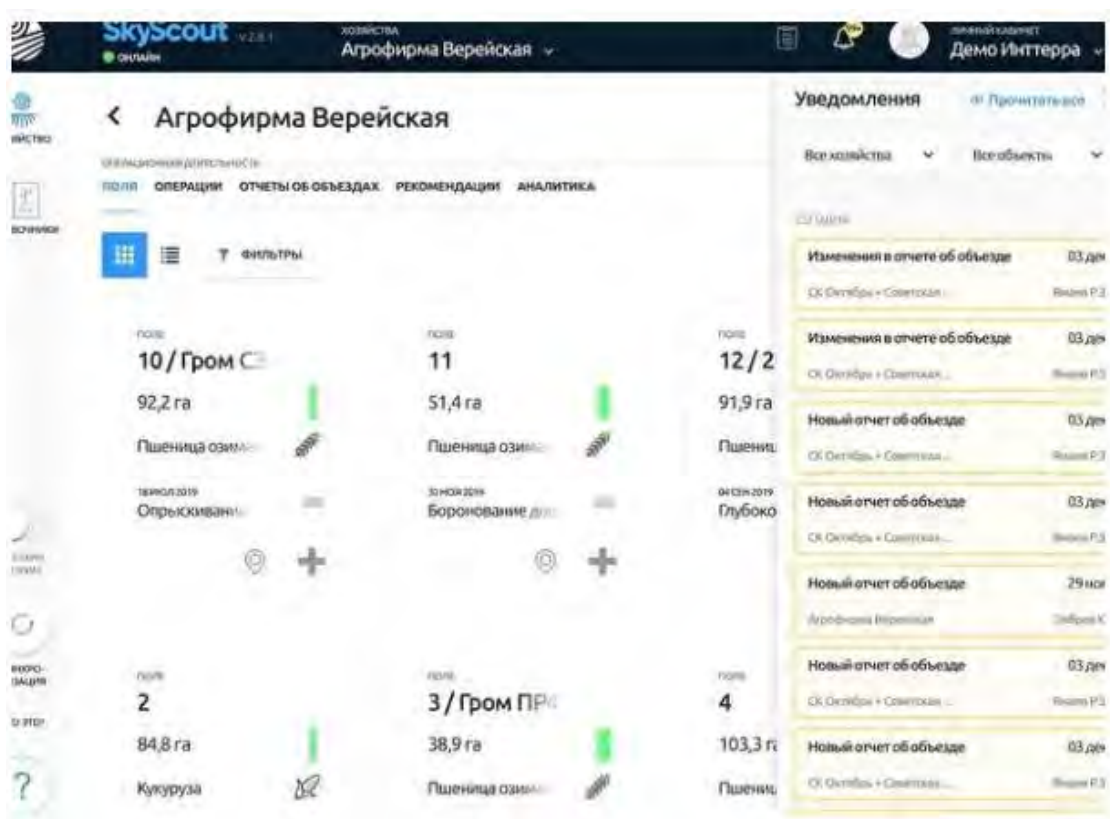


Рис. 2. Модуль скаутинг

Данный модуль позволяет:

- планировать маршруты объезда конкретных точек в поле;
- создавать отчеты об объезде непосредственно на поле (с фотографиями и GPS)
- получать отчеты с полей, с проверкой достоверности приложенных фотографий.

3. Модуль управления (Рисунок 3).

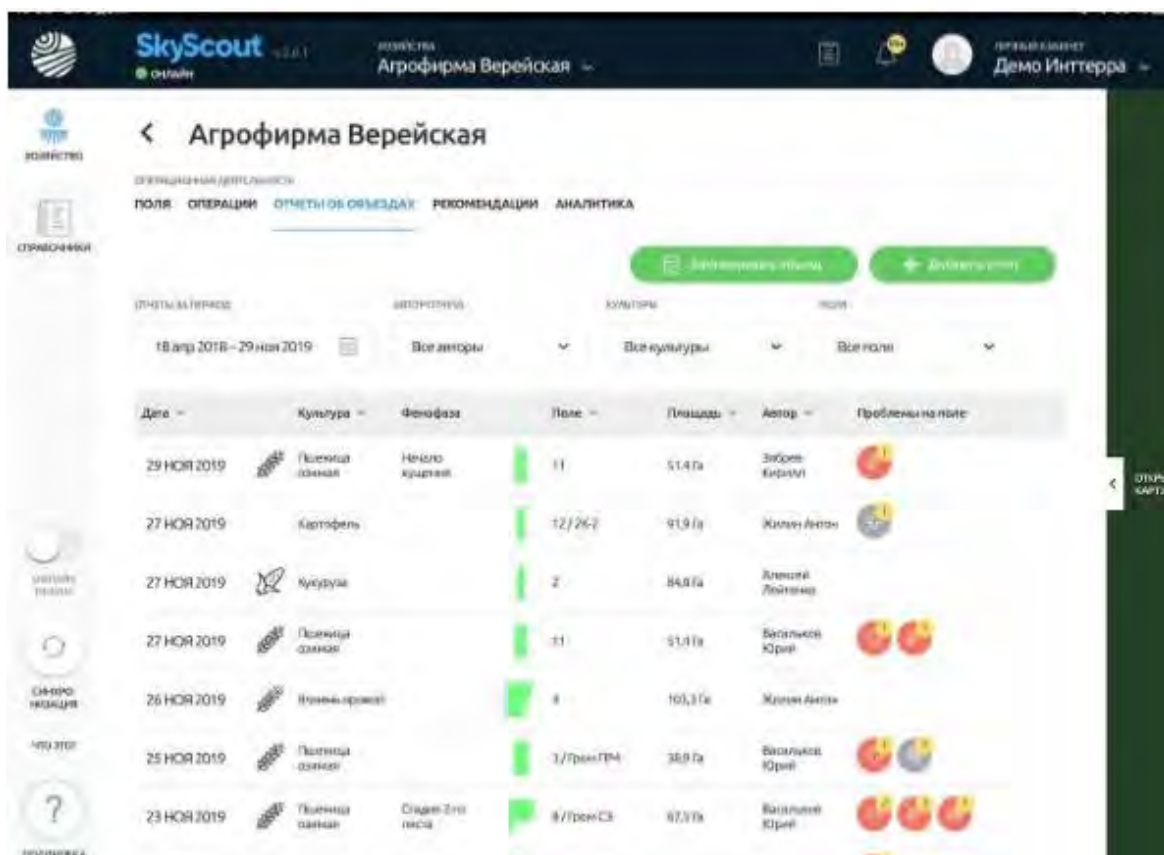


Рис. 3. Модуль управления

Данный модуль позволяет:

назначать и контролировать установленные задачи для агрономических служб;

настраивать систему уведомлений, о создании технологических операциях;

просматривать информацию о том, кто просматривал задачу и отчет в системе.

Таким образом, можно отметить исключительную актуальность данного программного продукта, так как он позволяет оптимизировать работу с/х предприятия, при этом не требует специального оборудования, так как мобильный телефон на базе операционных систем Android или IOS имеется сейчас у всех, то есть за счет повышения качества работы с помощью цифровых решений ПО позволяет повысить экономическую эффективность и конкурентоспособность растениеводства, производительность труда, доходы предприятий и работников.

Главная цель разработчиков данного продукта – облегчить работу агрономам, дать возможность работы с большим объемом данных на более понятном и простом уровне, что в итоге может повлиять на качество принимаемых решений. Тесный союз науки и производства – желанная неизбежность с общей целью повысить эффективность современного отечественного земледелия с помощью реальных цифровых инструментов.

### **Библиографический список:**

1. Гаспарян И.Н., Сычев В.Г., Мельников А.В., Горохов С.А. Основы производства продукции растениеводства: учебник для вузов. –Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 496 с.: вклейка (12 с).
2. Лемешко Т.Б. Цифровое сельское хозяйство // В сборнике: ДОКЛАДЫ ТСХА. Международная научная конференция, посвященная 175-летию К.А. Тимирязева. 2019. С. 292-295.
3. Лемешко Т.Б. Возможности геоинформационных систем и дистанционного зондирования в растениеводстве и лесоводстве // В сборнике: Экология. Экономика. Информатика. сборник статей: в 2-х томах. Институт аридных зон, Южный научный центр РАН, Южный федеральный университет. Ростов-на-Дону, 2016. С. 303-312.
4. Лемешко Т.Б. Высокие технологии в АПК // В сборнике: Растениеводство и луговое хозяйство. сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием. 2020. С. 632-634.
5. Мелик-Есяянц Е.О., Жукова О.С. Цифровые технологии в растениеводстве / /В сборнике: Высокие технологии в растениеводстве – научная основа развития АПК. Сборник статей по итогам студенческой научно-практической конференции. 2020. С. 85-89.
6. Нечаев, В. И. Развитие инновационной деятельности в растениеводстве / Нечаев В. И. - М.: КолосС, 2017. - 867 с.
7. Федеральный закон "О развитии сельского хозяйства" от 29.12.2006 N 264-ФЗ. / Консультант Плюс: комп. справ. правовая система [Электронный ресурс]. - Режим доступа:[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_64930/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64930/). (Дата обращения: 21.05.2021).

УДК 528, 681.5, 631.5

### **АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В АГРАРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

*Дёмин Алексей Михайлович, студент 4 курса института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, [al.demin@icloud.com](mailto:al.demin@icloud.com)*

*Лемешко Татьяна Борисовна - руководитель, старший преподаватель кафедры прикладной информатики ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, [t.lemeshko@rgau-msha.ru](mailto:t.lemeshko@rgau-msha.ru)*

*Аннотация: В настоящей статье рассматриваются вопросы связанные с применением беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве с их*



*преимуществами, недостаткам, а так же перспективы развития этого направления в России.*

**Ключевые слова:** БПЛА, квадрокоптер, растениеводство, сельское хозяйство, обработка посевов, мониторинг посевов, точное земледелие, дистанционное зондирование.

Сегодня во всём мире происходит внедрение современных цифровых технологий на смену аналоговых инструментов. С каждым годом технологии становятся всё доступнее, а их количество неизменно растёт. С внедрением новых цифровых решений аграрный сектор постепенно становится высокотехнологичным производством. Данные технологии позволяют экономить ресурсы, повышают производительность и эффективность агропредприятий. Это возможно благодаря различным системам. Для принятия какого-либо решения необходим определённый набор данных. Так, например, на основе информации о состоянии влажности почвы, погодных условий и состоянии растений можно определить необходимость полива [1]. Таким образом для повышения эффективности почти всех процессов необходимы мониторинговые системы. Это могут быть различные датчики установленные на полях, спутниковый мониторинг, ручной (визуальный) мониторинг. Так же в растениеводстве используются беспилотные летательные аппараты, спектр использования которых не ограничен только мониторингом.

Целью статьи является анализ использования перспективных технологий беспилотных летательных аппаратов, применимых в организации ведения растениеводства.

БПЛА могут быть эффективно использованы для планирования и контроля этапов сельскохозяйственного производства, для разведки и анализа полей и посевов, для выявления сорняков, конкретных участков химической обработки, для анализа состояния культур, для построения ортофотоплана, аэрофотосъёмки.

На БПЛА может быть установлено различное функциональное оборудование: тепловизоры, мультиспектральные и ИК-камеры и др. С помощью получаемых видеокамерами БПЛА данных можно создать ортофотопланы и 3D-модели местности, создать карту высот, определить состояние почвы и посевов.

Современные БПЛА могут контролировать все агрономические показатели. Начиная с оцифровки рельефа: определения водотоков, мест заболачивания, подготовки почвы к сезону формируя агрономические карты и заканчивая контролем высоты, густоты стояния растений, содержания азота т.д.

Работа систем, использующих дроны подразумевает: а) контроль ситуации на полях; б) обработка информации [2].

Практика показывает, что спутниковые снимки в зависимости от погодных условий могут содержать искажённые данные [3]. Например, одно поле



контролируется в течение пяти дней. В первый день на снимке поле зелёное, на второй день половина красного, то есть болезни, на третий все красное, на четвёртый снова проявляется зелёный и в пятый поле снова зелёное. По результатам съёмки можно сделать вывод было все хорошо, пошла болезнь, уничтожила посевы, потом все снова прорастает. В действительности на них оказывают влияние атмосферные условия, влияющие на интенсивность прохождения света и его отражение, при этом получаемые от спутников данные не калибруются в зависимости от погодных условий. Когда же съёмка осуществляется посредством квадрокоптеров, в бригаде могут быть (но не обязательно) пилот и специалист по съёмке, в чьи обязанности входит проведение атмосферной калибровки, которая позволяет сравнивать снимки независимо от условий их получения [4, 5, 6].

Ещё одним применением квадрокоптеров является возможность построения 3D модели местности и ортофотоплана. Важным параметром при выборе структуры посевных площадей является измерение угла склонов, которое позволяет сформировать структуру с учётом агроэкологических требований к севообороту. Для построения ортофотопланов используют технологии фотограмметрической обработки аэрофотоснимков, полученных с БПЛА в результате облёта поля по заранее определённой схеме (рис. 1).



**Рис. 1. Схема облёта посевной площади по точкам**

Дрон можно использовать для внесения средств защиты растений с малообъёмным мелкодисперсным оборудованием. На сегодняшний день для осуществления этой функции необходимы дальнейшие научно-технические разработки, такие как точная картография и аккумуляторы для дронов для возможности увеличения их подъёмной массы и длительности полёта.

Проведённый аналитический обзор показал, что БПЛА имеют широкую сферу применения в растениеводстве, выполняя такие задачи как аэрофотосъёмка,

доставка средств защиты растений, контроль этапов сельскохозяйственного производства, анализ состояния культур и т.д. Квадрокоптер также удобно использовать для создания 3D моделей различных объектов (зданий, технологических сооружений, мелиоративных объектов и гидротехнических сооружений), либо небольших участков полей площадью менее 0,8 га.

Аналитики уже сейчас предсказывают, что беспилотные транспортные средства станут основой умного сельского хозяйства будущего. Беспилотные машины со временем позволят автоматизировать всю сельскохозяйственную деятельность: обработка земель, слежение за здоровьем растений, сбор/хранение урожая и т.д. БПЛА способны за несколько часов работы обследовать сельскохозяйственные участки внушительных размеров, а информация, собираемая с помощью камеры и сенсоров, позволяет создавать электронные карты полей в формате 3D, рассчитывать показатель NDVI (нормализованный вегетационный индекс), инвентаризировать проводимые работы, охранять сельхозугодия и т.д. [7, 8].

#### **Библиографический список:**

1. Гаспарян И.Н., Сычев В.Г., Мельников А.В., Горохов С.А. Основы производства продукции растениеводства: учебник для вузов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 496 с.: вклейка (12 с).

2. Глаголева Г.И. Преимущества применения БПЛА и их использование для нужд сельского хозяйства // В сборнике: Наука и молодёжь Сборник научных трудов. – Новочеркасск, 2018. – с. 104-106.

3. Гудфеллоу Я., Бенджио И., Курвилль А. Глубокое обучение. – М. : ДМК Пресс, 2018. – 652 с.

4. Михайленко И. М. Развитие методов и средств применения данных дистанционного зондирования земли в сельском хозяйстве // Тенденции развития науки и образования. – 2018. – № 41-3. – с. 70-83.

5. Рогачев А.Ф. Методические подходы к получению и обработке данных дистанционного зондирования для обоснования мелиоративных мероприятий // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2018. – № 4 (52). – с. 332-338.

6. Хорт Д.О. Опыт и перспективы применения беспилотных летательных аппаратов в точном земледелии / Д.О. Хорт, Г.И. Личман, Р.А. Филиппов [и др.] // Нивы России. – 2016. – № 5 (138). – с. 62-65.

7. Лемешко Т.Б. Цифровое сельское хозяйство // В сборнике: ДОКЛАДЫ ТСХА. Международная научная конференция, посвященная 175-летию К.А. Тимирязева. 2019. С. 292-295.

8. Лемешко Т.Б. Высокие технологии в АПК // В сборнике: Растениеводство и луговодство. сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием. 2020. С. 632-634.

## **РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ КАК ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ИНГРЕДИЕНТ В ТЕХНОЛОГИИ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

*Дзуцов Алан Батразович, студент-магистр, кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Корневская Полина Александровна, научный руководитель, доцент, кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** В данной статье приводятся результаты разработки рецептуры колбасы вареной с семенами кунжута, как функционального продукта. Были сформированы две опытные группы с заменой мясного сырья на растительный белок в количестве 5 и 10 %. В результате проведенных исследований выявили, что наиболее оптимальным стала замена мясного сырья на семена кунжута в количестве 5 %.

**Ключевые слова:** растительное сырье, функциональный продукт, колбаса вареная, кунжут, физико-химические показатели, органолептическая оценка.

Введение. Производство продуктов функциональной направленности широко применяется на различных предприятиях по выработке продуктов питания. Функциональные продукты представляют собой такие продукты, которые помимо функции насыщения организма необходимыми строительными и энергетическими веществами (белки, жиры, углеводы), оказывают определенное положительное воздействие на организм человека, посредством разработки пищевого продукта установленной функциональной направленности, например, дополнительное внесение витаминов, формирование минерального состава, повышение белковых составляющих, снижение жира и сахаров в производимом продукте. Таким образом, современные пищевые технологии, связанные с разработкой функциональных продуктов, находятся под пристальным вниманием специалистов, занимающихся разработкой таких продуктов [4].

При производстве мясных продуктов растительное сырье рассматривается как функциональный ингредиент, позволяющий заменить часть животного белка на растительный, создавая при этом более профилактический и оздоровительный продукт. К тому же применение растительного сырья позволяет увеличить выход и, соответственно, снизить себестоимость конечного продукта. Указанные обстоятельства, все чаще заставляют технологов мясного пищевого производства

разрабатывать новые мясные продукты, в которых определенная часть заменяется растительным сырьем [5, 6].

При определении технологической концепции производства мяса, мясных продуктов и колбасных изделий связано с базовыми составляющими производства мясных продуктов, включающими в себя мясное сырьё, пищевые добавки, ингредиенты и, конечно же, различные производственные технологии. Применение пищевых добавок в производстве колбас преследует как экономические цели, так и повышение органолептических показателей продукта. Из чего можно сделать вывод, что использование цельных семян кунжута в составе вареных колбас в качестве частичной замены мясных компонентов является актуальной задачей [3].

Материалы и методы исследований. В качестве объекта исследования взяли разработанные образцы вареной колбасы, следующего состава: по ГОСТ 23670-2019 – контрольный образец на основе вареной колбасы "Докторская"; с использованием 5 % цельных семян кунжута – опыт № 1; с использованием 10 % цельных семян кунжута – опыт № 2.

Физико-химические и органолептические показатели определяли согласно общепринятым методикам, представленным в ГОСТах. Массовую долю влаги определяли методом высушивания – отношением массы навески до высушивания при 100-150 °С и после в процентах (ГОСТ 9793–74). Содержания белка – по методу Кьельдаля, основанного на разнице между количеством общего азота и небелкового азота с учетом коэффициента пересчета азота на белок, на приборе Keltex Avto (Tekator) в процентах (ГОСТ 25011–81). Содержание жира – методом экстракции образцов методом Сокслета на приборе фирмы Buchi (Sweiz) в процентах (ГОСТ 23042–86). Органолептическая оценка мяса и мясных продуктов проводилась по ГОСТ 9959–91 «Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки». Оценка проводилась по следующим показателям: внешний вид, цвет, консистенция, сочность, запах и вкус [1, 2].

Результаты исследования. Результаты определения таких технологических показателей как выход готового продукта и потери при производстве колбасных изделий представлены в таблице 1.

*Таблица 1*

### **Выход вареных колбасных изделий**

Показатель	Контроль	Опыт № 1	Опыт № 2
Масса сырья, г	1150	1148	1151
Масса готовых продуктов, г	1164	1172	1181
Потери	г	+ 14	+ 30
	%	+1,2	+ 2,1
Выход готового продукта, %	101,2	102,1	102,6

Результаты таблицы 1 показывают, что масса сырья в 1, 2 и 3 образцах соответственно составила 1223,5 г, а после термической обработки соответственно 991 г, 1048,5 г и 1066,9 г и их потери составляют соответственно 19,0, 14,3 и 12,8 %. Так на основании данной таблицы можно заметить, добавление в рецептуру цельных семян кунжута выход готовых колбасных изделий в образцах 1,2 и 3 составил 81,0, 85,7 и 87,2 %. Таким образом, наивысший выход готовой продукции был получен в образцах из группы под номером 3, которые были выше по сравнению с образцами из 1 и 2 групп на 6,2 и 1,5 %.

Важным показателем качества колбас является их химический состав, результаты которого представлены в таблице 2.

*Таблица 2*

**Химический состав выработанных колбасных изделий**

Показатель	Контроль	Опыт № 1	Опыт № 2
Влага, %	63,4	65,3	65,8
Белок, %	17,4	15,9	15,8
Жир, %	16,3	15,7	15,4
Зола, %	2,9	3,1	3,0

При использовании в рецептуре семян кунжута в количестве 5 и 10 % увеличилось содержание влаги в продукте на 1,9 и 2,4 % по сравнению с контрольным образцом, что связано с адсорбированием влаги семенами кунжута во время термической обработки. Содержание белка в опытных образцах 1 и 2 снизилось по сравнению с контрольным образцом на 1,5 и 1,6 %. Но также произошло и снижение жира в опытных образцах 1 и 2 на 0,6 и 0,9 % соответственно по сравнению с контрольной группой. Таким образом, все образцы готовых колбасных изделий характеризовались высокой пищевой ценностью.

На основании результатов органолептической оценки делается заключение о вероятности допускать или нет новый продукт к реализации. Колбасные изделия с наличием дефектов, признаками порчи и изделия, отнесенные к техническому браку, в реализацию не допускаются. Органолептическую оценку колбасных изделий лучше проводить по 9-ти бальной шкале. В качестве дегустаторов выступали студенты технологического факультета в количестве 10 человек. Результаты проведения органолептической оценки представлены на рисунке 3.

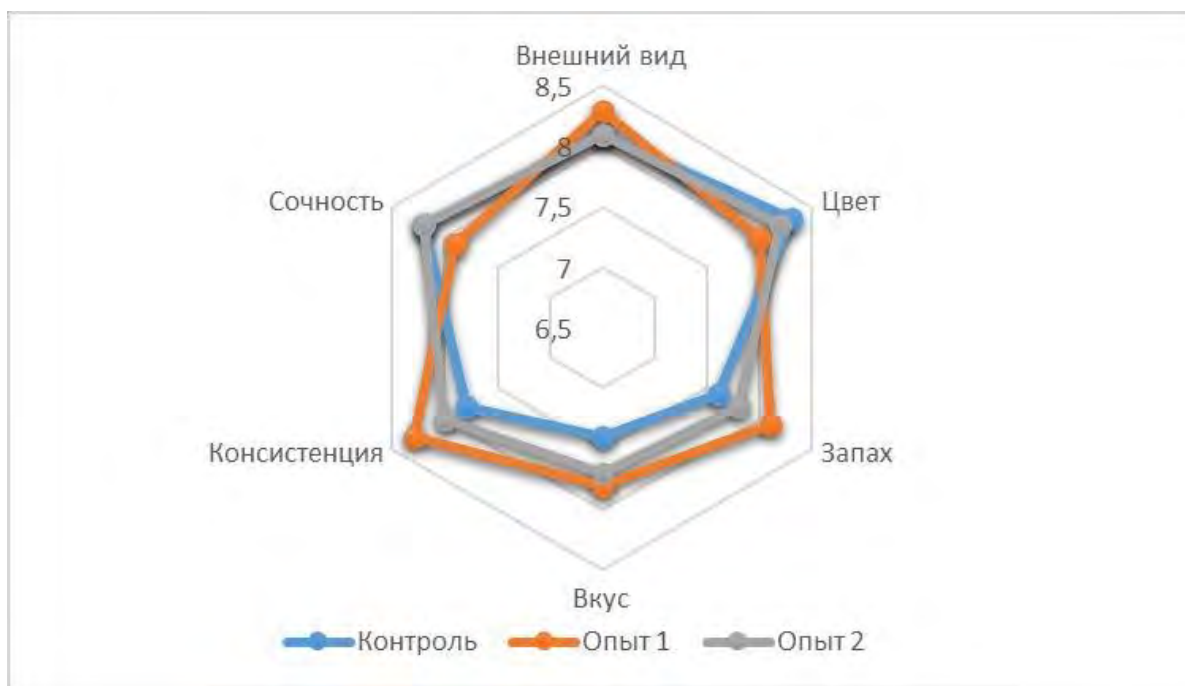


Рис. 3. Органолептическая оценка опытных образцов

Согласно данным дегустационной оценки показывают, что контрольный и опытные образцы № 1 и № 2 соответственно следующие баллы: 7,9; 8,1 и 8,0. Следовательно, наивысший балл получили второй и третий образцы, а наименьший – первый. Однако, все образцы продукции характеризовались высокими вкусовыми качествами.

**Выводы.** В результате проведенных исследований было установлено, что добавление цельных семян кунжута при производстве вареных колбас в количестве 5 и 10 % по сравнению с контрольным образцом выход вареных колбасных изделий в опытных группах выше соответственно на 0,9 и 1,4 %. Химический анализ вареных колбасных изделий показал, что при добавлении цельных семян кунжута в количестве 5 и 10 % повышает содержание влаги соответственно на 1,9 и 2,4 %, что делает готовый продукт более сочным и нежным. Однако, при этом уменьшилась доля белков – соответственно на 1,5 и 1,6 %. Также снизилась доля жира в готовых колбасных изделиях соответственно на 0,6 % и 0,9 %. Следовательно, замена основного сырья на семена кунжута в количестве 5 и 10 % является рациональным способом снижения использования мясного сырья.

#### Библиографический список:

1. Дзуцов А.Б., Корневская П.А. Технология производства и оценка качества вареных колбас с семенами кунжута. – В сборнике: Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства. Материалы национальной научно-практической конференции, посвященной 82-летию со дня

рождения Заслуженного работника высшей школы РФ, Почетного профессора Брянской ГСХА, доктора ветеринарных наук, профессора А. А. Ткачева. 2020. С. 14-18.

2. Дзурцов А.Б., Корневская П.А. К вопросу использования нетрадиционного растительного сырья в колбасном производстве // В сборнике: Региональный рынок потребительских товаров, продовольственная безопасность в условиях Сибири и Арктики. Материалы IX Международной научно-практической онлайн-конференции. Отв. редактор В.Г. Попов. 2020. – С. 137-140.

3. Есимова Л.Б. и др. Обоснование использования пищевой клетчатки в производстве мясных продуктов. – В сборнике: Научные основы развития АПК. Сборник научных трудов по материалам XXII Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием. 2020. – С. 20-23.

4. Есимова Л.Б., Котельникова Ю.А., Корневская П.А. Использование пищевых волокон в мясном производстве // В сборнике: Безопасность и качество товаров. Материалы XIV Международной научно-практической конференции. Под редакцией С.А. Богатырева. 2020. – С. 86-90.

5. Котельникова Ю.А., Корневская П.А., Есимова Л.Б. Динамика и структура развития мясного рынка в нашей стране // В сборнике: Научные основы развития АПК. Сборник научных трудов по материалам XXII Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием. 2020. – С. 349-353.

6. Трухачев В.И., Лещева М.Г., Юлдашбаев Ю.А. Мясной рынок России: анализ состояния и перспективы развития // Достижения науки и техники АПК. – 2012. - № 11. – с. 3-9.

УДК 632.937.32

## **ИЗУЧЕНИЕ СПОСОБОВ МОНИТОРИНГА И СРЕДСТВ ХИМИЧЕСКОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ БОРЬБЫ С ПАУТИННЫМ КЛЕЩЕМ НА СОРТЕ РОЗЫ «ЭСПАНА» В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА**

*Дмитриева Елизавета Витальевна, студентка 4 курса, факультета Садоводства и ландшафтной архитектуры, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, lunaalletta@gmail.com*

*Воробьев Михаил Владимирович, руководитель, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры овощеводства [voro1011@bk.ru](mailto:voro1011@bk.ru)*

**Аннотация:** В данной статье представлены результаты работ по изучению методов борьбы с вредителями на сорте розы «Эспана» в современном тепличном комплексе ООО «СТК Мосроза». Изучены методы мониторинга и представлены методы борьбы с паутинным клещем.

**Ключевые слова:** роза, теплица, мониторинг, паутинный клещ.

Важнейшим условием получения высоких урожаев в теплицах является своевременное проведение мероприятий по защите растений. Тепличные комбинаты, как правило, расположены в пригородной зоне крупных городов, поэтому в них желательно до минимума сократить химические обработки и максимально использовать биологические методы, что, к сожалению, выходит не всегда.

В качестве объекта исследований выступил сорт розы «Эспана». Бутоны вишнево – красный снаружи, янтарный внутри. Аромат легкий, размер цветка 8-10 см, высота до 120 см. Роза долго держится на кусте, не спеша раскрываясь. В вазе стоит больше недели. Куст хорошо облиственный. Листья глянцевая, темно-зеленого цвета. Средняя устойчивость к мучнистой росе и черной пятнистости, болеет в неблагоприятные годы. Система защиты растений от болезней и вредителей должна складываться из профилактических мероприятий и из мер активной борьбы [3].

Существенный вред овощным культурам в защищенном грунте наносит комплекс вредителей и болезней. Среди насекомых наиболее вредоносны: тепличная белокрылка (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.), бахчевая тля (*Aphis frangulae gossypii* Glov.), персиковая тля (*Myzus persicae* Sulz.). Для тепличных роз одними из самых главных вредителей является табачный трипс (латынь) и паутинный клещ (латынь).

Паутинный клещ – очень мелкий вредитель из семейства паукообразных, питается соком молодых тканей растений [4]. В сухих и тёплых условиях численность паутинного клеща способна нарастать особенно быстро. Паутинные клещи высасывают сок растений, который является для них источником питания. Растительные клетки принимают жёлтую окраску, что проявляется на верхней стороне листа в виде маленьких жёлтых пятен. Из-за этого сокращается фотосинтезирующая поверхность листа, в результате чего нарушается физиологический баланс растения. Кроме этого, производимая клещом паутина снижает эстетическую ценность декоративных культур. На листьях роз появляются желтоватые крапинки, позднее – обширные обесцвеченные высохшие участки. Появлению клещей способствует высокая температура и сухость воздуха [1].

Существует 2 основных метода борьбы с вредителем: биологический – подсаживание насекомого-хищника (энтомофага) для уничтожения вредителя;



Химический – применение пестицидов, которые питают растения ядом против вредителя. Помимо этого важны карантинно-санитарные нормы.

В качестве биологического способа борьбы использовали *Phytoseiulus persimilis* – это хищный клещ, который используется для защиты от красного паутинного клеща (*Tetranychus urticae*) различных тепличных и полевых культур. Взрослые особи имеют типичное грушевидное ярко-оранжевое тело, очень подвижны, и лишь немного больше по размерам за паутинных клещей. *P. persimilis* поставляется в бутылках (FitoPAK2000) в вермикулите или опилках. Рекомендуется выпускать насекомых на растения в ранний период, сразу после обнаружения первых признаков нападения вредителей. Однако по причине энтомофаг не смог успешно контролировать численность популяции вредителя, в связи с чем было принято решение прибегнуть к химическим способам борьбы.

В качестве химического способа применили препарат Vertimes EC – инсектоакарицид кишечного-контактного действия для защиты овощей защищенного грунта, цветочных и горшечных культур защищенного и открытого грунта. Действующее вещество: абаментин, 18 г/л. Химический класс: авермектины. Класс опасности: 2. Срок хранения: 4 года со дня изготовления. Препаративная форма: концентрат эмульсии.

Создание благоприятной фитосанитарной обстановки в защищенном грунте – одно из условий получения высокого и качественного урожая [2-4]. Эффективность мероприятия по защите растений в теплице зависит не только от средств защиты растений, но и от технологии их распыления. В работе использовали традиционные опрыскиватели и систему «Микотон». После первой обработки разница была крайне незначительной. Но уже после второй обработки количество личинок на растениях, обработанных с помощью «Микотона», снизилось в 9 раз по сравнению с количеством личинок на растениях, обработанных обычным опрыскивателем. Поток воздуха, генерируемый встроенным вентилятором, приводит в движение листья во время обработки. Средство защиты попадает на максимально возможную площадь поверхности растений, включая нижнюю сторону листьев. От паутинного клеща – производительность - 2000 м<sup>2</sup>/ час.

Мониторинг поражения растений паутинным клещом проводили на 10 контрольных матах. Оценивали балл поражения по 4х бальной шкале: 0 – отсутствует, 1 – слабое, 2 – среднее, 3 – сильное. Оценку проводили в течении 3х недель: один раз до обработки и затем 3 раза с интервалом в 1 неделю. Результаты представлены в таблице (1).

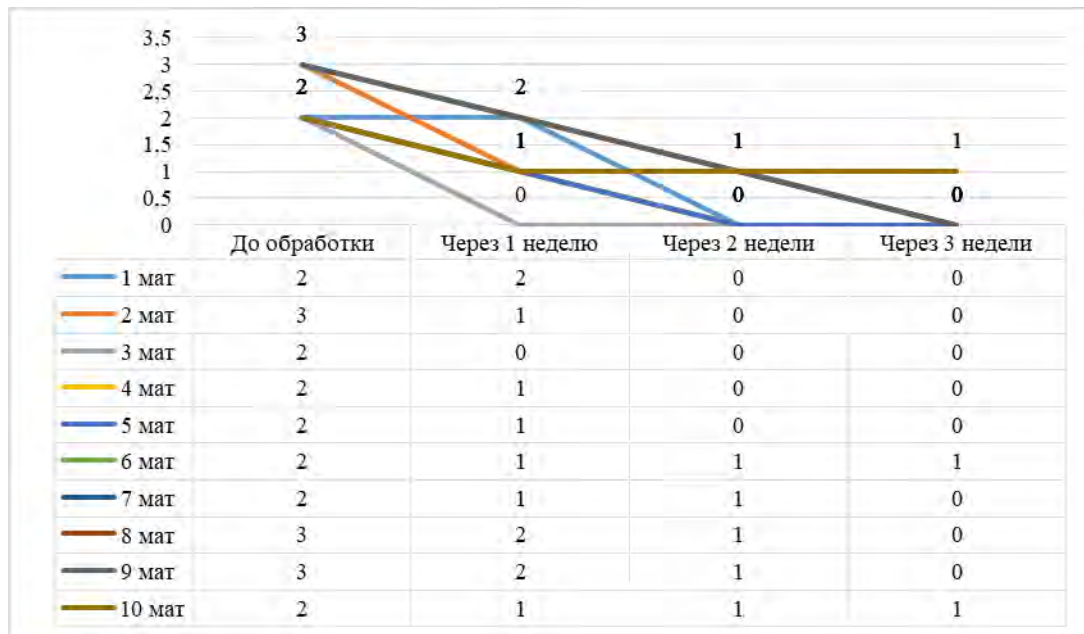
Более наглядно результаты исследований можно рассмотреть на рисунке 1. Производители уверяют, что эффективность препарата Vertimes EC заметна в течении 4х недель. Видим, что число вредителей существенно снизилось сразу после обработки и затем в течении следующих трех недель продолжало

снижаться. Тем не менее продолжали проводить еженедельный мониторинг, что бы не позволить увеличить численности популяции вредителя.

Таблица 1

**Результаты исследований**

№ контрольного мата	До обработки	Через 1 неделю	Через 2 недели	Через 3 недели
1	2	2	0	0
2	3	1	0	0
3	2	0	0	0
4	2	1	0	0
5	2	1	0	0
6	2	1	1	1
7	2	1	1	0
8	3	2	1	0
9	3	2	1	0
10	2	1	1	1



**Рис. 1. Снижение популяции паутинного клеща**

Таким образом, в результате проведенной работы, можно сделать следующие выводы:

1. Численность популяции паутинного клеща снижалась постепенно в течении 3 недель. Это привело нас к очаговым поражениям, которые в последующем могут быть уничтожены энтомофагом.

2. Численность личинок паутиного клеща через 14 дней поле 2ой обработки с помощью опрыскивателя «Микотон» на контрольных растениях составила 10 штук. После использования традиционных опрыскивателей 90 штук. Что говорит о необходимости продолжения исследований по эффективности применения различных типов опрыскивателей.

3. Актуальность еженедельного мониторинга и регистрации вредителя при его низкой численности для своевременной борьбы биологическими средствами защиты.

### **Библиографический список:**

1. Бёмер Б./Воханка В. Иллюстрированный атлас по защите комнатных растений и плодово-овощных культур от болезней и вредителей. – М.: «Издательская группа «Контент», 2004. С. 159.

2. Гаспарян И.Н., Соловьев А.М., Фирсов И.П., Интегрированная система защиты растений при возделывании полевых культур по высокой технологии: учебное пособие. Москва, РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2015. – с. 98.

3. Гаспарян И.Н., Левшин А.Г., Гаспарян Ш.В. Факторы жизни растений. Свидетельство о регистрации базы данных RU 2019621135, 27.06.2019. Заявка № 2019621061 от 20.06.2019

4. Горбачев И.В., Гриценко В.В. Защита растений от вредителей. – Краснознаменск: НИИ «Геодезия», 2003. - с. 126

5. Ижевский С.А. Розы. Москва: Сельхозгиз, 1958. - с. 285

6. Трейвас Л.Ю. Атлас-определитель. Болезни и вредители роз. – М.: ЗАО «Фитон+», 2010. - с. 54.

УДК 631.811.98:633.16

## **ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОСТАТОЧНЫМИ КОЛИЧЕСТВАМИ КРЕЗОКСИМ-МЕТИЛА В ПЛОДАХ СЕМЕЧКОВЫХ КУЛЬТУР МЕТОДОМ ГАЗОЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ**

*Епихина Татьяна Сергеевна, магистрант 2 курса факультета агрономии и биотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Поддымкина Людмила Михайловна, доцент кафедры защиты растений, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** Установленный срок периода ожидания по данному веществу составляет 35 суток, исследования показали, что спустя 10 суток после последней обработки сада продукция является безопасной и пригодна к употреблению, так, как остаточные количества не превышают МДУ по всем

трех природно-климатическим областям (Астраханская, Московская и Воронежская).

**Ключевые слова:** остаточные количества, крезоксим-метил, стробилурины, метод газожидкостной хроматографии.

Расширение области применения новых фунгицидов требует проведения регистрационных испытаний, установление регламентов его применения и в свою очередь, проведение анализа продукции на содержание остаточных количеств [1-4].

Исследование проводилось в 2020 г. на базе Учебно-научного консультационного центра «Агроэкология пестицидов и агрохимикатов» РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева.

Исследуемое вещество крезоксим-метил, это синтетический фунгицид из класса стробилуринов, относится к мало опасным веществам. Данное вещество эффективно против таких болезней семечковых, как парша, мучнистая роса, сажистый грибок, мухосед, альтернариоз, пятнистость листьев, гнили плодов при хранении (монилиозная, пенициллезная, горькая, плесневидная). Крезоксим-метил ингибирует процесс митохондриального дыхания в клетках грибов [5].

Во всех трех зонах, Астраханской, Московской и Воронежской были взяты яблони одного срока созревания. Обработка проводилась 3-хкратно, опрыскиванием вегетирующей поверхности растений с нормой расхода по препарату - 0,26 кг/га.

Методика выполнения измерений проводилась по МУК 4.1.1457-03 «Методические указания по определению остаточных количеств крезоксим-метила в воде, почве, яблоках и его метаболита крезоксима в воде и почве газохроматографическим методом» (табл. 1) [6]. МДУ плодовые семечковые – 1,0 мг/кг. (ПКО) Предел количественного обнаружения: листья и плоды яблони - 0,04 мг/кг, яблочный сок – 0,01 мг/кг. Полнота извлечения: листья яблони – 88,0 %, яблоки – 94,9 %, яблочный сок - 85,4 %.

Таблица 1

### Метрологические параметры метода

Анализируемый объект	Метрологические параметры, P = 0,95, n = 20				
	Предел обнаружения, мг/кг	Диапазон определяемых концентраций, мг/кг	Среднее значение определения, %	Относительное отклонение, DS	Доверительный интервал среднего результата, ±, %
яблоки	0,04	0,04 – 0,4	83,1	2,6	5,5

Анализируя пробы, отобранные в 0 день после последней обработки сада, содержание вещества в зеленой массе (листья) превысило МДУ в 42 раза в Астраханской области, в 20 раз в Московской области и в 6 раз в Воронежской области и составило 42мг/кг, 20мг/кг, 6мг/кг соответственно (рис. 2).



**Рис. 2. Концентрация Крезоксим-метила в зеленой массе в 0 день обработки яблонь, мг/кг**

После анализа проб, отобранных на 10 день после последней обработки сада, содержание вещества в плодах превысило ПКО и составило - 0,7 мг/кг в Астраханской области, (<0,04) мг/кг в Воронежской области, в Московской области не обнаружено.

Были получены данные, отобранные на 20 день после последней обработки сада, содержание вещества в плодах превысило ПКО только в Астраханской области и составило - 0,12 мг/кг. В остальных регионах не обнаружено.

Анализируя пробы, отобранных на 30 день после последней обработки сада, содержание вещества в плодах превысило ПКО только в Астраханской области и составило - 0,081мг/кг. В остальных регионах не обнаружено.

Проведя анализа проб, отобранных на 40 день после последней обработки сада, содержание вещества в плодах превысило ПКО только в Астраханской области и составило-(<0,04) мг/кг. В остальных регионах не обнаружено.

В соке яблок, отобранных в Астраханской, Воронежской, Московской областях остаточных количеств Крезоксим-метила не обнаружено.

Анализ проб показал, что в Астраханской области из-за низкого количества осадков и высоких температур во время вегетационного периода разложение остаточных количеств Крезоксим-метила шло медленнее, чем в других областях. Ниже МДУ, но выше ПКО вплоть до 30дня после обработки яблонь.

Выводы. Установленный срок периода ожидания по данному веществу составляет 35 суток, исследования показало, что спустя 10 суток после последней обработки сада продукция является безопасной и пригодна к употреблению, так как остаточные количества не превышают МДУ по всем трем природно-климатическим областям Астраханской, Московской и Воронежской.

#### **Библиографический список:**

1. Гаспарян И.Н., Соловьев А.М., Фирсов И.П., Интегрированная система защиты растений при возделывании полевых культур по высокой технологии: учебное пособие. Москва, РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2015. – с. 98.

2. Гаспарян И.Н., Левшин А.Г., Гаспарян Ш.В. Факторы жизни растений. Свидетельство о регистрации базы данных RU 2019621135, 27.06.2019. Заявка № 2019621061 от 20.06.2019

3. ГН 1.2.3111-13. Гигиенические нормативы содержания пестицидов в объектах окружающей среды (перечень). М., 2013.

4. Голошевская, И.С. Производство экологически чистой продукции: сегодня и завтра/ И.С. Голошевская, О.В. Агафонова // Молодой ученый. 2011. №4.—148 с.

5. Горбатов, В.С. Оценка количественного содержания и распределения пестицидов в окружающей среде // В.С. Горбатов, В.Н Колупаева Методические рекомендации. – М.:ВНИИФ. – 2003.-19 с.

6. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории Российской Федерации. - М.: Госхимкомиссия РФ. – 2016.- 369 с.

УДК 631.811:633

### **ДИАГНОСТИКА АЗОТНОГО ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ**

*Зимогорский Кирилл Владиславович, студент 4 курса института механики и энергетики им. В.П. Горячкина ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Мельников Андрей Валерьевич, научный руководитель, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка и высоких технологий в растениеводстве*

*Аннотация. В статье приведены особенности диагностики полевых культур азотного питания, это связано с подвижностью азота во времени и в массе почвы.*

**Ключевые слова:** азот, диагностика, вегетационный индекс, тканевая диагностика.

Диагностика обеспеченности полевых культур почвенным азотом и определение их потребности в азотных удобрениях остаются наиболее сложными в системе эффективного применения удобрений. Это связано как с мобилизационными процессами азотсодержащих органических соединений, интенсивность которых зависит от гидротермических условий и агротехнических факторов, так и с высокой подвижностью соединений минерального азота во времени и в массе почвы [4].

В отличие от соединений фосфора и калия, которые более стабильны, для определения обеспеченности возделываемой культуры почвенными запасами азота необходимо ежегодное агрохимическое обследование.

Классический агротехнический метод определения обеспеченности полевых культур доступным азотом основан на учёте закономерностей накопления нитратов в зональных почвах в зависимости от агротехнического фона.

В практической деятельности агроном, фермер, руководитель хозяйства не всегда могут иметь приборы и средства для количественной характеристики содержания доступного азота в почвах. В этом случае можно воспользоваться агротехническим методом. Количество нитратного азота находится в прямой зависимости от предшествующих культур и технологий их возделывания – предшественника в севообороте, сроков и приёмов основной обработки почвы, способов посева культур и интенсивности междурядных обработок пропашных культур [4-5].

Этот метод наиболее прост в исполнении, но, несомненно, несколько условен, поскольку не имеет конкретных количественных характеристик содержания доступного азота. Тем не менее, при соблюдении зональных технологических приёмов обработки почв, подготовки паров и возделывания сельскохозяйственных культур он даёт вполне удовлетворительные результаты по приблизительному определению обеспеченности культур севооборота нитратами. [2]

Наиболее достоверным методом прогноза обеспеченности полевых культур азотом и определения потребности их в азотных удобрениях является ежегодное агрохимическое обследование на содержание в почвах подвижного минерального (сумма  $N-NO_3$  и  $N-NH_4$ ) или только нитратного ( $N-NO_3$ ) азота.

На основании полевого отбора почвенных образцов, аналитического определения содержания азота в образцах и камеральной обработки материалов составляют рекомендации по применению азотных удобрений под полевые культуры. Для каждой почвенно-климатической зоны даётся информация об обеспеченности почв полей севооборотов нитратами или суммарным количеством подвижного минерального азота. Одновременно рекомендуются приёмы и дозы

внесения азотных удобрений и под культуры на полях, где выявлена недостаточная обеспеченность почвенным азотом [3].

Наряду с почвенной диагностикой применяется также растительная диагностика азотного питания растений, которые основаны на определении содержания в растениях нитратного или общего азота с использованием химических реактивов. К таким методикам относятся тканевая диагностика по В.В. Церлинг, листовая диагностика. Однако эти методы достаточно трудоемки в исполнении, требуют значительного времени на отбор растительных проб и их химический анализ.

В последние десятилетия все большее значение, особенно за рубежом, наряду с химическими, приобретают физические, а именно фотометрические, методы диагностики азотного питания посевов, основанные на связи интенсивности зеленой окраски растений с обеспеченностью их азотом.

Фотоприемниками диагностических приборов фиксируется или концентрация хлорофилла в индикаторных органах растений, или интенсивность его флуоресценции. В результате тематической обработки данных контактного или дистанционного определения этих показателей рассчитывается потребность определенных сельскохозяйственных культур в азотных удобрениях в тот или иной период их вегетации

При этом наибольшее распространение получил расчет так называемого вегетационного индекса (NDVI), представляющего отношение разности между величинами инфракрасного и красного спектров электромагнитного отражения солнечного или искусственного света от растений к их сумме. [6]

Детекторами электромагнитного излучения биомассой растений служат фотометрические устройства различной конструкции, используемые в качестве портативных (ручных) приборов (например N-тестер), а также в виде мобильных N-сенсоров, устанавливаемых на агрегатах по внесению удобрений.

Для масштабных и общих диагностических исследований применяются многозональные фотометры, устанавливаемые на авиационных или космических платформах.

Однако, несмотря на значительные преимущества по сравнению с традиционной химической диагностикой, и наземная, и космическая (авиационная) индикация обеспеченности сельскохозяйственных культур азотом имеют определенные ограничения: наземная – по масштабности охвата, авиакосмическая – по временным и стоимостным параметрам.

В то же время было показано, что для фотометрического обследования посевов более всего подходит использование низколетящей авиации, в частности вертолетов, хотя и ее применение также имеет существенное ограничение по стоимости диагностических работ. В данном отношении наиболее перспективным представляется использование для оперативной диагностики азотного питания



растений беспилотных летательных аппаратов – БПЛА, снабженных соответствующей фотометрической аппаратурой.

О реальной возможности использования БПЛА для агродиагностики посевов сельскохозяйственных культур свидетельствуют результаты работ [6], которые состояли в экспериментальном обосновании фотометрической диагностики азотного питания сельскохозяйственных культур и разработке методики использования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в роботизированных технологиях применения удобрений.

Оперативность и технологическая простота, а также экономическая составляющая использования беспилотных летательных аппаратов для мониторинга посевов сельскохозяйственных культур, решают многие проблемы диагностики азотного питания растений, и позволяют оперативно принимать полезные агротехнические решения, например, проведение азотных подкормок в период вегетации растений.

Дальнейшее развитие методик диагностики азотного питания растений должно сочетать традиционные агрохимические методы и фотометрическую диагностику, обеспечение мобильности и скорости получения, компьютерной обработки и хранения данных, а также снижение себестоимости. Для крупных сельскохозяйственных компаний наиболее перспективным является применение БПЛА для проведения фотометрических исследований.

При этом наряду с оперативной диагностикой минерального питания и фитосанитарного состояния посевов, беспилотные летательные аппараты будут использоваться и для внесения различных агрохимических и биологических средств – от удобрений и пестицидов до биостимуляторов.

#### **Библиографический список:**

1. Афанасьев Р.А., Ворончихина И.Н., Литвинский В.А. Эффективность дистанционной диагностики - Вестник ВолГУ. Серия 11, Естественные науки. 2018. Т. 8. № 2 – С. 6-15.
2. Гамзиков Г.П. Агрохимия азота в агроценозах - Рос. акад. с.-х. наук, Сиб. отд-ние. Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2013.
3. Гамзиков Г.П. Почвенная диагностика азотного питания растений и применения азотных удобрений в севооборотах - Плодородие 2018 №1 – С.8-14.
4. Гаспарян И.Н., Сычев В.Г., Мельников А.В., Горохов С.А. Основы производства продукции растениеводства: учебник для вузов. –Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 496 с.: вклейка (12 с).
5. Гаспарян И.Н. Факторы жизни растений. Свидетельство о регистрации базы данных RU 2019621135, 27.06.2019. Заявка № 2019621061 от 20.06.2019.
6. В.Г. Сычев В.Г., Афанасьев Р.А., Ермолов И.Л., Кладко С.Г., Ворончихин В.В. Диагностика азотного питания растений с использованием беспилотных летательных аппаратов - Плодородие 2017 №5 – С.2-4.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ КУСТОРЕЗНОГО ОТВАЛА

*Изембаева Альбина Куановна, студентка 4 курса института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Туманцева Анастасия Руслановна, студентка 4 курса института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Лагода Кирилл Александрович, студент 4 курса института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Федоров Кирилл Сергеевич, студент 4 курса института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Мартынова Наталья Борисовна - руководитель, кандидат технических наук, доцент кафедры мелиоративных и строительных машин, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, yourim2@rambler.ru*

***Аннотация:** Проанализированы рабочие органы для удаления кустарниковой растительности и разработана модель кусторезного отвала. По результатам экспериментальных исследований были определены оптимальные параметры пассивного кусторезного отвала.*

***Ключевые слова:** кусторез, культуртехнические работы, тяговое сопротивление, отвал.*

Проблема возвращения залежных земель в сельскохозяйственный оборот является высоко актуальной для всей территории Нечерноземной зоны Российской Федерации. Так, например, в Московской области ежегодно возвращается в сельскохозяйственный оборот свыше 18 тысяч га путем проведения культуртехнических работ [1].

В числе прочих агромелиоративных мероприятий требуется провести работы по удалению мелкокустарниковой и грубостебельчатой травянистой растительности [2]. Эти работы могут быть проведены с помощью активных рабочих органов (мульчеров) или пассивных (кустарниковой бороны, кусторезных отвалов). Преимуществом первого способа является высокая производительность, отсутствие доделочных работ, создание однородной разрыхленной структуры поверхностного слоя почвы [3].

Недостатком данного способа являются высокие энергозатраты, а следовательно, повышенная стоимость данного метода, а также значительное время перегнивания закопанных в поверхностный слой земли древесных остатков и, как следствие, снижение плодородия почвы [4]. Кроме этого, высокое содержание опилок в поверхностном почвенном слое может привести к закислению почвы, а также к выносу азотистых веществ, что неизбежно приведет к необходимости раскисления почвы и внесению азотистых удобрений, следовательно, дополнительным затратам [5].

Преимуществом использования пассивных отвальных кусторезов является одновременное удаление наземной и подземной частей растения при отсутствии перемешивания верхнего и подстилающего слоев, следовательно, сохранении почвенной структуры и ее плодородия [6]. Недостатком данного способа является необходимость утилизации выкорчеванной растительности, вынос грунта, налипшего на корни растений [7].

Для установления оптимальных параметров кусторезного отвала определим тяговое сопротивление [8]:

$$W_{\text{общ}} = W_{\text{ср}} + W_{\text{рез}} + W_{\text{пр}} + W_{\text{тр}} + W_{\text{дв}} \quad (1)$$

где  $W_{\text{ср}}$  - сопротивление ствола дерева срезанию;  $W_{\text{рез}}$  - сопротивление грунта резанию;  $W_{\text{пр}}$  - сопротивление призмы волочения перемещению;  $W_{\text{тр}}$  - сила трения призмы волочения об отвал;  $W_{\text{дв}}$  - сопротивление движению машины по опорной поверхности.

После преобразования получим:

$$W_{\text{общ}} = 0,25 \cdot \sigma_{\text{ср}} \cdot \pi \cdot d_{\text{дер}} + K_{\text{рез}} \cdot b_3 \cdot h_{\text{коп}} + V_{\text{пр}} \cdot \rho_{\text{пр}} \cdot g \cdot \mu_{\text{гр}} (1 + \mu_{\text{ст}}) + G \cdot (f_{\text{дв}} \cos \beta + \sin \beta) \quad (2)$$

где:  $d_{\text{дер}}$  – средний по участку диаметр дерева, м;  $\sigma_{\text{ср}}$  – предел прочности древесины на срез поперек волокон, МПа;  $K_{\text{рез}}$  – удельное сопротивление лобовому резанию грунта, кПа;  $b_3$  – ширина очищаемой полосы захвата, м;  $h_{\text{коп}}$  – глубина копания, м;  $V_{\text{пр}}$  – объем призмы волочения, м<sup>3</sup>;  $\rho_{\text{пр}}$  – плотность материала призмы волочения, кг/м<sup>3</sup>;  $\mu_{\text{гр}}$  – коэффициент трения грунта призмы волочения по подстилающему грунту;  $\mu_{\text{ст}}$  – коэффициент трения стали о грунт;  $f_{\text{дв}}$  – коэффициент сопротивления движению;  $\beta$  – угол наклона местности к горизонту, град.;  $G$  – вес машины, кН.

Определяя оптимальную ширину захвата, следует учитывать, что увеличение данного параметра приведет к росту производительности машины и, вместе с тем, росту тяговых сопротивлений (табл. 1).

Таблица 1.

### Зависимость сопротивления грунта резанию от ширины захвата

Величина сопротивления, кН	Ширина захвата, м		
	2,0	2,4	2,8
Глубина копания 0,05м	17,9	21,6	25,0
Глубина копания 0,1м	35,9	43,2	50,5

С увеличением плотности грунта тяговое сопротивление растет по линейному закону (рис.1).

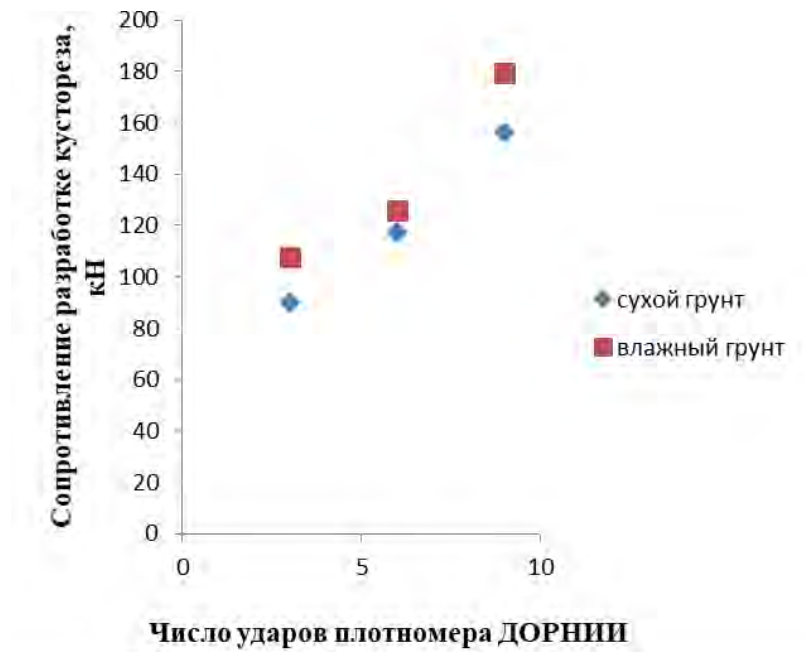


Рис. 1. Зависимость сопротивлений разработки от плотности грунта при диаметре ствола 0,03 м и заглублении 0,05 м

Увеличение диаметра ствола и заглубления рабочего органа также приводит к увеличению тяговых сопротивлений (рис.2).

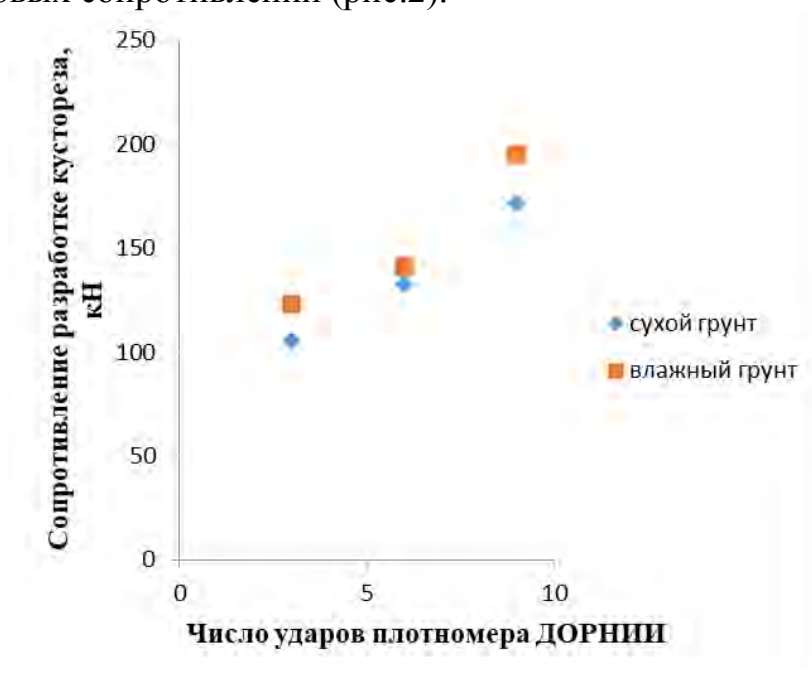


Рис. 2. Зависимость сопротивлений разработки от плотности грунта при диаметре ствола 0,07 м и заглублении 0,1 м

По результатам исследований была изготовлена модель рабочего органа и испытана в грунтовом канале (рис. 3).



**Рис. 3. Экспериментальные исследования модели кусторезного отвала**

В процессе исследований изменялась плотность грунта и глубина разработки. По результатам исследований была получена регрессионная зависимость для тягового сопротивления:

$$y_T = 31,425 + 6,125 \cdot x_1 + 4,825 \cdot x_2 + 1,7 \cdot x_1 \cdot x_2 \quad (3)$$

где:  $x_1$  – плотность грунта,  $x_2$  - глубина разработки.

Полученное уравнение описывает процесс разработки грунта пассивным кусторезным отвалом.

#### **Библиографический список:**

1. Абдулмажидов, Х.А. Комплексное проектирование и прочностные расчеты конструкций машин природообустройства в системе Inventor Pro / Х. А. Абдулмажидов, А. С. Матвеев // Вестник федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет имени В. П. Горячкина» - 2016. – №2. – С. 40-46.

2. Гаспарян И.Н. Гаспарян Ш.В., Левшин А.Г. Научные основы обработки почвы. Свидетельство о регистрации базы данных RU 2019621167, 02.07.2019. Заявка № 2019621044 от 20.06.2019.

3. Левшин А.Г., Зубков В.В. Хлепотько М.Н. Организация и технология испытаний сельскохозяйственной техники: монография / А.Г. Левшин, В.В. Зубков, М.Н.

4. Мартынова Н.Б., Обоснование конструкции многостоечного двухрядного рыхлителя / Известия нижеволжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование/Волгоградский государственный аграрный университет (Волгоград). ISSN: 2071-9485. -2017. - № 1 (45). – С. 271-276.

5. Первушин В.Ф., Левшин А.Г., Салимзянов М.З., Касимов Н.Г., Шамаев Е.В., Лебедев И.Ю. Классификация ротационных рабочих органов сельскохозяйственных машин / В.Ф. Первушин, А.Г. Левшин, М.З. Салимзянов, Н.Г. Касимов, Е.В. Шамаев, И.Ю. Лебедев // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. - № 3 (44). – с. 38-43.

6. Пунинский В.С., Кизяев Б.М., Мартынова Н.Б. Способ комбинированной обработки солонцовых комплексов богарных земель. Патент на изобретение RU 2646636 C2, 06.03.2018. заявка № 2016131887 от 03.08.2018.

7. Levshin A., Gasparyan I., Bitsoev B., Shchigolev S. Constructive features of device to remove apical shoots of potatoes [Electronic resource] // 18Th International Scientific Conference “Engineering for Rural Development”, 22-24.05 .2019 Jelgava, LATVIA / Pp. 532-537 / Access mode: [www.tf.llu.lv/conference/proceedings\\_2019/](http://www.tf.llu.lv/conference/proceedings_2019/)

8. Мартынова Н.Б., Балабанов В.И., Абдулмажидов Х.А. Машины и оборудование для производства культуртехнических работ: учебно-методическое пособие. – М.: Издательство «Перо», 2021. – 84 с.

УДК 631.431.73

## **СНИЖЕНИЕ УДЕЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ НА ПОЧВУ ДВИЖИТЕЛЕЙ МОБИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ**

*Капустина Виолета Дмитриевна, студентка 2 курса института садоводства и ландшафтной архитектуры, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Мехедов Михаил Алексеевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры сельскохозяйственных машин ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** Рассмотрено влияние уплотняющего действия ходовых систем мобильной техники на почву. Проведен анализ мероприятий по снижению уплотнения почвы движителями МТА.

**Ключевые слова:** уплотнение почвы, удельное давление движителей, сдвиг шин, урожайность.

Проблема сохранения и повышения плодородия почвы является в настоящее время одной из наиболее актуальных в сельском хозяйстве. На данный момент обеспечение оптимальной плотности корнеобитаемых слоев почвы затрудняется в связи с появлением тяжелой сельскохозяйственной техники, многочисленные проходы которой приводят к переуплотнению почвы, вызывающему ухудшение ее

агротехнических свойств, снижение плодородия и урожайности сельскохозяйственных культур. По данным института имени В.В. Докучаева [1] от переуплотнения почвы по стране теряется до 15-30 % урожая зерновых и корнеклубневых культур.

Величина плотности почвы оказывает влияние на рост корней растений, так как сильно уплотненная почва является существенной преградой для их проникновения. При выпадении осадков поры быстро заполняются водой, при этом оставляя мало воздуха, необходимого для роста корней и развития растений. Однако, если же почва является излишне рыхлой, то корни растений не имеют хорошего контакта с поверхностью твердой фазы, где содержатся в поглощенном состоянии многие элементы питания [2]. Именно поэтому необходимо применять различные агротехнические приемы для создания оптимальной величины плотности почвы.

Для борьбы с чрезмерным уплотняющим воздействием на почву движителей сельскохозяйственных тракторов и машин было предложено и исследовано большое число конструктивных решений и технологических приемов. На данный момент существует ряд способов, позволяющих повысить тяговое-сцепные свойства и при этом снизить величину удельного давления, оказываемого движителем на опорную поверхность [3]. К ним относятся: применение гусеничных тракторов; применение арочных или широкопрофильных шин низкого давления; рациональный подбор типоразмера шин; увеличение размеров шин; применение пневмогусениц; уменьшение высоты почвозацепов; уменьшение числа слоев шины; применение тандем-колес; сдваивание колес; регулирование давления воздуха в шинах; оборудование сельскохозяйственных машин металлическими и резиноармированными гусеницами.

В качестве примера было определено удельное давление, оказываемое на почву колесным движителем универсально-пропашного трактора Агромаш-85ТК, оснащённого передними и задними ведущими колесами. Масса трактора, эксплуатационная, без балласта, 3920 кг, с балластом – 4120 кг. Длина пятна контакта передних шин – 36 см, ширина – 30 см, длина пятна контакта задних шин – 65 см, ширина – 36 см. Давление на момент проведения замеров составляло в передних шинах - 0,7 кгс/см<sup>2</sup>, в задних – 0,4 кгс/см<sup>2</sup>. Расчёты проводим по формулам [4]:

$$q_{\text{п}} = \frac{G_{\text{экспл.п}}}{F_{\text{п}}},$$

где  $q_{\text{п}}$  - среднее удельное давление на почву передних колес, кгс/см<sup>2</sup>;

$G_{\text{экспл.п}}$  - эксплуатационный вес трактора, приходящийся на передние колеса,

кгс;



$F_{\text{п}}$  - суммарная площадь пятна контакта с почвой шин передних колес, см<sup>2</sup>.

$$q_3 = \frac{G_{\text{экспл.з}}}{F_3},$$

где  $q_3$  - среднее удельное давление на почву задних колес, кгс/см<sup>2</sup>;

$G_{\text{экспл.з}}$  - эксплуатационный вес трактора, приходящийся на задние колеса, кгс;

$F_3$  - суммарная площадь пятна контакта с почвой шин задних колес, см<sup>2</sup>.

Удельное давление на почву передних колес оказалось равным без балласта – 0,73 кгс/см<sup>2</sup>, с балластом – 0,76 кгс/см<sup>2</sup>. Удельное давление на почву задних колес без балласта составило 0,5 кгс/см<sup>2</sup>, с балластом – 0,53 кгс/см<sup>2</sup>.

В результате, удельное давление на почву движителей универсально-пропашного трактора Агромаш-85ТК не превышает максимально допустимую норму согласно национальному стандарту Российской Федерации - ГОСТ Р 58655-2019, однако даже при одном проходе трактора в весенний период почва уплотниться минимум на 1,15 г/см<sup>3</sup>.

В качестве мобильной техники, оснащенной сдвоенными колесами, был рассмотрен универсальный полноприводной трактор VERSATILE 370. Масса без балласта составляет 12728 кг, максимально допустимая масса равна 15900 кг. Длина пятна контакта передних шин – 46 см, ширина – 45 см, длина пятна контакта задних шин – 42 см, ширина - 45 см. Давление на момент проведения замеров в передних шинах составляло 1,5 кгс/см<sup>2</sup>, в задних – 1,6 кгс/см<sup>2</sup>.

Для сравнительной характеристики было предложено рассмотреть два конструктивных решения: VERSATILE 370 оснащён задними сдвоенными колесами и вместо задних сдвоенных колес трактор оснащён одинарными колесами. Результаты расчётов представлены в таблице 1.

Таким образом, при оснащении трактора одинарными колесами, удельное давление на почву без балласта составило 1,9 кгс/см<sup>2</sup>, а при максимально допустимой массе – 2,4 кгс/см<sup>2</sup>, что является не допустимым давлением на почву в любой сезон при любой влажности почвы, что делает невозможным использование данной мобильной техники в поле. Однако, при оснащении VERSATILE 370 парой сдвоенных колес удельное давление на почву движителями существенно снижается и позволяет использовать агрегат по назначению.

*Таблица 1*

**Удельное давление колёс трактора VERSATILE 370, кгс/см<sup>2</sup>**

Вариант	Одинарные колеса	Сдвоенные колеса
Без балласта	1,9	0,95
При максимально допустимой массе	2,4	1,18



Сдваивание колес – эффективный способ борьбы с переуплотнением почвы, так как он не снижает универсальности техники и мало усложняет конструкцию, поскольку требует лишь дополнение трактора устройством крепления колес. Возможность монтажа-демонтажа дополнительных колес обеспечивает приспособляемость к условиям движения и требованиям агротехнической проходимости. Снижается давление на почву и глубину колеи, появляется возможность увеличения сцепного веса и использования мощности двигателя. Конечно, данный способ имеет и ряд недостатков, таких как ухудшение маневренности трактора при увеличении мощности и габаритов, а также уплотнение почвы в зоне разворота.

Применение пневмокотков и широкопрофильных шин также во многом решает проблему переуплотнения почвы, однако их конструкция в большинстве случаев не обеспечивает транспортному средству необходимые тяговые качества. Так, в процессе движения они подвергаются значительному скручиванию из-за высокой тангенциальной податливости. Кроме того, широкопрофильные шины и пневмокотки имеют высокую стоимость и меньший ресурс, особенно при движении по дорогам с твердым покрытием, что снижает универсальность и увеличивает эксплуатационные расходы.

Машина, оснащенная специальными шинами низкого давления – самоходный опрыскиватель «Туман-1», Производитель гарантирует, что машина при движении оказывает давление на почву около  $0,1 \text{ кг/см}^2$  и не оставляет следов колеи – это делает возможным работу в период вегетации без ущерба растениям.

Конструкционная масса машины – 1050 кг, опрыскиватель оснащен баком объемом 600 л. Длина пятна контакта шин – 51 см, ширина – 32 см.

Без учета массы жидкости в баке удельное давление на почву оказалось равным  $0,1 \text{ кгс/см}^2$  (именно этот показатель указал производитель в технических характеристиках), однако, если учитывать полный бак, удельное давление окажется равным  $0,17 \text{ кгс/см}^2$ . В целом, оба результата удовлетворяют заявленным характеристикам и самоходный опрыскиватель «Туман-1» при работе не переуплотняет почву.

Таким образом, в настоящее время существуют ряд способов снижения удельного давления на почву движителями мобильной техники, однако все из них имеют существенные недостатки. Экономически выгодным на данный момент является сдваивание колес из-за незначительного усложнения конструкции и универсальности. Переуплотнение почвы оказывает колоссальное влияние на плодородность почвы, поэтому необходимо и дальше искать пути решения этой актуальной проблемы.

#### **Библиографический список:**

1. Алдошин Н.В., Мехедов М.А., Пляка В.И., Гаспарян И.Н. Механизация растениеводства (термины и определения): учебное пособие. М.: ООО «Сам Полиграфист», 2021. – с. 260.

2. Гаспарян И.Н. Гаспарян Ш.В., Левшин А.Г. Научные основы обработки почвы. Свидетельство о регистрации базы данных RU 2019621167, 02.07.2019. Заявка № 2019621044 от 20.06.2019.

3. Горбачёв, И.В. Механизация растениеводства: пособие для учебной практики по направлению Агрономия / И.В. Горбачёв, В.М. Халанский, Б.С. Окнин, Молотков Л.Н. и др. –М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2008. -128 с.

3. Золотаревская, Д.И. Закономерности деформирования почв: Математическое моделирование/ Д.И. Золотаревская. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2013. – 144 с.

4. Ким, Ю.А. Влияние конструктивных параметров колесных движителей на изменение физико-механических свойств почвогрунта и тяговые качества трактора / Ю.А. Ким, П.В. Зеленый, И.В. Франскевич // Вестник Белорусско-Российского университета. - 2008. - № 4.- С. 34-42.

5. Кравченко, В.И. Некоторые вопросы прогнозирования уплотнения почв машинами / В.И. Кравченко // Тр. Почвенного ин-та им. В. В. Докучаева. Влияние сельскохозяйственной техники на почву. - М., 1981. - С. 10-13.

6. Левшин А.Г., Зубков В.В. Хлепотько М.Н. Организация и технология испытаний сельскохозяйственной техники: монография / А.Г. Левшин, В.В. Зубков, М.Н.

УДК 634.739.3

## ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КЛЮКВЫ

*Климов Сергей Сергеевич, студент 1 курса факультета механики и энергетики имени В.П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, sergey.klimov313@gmail.com*

*Мельников Андрей Валерьевич, научный руководитель, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка и высоких технологий в растениеводстве*

*Аннотация: в статье рассматриваются полезные свойства клюквы и как их можно использовать в медицинских целях, также рассматриваются способы выращивания клюквы и сбора*

*Ключевые слова: полезные свойства, клюква, использование в медицинских целях, выращивание, сбор.*

Сегодня самой большой проблемой нашего поколения являются проблемы со здоровьем. Нет ни одного полностью здорового человека, так как почти не

осталось полезного питания. Из-за плохого питания возникают разные болезни. Ученые во всем мире ищут возможности воздействия на разные системы организма различными продуктами питания.

Издревле были известны различные свойства клюквы оздоравливающей организм частично или полностью.

Исторически коренные американцы использовали клюкву для лечения заболеваний мочевого пузыря и почек, в то время как ранние поселенцы из Англии использовали ее для лечения плохого аппетита, заболеваний желудка, заболеваний крови и цинги. Сейчас она используется везде начиная от напитков и соусов заканчивая десертами.

Клюква в медицине используется многосторонне. Начнем с того, что 0,5 чашки перемолотой клюквы содержит: 5 калорий, 0,25 грамма белка, 0,07 г жира, 6,6 г углеводов, в том числе 2,35 г натурального сахара, 2 г клетчатки, 4,4 миллиграмма кальция, 0,12 мг железа, 3,3 мг магния, 6 мг фосфора, 44 мг калия, 1,1 мг натрия, 0,05 мг цинка, 0,5 мкг (мкг) фолиевой кислоты DFE, 35 международных единиц витамина А, 0,72 мг витамина Е, 2,75 мкг витамина К [4, 5].

Кроме этого, клюква содержит жизненно важный витамин В. Она также отличный способ получения витамина С. Витамин С это мощный натуральный антиоксидант. Национальные институты здоровья пишут, что витамин С может: заблокировать часть повреждений, вызванных болезнетворными свободными радикалами, улучшить усвоение железа из растительных источников, укрепить иммунную систему, поддерживает выработку коллагена для заживления ран [6].

Так как клюква содержит много витаминов ее используют чтобы лечить инфекцию мочевых путей, уменьшить вероятность сердечно сосудистых заболеваний, и чтобы увеличить здоровье полости рта. Кроме этого, клюква способна влиять на смерть раковых клеток: 34 доклинических исследований было проведено в 2016 году [6]. Они показали, что клюква имела несколько положительных эффектов на раковые клетки в пробирках. В них входят: запуск гибели раковых клеток, замедление роста раковых клеток, уменьшение воспаления [5].

В этих исследованиях предполагается что клюква может и иметь отрицательные свойства на те механизмы, которые помогают раковым клеткам расти и размножаться. И несмотря на то, что тестирование на людях очень ограничено, эти опыты показывают, что в ближайшем будущем будут использовать клюкву для лечения рака кроме известных нам способов.

Выращивание и сбор клюквы. Место для посадки клюквы следует выбрать открытое, хорошо освещенное, с уровнем грунтовых вод, залегающих на 20-25 см ниже уровня почвы. Идеально высадить её по бережкам дачного ручья или пруда. Кроме того, ей несколько не повредит частичная затененность — от крон рядом растущих деревьев, например.

Почва. Клюквенный кустарник любит кислые почвы, к которым привык в естественных природных условиях. Оптимальная кислотность почвы для клюквы обыкновенной составляет рН 2,5...6,5, для крупноплодной: рН 3,5...5,2 [2]. Она любит торфяные почвы или лесной субстрат со сфагновым мхом. А если подобной почвы у вас не имеется, то на месте, где вы станете организовывать плантацию, нужно снять верхний слой почвы на глубину 20...25 см и засыпать его следующей почвенной смесью: торф, лесной гумус, лесная земля и песок в соотношении: 2:1:1:1 [1, 3].

Уход. Клюква нуждается в своевременной прополке, особенно если вы взяли саженцы из леса. Требуется постоянное увлажнение почвы. Первые 3 года после посадки саженцы необходимо подкармливать минеральными удобрениями для ягодных кустарников, чтобы стимулировать рост побегов. Подкормка производится дважды в сезон: ранней весной и в конце лета. С каждым годом дозы удобрения следует сокращать на 1/3, а на 4-й год прекратить подкормки совсем. Если вы используете клюкву не только в прагматичных целях, но и украшаете ею свой сад, то первые 2...3 года после посадки можно красиво формировать её кустики. Если вы по весне на 1/3 подрежете вертикальные побеги клюквы, то расти она станет как пушистый стелющийся кустарник. А если подрежете горизонтальные ветви, получите симпатичные раскидистые кустики, с которых ягоду собирать будет проще. Но учтите, что подрезать лучше молодую клюкву. Кустарники старше 4 лет плохо переносят подрезку.

Сбор. Есть несколько способов сбора клюквы: ручной или «мокрый». Мокрым способом называют способ, при котором клюквенное поле наполняется слоем воды при этом спелая клюква всплывает и тогда ее просто собирают сочками. Этот способ менее трудоемкий, но механизировать еще его не получилось.

#### **Библиографический список:**

1. Гаспарян И.Н., Сычев В.Г., Мельников А.В., Горохов С.А. Основы производства продукции растениеводства: учебник для вузов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 496 с.: вклейка (12 с).

2. Гаспарян И.Н., Левшин А.Г., Гаспарян Ш.В. Факторы жизни растений. Свидетельство о регистрации базы данных RU 2019621135, 27.06.2019. Заявка № 2019621061 от 20.06.2019.

3. Лютикова М.Н., Ботиров Э.Х. Химический состав и практические применение ягод брусники и клюквы // Химия растительного сырья. – 2015. - № 2. – с. 5-27.

4. <https://science.news/2019-03-12-cranberries-can-reduce-gingival-inflammation.html>

5. <https://bodryach.com/antioksidanty-v-klyukve-eto-estestvennyj-i-effektivnyj-antibiotik.html>

УДК 658.3863

## **ПРИМЕНЕНИЕ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ НАПРАВЛЕННЫХ НА СНИЖЕНИЕ ТРАВМАТИЗМА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ В АПК**

*Ковриго Оксана Викторовна, старший преподаватель кафедры охрана труда ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

***Аннотация:** Проведен анализ профессии арматурищик, определены опасные и вредные производственные факторы, случаи травматизма. Разработан план мероприятий по снижению травматизма и улучшению условий труда на строительных площадках АПК.*

***Ключевые слова:** условия труда, травматизм, охрана труда, искусственный интеллект.*

При проведении строительных работ в агропромышленном комплексе работники ежедневно взаимодействуют с различными материалами и оборудованием, которые могут нанести вред здоровью, например, такие как:

- аппаратами для точечной или контактной сварки;
- оборудованием для электро- и газосварочных работ;
- инструментами, станками и оборудованием для изготовления арматурных изделий и д. р.

Зачастую, большая часть трудового процесса строительного рабочего происходит вне производственных помещений на открытом воздухе. В данных условиях работник подвержен негативным температурным и погодным условиям. Работник может выполнять свои обязанности и в холод, и в жару, при сильном ветре, если не применяется электросварочный инструмент, то и в непогоду. Это приводит к переохлаждению или перегреву организма работника, ослаблению иммунитета, подверженности вирусным заболеваниям и заболеваниям, связанным с сердечно-сосудистой системой.

Так же стоит учитывать, что работник за свой рабочий день может переносить больше количество тяжелых грузов, поднимать их на достаточно высокие поверхности, совершать частые повороты тела, стереотипные рабочие движения. Рабочая поза - преимущественно стоя, иногда поза может быть вынужденной. Перемещения в пространстве, обусловленные технологическим процессом не всегда ограничиваются лишь рабочим местом, зачастую приходится передвигаться по значительно большему пространству, так еще и с грузом. Все это

влечет за собой проблемы с опорно-двигательным аппаратом работника, сосудами, связками, суставами.

Не стоит забывать и о том, что иногда рабочий вынужден заниматься работами на высоте, что неминуемо ведет к рискам.

Производственный травматизм является хоть и нежелательным, но постоянным спутником любого производственного процесса. Несчастные случаи и травмы – то, чего необходимо избежать, не допустить, максимально снизить вероятность их появления.

Основными причинами несчастных случаев, связанных со строительной деятельностью, являются:

- отсутствие контроля со стороны непосредственного руководителя работами за соблюдением работниками технологической дисциплины;
- недостатки в организации и проведении подготовки работников по охране труда, отсутствие инструкций по охране труда (при необходимости, на иностранном языке);
- недостатки в обучении безопасным приемам труда;
- неприменение средств индивидуальной защиты;
- неприменение средств коллективной защиты;
- нарушение трудовой и производственной дисциплины;
- использование рабочего не по специальности;
- несовершенство технологического процесса;
- нарушение технологического процесса.

По данным Роструда наиболее распространенным несчастным случаем является падение с высоты. В 2020 году по официальной статистике при производстве строительных работ произошло 246 смертельных несчастных случаев.

Данная статистика показывает необходимость применения инновационных и передовых мероприятий направленных на снижение травматизма. Применение высоких технологий и искусственного интеллекта поможет смоделировать травмоопасные ситуации, провести их анализ и разработать методы предотвращения несчастных случаев.

Компьютерное прогнозирование с поддержкой искусственного интеллекта для отслеживания и прогнозирования деятельности на рабочем месте поможет снизить случаи травмирования на строительной площадке. Система искусственного интеллекта использует алгоритм глубокого обучения, подготовленный на основе больших объёмов данных, изображений строительных площадок и записей аварийных ситуаций. Затем проводится работа по мониторингу новой строительной площадки и обозначения ситуаций, которые могут привести к аварии, например, если работник не носит средства индивидуальной защиты, зафиксированы нарушения требований охраны труда, пользуется мобильным телефоном и теряет внимание при производстве работ.

Данная система даст возможность улучшить надзор за охраной труда, снизить воздействие различных факторов риска, обеспечить предупреждение утомляемости и стресса, а также проблем со здоровьем обусловленных профессиональной деятельностью.

В целях профилактики и снижения уровня производственного травматизма рекомендуется:

1.Повышать уровень организации производства работ в соответствии с отраслевыми и межотраслевыми правилами по охране труда, особое внимание уделять организации работ с повышенной опасностью, в том числе при работе на высоте.

2. Проводить обучение по охране труда с применением оборудования виртуальной реальности. Перед началом обучения, работник надевает шлем виртуальной реальности и беспроводные контроллеры. После чего, он оказывается на виртуальном рабочем месте, где работник должен выполнить поставленные задачи. Перемещаться по объекту работник может при помощи естественных движений: поворота головы, хождением, наклонами и др. Выполнять различные действия с предметами (взятие в руки, нажатие кнопок, открытие кранов и т.д.) работнику помогают контроллеры. Они считывают реальное положение рук и пальцев сотрудника, а также непосредственно саму позу руки. Это позволяет полностью погрузить работника в выполняемый сценарий и повторить практически любые его действия, выполняемые при работе на оборудовании, ремонте или обслуживании

3. Обеспечивать обучение и проверку знаний требований охраны труда работников, учитывая дополнительное специальное обучение работников, занятых на работах с повышенной опасностью.

4.Контроль рабочего процесса при проведении строительных работ с целью фиксации аварийных ситуаций, нарушения требований охраны труда и мгновенного реагирования на ситуацию. Непосредственный руководитель или мастер участка не может проконтролировать всю строительную площадку в полной мере, для решения данной проблемы подойдет использование роботизированных устройств (дронов).

Роботизированные устройства просты в управлении и чаще всего оснащены камерами, различными датчиками, устройствами для переноса грузов могут: обнаруживать и облетать препятствия, работать в режиме видео и фотосъемки. Использование дронов позволяет решить такие задачи, как:

- выявление рисков возникновения аварийных ситуаций и несчастных случаев;
- фиксация случаев нарушения требований охраны труда работниками;
- видеодокументирование и использование данной информации, при расследовании несчастных случаев и аварийных ситуаций [3].

Квадрокоптер может осуществлять осмотр территории, при проведении маневровой работы, по перестановке вагонов и проведения других видов работ. Информация, передаваемая с квадрокоптера, поступает на мониторы управления, что дает возможность контролировать рабочий процесс, исключая фактов травмирования. Постоянный мониторинг рабочей зоны прилегающих территорий позволяет выявить до ста процентов всех актов несанкционированного проникновения в опасную зону.

5. Создавать службу охраны труда, а работающих специалистов по охране труда направлять на обучение и повышение квалификации в сфере охраны труда, с учетом новых требований законодательства, проводить постоянную проверку сотрудников на предмет знаний по охране труда.

6. Проводить оценку и осуществлять контроль производственных рисков на каждом рабочем месте, обеспечивать создание и функционирование системы управления охраной труда в соответствии со своей спецификой, проводить специальную оценку условий труда.

Система управления охраной труда является частью общей системы управления организации и основой сохранения жизни и здоровья работников. Положительное воздействие от внедрения системы управления охраной труда на предприятии, выражается как в снижении воздействия опасных и вредных производственных факторов и рисков, так и в повышении производительности труда.

7. Постоянно финансирование мероприятий по улучшению условий и охраны труда осуществлять в соответствии требованиями действующего законодательства, благополучие любого производство строится, прежде всего, благодаря рабочим.

Экономическая выгода проведенных мероприятий по улучшению условий труда и снижению травматизма определяется суммой предотвращенного ущерба от производственного травматизма и профессиональных заболеваний, увеличением прибыли предприятия за счет прироста производительности труда, сокращением расходов на оплату штрафов, компенсационные выплаты.

8. Особое внимание уделять мероприятиям по устранению причин несчастных случаев, учитывая, что потенциальные опасности, грозящие работникам смертельным или тяжелым исходом, должны устраняться в первую очередь.

### **Библиографический список**

1. Беляков, Г.И. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда в 2 т. Т.1: Учебник для академического бакалавриата / Г.И. Беляков. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 404 с.



2. Суходолов А.П., Тимофеев С.В., СМИ и виртуальная реальность: новые возможности и перспективы. Вопросы теории и практики журналистики. 2018. Т. 7. № 4. - с. 567-580.

3. Щенников Н.И., Пачурин Г.В. Пути снижения производственного травматизма. Современные наукоемкие технологии. 2008. - № 4. - с. 87-89.

4. Биард Рэндалл У., МакЛэйн Тимоти У. Малые беспилотные лета-тельные аппараты: теория и практика: учеб. пособие. - М.: Техносфера, 2015. - 312 с.

5. By Towards AI // Multidisciplinary Science Journal "Artificial Intelligence in Education: Benefits, Challenges, and Use Cases".

УДК 663.4

## **ПРОИЗВОДСТВО МЕДОВУХИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЯГОДНОГО ПЮРЕ**

**Коротков Андрей Олегович**, студент 4 курса технологического института ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

**Гаспарян Шаген Вазгенович**, научный руководитель, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

***Аннотация.** В статье приведены нормативные требования и показатели качества медовухи. Дана общая характеристика ее производства. Рассмотрены технологические особенности производства разновидностей медовух с использованием пюре из ягод малины и клубники. Описано ход протекания брожения, приведены сравнительные данные химического состава сусла и медовухи. Результаты органолептической оценки характеризовали качество продукции.*

***Ключевые слова:** медовуха, сусло, ягодное пюре, дрожжи, спиртовое брожение, химический состав, органолептические показатели.*

Медовуха является национальным слабоалкогольным напитком. По нормативным требованиям «ГОСТ Р 57594-2017 Медовухи. Общие технические условия», объемная доля этилового спирта образующиеся в результате брожения сусла, может варьировать от 1,2 % до 9,0 %. Количество меда в сусле изначально должно быть не менее 8 %. Разрешено использование других продуктов пчеловодства, растительного сырья, натуральных сахаросодержащих веществ. Традиционная технология ее производства несложная. В медовое сусло вносятся специальные дрожжи и создаются благоприятные условия для брожения. В

результате жизнедеятельности дрожжей образуется алкоголь, углекислый газ и ряд других веществ, придающей определенный вкусо-ароматический характер напитку [1, 3].

Медовуха известна с давних времен. Имеются исторические записи, что появилась она в 18 веке в Великом Новгороде. Массовую популярность приобрела в начале 20 века, на фоне интенсификации пчеловодства в Советском Союзе, так как изготовление медовухи было одним из путей использования так называемого «незрелого» мёда, непригодного для продажи. В настоящее время медовуху изготавливают лишь небольшие производства, и наряду с другими слабоалкогольными напитками продается в специализированных магазинах и в торговых сетях [7].

Медовуха характеризуется уникальными органолептическими показателями и является полезным напитком для утоления жажды в жаркую погоду. Готовый продукт содержит множество биологически активных веществ, благотворно влияющей на физиологические процессы человеческого организма. Выявлены в продукте витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, Е, С, фолиевая кислота, β каротин, макро и микроэлементы и др. [4].

В настоящее время кроме традиционной медовухи производятся другие разновидности медовухи, отличающиеся по характерным органолептическим показателям. Для этого используются мед и другие ингредиенты. К таким ингредиентам относятся в том числе плодовые или ягодные пюре [2].

Целью нашей работы являлось выявление оптимальных технологических параметров внесения ягодного пюре в сусло при производстве медовухи. Рассмотрен вариант внесения пюре на первичном этапе брожения. Исследование актуально, поскольку информация об технологическом процессе производства медовухи с использованием плодово-ягодного сырья не изучен, предприятия имеющий практический опыт строго сохраняют коммерческую тайну.

В исследуемых вариантах медовое сусло была подготовлена традиционным способом. Мёд растворяли в горячей воде, подвергли кратковременному нагреву в течении 5...10 минут, убрали образовавшуюся пену. Использовали мёд высокого качества, полифлорный. Расход составил 150 граммов на 1 литр воды. После остужения медового сусла внесли дрожжи. Использовали высокоэффективный штамм *Beervíngem Mead BVG-08* английской селекции, так как он удобен в работе (бродит равномерно, теплолюбив, обладает высокой устойчивостью к образовавшемуся спирту и даёт минимальное количество побочных продуктов брожения). Количество дрожжей составило 2,5 грамма на 2 литра медового сусла [6].

Далее последовала внесения ягодного пюре малины и земляники в опытных вариантах медовухи, непосредственно после полного растворения дрожжей. Пюре изготовили самостоятельно из дефростированной ягодной массы, с помощью

лабораторного миксера. Количество пюре составило 300 граммов на литр медового сусле. Пюре предварительно пастеризовали и охлаждали.

Брожение вели в продезинфицированных стеклянных ёмкостях с гидрозатвором, в течении двух недель. Температура сусле в период брожения была 18...19 °С. Кроме двух опытных вариантов медовухи с применением клубничного и малинового пюре было изготовлена контрольный - традиционная медовуха, в состав которой ничего кроме мёда, воды и дрожжей не входило [5].

В ходе наблюдений было выявлено, что в среде с пониженной кислотностью (то есть там, где было использовано ягодное пюре) процесс брожения был менее активно, чем в контрольной медовухе.

На начальном и конечном этапах брожения были проведены замеры некоторых параметров химического состава, а именно содержания растворимых сухих веществ, итогового содержания спирта, активной кислотности (значение рН). Количество растворимых сухих веществ определялось рефрактометром, количество спирта было выявлено с помощью спиртометра, кислотность измерялась рН-метром.

*Таблица 1*

#### **Показатели разновидностей медовухи**

Варианты медовухи	Растворимые сухие вещества в сусле, %	Растворимые сухие вещества в медовухе, %	Содержание спирта в медовухе, %	Активная кислотность начальная, рН	Активная кислотность конечная, рН
Малиновая	11,2	6,5	2,8	3,7	3,0
Клубничная	12,0	7,0	3,0	3,4	3,25
Традиционная	12,5	5,5	4,2	4,5	4,0

Полученные результаты измерений и наблюдений показывают, что медовуха из ягод малины и земляники получились менее крепче стандартной.

После брожения и карбонизации образцы медовухи были оценены по органолептическим показателям, которую проводила контрольная группа из десяти человек. Рассматривались нормируемые показатели - внешний вид, цвет, вкус, аромат.

Клубничная медовуха выглядела для большинства дегустаторов непривлекательно из-за мутности и большого количества осадка, обладала приятным характерным ароматом садовой земляники, очень водянистым, абсолютно несладким вкусом с ощутимой кислинкой. Малиновая медовуха имела очень приятный насыщенный красный прозрачный цвет и характерный аромат ягодного сырья. Вкус долгоиграющий, кислый, сухой.

Классическая медовуха показала наилучшие результаты. Все дегустаторы оценили приятный золотистый цвет, отсутствие осадка, приятный аромат, характерный для мёда (полевые цветы, некоторые пряные оттенки), а также прекрасный сладковатый вкус и высокое количество углекислого газа, что дало приятную освежающую текстуру напитка.

По проведенным исследованиям можно сделать следующие выводы: добавление ягодного пюре на этапе первичного брожения имеет низкую практическую ценность. Образуется большое количества осадка, ухудшающей товарный вид продукта. Брожение на начальном этапе идёт слишком бурно и его сложно контролировать, дрожжи сбрасывают сахара практически до конца. Повышается конечная кислотность продукта придающей сухой вкус медовухи, контролировать уровень рН во время первичного брожения становится сложной задачей. В тоже время, этих проблем можно избежать, добавляя ягодные пюре на этапе вторичного брожения. Это требует дополнительных исследований.

#### **Библиографический список:**

1. ГОСТ Р 57594-2017 Медовухи. Общие технические условия
2. Бабий, Н. В. Инновационные подходы к разработке напитков функционального назначения: монография / Н. В. Бабий, Е. В. Лоскутова. — Благовещенск: АмГУ, 2015. — 172 с.
3. Гаспарян Ш.В., Масловский С.А., Пискунова Н.А. Технологии плодоовощного сырья: учебное пособие, М.: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. – 2015. – с. 106.
4. Ивашевская, Е. Б. Экспертиза продуктов пчеловодства. Качество и безопасность: учебник / Е. Б. Ивашевская, О. А. Рязанова, В. И. Лебедев, В. М. Позняковский; под редакцией В. М. Позняковского. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 384 с.
5. Осинцева, Л. А. Технология, показатели качества, безопасности и товароведная оценка меда: учебное пособие / Л. А. Осинцева. — Новосибирск: НГАУ, 2012. — 132 с.
6. Родионова, Л. Я. Технология безалкогольных и алкогольных напитков: учебник для спо / Л. Я. Родионова, Е. А. Ольховатов, А. В. Степовой. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 344 с.
7. Судаков, Г. В. Напитки в трапезе древнего русича // Хмельное и иное: Напитки народов мира. / Г. В. Судаков — М.: Наука, 2008. — 496 с.

## ПРИМЕНЕНИЕ ЦИТРУСОВЫХ ЭКСТРАКТОВ В ТЕХНОЛОГИИ ВАРЕННЫХ КОЛБАС

*Котельникова Юлия Александровна, студент-магистр, кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Корневская Полина Александровна, научный руководитель, доцент, кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

***Аннотация:** В статье приводятся экспериментальные данные, полученные в результате исследования вареных колбасных изделий при введении в их рецептуру экстрактов цитрусовых фруктов. Также проводились исследования по влиянию оболочки на технологические свойства колбас. В результате исследования установили, что при внесении в рецептуру колбасных изделий экстрактов цитрусовых фруктов повышается выход готового продукта.*

***Ключевые слова:** экстракты цитрусовых фруктов, вареная колбаса, полигазонепроницаемая оболочка, фиброузная оболочка*

В настоящее время наблюдается тенденция перехода многих людей на ведение здорового образа жизни. Соблюдение подобного жизненного уклада в первую очередь зависит от той пищи, которую человек потребляет. Зачастую вести здоровый образ жизни мешают сложившиеся пищевые привычки, победить которые получается не у всех [1].

Колбасные изделия давно и прочно вошли в привычное питание населения нашей планеты. Это связано с большим распространением и ассортиментом данной продукции, к тому же зачастую колбасу не нужно доготавливать в домашних условиях, т. е. она представляет собой идеальный вариант пищи для активного и занятого человека. Однако, качество, производимых колбас, не соответствует тому, что можно назвать здоровой пищей. Поэтому снижение в колбасных изделиях различных пищевых ингредиентов, в частности нитрита натрия, отвечающего за цвет колбас, является весьма актуальной задачей [2].

Цель исследования стало изучение сроков годности колбасных изделий при использовании экстрактов цитрусовых фруктов в их рецептуре и применении различных видов колбасной оболочки.

**Материал и методика исследований.** Для приготовления вареной колбасы с использованием экстрактов цитрусовых фруктов необходимо было рассчитать рецептуру, по которой будут вырабатываться опытные образцы колбас. В качестве

контрольного образца взяли рецептуру колбасы вареной «Докторская» по ГОСТ 23670-2019 «Изделия колбасные вареные мясные. Технические условия». В рецептуру опытных образцов 1 и 2 добавили экстракты цитрусовых фруктов в количестве 5 %, но опытный образец 1 набивали в фиброузную оболочку, а опытный образец 2 – в полигазонепроницаемую. Экстракты фруктов представляют собой сухой порошок от белого до светло-кремового цвета. Перед внесением его необходимо гидратировать, что требует дополнительного введения воды в рецептуру [2, 3].

Вырабатывались колбасные изделия по общепринятой технологии производства вареных колбас. Производили контрольный образец колбасного изделия по рецептуре 1, сформовав колбасу в фиброузную оболочку. Опытный образец 1, после куттерования по рецептуре 2 (с добавлением экстрактов фруктов (носитель – соль) и белого перца), формовали также в фиброузную оболочку. И опытный образец 2 производили по технологии рецептуры 2 с заменой оболочки на полигазонепроницаемую. Термообработка всех образцов производилась до 72 °С в центре батона. С последующей упаковкой продукции в вакуум.

Ключевые свойства экстрактов цитрусовых (лайм, апельсин) можно отнести к следующим показателям: они заменяют фосфаты, увеличивают сочность, повышают влагоудерживающую способность, улучшают текстуру готового продукта.

При взаимодействии экстрактов фруктов (помело, лимон) и смеси перцев (белого и черного) с мясом происходит: сохранение натурального красно-розового цвета мясного продукта, сохранение оригинальных органолептических свойств мясного продукта, продление срока годности, устранение прогорклости, повышение качества продукта. Такая смесь заменяет нитриты/нитраты, лактаты и диацетаты натрия, витамин С, его соли [4, 5].

Результаты исследования. Вареную колбасу контрольного и опытных образцов получили согласно технологии производства вареных колбасных изделий, при этом взвесили массу сырья и массу готовых продуктов в конце производства вареной колбасы, с дальнейшим определением показателей выхода и потерь готовой продукции.

Согласно полученным данным делаем вывод: добавление в основную рецептуру экстрактов фруктов снижает потери в готовой продукции с 7,3 до 5 %. При смене оболочки с фиброуза на полигазонепроницаемую потери в сравнении с опытным образцом 1 снизились еще на 5 %. Следовательно, применение полигазонепроницаемой оболочки с совокупностью с добавлением в рецептуру экстрактов цитрусовых привело к увеличению выхода колбасных изделий.

Для более полного представления о качестве полученных вареных колбас контрольного и опытных образцов провели исследование их химического состава. Данные результатов исследования представлены в таблице 1.

**Физико-химические показатели образцов**

Показатель	Образец		
	Контрольный	Опытный 1	Опытный 2
Влага, %	52,4	57,3	60,8
Белок, %	13,3	13,7	13,4
Жир, %	25,2	25,8	25,4
Массовая доля поваренной соли, %	1,72	1,76	1,8
Массовая доля нитрита натрия, %	0	0	0

Данные из таблицы показывают, что изменение рецептуры сильно не повлияло на физико-химические показатели готового продукта. Добавление воды повысило содержание влаги в колбасных изделиях, это связано с тем, что экстракты фруктов способствуют удержанию влаги в готовом продукте, так как часть воды пошла на гидратацию данных экстрактов.

Если говорить о содержании массовой доли белка и жира во всех трех исследуемых образцах, то видно, что значительных изменений по данным показателям не наблюдается. По содержанию массовой доли соли в готовых образцах всех групп также не видно существенных различий.

Заключение. Внесение экстрактов фруктов в рецептуру колбасных изделий позволило повысить выход готового продукта по сравнению с контрольным образцом на 2,3 (опытный образец 1) и 7,3 % (опытный образец 2). Также на выход готового продукта оказало влияние качество используемой для набивки колбас оболочки. Так выход колбасных изделий, в технологии которых применялась полигазонепроницаемая оболочка, был выше по сравнению с опытным образцом 2, где набивка колбас проводилась в фиброузную оболочку, был выше на 5 %, что является существенным показателем при производстве колбасных изделий.

**Библиографический список:**

1. Есимова Л.Б., Корневская П.А., Котельникова Ю.А. Об эффективности использования пищевого волокна в технологии производства мясных продуктов // В сборнике: Безопасность и качество товаров. Материалы XIV Международной научно-практической конференции. Под редакцией С.А. Богатырева. – Саратов, 2020. – С. 90-94.

2. Котельникова Ю.А., Корневская П.А., Есимова Л.Б. Динамика и структура развития мясного рынка в нашей стране // В сборнике: Научные основы развития АПК. Сборник научных трудов по материалам XXII Всероссийской

(национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием. 2020. – С. 349-353.

3. Есимова Л.Б. Обоснование использования цитрусовой клетчатки при производстве мясных продуктов // В сборнике: Высокие технологии в растениеводстве – научная основа развития АПК. Сборник статей по итогам студенческой научно-практической конференции. 2020. – С. 46-49.

4. Корневская, П. А. Использование цитрусовой клетчатки в производстве вареных колбас / П. А. Корневская, С. А. Грикшас, Л. Б. Есимова // Материалы IV Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию кафедры «Управление качеством и товароведение продукции». Проводится в рамках реализации международной программы SUSDEV, Москва, 29–30 октября 2019 года. – Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020. – С. 48-51.

5. Есимова Л.Б., Корневская П.А. Определение качества вареной колбасы с использованием пищевого волокна // Материалы научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации ФГБОУ ВО РГАТУ имени П. А. Костычева. 2020. – С. 68-73.

УДК 631.8:632.93:633.14

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ**

*Кручинина Елена Николаевна, студентка 407 группы факультета агрономии и биотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Поддымкина Людмила Михайловна, научный руководитель, доцент кафедры защиты растений, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация:* Дана оценка эффективности гербицидов при разной технологии возделывания озимой пшеницы. По результатам экспериментальных исследований была определена эффективность гербицидов, и она составила 95-98%, что существенно отразилось на урожайности при разных технологиях выращивания озимой пшеницы.

*Ключевые слова:* гербициды, технология, средства защиты растений, эффективность, урожайность

Производство зерна остается одной из главных проблем сельского хозяйства нашей страны. В намеченный рост его производства должны внести центральные районы Нечерноземной зоны, обеспечивающие валовые сборы более 2 млн. т [3, 6].



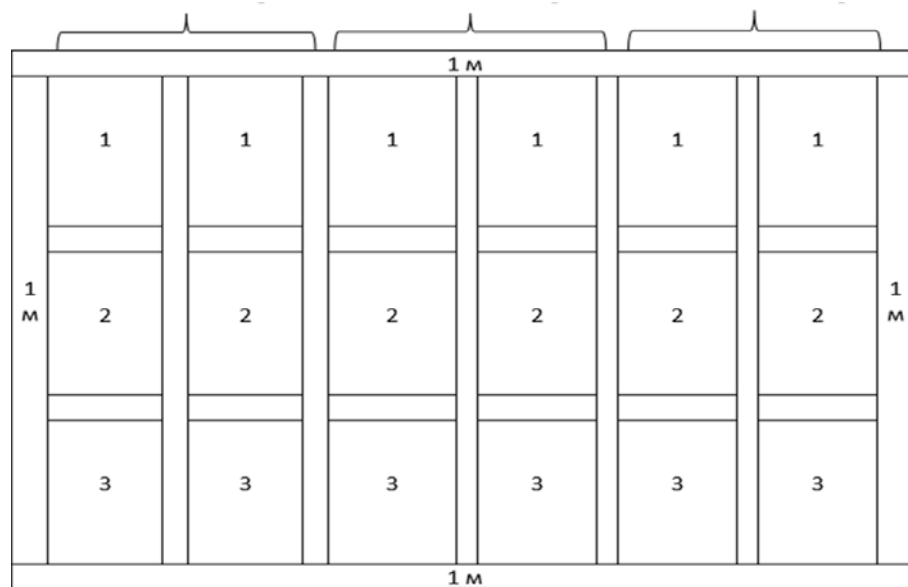
Озимая пшеница в производстве зерна в нашей стране имеет большое значение. Она занимает значительный удельный вес в структуре посевов среди возделываемых зерновых культур. Ее выращивают на площади свыше 10 млн. га, определяя валовой сбор зерна с колебаниями по годам от 34,1 до 63,8 млн. тонн при урожайности 2,1 - 3,4 т/га. В мире озимая пшеница занимает площадь 228 млн. га, что составляет около 30 % посевов всех зерновых культур [1,2].

В настоящее время весьма актуальным вопросом является разработка более совершенных технологий выращивания озимых зерновых культур для обеспечения высоких урожаев зерна в условиях Центрального Нечерноземья.

Целью нашей работы было изучение влияния гербицидов на засоренность сорта озимой пшеницы Московская - 40 при различных технологиях ее возделывания.

Исследования проводились в ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Немчиновка» расположенный в поселке Новоивановское (Немчиновка) Одинцовского района Московской области. Опытные поля размещены в Новомосковском районе г. Москвы, д. Соколово.

Опыт проводили по двухфакторной схеме (рис.1). Сорт озимой пшеницы размещали в вариантах опыта, различающихся уровнем применения средств защиты растений – базовая технология (1), интенсивная (2), высокоинтенсивная (3). По всем вариантам технологий проводили протравливание семян Винцит форте 1,25 л/т и Пикус 1 л/т. Опрыскивание посевов производили «Amazone US – 605». Исследования проводили по общепринятым ГОСТам, статистическая обработка результатов исследований выполнена по Б.А. Доспехову (1985) [5] в компьютерной версии «AGROS» 2,07.



**Рис.1. Схема полевого опыта\***

\* 1 - базовая технология, 2 - интенсивная технология, 3 – высокоинтенсивная технология; защитные полосы = 1 м

Базовая технология – рассчитана на запланированную урожайность 5 - 6 т/га. Дозы применения удобрений N60P60K90 (N30P60K90 – основное внесение, N30 – весной в кушение). Система защиты растений представлена баковой смесью гербицида, инсектицида и фунгицида (Линтур 180 г/га + Данадим 1 л/га + Импакт СК 0,5 л/га), которые применяли только осенью.

Интенсивная - дозы внесения удобрений N150P90K120 (N30P90K120 – основное внесение, N60 весной в кушение, N30 в фазу выхода в трубку, N30 – в колошение по растительной и почвенной диагностике). С осени – применение средств защиты растений (гербициды, инсектициды и фунгициды) – Линтур 180 г/га + Вантекс 0,06 л/га + Импакт СК 0,5 кг/га, весной – инсектицид Данадим 1 л/га + фунгицид Альто супер 0,5 л/га + ретарданты Сапресс 0,4 л/га (фаза GS 21 - 22). Весной при наличии мятликовых сорняков применяли Фокстрот 1,0 л/га + Агроксон 0,5 л/га, Сапресс 0,3 л/га (фаза GS 31-32). Фунгициды Импакт Супер 0,75 л/га + Данадим Пауер 0,6 л/га. Защита колоса по прогнозу.

Высокоинтенсивная - Дозы внесения удобрений составляли N180P120K180 (N60P120K180 – основное внесение, N90 весной в кушение, N30 в фазу выхода в трубку, N30 – в колошение по растительной и почвенной диагностике). С осени – применение средств защиты растений (гербициды, инсектициды и фунгициды) – Аккурат Экстра 35 г/га + Данадим Пауер 0,6 л/га, Импакт Эксклюзив 0,5 л/га, весной – Атон 60 г/га + Тандем 30 г/га, Вантекс 60 мл/га + Сапресс 0,3 л/га + Импакт Эксклюзив 0,5 л/га; Импакт Супер 0,75 л/га + Сапресс 0,3 л/га + Фокстрот 1,0 л/га + Консул 1,0 л/га + Данадим Пауер 0,6 л/га; для защиты флаглиста и колоса – Консул 1,0 л/га + Вантекс 60 мл/га.

Борьба с сорной растительностью в современных технологиях возделывания зерновых культур является актуальной не только в настоящее время, но и на перспективу. Нами определен видовой состав сорных растений на посевах озимой пшеницы. Борьба с сорной растительностью в современных технологиях возделывания зерновых культур является актуальной не только в настоящее время, но и на перспективу.

Отмечались следующие виды сорной растительности: просо куриное (33,2 %), сушеница топяная (11,6 %), звездчатка средняя (10,3 %), фиалка полевая (7,3 %), марь белая (6,5 %), ромашка непахучая (5,6 %), мятлик полевой (4,3 %), метлица (3,0 %), пикульник и щетинник сизый (2,2 %), ярутка полевая, подмаренник цепкий и дымянка аптечная (1,7 %), пастушья сумка (1,3 %), скерда кровельная, виды осота, одуванчик лекарственный и др. от 0,4 до 1,3 %.

В экспериментах по изучению отзывчивости сорта озимой пшеницы на гербициды при разных технологиях возделывания применяли Аккурат Экстра, Тандем, Фокстрот, Агроксон – высокоинтенсивная и интенсивная технологии, и Линтур - при базовой технологии (табл.1).

**Эффективность гербицидов в посевах озимой пшеницы, в % (2019 г.)**

Вариант	Число сорняков, шт./м <sup>2</sup>			Биологическая эффективность, %	
	до обработки	после обработки	перед уборкой	после обработки	перед уборкой
				т.к.	т.к.
Контроль	232	239	197	-	-
Аккурат Экстра 35 г/га + Фокстрот 1,0 л/га + Агроксон 0,5 л/га	236	11	3	95	98
Линтур 180 г/га	235	18	11	92	95
Тандем 30 г/га + Фокстрот Экстра 0,4 л/га + Агроксон 0,5 л/га	241	5	2	98	99
НСР <sub>05</sub>	7,5				

Из данной табл.1 видно, что биологическая эффективность Тандем 30 г/га + Фокстрот Экстра 0,4 л/га + Агроксон 0,5 л/га составляла 98 - 99 %; Аккурат Экстра 35 г/га + Фокстрот 1,0 л/га + Агроксон 0,5 л/га составляла 95 - 98 %; Линтур 180 г/га 92 - 95 %. Примененные гербициды обеспечили высокую биологическую эффективность. Это, естественно, отразилось и на урожайности и качестве зерна (табл.2).

При рассмотрении результатов действия гербицидов нами подтверждено, что озимая пшеница, как высоко конкурентная культура, способствует усилению действия гербицидов на сорняки, особенно, если растения пшеницы имеют благоприятные условия для роста и развития [5]. Здесь возникает своего рода синергетический эффект, при котором конкурентоспособность растений пшеницы по отношению к сорнякам и действием гербицидов взаимно усиливаются. В частности, поэтому применение гербицидов в применявшихся технологиях возделывания обеспечивало их высокую биологическую эффективность по отношению к сорнякам и возрасало при более высокой технологии.

Урожайность и качество озимой пшеницы в 2019 году повышалась с увеличением уровня интенсификации ее возделывания (табл.2).

**Урожайность и качество озимой пшеницы, 2019 г.**

Вариант	Урожайность			Масса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л	Содержание, %		
	т/га	прибавка к контролю, т/га	%			белка	клейковины	крахмала
Контроль	8,7	–	–	45,6	801	15,3	29,4	65
Базовая технология	9,17	0,29	3	48,4	805	16,1	30,0	66
Интенсивная	9,55	0,72	8	49,6	807	18,7	31,1	68
Высокоинтенсивная технология	9,97	1,17	13	50,7	811	19,6	33,3	71
НСР <sub>05</sub>	0,10							

Из данной таблицы также видно, что с увеличением интенсивности возделывания сорта Московская 40 возрастали такие показатели качества зерна как масса 1000 зерен, натура, содержание белка, клейковины и крахмала.

Заключение. Примененные гербициды обеспечили высокую биологическую эффективность. Это, естественно, отразилось и на урожайности и качестве зерна. Отмечены высокие показатели содержания белка в зерне у сорта Московская 40 – 15,3 %; 16,1%; 18,7 и 19,6 %.

Урожайность сельскохозяйственных культур является интегральным показателем, отражающим всю совокупность условий роста растений данной культуры. Технологии возделывания призваны обеспечить близкие к оптимальным требования растений по подготовке почвы, к срокам и качеству посева, к уровню питания (плодородию почвы), срокам и качеству уборочных работ. Они обеспечивают защиту от вредителей и болезней. С ростом интенсивности технологии урожайность сорта Московская 40 возрастала до 9,97 т/га. Размеры урожая показывают, насколько были выполнены и оправдались усилия производителей по достижению планируемых результатов.

**Библиографический список:**

1. Алтухов А.И. Экономика зернового хозяйства России. М.: ООО «НИПКЦ - Восход – А», 2010. 800 с.
2. Алтухов А.И., Васютин А.С. Зерно России. М.: ООО «Экондс-К», 2002. 432 с.

3. Гаспарян И.Н., Сычев В.Г., Мельников А.В., Горохов С.А. Основы производства продукции растениеводства: учебник для вузов. –Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 496 с.: вклейка (12 с).

4. Гаспарян И.Н., Соловьев А.М., Фирсов И.П. Интегрированная система защиты растений при возделывании полевых культур по высокой технологии: учебное пособие. М.: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2015. – с. 98.

5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М., Агропромиздат, 1985. - 351 с.

6. Сандухадзе Б.И., Кочетыгов Г.В., Бугрова В.В., Рыбакова М.И., Беркутова Н.С., Давыдова Е.И. Методические основы селекции озимой пшеницы на урожайность и качество зерна в центре Нечерноземья России // С.-х. биология, 2006. №3. С. 3-12.

УДК 638.07

## **ТЫКВА В ТЕХНОЛОГИИ ЙОГУРТНЫХ НАПИТКОВ**

*Лебедева Алена Викторовна, студент 4 курса технологического института ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Пастух Ольга Николаевна, научный руководитель, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

***Аннотация.** В статье рассмотрена технология йогуртных напитков из коровьего молока при использовании растительных добавок и оценка качества молочных продуктов. В качестве растительного компонента в йогуртный напиток вносили тыкву в виде пюре в количестве 5 и 10% в молочную смесь перед сквашиванием и после сквашивания.*

***Ключевые слова:** коровье молоко, йогуртный напиток, закваска, пюре тыквы, массовая доля жира, массовая доля белка, кислотность, органолептическая оценка, дегустационная оценка.*

Одним из замечательных свойств молока является его способность к сквашиванию [1]. Особенно большое значение для организма имеют кисломолочные продукты, обладающие высокой диетической и лечебной ценностью [2-4]. Впервые русским физиологом и микробиологом И. И. Мечниковым были научно обоснованы диетические и лечебные свойства кисломолочных продуктов [5,6]. Все кисломолочные продукты делятся на две группы: продукты, получаемые в результате молочнокислого брожения (простокваша, ацидофильное молоко и др.), и продукты, получаемые в результате

смешанного (молочнокислого и спиртового) брожения (кефир, кумыс и др.). В некоторых продуктах спиртовое брожение проявляется слабо, в них накапливаются лишь следы спирта (ацидофилин) [7]. Включение молочных продуктов в рацион питания повышает его полноценность и способствует лучшему усвоению всех компонентов [8]. В связи с этим целью работы являлась выработка и оценка качества йогуртного напитка с использованием растительных добавок.

Выработка йогуртного напитка производилась на кафедре Технологии хранения и переработки продуктов животноводства РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева в соответствии со схемой опыта (табл. 1).

*Таблица 1*

### Схема опыта

Вариант	Количество закваски, %	Количество тыквы, %	
		до сквашивания	после сквашивания
1	5	-	5
2	5	-	10
3	5	5	-
4	5	10	-

В период проведения опыта были изучены следующие показатели: органолептические и физико-химические показатели молока – сырья; технохимические свойства выработанного йогуртного напитка.

Физико-химические показатели молока, используемого для выработки йогуртного напитка, представлены в таблице 2.

*Таблица 2*

### Физико-химические показатели молока - сырья

Показатель	Сезон года	
	Осень	Зима
Массовая доля, %: - СОМО	8,33	8,21
- жира	3,74	3,53
- белка	2,90	2,80
Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,028	1,028
Кислотность, °Т	16,0	17,0

В готовых продуктах, йогуртных напитках, определялась массовая доля жира, белка, казеина и кислотность (табл. 3). Все показатели йогуртных напитков соответствуют технологическим требованиям, которые предъявляются при выработке кисломолочных напитков. Массовая доля жира у всех образцов готового продукта составляла в среднем 3,7% в осенний и 3,5% в зимний период. Показатели массовой доли белка и казеина, кислотности различны в осенний и зимние периоды.

**Качество йогуртных напитков**

Вариант	1-ая выработка				Вариант	2-ая выработка			
	Кислотность, °Т	Массовая доля, %:				Кислотность, °Т	Массовая доля, %:		
		жир	белок	казеин			жир	белок	казеин
1	98	3,75	2,82	2,50	1 и 2	85	3,48	2,75	3,02
2	96	3,78	2,85	2,47					
3	112	3,65	2,92	2,52	3 и 4	93	3,45	2,83	3,78
4	118	3,73	2,82	2,51					

На кафедре была проведена дегустационная оценка готовых продуктов. Оценка проводилась по следующим показателям: цвет – 5 баллов, структура и консистенция - 5 баллов, запах, вкус и аромат – 10 баллов (табл. 4).

Таблица 4

**Дегустационная оценка йогуртных напитков**

Вариант	Цвет	Структура и консистенция	Запах, вкус и аромат	Сумма баллов
1	5,03±0,04	4,77±0,10	9,01±0,15	18,81±0,29
2	4,73±0,07	4,56±0,12	8,53±0,11	17,82±0,30
3	4,81±0,06	4,73±0,21	8,88±0,12	18,45±0,40
4	4,84±0,07	4,04±0,10	8,73±0,10	17,61±0,27

В результате дегустационной оценки наибольшее количество баллов -18,81, получил йогурт с внесением 5% добавки после сквашивания, так как он наиболее соответствует требованиям по следующим характеристикам: цвету, структуре, консистенции, запаху и вкусу.

По результатам проведенных исследований наиболее целесообразно производить йогуртный напиток с использованием 5% растительной добавки, как вкусного и востребованного молочного продукта.

**Библиографический список:**

1. Сидоренко О.Д. и др. Микробиологический контроль продуктов животноводства. Москва, 2002.
2. Желтова О.А. и др. Йогурт из молока коз разных пород и генотипов. Молочная промышленность. 2011. № 6. С. 81-82.
3. Сидоренко О.Д. и др. Лактобактерии природных заквасок молока В сборнике: ДОКЛАДЫ ТСХА. Материалы международной научной конференции. 2018. С. 122-124.

4. Желтова О.А. и др. Фракционный состав молочного белка молока коз разных пород и генотипов. Зоотехния. 2011. № 4. С. 25-27.

5. Хомякова А.М. и др. Моделирование рецептурного состава ферментированных напитков на основе белково-углеводного молочного сырья. Все о мясе. 2020. № 5S. С. 386-389

6. Хомякова А.М., Пастух О.Н. Маркетинговое исследование рынка напитков из молочной сыворотки. Актуальные вопросы молочной промышленности, межотраслевые технологии и системы управления качеством. 2020. Т. 1. № 1 (1). С. 589-594.

7. Беликова А.С. и др. Влияние белково-витаминного премикса на качество коровьего молока. Зоотехния. 2005. № 2. С. 13-16.

8. Шувариков А.С. и др. Физико-химические показатели козьего, овечьего и коровьего молока. Овцы, козы, шерстяное дело. 2017. № 1. С. 38-40.

УДК 631.354.2.076

## **СНИЖЕНИЕ ЗАТРАТ ТРУДА ПРИ ЕЖЕСМЕННОМ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА**

*Липовцев А.В., магистрант, Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I,*

*Следченко В.А., научный руководитель – кандидат технических наук, доцент, Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I*

*Аннотация.* Рассмотрены операции ежесменного технического обслуживания зерноуборочного комбайна, проблемы, выявленные в работе комбайна и его обслуживании, существующие способы обдува комбайна от пыли и растительных остатков и предложенное конструктивное решение, позволяющее решить существующие проблемы в обслуживании комбайна.

*Ключевые слова:* зерноуборочный комбайн, ежесменное техническое обслуживание, обдув, пыль, пожнивные остатки, вентиляторы.

Зерноуборочный комбайн – сложная зерноуборочная машина, выполняющая последовательно непрерывным потоком и одновременно: срезание зерновой культуры, подачу её к молотильному аппарату, обмолот зерна из колосьев, отделение его от вороха и прочих примесей, транспортировку чистого зерна в бункер и механическую выгрузку из него [1-2]. Комбайн работает в тяжёлых условиях без остановки более 10-14 часов в день (рабочая смена). Во время уборки



урожая на комбайн оседает большое количество пыли и мякины. Помимо того, что эта пыль является пожароопасной, она забивает рабочие механизмы комбайна, что в итоге ведет к его поломке. Как и любая техника, комбайн требует ежедневное обслуживание, и оно проводится через 10...12 часов работы.

Что входит в ежедневное техническое обслуживание комбайна? В него входят такие операции как обдув комбайна от пыли и пожнивных остатков, смазывание подшипников согласно таблице смазки, проверка уровней технических жидкостей, визуальный осмотр комбайна на наличие неисправностей и заправка топливом перед началом рабочей смены [3-4]. По времени полностью обслужить комбайн к началу работ занимает от 60 до 80 минут. Из них около 30...40 минут уходит на обдув комбайна, минут 20...30 на смазывание подшипников и минут 10...15 на другие операции.

Проработав на зерноуборочном комбайне Торум-750 два сезона, были выявлены такие проблемы как:

1) Сильное загрязнение комбайна происходит уже через 3...4 часа работы. Много пыли начинает оседать на шкивах и других поверхностях, на наклонной камере и корпусе измельчителя скапливается много пожнивных остатков. Всё это в совокупности увеличивает шансы возгорания комбайна. Но обдувать комбайн каждые 3-4 часа не только трудозатратно, но и ведёт к простоям техники, что в свою очередь приводят к убыткам хозяйства во время уборочных работ.

2) Удобство ежедневного обслуживания при обдуве комбайна. При обдуве комбайна в воздух поднимаются много частиц пыли, большая часть которых оседает на человеке, проводящего обслуживание комбайна. Неблагоприятное воздействие пыли на организм может быть причиной возникновения аллергии и отравлению организма. Но комбайнёру приходится самому защищать себя от воздействия пыли, а именно купив за свой счёт защитные очки и респиратор. В идеале рекомендуется при обдуве комбайна использовать защитный комбинезон, но он затрудняет действия оператора и его можно легко порвать в процессе обслуживания.

3) Скопление пыли в подшипниковых узлах и на ремнях ускоряет выход их из строя, что увеличивает затраты труда и финансов. Простои комбайна по причине поломки могут привести к убыткам хозяйства.

Наша задача состоит в том, что бы рассмотреть существующие способы обдува комбайна и предложить своё конструктивное решение, удовлетворяющее решению всех выявленных проблем.

Обдув комбайна может осуществляться с помощью штатной пневмосистемой или при помощи воздушных компрессоров. В нашем случае мы рассматриваем зерноуборочный комбайн Торум 750, в нём установлена штатная пневмосистема.

Вариант №1 – Использовать для обдува штатную пневмосистему комбайна. Длина штатного воздушного шланга составляет 1,5 метра. На комбайне имеются 2

выхода под воздух: непосредственно на ресивере и около измельчителя. Пользуясь всем этим, в лучшем случае можно продуть радиатор, двигатель, площадку перед баком, воздушные фильтры, измельчитель и лишь некоторые шкивы. Чтобы продуть весь комбайн придётся докупать за свои деньги воздушный шланг длиной от 5 метров. Преимущество обдува с помощью воздушного пистолета является то, что можно обдувать труднодоступные места и направлять сильный точечный поток воздуха на детали. Из недостатков можно отметить то, что чем ниже давление в ресивере, тем слабее поток воздуха для обдува. Отсюда следует, что двигатель комбайна должен быть постоянно запущен для работы компрессора пневмосистемы и поддержания определённого давления в ресивере, что является не совсем экономично по расходу топлива. Так же обдувать комбайн с помощью воздушного пистолета приходится на расстоянии вытянутой руки, а это значит, что большая часть пыли оседает на человеке, проводящем данную операцию. Время выполнения операции при таком способе обдува составляет 30-40 минут.

Вариант №2 – Использование воздуходувок в обдувке комбайна. Данный аппарат есть далеко не в каждом предприятии, и самая дешёвая бензиновая воздуходувка стоит от 10 тыс. рублей. В рассматриваемом мной крупном предприятии было 3 воздуходувки на 8 комбайнов, две ручные и одна ранцевого типа. Данный аппарат выдаёт мощный поток воздуха, но из-за его габаритов невозможно использовать везде. Так же сама воздуходувка требует обслуживания. И хоть при обдуве комбайна воздуходувкой оператор может находиться на расстоянии более двух метров от комбайна, он всё равно подвергается воздействию пыли. Сокращает время выполнения операция обдува до 25 минут.

Исходя из вышесказанного, было принято решение о создании конструкции для обдува комбайна. Суть данной конструкции в том, что в боковины комбайна будет интегрировано некоторое количество вентиляторов, направленных на шкивы и другие полости, в которых часто скапливается пыль и пожнивные остатки. Вентиляторы можно будет запускать в любое время для обдува комбайна или использовать их в течение всей работы комбайна. Это решение позволит снизить скопление пыли и других растительных частиц на элементах комбайна, тем самым повысить пожаробезопасность, оградить, в некоторой степени, обслуживающий персонал от воздействия пыли и сократить трудоёмкость работ при ежесменном техническом обслуживании зерноуборочного комбайна.

### **Библиографический список:**

1. Зерноуборочный комбайн [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.diagram.com.ua/info/engineering-and-technology/engineering-and-technology010.shtml> [Дата обращения: 18.04.2021]

2. Гаспарян И.Н., Сычев В.Г., Мельников А.В., Горохов С.А. Основы производства продукции растениеводства: учебник для вузов. –Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 496 с.: вклейка (12 с).

3. Липовцев А.В. Техническое обслуживание зерноуборочного комбайна во время уборочных работ (статья) / А.В. Липовцев, В.А. Следченко // Механизация и автоматизация технологических процессов в сельскохозяйственном производстве. Материалы национальной научно-практической конференции. – 2020. – С. 530-533.

4. Щиголев С.В., Ломакин С.Г. Определение нагрузок на колеса зерноуборочного комбайна, находящегося на поперечном срезе // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина". 2017. № 3 (79). С. 24-30.

УДК 631.363

## **ТЕРМИЧЕСКИЙ СПОСОБ БОРЬБЫ С ПОВИЛИКОЙ ПОЛЕВОЙ**

*Мадяр Полина Николаевна, студент 2 курса бакалавриата кафедры декоративного садоводства и флористики ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Мехедов Михаил Алексеевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры сельскохозяйственных машин, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** Рассмотрен термический способ борьбы с повиликой полевой на территории Орловской области. На основании информации, полученной от фирм, специализирующихся на сельскохозяйственных товарах, приведено сравнение экономических показателей проведения мероприятий по защите растений.

**Ключевые слова:** защита растений, карантинный сорняк - паразит, огневая культивация, стоимость сельскохозяйственных машин, органическое земледелие.

Основными задачами сельского хозяйства являются получение пищевых продуктов и кормов для животноводства путем выращивания культурных растений. Произрастая в искусственно созданной экосистеме, культурные растения конкурируют с сорной растительностью за свет, воду, питательные элементы. При этом сорняки способствуют ухудшению качества урожая,

нарушению жизнедеятельности растений, а порой приводят к их гибели. Этим и обосновано проведение мероприятий по защите растений.

Выделяют следующие методы защиты растений: агротехнический, основанный на применении севооборотов и систем обработки почвы, биологический, предусматривающий использование биологических антагонистов вредителей и сорняков культурных растений, физический – воздействие на сорные растения светом, температурой и ультразвуком, и наиболее радикальный – химический, основанный на использовании химических веществ - пестицидов.

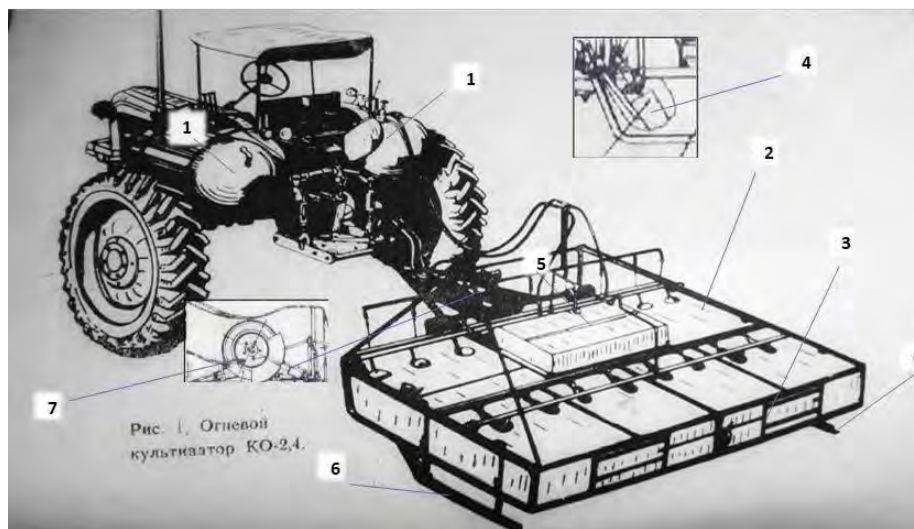
На практике в рамках действующих технологий реализуют интегрированную защиту растений, подразумевающую научно - обоснованное сочетание всех перечисленных методов [4]. Уже более века делают упор на химическом методе, который способен в сжатые сроки решить проблему с вредоносными объектами, однако он несет опасность для экологической системы и при неверном использовании может привести к ухудшению качества продукции. Поэтому приверженцы органического земледелия считают нужным ограничить пользование пестицидами и расширить применение агротехнического, физического, биологического методов защиты растений [8]. В свете этих тенденции рассмотрим физический метод борьбы с сорняками посредством огневых культиваторов.

Огневая культивация – это уничтожение побегов сорняков воздействием пламени в предпосевной период, в течение вегетационного периода культурных растений или в послепосевной период. Пламя, при правильной скорости машины и температуре пламени горелок, не сжигает сорное растение, а провоцирует испарение содержимого растительной клетки и разрыв ее мембраны под действием паров, в результате чего растение погибает. Обычно горелки устанавливаются под углом 30-60° к горизонту, в 10 - 25 сантиметрах от культурных растений. Скорость движения агрегата будет варьироваться от 3 до 8 км/ч [6]. Сорное растение погибает в течение 1 – 3 дней.

Чтобы такая обработка прошла без повреждений культурных растений, необходимо учитывать размер и возраст растения. Известно, что молодые растения содержат в большем количестве влагу, поэтому они более восприимчивы к тепловому воздействию, нежели взрослые растения, имеющие толстый слой защитных клеток. Пламя огневого культиватора, движущегося со скоростью 3 – 5 км/ч, не наносит серьезных повреждений высоким окрепшим культурным растениям, тогда как всходы сорняков, имеющих к моменту обработки высоту 3 – 4 см.

Огневые культиваторы в настоящее время производятся в Германии, США, Великобритании, Дании, Голландии, Швеции. В России огневая культивация применялась в 60 – х годах предыдущего века тогда с помощью пропашного огневого культиватора КО – 2,4 на посевах люцерны, кукурузы, хлопка [6, 10].

Рассмотрим устройство и процесс работы огневой культиватора на примере КО - 2,4 (рис. 1).



**Рис. 1. Огневой культиватор КО – 2,4:**

1 – резервуары, 2 – жаровая камера, 3 – жалюзийное устройство, 4 – горелки,  
5 – испаритель, 6 – полозья, 7 - колеса

Культиватор состоит из двух резервуаров с арматурой, закрепленных кронштейнами на кожухах полуосей трактора и прицепной тележки, жаровой камеры коробчатой формы, открытой полностью с передней стороны. Сзади камера имеет жалюзийное устройство для регулируемой подачи воздуха. Внутри жаровой камеры находятся горелки, расположенные в два ряда в шахматном порядке, направленные под углом друг к другу. Для перевода сжиженного газа в парообразное состояние сверху жаровой камеры устанавливается испаритель с жалюзи для регулирования подачи тепла к испарителю [2].

Жаровая камера во время работы опирается на два полоза, а транспортируется на двух колесах. Подача газа осуществляется по трубопроводам и шлангам высокого давления. Для отвода статистического электричества машина оборудована заземлением. Для воспламенения воздушно – газовой смеси на машине установлено электрооборудование, состоящее из индукционной катушки с прерывателем, переключателя, запальной свечи для создания электрического искрового разряда. Индукционная катушка получает питание от бортовой сети трактора [6].

Смоделируем использование огневой культивации в производстве в наши дни. В регионе России, Орловской области, существует проблема с повиликой полевой, карантинным сорняком – паразитом.

Повилика полевая (лат. *Cuscuta campestris yunck*) поражает растения разных классов, паразитирует более чем на 200 видах растений. Семена этого сорняка

сохраняют свою жизнеспособность в течение 8 – 10 лет [1, 3, 5]. При прорастании дают вьющийся стебелёк, который, извиваясь, находит стебель растения - хозяина, после чего корень повилики сразу отсыхает, стебли повилики прикрепляются к культурному растению специальными выростами - гаусториями. Гаустории могут образовывать новые вьющиеся стебли, поэтому обрывать повилику полевую ни в коем случае нельзя. Если повилика успела примкнуть к культурному растению и начать паразитировать, то необходимо сжечь и культурное растение вместе с повиликой полевой, чтобы предотвратить дальнейшее распространение сорняка. Поэтому, повилика полевая несет большую опасность для культурных растений: подавляет их рост, развитие, весьма не просто подвергается уничтожению [3-4].

Для проведения огневой культивации мы будем использовать машину Row Crop Kit Flamer с шириной захвата 12 м. после посевов злаковых культур по типу полупара с провокационными поливами. Заправка осуществляется газом пропаном.

Опрыскивание - навесным опрыскивателем Amazone UF 901 с шириной захвата 12 м. В качестве рабочей жидкости для подавления развития повилики полевой еще в период формирования зародыша мы считаем нужным применить гербициды, относящиеся к химическому классу хлорацетанилидов [7, 9]. Хлорацетанилиды способствуют нарушению синтеза белков, подавлению процессов растяжения клеток и роста корня, ослабление поступления калия в растения [4, 8]. Необходимые для формирования зародыша и его дальнейшего развития процессы блокируются, зародыш погибает.

Ниже приведено сравнение экономических показателей использования огневой культивации и опрыскивания в рамках мероприятий защиты кукурузы обыкновенной от повилики полевой, а именно: стоимость гербицидов, сжиженного газа пропана, опрыскивателя, огневого культиватора, и транспортировка машин (табл. 1). Огневым культиватор мы планируем приобрести в США, а опрыскиватель – в Белгороде. Мы привели данные о стоимости нескольких пестицидов: Дуал Голд КЭ, Трофи 90 КЭ, Хевимет КЭ с нормой расхода 200 л/га.

Поскольку на территории России на данный момент не производят огневые культиваторы, необходимо осуществить дорогостоящую транспортировку Row Crop Kit Flamer из США. Но стоимость рабочего вещества – газа пропана – не превышает миллиона рублей для работы на поле площадью 50 га. В то же время стоимость почвенных пестицидов для сплошного внесения на поле той же площади в значительной степени превышает стоимость пропана и составляет от 12 496 000 до 31 000 000 рублей.

**Экономические показатели проведения огневой культивации и опрыскивания**

	Стоимость (руб.)			
	Опрыскивание			Огневая культивация
Рабочее вещество	Дуал голд КЭ	Трофи 90 КЭ	Хевимет КЭ	Пропан
	12.496.000	31.000.000	14.500.000	82.500
Машина	858.000			1.036.000
Гранспортировка	119.525			1.491.835

Ввиду большого разнообразия культурных растений, сорных растений и экологических факторов, имеющих на них посредственное и непосредственное влияние, методы защиты растений так же разнообразны в своем использовании и в своем применении. Каждый метод является неотъемлемой частью процесса мирового масштаба, который направлен на то, чтобы способствовать благополучию более чем двух тысяч видов культурных растений. От тех, кто связал свою жизнь с сельским хозяйством зависит, насколько грамотно методы защиты будут применяться. Поэтому мы, как и сельское хозяйство, не стоим на месте и постоянно учимся новому, вспоминаем старое, чтобы грамотно применить опыт прошлых веков в современных условиях на новом техническом и технологическом уровнях.

**Библиографический список:**

1. Баркинхоев М. М. Сорные растения: [учеб. пособие для студентов вузов] /. - Нальчик: Эдь-Фа, 2004.
2. Вялых В. А Огневая культивация /. / М-во сельск. хоз-ва РСФСР. Всерос. науч.-исслед. ин-т защиты растений. - Воронеж: Центр.-Чернозем. кн. изд-во, 1973. - 62 с.
3. Гаспарян И.Н., Фирсов И.П., Соловьев А.М. Возделывание полевых культур по высокой технологии: учебное пособие. М.: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2015. – с. 62.
4. Гаспарян И.Н., Соловьев А.М., Фирсов И.П. Интегрированная система защиты растений при возделывании полевых культур по высокой технологии: учебное пособие. М.: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2015. – с. 98.
5. Зарьянова З.А., Цуканова З.Р., Кирюхин С.В. Повилика – злейший враг посевов клевера лугового // Научно – производственный журнал «Зернобобовые и крупяные культуры» - 2013. -№4 (8) – с. 103 - 108.
6. Огневой культиватор КО-2, 4 и краткие рекомендации по его применению / Госком. Совета Министров УзССР по координации науч.-исслед. работ. ИНТИ и П. Объединение Совета Министров УзССР «Узсельхозтехника» // Ташкент - 1963: 14 с.: ил.; 20 с.

7. Пестициды. ru: официальный сайт – Москва, 2015. -URL: <https://www.pesticide.ru/> (дата обращения 17.02.2021)
8. Попов С. Я., Дорожкина Л. А., Калинин В. А. Основы химической защиты // Под ред. профессора С. Я. Попова. — М.: Арт-Лион, 2003. — 208 с.
9. Россельхознадзор по Орловской и Курской области: официальный сайт – Москва, 2017. –URL: <http://www.tunadzor.ru/news/fitosanitariya-i-karantin-rastenij/povilika-polevaya-opasnyij-karantinnyij-sornyak> (дата обращения 22. 02. 2021)
10. Flame Engineering: официальный сайт – Нью – Йорк, 2021. – URL: <https://flameengineering.com/products/reddragonrowcropflamer>

УДК 664; 001.895

## **ВЛИЯНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КАРТОФЕЛЬНОГО ПЮРЕ НА КАЧЕСТВО 3D-ПЕЧАТИ**

*Мартеха Александр Николаевич, доцент кафедры процессы и аппараты перерабатывающих производств, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Андреев Владимир Николаевич, доцент кафедры процессы и аппараты перерабатывающих производств, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** В статье представлены исследования реологических свойств картофельного пюре с добавлением различных концентраций крахмала и корреляция реологических свойств смеси с поведением 3D-печати при использовании 3D-принтера экструдерного типа.

**Ключевые слова:** реология, вязкость, картофельное пюре, 3D-печать.

3D-печать - это технология, которая работает по аддитивному принципу путем осаждения материалов слой за слоем. Эта технология может быть использована для производства сложных, высококачественных заказных изделий без использования трудоемкой машины и дорогостоящих трудоемких форм. Экструзионная 3D-печать, первоначально введенная как моделирование плавного осаждения, использовалась для производства пластика или металла, но сейчас она адаптируется в пищевой отрасли. В процессе экструзии реологические свойства материалов имеют решающее значение для обеспечения надлежащей экструдированности, связывания различных слоев пищевых продуктов вместе и поддержания веса осажденных слоев [1].

Эффективная вязкость является важным фактором, который должен быть достаточно низким, чтобы обеспечить легкий процесс экструзии и достаточно



высоким, чтобы обеспечить прилипание к уже нанесенным слоям. Для получения материалов с желаемыми реологическими свойствами для печати в рамках стандартов безопасности пищевых продуктов могут использоваться реологические модификаторы. Однако корреляция между реологическими свойствами пищевого материала и поведением 3D-печати широко не исследовалась [2].

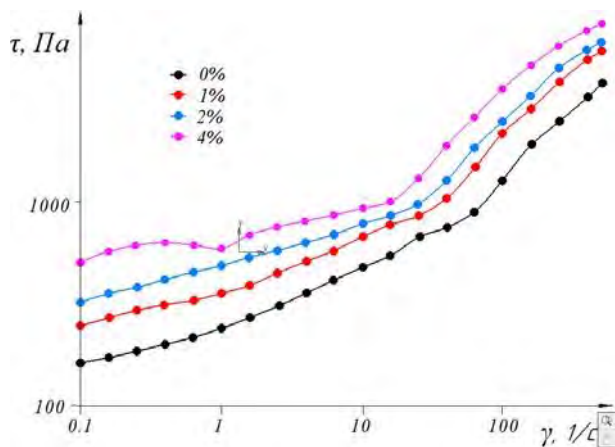
Целями данного исследования были исследование реологических свойств картофельного пюре с добавлением различных концентраций крахмала и корреляция реологических свойств смеси с поведением 3D-печати при использовании 3D-принтера экструдерного типа.

Картофель с влажностью 78...81% хранился в холодильнике при температуре 4 °С. В одном эксперименте использовали одну и ту же партию картофеля, который сначала промывали водопроводной водой, затем его нарезали ломтиками толщиной около 4 мм с помощью слайсера и варили на пару в течение 20 мин. Далее картофель разрезали на кубики и доводили до пюреобразного состояния с помощью блендера в течении 6 минут. С учетом массы картофельного пюре в продукт добавляли от 1 до 4% картофельного крахмала. Затем смесь тщательно перемешивали и выдерживали в течение 5 минут для однородности состава. После этого продукт помещали в чашу из нержавеющей стали и варили на пару в течение 20 мин при температуре  $97 \pm 0,3$  °С. Далее смесь выдерживали в течении 30 мин при комнатной температуре и хранили в холодильнике при температуре 4°С в течение 24 ч до образования слабой гелеобразной структуры.

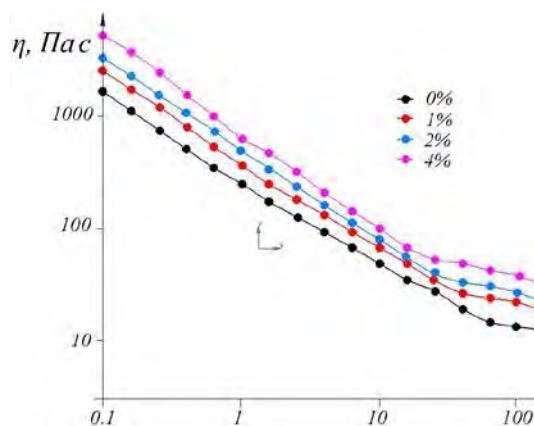
Температура в 3D-принтере может регулироваться от 20 до 200 °С, а температура экструзии, используемая в исследовании, была установлена на уровне 25 °С. Реологические измерения смесей проводили на гибридном реометре с использованием параллельной пластины диаметром 20 мм с зазором 2000 мкм. Постепенное истечение смеси проводилось при скоростях сдвига  $\dot{\gamma}=0,1-500$  1/с. Затем кривые течения были приспособлены к модели Гершеля- Балкли следующим образом:  $\tau=\tau_0+K\cdot\dot{\gamma}^n$ , где  $\tau$  – напряжение сдвига (Па),  $\tau_0$  – предел текучести (Па),  $K$  – индекс консистенции (Па·с<sup>n</sup>) и  $n$ -индекс течения потока. Регрессионный анализ проводился для расчета предела текучести и индекса течения потока каждого образца смеси.

Для картофельного пюре, используемого в данном исследовании эффективная вязкость продукта должна быть как достаточно низкой, чтобы позволить беспрепятственно экструдироваться из сопла малого диаметра, так и достаточно высокой, чтобы быть жестко связанной с предыдущими осажденными слоями. Кривые течения, демонстрирующие зависимость эффективной вязкости и напряжения сдвига от приложенной скорости сдвига, приведены на рис. 1, рис. 2. Увеличение скорости сдвига привело к увеличению напряжения сдвига и уменьшению эффективной вязкости. Это наводило на мысль, что все смеси представляют собой псевдопластические жидкости с поведением разрежения при сдвиге. Кроме того, увеличение доли крахмала привело к общему увеличению

напряжения сдвига и эффективной вязкости. Это может быть связано с потерей кристаллического порядка гранул крахмала при варке по мере поглощения воды и образования более плотной сетчатой структуры [3].



**Рис.1. Зависимость напряжения сдвига от скорости сдвига картофельного пюре при добавлении крахмала (0-4%)**



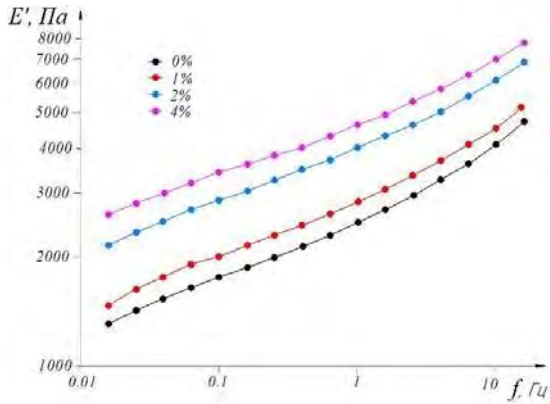
**Рис. 2. Зависимость эффективной вязкости от скорости сдвига картофельного пюре при добавлении крахмала (0-4%)**

Увеличение содержания крахмала с 0% до 4% привело к переходу от ньютоновского поведения смеси к неньютоновскому, т.е.  $n$  упал с 0,71 до 0,57, а  $\tau_0$  увеличился с 195,90 до 370,33 Па, указывающее на то, что смесь с более высоким содержанием крахмала имеет большую механическую прочность и лучшую способность удерживать форму. Коэффициент  $K$ , отражающий вязкость смесей, увеличился с 45,96 до 214,27 Па·с<sup>n</sup>, что свидетельствовало о том, что смесь с 4% содержанием крахмала обладает плохой экструдированностью и не может свободно истекать из сопла во время печати [4].

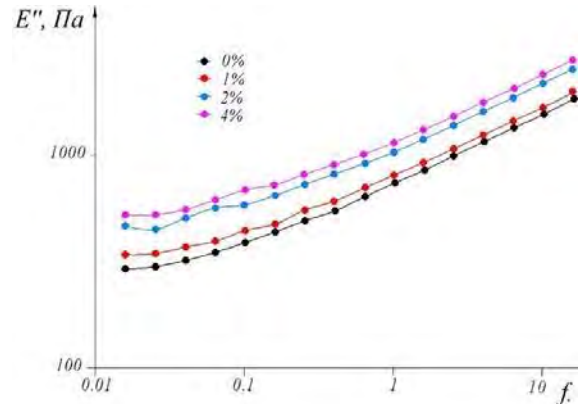
Динамический анализ частоты колебаний проводился при постоянной деформации (0,03% деформации) в линейном вязкоупругом диапазоне с частотой  $f=0,01-16$  Гц. Получены механические спектры, регистрирующие модуль упругости ( $E'$ ), модуль вязкости ( $E''$ ) и тангенс угла механических потерь  $\text{tg}\delta = (E''/E')$  в зависимости от частоты колебаний. Все опыты были повторены три раза, и средние данные были использованы для построения кривых.

Параметр  $E'$  определяет упругость твердого тела, т. е. лежит в основе сопротивления вещества упругой деформации, и он может отражать механическую прочность материалов. Смесей с достаточной механической прочностью могли выдерживать свою форму с течением времени и обладали хорошим качеством. Механические спектры картофельного пюре с добавлением различных пропорций крахмала приведены на рис. 3, рис. 4. соответственно. Увеличение содержания крахмала приводило к увеличению  $E'$  и  $E''$ , что

свидетельствовало о формировании более сильной механической прочности. Это может быть связано с тем, что гранулы крахмала поглощали воду, набухали во время варки и, в конце концов, образовывали более плотную сетчатую структуру. Трехмерная сетчатая структура крахмальных смесей представляет собой вязкоупругий материал. Модуль упругости и эффективная вязкость сильно зависели от концентрации крахмала.

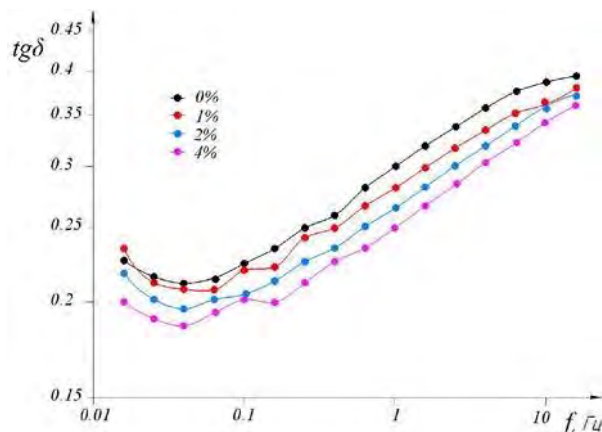


**Рис. 3. Зависимость модуля упругости от частоты колебаний при добавлении крахмала (0-4%)**



**Рис. 4. Зависимость модуля вязкости от частоты колебаний при добавлении крахмала (0-4%)**

Значение тангенса угла механических потерь ( $tg\delta = E''/E'$ ) меньше 1 означает преимущественно упругое поведение, а больше 1 указывает на преимущественно вязкое поведение. Значения  $tg\delta$  для 4% смеси (0,25 при 1,00 Гц) или 2% смеси (0,26 при 1,00 Гц) были, по-видимому, ниже, чем для 0% смеси (0,30 при 1,00 Гц) (рис. 5), означающие, что реологические свойства этих смесей были более твердыми и обладали плохой текучестью по сравнению с 0% смесью. Эти данные объясняют возникновение разрыва нити, и сложности процесса экструзии для 4% смеси.



**Рис. 5. Зависимость тангенса угла механических потерь от частоты колебаний при добавлении крахмала (0-4%).**

Согласно приведенным выше результатам, вероятно, можно определить, что весьма желательные материалы для экструзии во время 3D-печати должны не только обладать подходящими параметрами  $\tau_0$  и  $E'$  для поддержания печатной формы, но и иметь относительно низкие коэффициенты  $K$  и  $n$  для легкого выдавливания из наконечника сопла в принтере экструзионного типа. Необходимо обеспечить оптимальный баланс, чтобы смесь была как можно более прочной для поддержания печатной формы, в то же время пригодной для печати и способной прилипать к ранее нанесенным слоям.

### **Библиографический список:**

1. Аддитивные технологии в машиностроении / М.А. Зленко [и др.]. М.: ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ», 2015. 220 с.
2. Инженерная реология. Физико-механические свойства и методы обработки пищевого сырья/ Ю.М. Березовский [и др.]. М.: ООО «Издательство ЛАНЬ», 2021. 192 с.
3. Андреев В.Н., Березовский Ю.М. Моделирование процессов формирования структур пищевых полуфабрикатов и формования готовых изделий. М.: ООО «НИПКЦ Восход-А», 2019. 168 с.
4. Березовский, Ю.М., Андреев В.Н. Вискозиметрический гранулометрический анализ в процессах формирования структур пищевых масс. М.: ЗАО «Экон-Информ», 2015. 115 с.

УДК 631.8:632.93:633.14

## **ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ РЖИ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ**

*Никитина Мария Витальевна, студентка кафедры автоматизированных систем обработки информации и управления, МГТУ «Станкин»*

*Поддымкина Людмила Михайловна, научный руководитель, доцент кафедры защиты растений, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** *С ростом интенсивности технологии возделывания озимой ржи и комплексном применении средств защиты растений была получена прибавка урожая озимой ржи 4,40 т/га или на 53 % больше в сравнении с другими технологиями.*

**Ключевые слова:** *озимая рожь, технологии, фунгициды, гербициды, биологическая эффективность, урожайность.*

Озимая рожь – ценнейшая продовольственная культура для производства хлеба и хлебобулочных изделий, спирта и другой продукции. Посевы данной культуры в мире превышают 16 млн. га. Высокая урожайность составляет от 40 до 50 ц/га, а средняя урожайность равна 15...20 ц/га. С озимой ржи, убираемой до колошения в среднем можно получить от 150 до 180 ц/га зеленой массы, которую далее используют на корм скоту, закладку сенажа и силоса [2].

К сожалению, в настоящее время недостаточно проработаны вопросы, связанные с возделыванием современных сортов при различных уровнях применения удобрений и средств защиты растений, и отсутствии технологий их возделывания [1]. Разработка и совершенствование агротехнологий возделывания зерновых культур и их адаптация к условиям Центрального Нечерноземья на дерново-подзолистой и серой лесной почве определяется в комплексных опытах, где оценивается эффективность внесения удобрений, норм высева семян и сроков посева новых сортов [6-7].

Одна из главных ролей отведена применению гербицидов, инсектицидов, фунгицидов и других средств защиты растений, а также регуляторов роста. Они направлены на повышение урожайности и качества зерна культуры [4].

Исследования проведены в полевом опыте с сортом озимой ржи Московская 12 в ФГБНУ Московский НИИСХ «Немчиновка» в 2018-2019 гг.

Были изучены три технологии: базовая, интенсивная и высокоинтенсивная с уровнем урожайности 3,0 - 4,0; 6,0 - 7,0 и 9,0 – 10,0 т/га (табл.1). Дозы удобрений по технологиям дифференцируются от N60P40K90 до N150P90K180 с корректировкой по результатам почвенной и листовой диагностики. Нормы высева озимой ржи 3, 4 и 5 млн. семян на гектар. Размер делянок: 50 м<sup>2</sup>, четная площадь каждой делянки 30 м<sup>2</sup>. Всего 18 делянок и 6 вариантов.

*Таблица 1*

**Отличия в технологиях возделывания озимой ржи сорта Московская 12**

Наименование	Наименование		
	Базовая	Интенсивная	Высокоинтенсивная
Планируемый урожай, т/га	3 - 4	6 - 7	9 - 10
1. Подготовка почвы	Дискование БДТ – 10 в один след. Через 14 дней вспашка плугом ПЛН-3-35, затем две культивации.		
2. Использование минеральных удобрений	Удобрение N60P40K90 (N30P40K90 – основное	Удобрение N90P60K120 (N30P60K120 – основное внесение,	Удобрение N120P90K180 (N30P90K180 – основное внесение, N30 весной в

	внесение, N30 весной в фазу кущения).	N30 весной в кущение и N30 в фазу выхода в трубку).	кущение, N30 в фазу выхода в трубку, N30 – в фазу колошения).
3. Подготовка семян для посева	Протравливание семян Винцит Форте 1,25 л/т + Пикус 1,0 л/га.		
4. Посев	Прикатывание и посев сеялкой СН – 16 ПМ.		
5. Уход за посевами			
осень	Опрыскивание посевов осенью в фазу кущения против сорняков, вредителей и болезней «Amazone US – 605». Линтур 150 г/га + Данадим 1 л/га + Фундазол 0,5 кг/га.	Опрыскивание посевов осенью в фазу кущения против сорняков, вредителей и болезней «Amazone US – 605». Линтур 180 г/га + Данадим 1 л/га + Импакт эксклюзив 0,5 кг/га,	Опрыскивание посевов осенью в фазу кущения против сорняков, вредителей и болезней «Amazone US – 605». Аккурат Экстра 35 г/га + Данадим 1 л/га + Альто супер 0,5 л/га + Импакт эксклюзив 0,5 л/га.
весна	Средства защиты растений от вредителей и болезней не применялись.	Инсектициды Данадим 1 л/га + фунгицид Альто супер 0,5 л/га + ретарданты Перфект, 0,4 л/га (фаза GS 23 – 25).	Вантекс 60 мл/га + Альто супер 0,5 л/га + ретарданты 0,4 л/га (фаза GS 23 – 25) с осени + Перфект 0,2 л/га (фаза GS 31 – 32) весной; Каратэ 0,2 л/га (инсектицид) + Импакт Супер 0,75 л/га (фунгицид) для защиты флаг-листа и колоса.
6. Уборка урожая	Уборка урожая прямым комбайнированием комбайном «Сампо-500».		
7. Послеуборочная подработка зерна	Очистка, сортировка, при необходимости сушка		



Сложившиеся погодные условия были благоприятными для развития мучнистой росы (рис. 1), фузариоза, снежной плесени (рис. 2), из вредителей преобладали клопы, жужелицы, цикадки, тли.



**Рис. 1. Мучнистая роса на листьях ржи фаза колошения**  
автор: Никитина М.В.



**Рис. 2. Снежная плесень на посевах озимой ржи фаза кущения**  
автор: Никитина М.В.

Из сорных растений доминировали вьюнок полевой, просо куриное, редька дикая, метлица, пастушья сумка, дымянкa, мятлики полевой, щирица запрокинутая и др. Это отразилось на росте и развитии растений зерновых культур и формировании структуры урожая и урожайности.

В основном вредители, болезни и сорная растительность наблюдались в посевах по базовой технологии, так как весной средства защиты не применялись. Вредители и болезни снижают формирование урожая озимой ржи. Наши наблюдения за посевами показали, что численность насекомых возрастала от всходов до фазы полного кущения, как осеннего, так и при весеннем кущении и начале трубкования. Это закономерно, поскольку развиваются и размножаются сами вредители, а растущие растения являются для них прекрасным кормом. Применение средств защиты при интенсивной и высокоинтенсивной технологиях позволило снизить поражение растений вредителями и болезнями. Оно было ниже в сравнении с базовой технологией, где весной и летом средства защиты не применялись. Так, в фазах кущения и выхода в трубку растения в большей мере поражались фузариозом и мучнистой росой. Тли повреждали растения в фазу колошения. Мучнистая роса поражала растения так же в фазу колошения.

Поврежденность и пораженность вредителями и болезнями у озимой ржи была выше по норме высева 5 млн. всхожих зерен на гектар. Это объясняется тем,

что при высокой норме высева и хорошем кушении число продуктивных стеблей достигает 700 шт/м<sup>2</sup> и более. Снижается освещение «проветриваемость» посевов. При частых дождях создаются благоприятные условия для распространения болезней и вредителей [3].

При защите растений Альто супер урожайность составляла 8,81 т/га с лучшей прибавкой 16,8. Прибавка урожая от применения Импакт Супер 0,75 л/га составила 14,3 %. Урожайность в контрольном варианте была на уровне 7,54 т/га (табл. 2).

Таблица 2

**Урожайность озимой ржи при применении различных фунгицидов, 2018-2019 гг.**

Варианты	Урожайность, т/га	± к контролю	%
Импакт супер, 075 л/га	8,62	1,08	14,3
Импакт, 0,5 л/га	7,95	0,41	5,4
Альто супер, 0,5 л/га	8,81	1,27	16,8
Контроль	7,54		
НСР <sub>05</sub>	0,35		

Таким образом, применение фунгицидов обеспечивает улучшение фитосанитарной обстановки и увеличение урожая возделываемых культур на 5...17 %.

Нами определен видовой состав сорных растений на посевах (табл.3). Борьба с сорной растительностью в современных технологиях возделывания зерновых культур является актуальной не только в настоящее время, но и в перспективе [5].

На озимой ржи отмечались виды: пастушья сумка (4,1 %), звездчатка средняя (5,4 %), фиалка полевая (9,4 %), метлица (9,4 %), скерда кровельная (1,4 %) виды осота, одуванчик лекарственный и вьюнок полевой (1,4 %).

Таблица 3

**Видовой состав сорных растений на озимой ржи, 2018-2019гг.**

Виды	шт./м <sup>2</sup>	%
Осот розовый (Cirsiumarvenze L.)	1	0,4
Осот полевой (Sonchusarvensis L.)	1	0,4
Пикульник обыкновенный (Galeopsistetrahit L.)	5	2,2
Марь белая (Chenopodium album L.)	15	6,5
Ярутка полевая (Thlaspiarvenze L.)	4	1,7
Гречишка вьюнковая (Poligonum convolvulus L.)	3	1,3



Дымянка аптечная ( <i>Fumaria officinalis</i> L.)	4	1,7
Подмаренник цепкий ( <i>Galium aparine</i> L.)	4	1,7
Ромашка непахучая ( <i>Matricaria inodora</i> L.)	13	5,6
Звездчатка средняя ( <i>Stellaria media</i> L.)	24	10,3
Фиалка полевая ( <i>Viola arvensis</i> Murr.)	17	7,3
Пастушья сумка ( <i>Capsella bursa pastoris</i> L.)	3	1,3
Горец шероховатый ( <i>Polygonum scabrum</i> Moench)	2	0,9
Сушеница топяная ( <i>Gnaphalium uliginosum</i> L.)	27	11,6
Щетинник сизый ( <i>Cetariaglauca</i> L.)	5	2,2
Мятлик полевой ( <i>Poa annua</i> L.)	10	4,3
Метлица обыкновенная ( <i>Apera spicaventi</i> L.)	7	3,0
Просо куриное ( <i>Echinochloa crusgalli</i> L.)	77	33,2
Одуванчик обыкновенный ( <i>Taraxacum officinale</i> Wigg.)	1	0,4
Вьюнок полевой ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.)	1	0,4
Скерда кровельная ( <i>Crepis tectorum</i> L.)	1	0,4
Другие (ромашка мелколепестковая)	7	3,0
Сумма	232	100

В экспериментах по изучению отзывчивости новых и перспективных сортов озимой ржи на гербициды при высокоинтенсивной технологии возделывания применяли Атон 60 г/га, Аккурат Экстра в дозе 35 г/га, при интенсивной технологии Линтур 180 г/га и при базовой технологии Линтур 150 г/га (табл.4).

Таблица 4

#### Биологическая эффективность гербицидов на озимой ржи, %

Варианты	Биологическая эффективность		
	количество сорняков до обработки, шт/м <sup>2</sup>	количество сорняков после обработки, шт./м <sup>2</sup>	эффективность, %
1. Контроль (сорные растения, шт./м <sup>2</sup> )	112	105	
2. Линтур 150 г/га	118	15	87
3. Линтур 180 г/га	115	8	93
4. Аккурат экстра 35 г/га	117	9	92
5. Атон, 60 г/га	121	6	95

Биологическая эффективность Атона составила 95 %, Линтура 180 г/га 93 %, Аккурат Экстра 92 % и Линтура 150 г/га 87 %. То есть примененные препараты обеспечили высокую эффективность. Это естественно отразилось на урожайности.

Таблица 4

**Урожайность в зависимости от технологии возделывания и средств защиты, т/га**

Сорт	Технология	3 млн. всхожих зерен/га			4 млн. всхожих зерен/га			5 млн. всхожих зерен/га		
		Урожайность	± к базовой	%	Урожайность	± к базовой	%	Урожайность	± к базовой	%
Московская 12	1	7,82	-		8,07			8,34		
	2	8,62	0,80	10,2	9,57	1,50	18,6	9,42	1,08	12,9
	3	11,70	3,88	49,6	12,20	4,13	51,2	12,74	4,40	52,8
Средняя по сорту		9,48			9,94			10,17		
НСР <sub>05</sub>		0,14			0,17			0,21		

Примечание: 1 - базовая, 2 - интенсивная, 3 - высокоинтенсивная технологии

Из данной таблицы 4 видно, что с ростом интенсивности технологии возделывания озимой ржи и комплексном применении средств защиты растений получили прибавку урожая озимой ржи 4,40 т/га или на 53 % больше в сравнении с другими технологиями.

Заключение. Лучшая урожайность озимой ржи при комплексном применении средств защиты определена при 5 млн. всхожих зерен на га. Наши данные показали, что при норме высева 5 млн. всхожих семян на гектар урожайность варьировала в условиях 2019 года по базовой технологии - 8,34 т/га, по интенсивной - 9,42 т/га и по высокоинтенсивной - 12,74 т/га.

**Библиографический список:**

1. Васько, В.Т. Теоретические основы растениеводства и земледелия / В.Т. Васько. - М.: Из-во Профи-информ, 2017. - 247 с.
2. Гаспарян И.Н., Фирсов И.П., Соловьев А.М. Возделывание полевых культур по высокой технологии: учебное пособие. М.: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2015. – с. 62.
3. Гаспарян И.Н., Соловьев А.М., Фирсов И.П. Интегрированная система защиты растений при возделывании полевых культур по высокой технологии: учебное пособие. М.: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2015. – с. 98.

4. Дорожкина Л.А., Поддымкина Л.М. Гербициды и регуляторы роста растений. Учебное пособие / М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2013. – 213 с.

5. Жиленко, С.В. Эффективность агрохимических приемов при возделывании озимых зерновых культур / С.В. Жиленко, Л.Б. Винничек, Н.И. Аканова // Нива Поволжья. – 2015. - № 2(35). – С. 19-25.

6. Поддымкина Л.М., Сафонов А.Ф., Золотарев М.А. Действие культур, удобрений и севооборота на содержание гумуса и кислотность почвы //Плодородие. 2007. №3. С.12-13.

7. Прокопенко, А.Г. Влияние технологий возделывания разных сортов озимой ржи по предшественникам на структуру и урожайность / А.Г. Прокопенко, М.Н. Зяблова, П.М. Политыко. – Смоленск: Сборник материалов международной научно-практической конференции, посвященной 35-летию ФГОУ ВПО «Смоленская ГСХА»: Научное обеспечение аграрного производства в современных условиях. Ч 1. - 2010. – С. 235 – 237.

УДК 631.3

## **ПРИМЕНЕНИЕ РОБОТИЗИРОВАННОЙ ТЕХНИКИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

*Разгоняева Анастасия Игоревна, магистр 1 курса института механики и энергетики имени В.П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Чеха Ольга Вячеславовна, научный руководитель, старший преподаватель, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева*

***Аннотация:** В статье представлена обзорная информация по типам и видам робототехники, которая применяется в сельском хозяйстве, а также по новым техническим решениям, особенностям условий работы агроботов, беспилотных летательных аппаратов, программно-аппаратных комплексов беспилотного управления и автоматизированных систем.*

***Ключевые слова:** робототехника, манипулятор, агробот, робот, беспилотные летательные аппараты, программно-аппаратный комплекс, сельское хозяйство.*

В каждой стране сельское хозяйство является серьезным бизнесом, поэтому освещение процесса внедрения и использования роботизированной техники является необходимым и актуальным. Своевременная информация о доступных технических решениях в области роботизации сельскохозяйственного

производства, а также о проектах, которые еще находятся на этапах внедрения на рынок, позволяет объективно оценивать возможности:

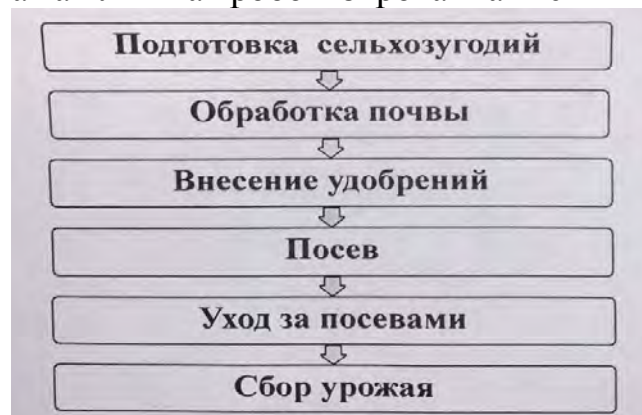
- увеличения сельхозпроизводства;
- внедрения данной техники в сельскохозяйственной индустрии;
- подбора компетентных кадров для машинно-технологической системы сельского хозяйства [1] с учетом их непрерывной подготовки [2];
- развития интеллектуального сельского хозяйства в современных экономических условиях [3] с применением информационных технологий [4].
- приобретения и правильной эксплуатации роботизированной техники.

Современные тракторы и комбайны довольно большие по своим размерам, которые необходимо подбирать по различным параметрам [5,6]. В случае их поломки это оказывает значительное влияние на общее течение агроинженерных работ. Использование полу- или автономных механизмов позволяет выполнять задачи, которые имеют индивидуальные агросроки и строгие временные рамки.

Сельскохозяйственный робот или агробот – робот, используемый в сельскохозяйственных работах для замены человеческого труда, повышения эффективности, урожайности. По функциональности роботы бывают: для мониторинга сельхозугодий; для посадки семян; для борьбы с вредителями; для полива; для сбора плодовых культур; автоматизированные многофункциональные платформы (аналог тракторов).

Роботизированные системы разделяют на автоматизированные системы (работают автономно, но требуют оператора либо на борту, либо удаленно) и роботов (работают без вмешательства или контроля со стороны человека).

Типы и виды применяемой роботизированной техники в основном многофункциональные и классифицируются на основе технологических процессов, которые представлены на рисунке. В каждом конкретном сельскохозяйственном производстве и на определенном этапе обслуживания сельхозугодий актуальна та или иная роботизированная техника.



**Рис. Основные технологические процессы, где актуально применение робототехники**

Роботы, предназначенные для подготовки сельхозугодий, а также обеспечение полного цикла сельскохозяйственных работ – беспилотные летательные аппараты (БПЛА) квадрокоптер *eBee Ag*, дрон *Agribotix*, шаровой робот *Rosphere* (беспрепятственно перемещается не зависимо от рельефа), которые позволяют осуществление: кадастровой съёмки, картографирования, определения границ земельных участков; анализа плодородности почвы, планирования посевной кампании; регулярного мониторинга посевов, определения слабых и поражённых паразитами растений; адресного распыления пестицидов, гербицидов и жидких удобрений; определения степени созревания урожая и выявления оптимальных временных интервалов для сбора.

Роботы, предназначенные для обработки почвы, посадки, обрезки, полива и удобрения растений:

- роевые роботы компании *Swarm Farm*;
- робот-трактор *AgXeed* для выполнения операций по автономной культивации и глубокому рыхлению почвы
- робот *Agria* (взаимодействует с себе подобными роботами создавая роботизированные системы) умеет пахать, культивировать почву, сеять, бороться с вредителями;
- мобильный робот *HV-100* осуществляет автоматизированную высадку растений;
- робот *Wall-Ye 1000* для обрезка винограда;
- робот *RiceBot* для осуществления посева риса;
- система сбора проб почвы *AutoProbe*, представляет буксируемый агрегат, который крепится к беспилотному трактору сзади, способен собирать последовательные образцы почвы на точно отмеренном расстоянии;
- робот *Adigo Field Flux Robot* для внесения азотных удобрений и взятия проб почвы;
- многофункциональная платформа *Rowbot* двигается по полевым колёям между рядами или под листовым пологом, способен распределять азотные удобрения или сеять семена злаковых культур;
- легкий и многофункциональный полевой робот *Amazone-Werke BoniRob* (еще в доработке), предназначен для работы в группах, способен осуществлять посев, применение удобрений и контроль участка;
- квазиавтономный трансплантационный робот *ISO Grup a Flier Systems company RoBoPlant*, полуавтоматическая или полностью автоматизированная процедура создания парникового эффекта для проращивания различных сельхозкультур;

Роботы, предназначенные для ухода за посевами (разведения, прививания, прополки и прореживания растений):

- малогабаритный постоянно перемещающийся робот *Tom*, который отслеживает состояние посевов и здоровье сельскохозяйственных культур;

- робот *Conic Systems EMP-300* для прививания различных овощных культур и тепличных растений;
- полевой робот *Helper Robotech BoniRob* для прививания садовых саженцев;
- легкий автономный робот *ecoRobotix*, осуществляет прополку сельхозкультур с распознаванием сорняков;
- *Vision Robotics* прореживатель для салата и секатор для винограда;
- термический и гидравлический прореживатель *Robovator* для сельхозкультур;
- *Blue River Technology 3-рядный LettuceBot2* осуществление прореживания, устранения сорняков и опрыскивание различных сортов салата;
- автоматизированная система *Kinze Manufacturing* (в разработке) для сборки урожая пропашных культур;
- машина *Robotic Harvesting* для сборки урожая ягод и овощей
- робот *Ladybird* для контроля за ростом овощей, уничтожения вредителей, удаления сорняков;
- робот *Earth Rover* осуществляет мониторинг урожая, выявляет растения с болезнями и определяет точные сроки уборки урожая. Также может находить сорняки и точно вносить пестициды.

Роботы, предназначенные для сбора и транспортировки урожая:

- многорукавный манипулятор *Energid* с буксиром для уборки урожая цитрусовых;
- роботизированная автономная (или дистанционно) платформа *Autonomus Solutions (ASI)* для обеспечения мини-погрузки, кошения и распыления;
- гидропонный аппарат *Agrobot SW6010* и *AGSHydro* осуществление выращивания и сбора урожая клубники;
- безкабинное роботизированное сервисное транспортное средство *Husky UGV* и *Clearpath Grizzly RUV* тянущее оборудование, осуществление уборки урожая, кошение, вывоз урожая, перевозка сена и химических заправок на места распыления, вывоз навоза;

Системы, предназначены для сбора данных, их обработки и выполнения различных контролирующих функций:

- *SensorControl* способна объединять множество данных и самостоятельно контролировать засевание и обработку участка;
- *VarioGuide*, позволяет проводить работы вне зависимости от времени суток;
- *GuideConnekt* (еще в разработке), делает возможным совместное использование двух тракторов, один из которых является беспилотным.

Передовые системы управления, которые не только реагируют на команды, а также предоставляют собственные варианты решения различных не стандартных ситуаций:

- модульная безкабинная роботизированная тракторная платформа *Autonomus Tractor*-сенокосилка;
- полевой робот *Naio Technologies Oz*;
- *Lancaster UAV* с различными опциями подключаемых датчиков и *Datamapper*.

В современных условиях цифровизации экономики сельскохозяйственное производство вступает в эру роботизированной техники. На смену, управляемых оператором технических средств, внедряются высокоточные и дисциплинированные агроботы, роботы, манипуляторы, беспилотные летательные аппараты, программно-аппаратные комплексы беспилотного управления и различные автоматизированные системы.

Многие страны разрабатывают роботизированную технику, так как ее применение позволит добиться производительности на фоне повышения рентабельности, что обеспечит снижение себестоимости продукции. Частичная замена водителей сельскохозяйственных транспортных средств позволит сократить перерасход материалов, а также увеличит урожайность за счет более точной обработки земли.

#### **Библиографический список:**

1. Лачуга, Ю.Ф. Кадры для машинно-технологической системы сельского хозяйства / Ю.Ф. Лачуга, О.В. Чеха // В сборнике: Научно-технический прогресс в инженерной сфере АПК России. Материалы XII международной научно-практической конференции. – 2006. – С. 252 -257.

2. Силайчев, П.А. Развитие теории непрерывной подготовки: проблема технического образования / П.А. Силайчев, О.В. Чеха // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина". – 2009. – №6 (37). – С. 16 -18.

3. Каратаева, О.Г. Перспективы развития интеллектуального сельского хозяйства в современных экономических условиях (на материалах Чувашской Республики) / О.Г. Каратаева, О.В. Чеха, Л.Н. Трушина, Г.С. Каратаев // В сборнике: ПРОБЛЕМИ ОБЛІКОВО-АНАЛІТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМНИЦЬКОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ. Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції, присвячується 100-річчю Полтавської державної аграрної академії. – 2020. – С. 89-91.

4. Коломейченко А.С., Польшакова Н.В., Чеха О.В. Информационные технологии: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», – 2018. – 228 с.

5. Чеха, О.В. Актуальные задачи механики: Механика в XXI веке и развитие идей Н.И. Мерцалова / О.В. Чеха // Сборник докладов ТСХА. – 2019. – С. 97-102

6. Чеха, О.В. Теоретическая механика: Краткие сведения, задания для контрольной работы с примерами решения задач. Учебно-методическое пособие / О.В. Чеха. М.: «УМЦ «Триада», – 2014. – С. 72.

УДК 630.17:582

## ВОЗМОЖНОСТИ МАГОНИИ ПАДУБОЛИСТНОЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

*Ртищева Надежда Евгеньевна, студентка, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Ртищев Кирилл Петрович, студент, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** Рассмотрены возможности применения магонии падуболистной в сельском хозяйстве и использовании ее плодов в практических целях.

**Ключевые слова:** магония падуболистная, садоводство, сельское хозяйство, декоративное садоводство

У этого растения много экзотических имен: орегонский горный виноград, калифорнийский барбарис, падуболистный барбарис, виноградный падуб. Название рода Магония происходит от имени одного из первых американских питомниководов Бернарда Мак-Магона, жившего в XVIII веке. Вид магония падуболистная известен в культуре с начала XIX века, в 1822 году она перевезена в Европу, где успешно прижилась.

Кустарник декоративен в течение всего вегетационного периода. Он очень эффектен в весенний период, когда у большинства видов еще не распустились листья. В это время на фоне зеленых листьев, проглядывают красноватые молодые листья. Они крупные, кожистые, блестящие, непарноперистые, состоят из 5-9 листочков. Очень красиво расцветают листья магонии осенью [2]. Цветки золотисто-желтые с приятным тонким запахом, собраны в многоцветковые кисти, расположены на концах побегов. Продолжительность цветения 25-35 дней. Плоды размером до 1см в диаметре, окраска темно - синяя, почти черная с сизым восковым налетом, могут использоваться в пищу в свежем виде и в виде кондитерских изделий [6]. До появления искусственных красителей из листьев магонии получали зеленую краску, из внутренней части коры стволика и корней – желтую, из ягод – сине-фиолетовую и лиловую. Ткани для знаменитых



американских джинсов Levi's долгое время красились не дорогим импортным индиго, а отечественной краской из ягод магонии.

Все части растения магонии падуболистной содержат алкалоиды - берберин, пальматин, ятроризин, колумбамин, бербамин, оксиакантин и др. Алкалоидные комплексы из корней магонии падуболистной применяются при лечении псориаза. В корнях магонии отмечается в равных количественных значениях содержание берберина и ятроризина (20-30 %) [4;8].

В современной медицинской литературе можно найти множество различных рекомендаций по лечебному использованию магонии падуболистной [1].

В Америке цветки магонии используют для приготовления салатов и напитков, похожих на лимонад. Из плодов (несмотря на кислый вкус, небольшое количество мякоти и обилие семян) делают желе, вина и тонизирующие безалкогольные напитки. Сухие ягоды добавляют в смесь мюсли, сок – в мороженое [5].

Ягоды кустарника низкокалорийные. Пищевая ценность на 100 г продукта составляет 30 ккал. В указанном количестве содержится 8 г углеводов. Жиры и белки полностью отсутствуют. Поэтому ягоды часто добавляют в диетический рацион. [7].

В кулинарии широко применяют ягоды магонии падуболистной. Из них получают вкусные и ароматные соусы к основным блюдам. Самый популярный способ – приготовить из спелых плодов аджику. По вкусу добавляют другие компоненты: черный перец, чеснок, сахар, корицу, хмели-сунели. Такая аджика хорошо сочетается с мясными блюдами, колбасами, рыбой, гарнирами.

Сухие ягоды – отличная альтернатива сухофруктам. Их добавляют в плов, начинки для пирогов и другой выпечки. Перетертые плоды используют как самостоятельный десерт к чаю. Кроме того, массу добавляют другие кондитерские изделия. Летом ее разводят водой для получения витаминного морса. Можно добавить в него лимонную цедру, листочки мяты, мед.

За счет содержания пектина магонию применяют для домашнего консервирования. Из плодов получают не только варенье, но и густые джемы. Натуральные пигменты, которые содержатся в ягодах, придают насыщенный бордовый цвет киселю, соку, компоту, вину.

Таким образом, магония падуболистная может быть использована, как для декоративного украшения участка, так и для употребления в пищу и приготовления заготовок.

#### **Библиографический список:**

1. Kardošová A. Structural characterization and antitussive activity of a glucuronoxylin from *Mahonia aquifolium* (Pursch) Nutt. / A. Kardošová // Carbohydrate Polymers, Elsevier Science Publishing Company, Inc. – V. 41, № 1. – 2002 – P.27-33. – Режим доступа [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) свободный. – Заглавие с экрана.

2. Аксенов Е. С. Декоративное садоводство для любителей и профессионалов. Деревья и кустарники. / Е. С. Аксенов, Аксенова Н. А. – М.: АСТ-ПРЕСС, 2001. – С.407-408.

3. Жидких, О. Ю. Магония – перспективная культура в Белогорье / О. Ю. Жидких // Лекарственные растения и биологически активные вещества: фитотерапия, фармация, фармакология: материалы междунар. науч. – практ. конф., посвящ. Дню Российской науки, Белгород, 8 февраля 2008 г.; под ред. профес. В. Н. Сорокопудова. – Белгород, 2008. – С. 193-196.

4. Кадилова, М. А. Магония падуболистная / М. А. Кадилова // Садовник – 2006. - № 3. - Режим доступа: <http://www.sadovnikmag.ru/articles.asp?id=148> свободный. – Заглавие с экрана.

5. Лучник, А. Н. Mahonia aquifolia – Магония падуболистная / А. Н. Лучник // Лучник А. Н. Энциклопедия декоративных растений умеренной зоны. – М., 1997. – Гл. 7. – С. 192.

6. МАГОНИЯ ПАДУБОЛИСТНАЯ: СЪЕДОБНАЯ ИЛИ НЕТ, ПОЛЬЗА И ВРЕД ЯГОД, КАК ПРИНИМАТЬ Электронный ресурс URL: <https://fermilon.ru/sad-i-ogorod/dekorativnye-kustarniki/magoniya-padubolistnaya-sedobnaya-ili-net-polza-i-vred-yagod-kak-prinimat.html> (дата обращения 22.03.2021)

7. Хлебников, В. А. Алкалоиды некоторых представителей семейства *Berberidaceae* / В. А. Хлебников // Материалы I (IX) международной конференции молодых ботаников в Санкт-Петербурге (21-26 мая 2006 г.) – СПб., 2006. – С. 212.

УДК 633.822:631.5

## ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ МЯТЫ В КОМНАТНЫХ УСЛОВИЯХ

*Рыбин Дмитрий Владимирович, студент 1 курса факультета механики и энергетики имени В.П. Горячкина ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, dm\_ryb@bk.ru*

*Мельников Андрей Валерьевич, научный руководитель, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка и высоких технологий в растениеводстве*

*Аннотация: в данной статье рассказано о некоторых видах мяты с их свойствами, а также ее возделывание.*

*Ключевые слова: мята, вид, выращивание, сбор, свойства.*

Мята (*Mentha L.*) — род цветковых растений сем. яснотковых (Lamiaceae, или Labiatae). На данный момент нам известно примерно 25 видов, а также 10 гибридов каждого вида [1]. На данный момент представлено 12 видов мяты, наиболее распространенных.

Разновидности мяты и их свойства. Мята перечная. Этот вид состоит из двух гибридов мяты, садовой и водной. Этот вид имеет медоносные свойства, которые ценятся среди пчеловодов.

Мята длиннолистная. Этот вид растет на территории Европы, Азии, а также на африканском континенте. Ее вкусовые качества показали, что чаще всего ее используют в кулинарии.

Мята водная. Это вид растет на влажном грунте, вблизи источника воды. Данная мята прижилась в Европе, но встречается и в африканских и азиатских странах. Ее свойства используются в медицине.

Мята душистая. Этот вид встречается в Средиземноморье, малоазийском регионе, Европе. Ее свойства используются в кулинарии и медицине. Мята полевая. Данный вид прорастает в Европе, Азии, на Кавказе, в Индии и в Непале. Чаще всего является составляющей многих фито-чаев.

Мята яблочная. Этот вид пришел из Египта и малоазийских стран, после чего распространился до Закавказья, а также прижился на юге Европы. Ее свойства используются в кондитерском деле.

Мята японская. Это довольно редкий вид, который является представителем флоры Японских островов. Ее свойства используются в косметологии. Мята болотная (или блошница). Этот вид прорастает на востоке Азии, севере Африки, в горах Кавказа, распространена на территории Европы. Ее свойства используют в кулинарии и народной медицине.

Мята курчавая. Этот вид растет на севере территории Америки, а также в западно- и южно- европейскими странами. Ее свойства используют в кулинарии, народной медицине и косметологии.

Мята ментоловая. Этот вид растет более чем в 40 странах, у нас основная часть растет в Краснодарском крае. Данный вид устойчив к болезням и вредителям. В растении рекордное содержание эфирного масла – около 5,5%.

Мята ананасовая. Отличительной чертой является ананасовый аромат и бледно белые полосы в окантовке листа. Используется чаще всего в декоративных целях, но все равно может применяться в напитках.

Мята шоколадная. Этот вид помимо использования в приготовлении душистых блюд, применяется в медицине и косметологии. Также пользуется популярностью в декоративных целях, из-за его красоты и компактности.

Выращивание в комнатных условиях и сбор мяты. Для произрастания мяты нам нужен просторный горшок и хорошо освещенное место. Для выращивания в комнате мяты требуется плодородная почва. Поскольку семена отличаются невысокой всхожестью, земля должна быть легкой и хорошо разрыхленной. За

основу берут покупной универсальный грунт, либо его можно смешать в равных частях с перегноем. На дно горшка равномерно распределяют дренаж из керамзита или мелкой гальки [4].

Лимонная трава не требовательна к качеству земли, но в плодородном грунте растение быстрее вырастет и наберёт зелёную массу. Стоит избегать землю с повышенной кислотностью, иначе не стоит ожидать нормального роста мелиссы.

Данный вид мяты не так прихотлив, но в домашних условиях требует очень регулярного ухода. Во-первых, для полива следует использовать не холодную, отстоявшую не менее 1-их суток воду. Во-вторых, в жаркие периоды следует обильно поливать. В-третьих, опрыскивать водой листья. Важно, не в коем случае не опрыскивать листья при прямом попадании лучей солнца. В-четвертых, в зимний период следует снижать полив в 2 раза. В-пятых, недопустимо пересыхание почвы. В-шестых, нельзя допускать залива почвы, ведь залив может привести к загниванию корневой системы [3].

Подкармливают растение сухим и жидким удобрением. Примерно одного раза в 2 недели хватает для обильного роста многолетника. Также используются готовые сухие органические и минеральные удобрения. Жидкие подкормки следует разбавлять водой, следуя инструкции [2].

Данный вид мяты следует собирать, как только стебли с листьями достигают 10см. После чего стебли отрезают примерно под ствол, оставляя 1см до ствола.

После сбора весь полученный урожай стоит разложить на противень. Важно, следует переверачивать стебли, дабы не допустить появления плесени.

Высушенный урожай стоит хранить в хлопковых и льняных мешочках. Данный вид мяты используют в разнообразные блюда из-за его запаха и вкуса, а также используется в чае и напитках [5].

Чтобы хотелось сказать, мята самое простое растение для выращивания дома, но все же оно имеет свой особенный уход. Мяту использую почти во всех сферах жизни деятельности. Для меня мята на этапе записи статьи показало, что это простое доступное со своими требованиями эффективное растение.

#### **Библиографический список:**

1. Морозов А.И. Агробиологические основы сортовой технологии возделывания мяты перечной (*Mentha piperita* L.) в Нечерноземной зоне России: автореферат, М. 2013. – с. 43.

2. Морозов А.И. Особенности размножения сортов *Mentha piperita* L. отрезками корневищ / А.И. Морозов // Агро XXI век, 2011, №7-9. С. 39-41.

3. Сайт: <https://edaplus-info.turbopages.org/edaplus.info/s/directory-herbs/mint.html>

4. Гаспарян И.Н. Факторы жизни растений. Свидетельство о регистрации базы данных RU 2019621135, 27.06.2019. Заявка № 2019621061 от 20.06.2019.

5. Гаспарян И.Н., Сычев В.Г., Мельников А.В., Горохов С.А. Основы производства продукции растениеводства: учебник для вузов. –Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 496 с.: вклейка (12 с).

УДК 004.9;331.108:333.1

## **К РАЗРАБОТКЕ МОДУЛЯ 1С ДЛЯ ЗАПОЛНЕНИЯ И АНАЛИЗА ДОКУМЕНТОВ ОТДЕЛА КАДРОВ АГРОХОЛДИНГА**

*Самусенко Александр Сергеевич, студент 2 курса института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, [samusenko01@list.ru](mailto:samusenko01@list.ru)*

*Степанцевич Марина Николаевна, научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент кафедры прикладная информатика ФГБОУ РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева*

***Аннотация:** обосновывается разработка модуля 1С для отдела кадров агрохолдинга, способного автоматизировать стандартную работу по заполнению документов, анализировать статистические и персональные документы. Внедрение модуля позволит повысить эффективность документооборота в отделе кадров агрохолдинга, а также исключить появление ошибок в кадровых документах, так как заполнение будет осуществляться автоматически по стандартным формам документов.*

***Ключевые слова:** 1С, отдел кадров, автоматизация, эффективность, агрохолдинг.*

Использование цифровых технологий сегодня является важным трендом в функционировании аграрного бизнеса [1]. В настоящее время сформировались предпосылки для перехода сельского хозяйства на новые, цифровые рельсы [2]. Однако в агрохолдинге ГК «Агропромкомплектация» большинство традиционных операций отдела кадров выполняются вручную, что сильно увеличивает трудозатраты на заполнение и анализ стандартизированных документов. Для обоснования разработки модуля 1С отдела кадров агрохолдинга необходимо проанализировать основные виды деятельности отдела кадров предприятия (рис. 1) и модель данных, используемых в отделе кадров (рис. 2).

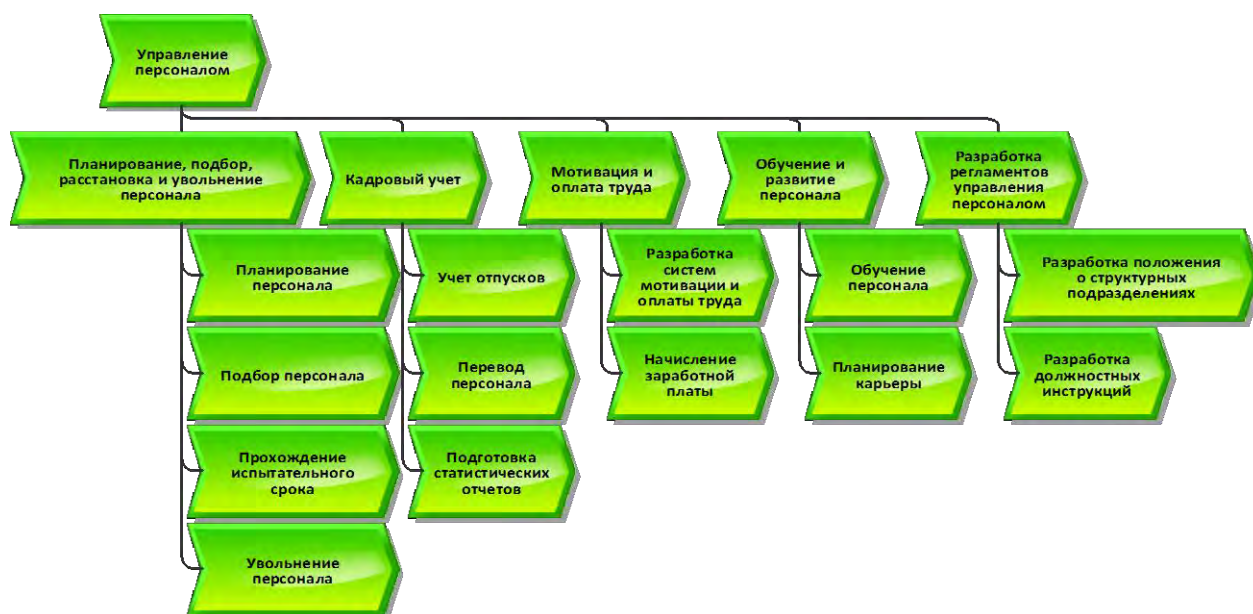


Рис. 1. Бизнес-процессы отдела кадров

Построение моделей бизнес-процессов и данных отдела кадров необходимо для определения функционала отдела кадров, операций, которые необходимо автоматизировать, а также для того, чтобы выбрать данные и документы для разработки модуля. Анализ базы данных при принятии управленческих решений в агробизнесе составляет основу совершенствования бизнес-процессов в АПК [3]. На рисунке 2 отражены основные реквизиты базы данных отдела кадров агрохолдинга ГК «Агропромкомплектация».



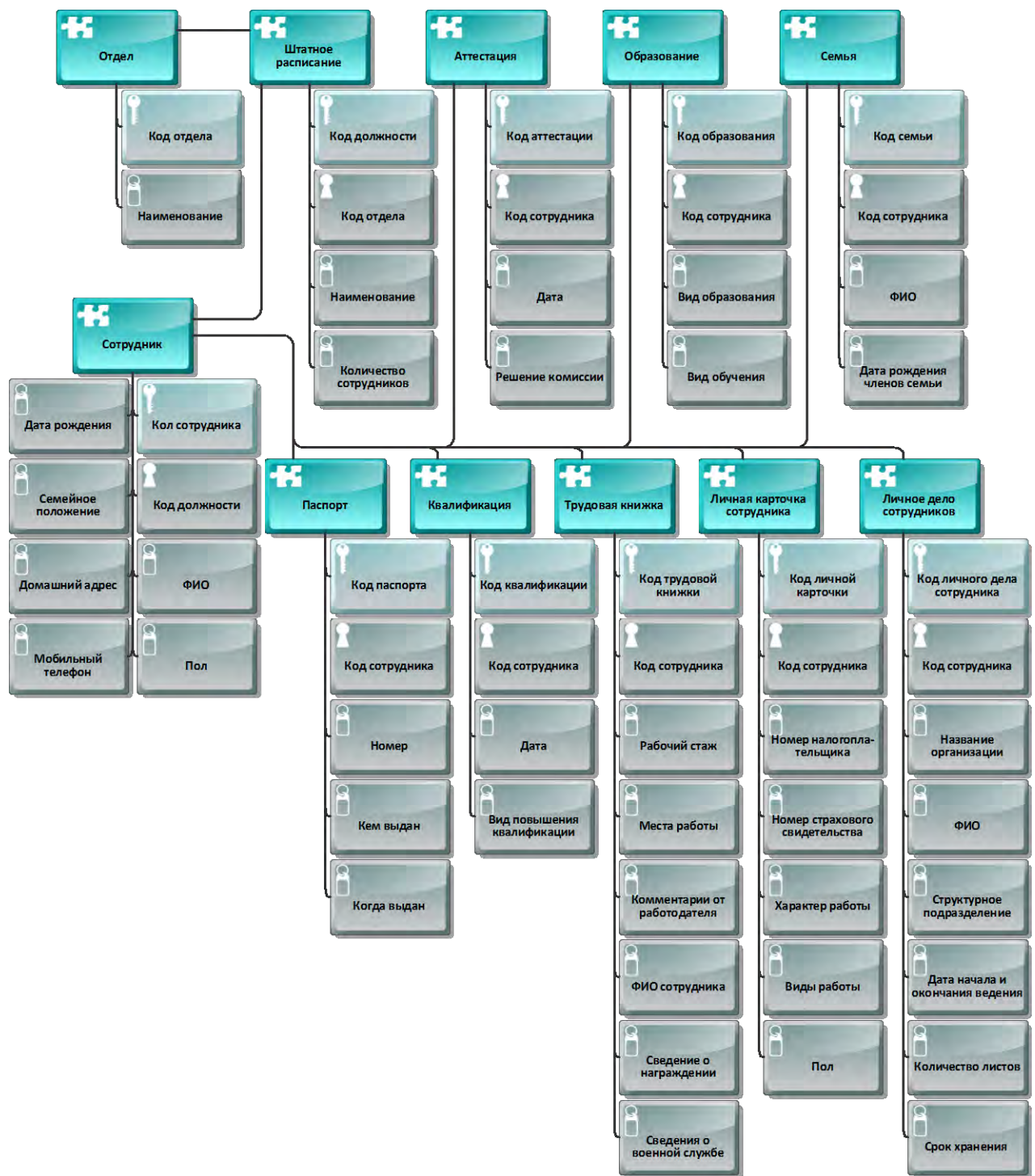


Рис. 2. Модель данных отдела кадров

Для того, чтобы интегрировать модуль 1С в информационную систему отдела кадров, необходимо определить ИТ-архитектуру отдела кадров – серверная часть (Windows Server, SQL Server), роутер, а также программные продукты специалиста кадровой службы (1С, SAP, Microsoft Office, Microsoft EDGE, WINRAR, Jira/Confluence, Adobe Acrobat, Google Chrome).

Модуль 1С отдела кадров позволит автоматически обновлять, синхронизировать, а также анализировать информацию из различных элементов информационной системы агрохолдинга, а также из внешних источников ([www.nalog.ru](http://www.nalog.ru), справочно-правовых систем и других). Необходимо отметить, что для работы модуля необходимы стабильное Интернет-соединение и подключенный к модулю сканер, с помощью которого будет производиться занесение исходных документов для анализа при помощи определенных алгоритмов.

Интенсивное развитие сельского хозяйства в настоящее время не представляется возможным без использования цифровых технологий и возможностей современной цифровой инфраструктуры [4]. Критерием успешности применения той или иной технологии является экономическая эффективность [5]. Внедрение модуля 1С повысит эффективность работы отдела кадров в агрохолдинге ГК «Агропромкомплектация» за счет исключения ошибок при заполнении документов, автоматического анализа и перемещения кадровых документов.

#### **Библиографический список:**

1. Худякова, Е.В., Кушнарёва, М.Н., Горбачев, М.И. Кадровый потенциал АПК в условиях цифровой трансформации / Е.В. Худякова, М.Н. Кушнарёва, М.И. Горбачев // В сборнике: Новые информационные технологии в образовании. Сборник научных трудов 20-й международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Д.В. Чистова. – 2020. – С. 486-488.

2. Худякова, Е.В., Кушнарёва, М.Н., Горбачев, М.И. Необходимость и направления цифровой трансформации сельского хозяйства / Е.В. Худякова, М.Н. Кушнарёва, М.И. Горбачев // Наука и образование: Мичуринский государственный аграрный университет – 2020 – №3 – С. 122.

3. Ивашова, О.Н. Поддержка принятия решений при получении двух урожаев экологически чистого картофеля ранних сортов / О.Н. Ивашова, И.Н. Гаспарян, А.Г. Левшин, М.Е. Дыйканова, Н.Ф. Денискина // Свидетельство о регистрации базы данных 2020621780 – 01.10.2020 – Правообладатель: ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

4. Кушнарёва, М.Н. К вопросу об определении эффекта от цифровизации сельского хозяйства (на примере внедрения цифровой платформы на агропродовольственном рынке РФ) // Известия Международной академии аграрного образования. – № 45. – Москва, 2019. – С.132-135.

5. Худякова, Е.В., Кушнарёва, М.Н., Горбачев, М.И. Эффективность внедрения цифровых технологий в соответствии с концепцией «Сельское хозяйство 4.0» / Е.В. Худякова, М.Н. Кушнарёва, М.И. Горбачев // Международный научный журнал, издательство: ООО «Мегаполис». – 2020. – №1. – С. 80-88.



## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ КАПУСТЫ БРОККОЛИ ПРИ РАЗНЫХ СРОКАХ ВЫРАЩИВАНИЯ В УСЛОВИЯХ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Селютин Роман Александрович, студент 2 курса магистратуры, факультета садоводства и ландшафтной архитектуры, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, [selyutin.roma@yandex.ru](mailto:selyutin.roma@yandex.ru)*

*Дыйканова Марина Евгеньевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры овощеводства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, [dme3@mail.ru](mailto:dme3@mail.ru)*

*Аннотация.* Среди всего разнообразия капуст именно брокколи обладает наивысшим содержанием витаминов и микроэлементов. Капуста брокколи отлично подходит для приготовления различных блюд, а также широко используется в производстве детского питания, т.к. не вызывает аллергию. Таким образом брокколи является универсальным продуктом питания среди овощных культур.

*Ключевые слова:* капуста брокколи, сорт, формирования урожая, выращивание.

Брокколи относится к семейству Капустные (*Brassicaceae*), но в отличие от других представителей семейства имеет более нежный продуктивный орган, состоящий из зеленых и тонких разветвленных отростков [5]. В основном, брокколи выращивают в США, на Востоке и в теплых европейских странах, так как она нуждается в солнечном свете и теплом климате [6+].

Брокколи содержит большое количество магния, важный для работы мышц, сердца, нервной системы и выработки гормонов. Очень важно включить в свой рацион брокколи, потому что она способна восполнить критический недостаток магния, опасный нарушением работы кишечника, нервозностью и депрессией, аритмией, а также вызывает проблемы с зубами и костями. Помимо магния, брокколи славится высоким содержанием клетчатки, которая способствует наращиванию слизистой кишечника [2, 4], а также предотвращает серьезные заболевания, вплоть до рака. Брокколи и многие другие зеленые овощи являются основными поставщиками каротина, который в процессе обмена веществ преобразуется в витамин А, необходимый для слизистой оболочки на всех участках тела [1]. Высокое содержание витамина С предотвращает простудные заболевания, а также респираторные и вирусные заболевания [3].

Благодаря упорной работе селекционеров со всего мира, мы имеем доступ к огромному количеству сортов и гибридов с различными сроками созревания, урожайностью и вкусовыми качествами. Поэтому для идеального сочетания всех параметров важно подобрать подходящий для конкретного региона гибрид. Цель исследования: изучить особенности формирования урожая капусты брокколи при разных сроках выращивания в условиях Белгородской области.

Материалы. Объектами исследования являются следующие гибриды капусты брокколи:

1. F<sub>1</sub> Партенон. Позднеспелый гибрид. Растение средней высоты до высокого, в один стебель. Головка среднего размера до крупной, округло-плоская, серо-зеленая, плотная, без кроющих листьев. Масса головки 0,6-0,9 кг.

2. F<sub>1</sub> Монако. Позднеспелый гибрид. Растение средней высоты, в один стебель. Розетка листьев приподнятая. Головка среднего размера, округлая, серо-зеленая, плотная, без кроющих листьев. Вторичные головки отсутствуют. Масса головки 0,6 кг.

3. F<sub>1</sub> Монополи. Позднеспелый гибрид. Растение низкое до средней высоты, в один стебель. Розетка листьев приподнятая. Головка среднего размера, округло-плоская, серо-зеленая, средней плотности до плотной, без кроющих листьев. Вторичные головки имеются. Масса головки 0,6 кг.

Предметом исследований являлось изучение сортовых особенностей формирования урожая капусты брокколи при разных сроках выращивания в условиях Белгородской области.

Методы. Исследования проведены согласно следующим методикам: Методика опытного дела Доспехов Б.А.[2]; Методика полевого опыта в овощеводстве Литвинов С.С. [3].

Исследование проводилось в 2020 году на территории ООО ПКМ «Агро» в Белгородской области.

Белгородская область является одним из ведущих регионов в стране по производству основных видов сельскохозяйственной продукции. В значительной степени именно наличие черноземов обусловило развитие ее агропромышленного комплекса. Полевой опыт закладывался на типичных для Белгородской области почвах. Почвы чернозем выщелоченный. Мощность пахотного слоя составляет 65 – 86 см. Содержание гумуса достигает 6,5%. рН = 5,8 – 6,8.

Для Белгородской области характерен умеренно континентальный климат с относительно мягкой зимой и жарким, часто с засухами и суховеями летом. Среднегодовая температура Белгородской области в целом +6,4°C. Продолжительность периода активной вегетации растений (с температурой выше 10°C) составляет 180 – 190 дней. Среднегодовое количество осадков составляет 420 – 590 мм.

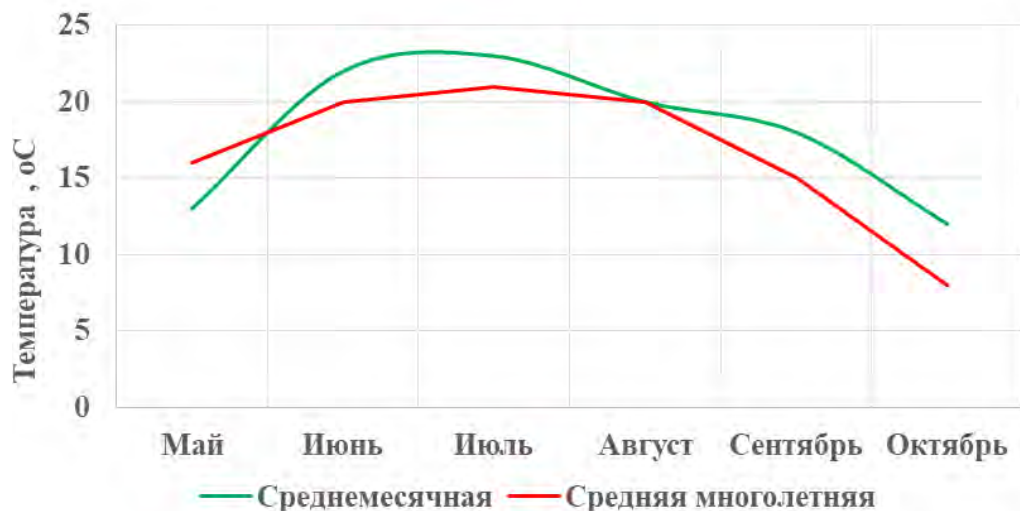


Рис. 1. Температура воздуха в период роста и развития капусты брокколи, 2020 г.

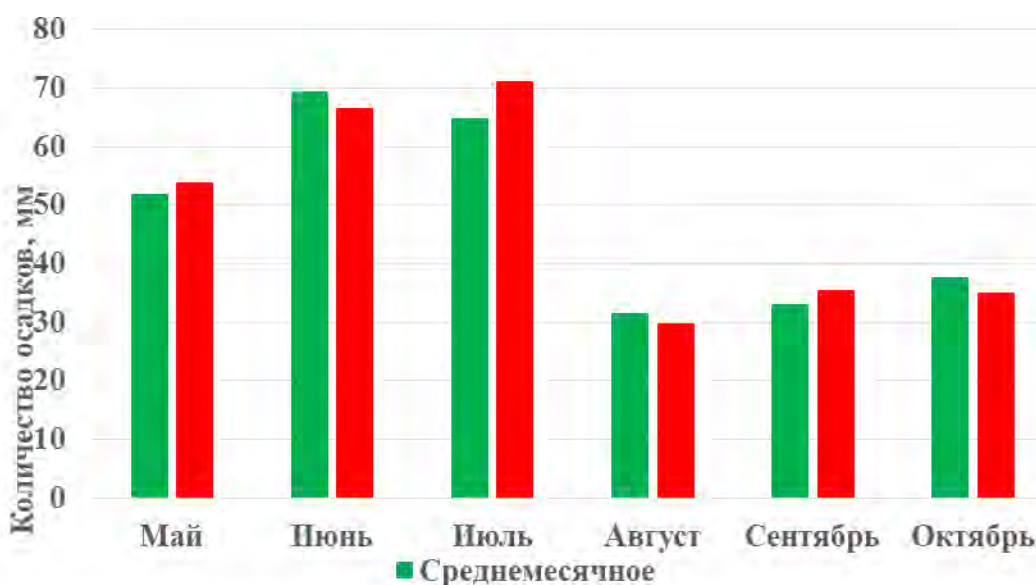


Рис. 1. Количество осадков в период роста и развития капусты брокколи, 2020 г.

Опыт закладывался в 3-кратной повторности, из которых для замеров отбирали по 10 растений. Предшественник культуры – фасоль овощная. В рамках производства посев семян и сбор урожая проводились несколько раз для конвейерного поступления продукции, с последующей переработкой. Посев семян капусты брокколи для выращивания рассады производился в период с 22.03.2020 г. по 11.04.2020 г. Рассада выращивалась в пленочной теплице с аварийным обогревом в ранневесенний период. Субстрат – верховой торф с агроперлитом фирмы «Пельгорское-М». Для посева рассады использовались пластиковые

кассеты 420x440x340 мм на 144 ячейки. Размер ячейки – 3x3x3,8 см. Полив в теплице осуществлялся методом дождевания. Высадка рассады капусты брокколи в открытый грунт проводилась в период с 05.05.2020 по 25.05.2020гг. в фазе 5 – 6 листьев. Схема посадки 70x40 см, количество растений на 1 га составляет 35,7 тыс. шт. Общая площадь опыта составила 22,5 га. Технология возделывания стандартная для данной культуры. Период уборки урожая с первой декады августа по третью декаду августа.

В период исследований проводились фенологические наблюдения (табл. 1) и биометрические измерения (табл. 2). Фенологические фазы определяли в соответствии с методикой опытного дела для капустных культур. По достижению растением фазы технической спелости производился учет урожайности капусты брокколи (табл. 3).

Анализируя прохождение фенологических фаз капустой брокколи можно сделать следующие выводы: у гибрида Монополи, вне зависимости от даты посева, фаза формирования головок наступает на 5-6 суток раньше по сравнению с контролем. Также, Монополи на 3-4 суток опережает контроль в фазе наступления технической спелости, а гибрид Монако отстает от контроля на 2 дня при посадке во второй декаде мая и на 6 дней при посадке в третьей декаде мая. По продолжительности формирования головок гибрид Партенон опережает другие представленные гибриды на 2-3 суток.

На момент посадки растения в грунт рассада капусты брокколи гибридов F1 Партенон, F1 Монако, F1 Монополи выращивалась 45 суток. Субстрат, используемый для выращивания рассады – верховой торф с агроперлитом фирмы «Пельгорское-М». Объем субстрата 30 мл. Средняя высота рассады всех гибридов на момент высадки в открытый грунт имела минимальную разницу. Количество листьев у всех исследуемых гибридов 6 шт.

На основании анализа данных по общей урожайности капусты брокколи, следует отметить, что среди изучаемых гибридов ни один гибрид не превзошел контроль (Партенон F1) по урожайности. Но по совокупности данных, а именно по урожайности (24,6 т/га) и сроку наступления технической спелости (на 92 сутки) был лучшим после контроля гибрид – Монополи F1, данный сорт дает хорошую урожайность вне зависимости от сроков посева. Урожай следующих гибридов капусты брокколи с учетом не товарной продукции (10%) составил: F1 Партенон (контроль) – 167,9 т., F1 Монако – 139,5 т., F1 Монополи – 152,6 т. Согласно результатам двухфакторного дисперсионного анализа НСР<sub>0,5</sub> составила НСР<sub>05</sub>(FA) – 31,043, НСР<sub>05</sub>(FB) – 28,087, НСР<sub>05</sub>(FAB) – 71,691, где FA – гибрид, FB – срок посева, FAB – совокупность факторов. Соответственно, совокупность факторов (гибрид и срок посева) достоверно влияет на массу продуктового органа и конечную урожайность.

Таблица 1

### Прохождение фенологических фаз капустой брокколи

Вариант	Дата посева	Дата всходов	Дата высадки в открытый грунт	Начало формирования головок, сутки	Наступление технической спелости, сутки	Продолжительность формирования головок, сутки
F <sub>1</sub> Партенон (контроль)	22.03	27.03	05.05	85	95	10
	01.04	06.04	15.05	87	97	10
	11.04	16.04	25.05	88	99	11
F <sub>1</sub> Монако	22.03	27.03	05.05	81	93	12
	01.04	06.04	15.05	86	99	12
	11.04	16.04	25.05	91	105	14
F <sub>1</sub> Монополи	22.03	27.03	05.05	80	92	12
	01.04	06.04	15.05	81	93	12
	11.04	16.04	25.05	83	96	13

Таблица 2

### Характеристика рассады капусты брокколи на момент высадки в открытый грунт

Вариант	Дата высадки рассады в открытый грунт	Высота рассады, см	Количество листьев, шт	Период выращивания рассады, сутки	Объем субстрата, мл	Субстрат
F <sub>1</sub> Партенон (контроль)	05.05	9,8	6	45	30	верховой торф с агроперлитом «Пельгорское-М»
	15.05	10,1	6			
	25.05	9,9	6			
F <sub>1</sub> Монако	05.05	11,2	6	45	30	верховой торф с агроперлитом «Пельгорское-М»
	15.05	11,1	6			
	25.05	10,8	6			
F <sub>1</sub> Монополи	05.05	10,6	6	45	30	верховой торф с агроперлитом «Пельгорское-М»
	15.05	10,4	6			
	25.05	9,8	6			

Таблица 3

## Урожайность капусты брокколи в зависимости от гибридов и сроков выращивания, 2020 г.

Вариант	Урожайность, т/га									
	Кол-во растений на 1 га, шт.	Сроки посадки								
		05.05.2020 г.			15.05.2020 г.			25.05.2020 г.		
		Средняя масса головок, кг	Урожайность, т/га	% к контролю	Средняя масса головок, кг	Урожайность, т/га	% к контролю	Средняя масса головок, кг	Урожайность, т/га	% к контролю
F <sub>1</sub> Партенон (контроль)	35,7	0,76	27,1	100	0,7	25	100	0,63	22,5	100
F <sub>1</sub> Монако	35,7	0,58	20,7	76,4	0,61	21,7	86,8	0,55	19,6	87,1
F <sub>1</sub> Монополи	35,7	0,69	24,6	90,8	0,63	22,5	90	0,58	20,7	92
									НСР05 (F <sub>A</sub> )	31,043
									НСР05(F <sub>B</sub> )	28,087
									НСР05(F <sub>AB</sub> )	71,691

#### Выводы:

1. Согласно полученным данным прохождения фенологических фаз капусты брокколи отмечено: гибрид Монополи, вне зависимости от даты посева, на 5-6 суток раньше вступает в фазу формирования головок по сравнению с контролем. Также, Монополи на 3-4 суток опережает контроль в фазе наступления технической спелости, а гибрид Монако отстает от контроля на 2 дня при посадке во второй декаде мая и на 6 дней при посадке в третьей декаде мая. По продолжительности формирования головок гибрид Партенон опережает другие представленные гибриды на 2-3 суток.

2. На основании анализа данных по общей урожайности капусты брокколи, следует отметить, что среди изучаемых гибридов ни один гибрид не превзошел контроль (Партенон F<sub>1</sub>) по урожайности. Но по совокупности данных, а именно по урожайности (24,6 т/га) и сроку наступления технической спелости (на 92 сутки) был лучшим после контроля гибрид – Монополи F<sub>1</sub>, данный сорт дает хорошую урожайность вне зависимости от сроков посева. Урожай следующих гибридов капусты брокколи с учетом не товарной продукции (10%) составил: F<sub>1</sub> Партенон (контроль) – 167,9 т., F<sub>1</sub> Монако – 139,5 т., F<sub>1</sub> Монополи – 152,6 т. Согласно результатам двухфакторного дисперсионного анализа НСР<sub>0,5</sub> составила НСР<sub>05</sub> (F<sub>A</sub>) – 31,043, НСР<sub>05</sub>(F<sub>B</sub>) – 28,087, НСР<sub>05</sub>(F<sub>AB</sub>) – 71,691, где F<sub>A</sub> – гибрид, F<sub>B</sub> – срок посева, F<sub>AB</sub> – совокупность факторов. Соответственно, совокупность факторов (гибрид и срок посева) достоверно влияет на массу продуктового органа и конечную урожайность.

#### Библиографический список:

1. Гаспарян И.Н., Сычев В.Г., Мельников А.В., Горохов С.А. Основы производства продукции растениеводства: учебник для вузов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 496 с.: вклейка (12 с).
2. Гаспарян Ш.В., Масловский С.А. Переработка овощей в России: настоящее и будущее // Картофель и овощи. 2018. - № 6. – с. 2-6.
3. Дыйканова М.Е., Константинович А.В., Терехова В.И. Овощеводство: методические указания. М.: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2018. – с. 45.
4. Лысенко И.А. Урожайность, качество и сохраняемость капусты цветной и брокколи в зависимости от применения удобрений и регуляторов роста: автореферат.
5. Морозова М.С., Пыльнева Е.В. Капуста: Пособие для садоводов-любителей / М.С. Морозова, Е.В. Пыльнева - М.: Издательство «Ниола-Пресс», 2007,- 192с.
6. Рассолов, Г. Капуста: цветная, брюссельская, брокколи, кольраби./Г. Рассолов. - М.: «Ч.А.О. и К0», 2000. - 30с.

## **ВЛИЯНИЕ ГЛАУКОНИТОВОГО ПЕСКА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОГО ЧЕСНОКА В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Селютина Ирина Юрьевна, студентка 2 курса магистратуры, факультета садоводства и ландшафтной архитектуры, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, ip260797@yandex.ru*

*Дыйканова Марина Евгеньевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры овощеводства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, dme3@mail.ru*

**Аннотация.** Чеснок является одной из древнейших культур на сегодняшний день возделывается во многих странах мира. Чеснок широко используется в фармацевтической и пищевой промышленности, т.к. в сравнении с другими растениями рода *Allium L.* накапливает в своем составе в два раза больше макро- и микроэлементов. Глауконит широко используется в различных сферах благодаря ряду универсальных и полезных свойств, которыми он обладает.

**Ключевые слова:** глауконитовый песок, чеснок яровой, глауконит, открытый грунт, урожайность чеснока, продуктивность чеснока.

На сегодняшний день чеснок (*Allium sativum L.*) является одной из наиболее перспективных и востребованных сельскохозяйственных культур. Чеснок активно используется в пищевой промышленности, в частности для изготовления чеснока сушеного гранулированного, маринованного и чесночной пасты. Кроме того, чеснок ценен своими фармакологическими свойствами. Эфирные масла, содержащиеся в чесноке, обладают бактерицидным и фунгицидным действием. Известно, что препараты на основе чеснока обладают гипотензивным, гипохолестеринемическим и общетонизирующим действием. Опираясь на зарубежный научный и технологический опыт, можно говорить о том, что из чеснока могут быть получены ценные продукты и препараты, которые обладают комплексом достоинств и имеют специализированное лечебно-профилактическое значение [3,5-6].

Более 90% реализуемого в России чеснока – импортный чеснок. По данным Федеральной таможенной службы (ФТС) основными поставщиками чеснока в Россию являются: Китай (23,3 тыс.т.); Иран (6,48 тыс.т.); Египет (4,6 тыс.т.) и другие страны (3,06 тыс.т.). Лишь 10% товарного чеснока, представленного на рынке, производится на территории Российской Федерации. В связи с значительным дефицитом товарного чеснока, а также высоким спросом со стороны промышленности появляется необходимость развития и увеличения производства Российского чеснока в промышленных масштабах [7]. Цель исследования: изучить влияние глауконитового песка на



продуктивность и урожайность ярового чеснока в условиях Московской области.

Объектом исследования является сорт ярового чеснока – Поречье. Сорт был включен в Госреестр в 2006 году. Сорт был включен в Госреестр в 2006 году. Оригинатор: ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства». Среднеспелый. Нестрелкующий. Урожайность 0,9 кг/м<sup>2</sup>. Использовался глауконит Бондарского месторождения Тамбовской области. Предметом исследований являлось изучение влияния глауконитового песка на продуктивность ярового чеснока в условиях Московской области.

Исследования проведены согласно следующим методикам: Методика опытного дела [2]; Методика физиологических исследований в овощеводстве и бахчеводстве [1].

Исследование проводилось в 2020 году на территории РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева на базе УНПЦ Овощная опытная станция имени В.И. Эдельштейна.

Полевой опыт закладывался на типичных для Московской области почвах. Почвы дерново-подзолистые среднесуглинистые. Мощность пахотного слоя составляет 20...22 см. Уровень кислотности почв – 5,8. Среднее содержание гумуса – 2,6%.

Данные погодных условий представлены данными метеорологической обсерватории имени В.А. Михельсона. Климатические показатели 2020 года в период выращивания чеснока ярового (с 28.05.2020 г. по 03.09.2020 г.) соответствуют среднегодовым в данном регионе.

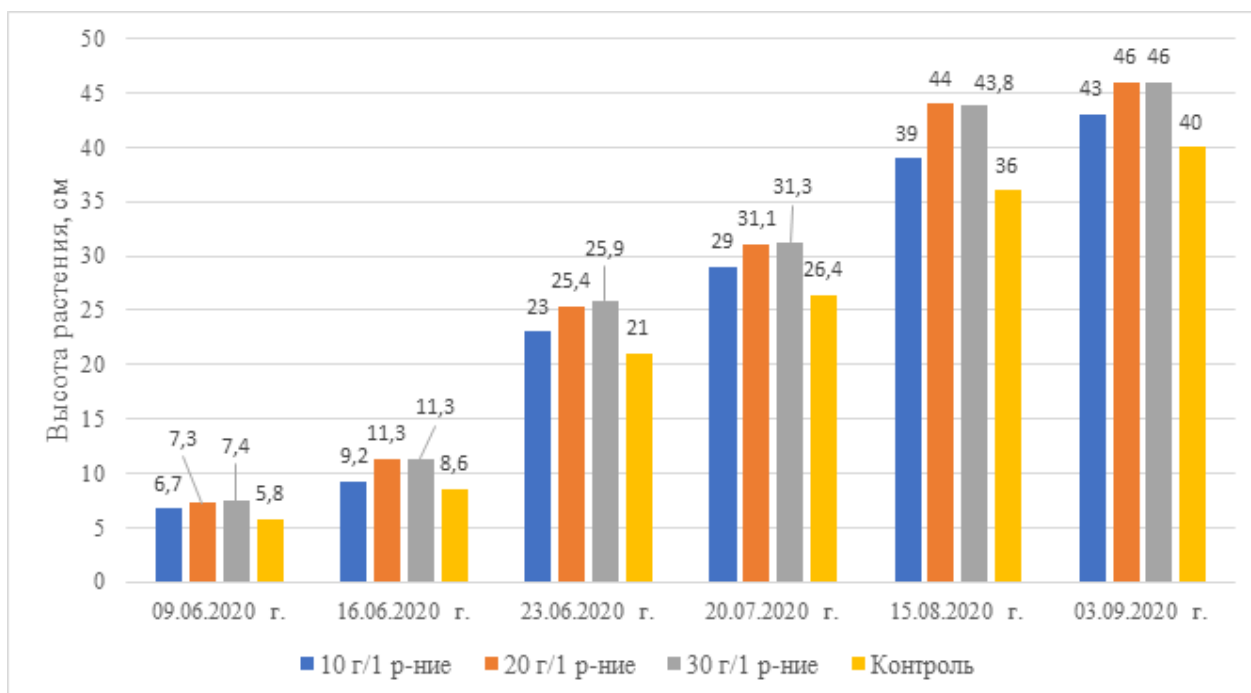
Опыт закладывался в 3-кратной повторности в каждой повторности по 10 растений. Предшественник культуры – капуста белокочанная. Посадку проводили 28.05.2020 г. Схема посадки 70\*8 см. Отбирался крупный посадочный материал (масса 1 зубка более 1,7 г). Технология возделывания стандартная для данной культуры. Варианты опыта: контроль-без внесения глауконитового песка; 10 г/1 раст.; 20 г/1 раст.; 30 г/1 раст.. Глауконитовый песок вносили непосредственно при посадке чеснока в лунку. Уборку чеснока проводили 03.09.2020 г.

Проводились фенологические наблюдения и биометрические измерения в процессе вегетации растений. Фенологические наблюдения проводились для того, чтобы установить сроки наступления и завершения основных фенологических фаз у растения.

Для оценки ростовых процессов фиксировались следующие биометрические показатели в динамике: высота растения (рис. 1), количество листьев (рис. 2), масса растения, масса луковицы, количество зубков в одной луковице.

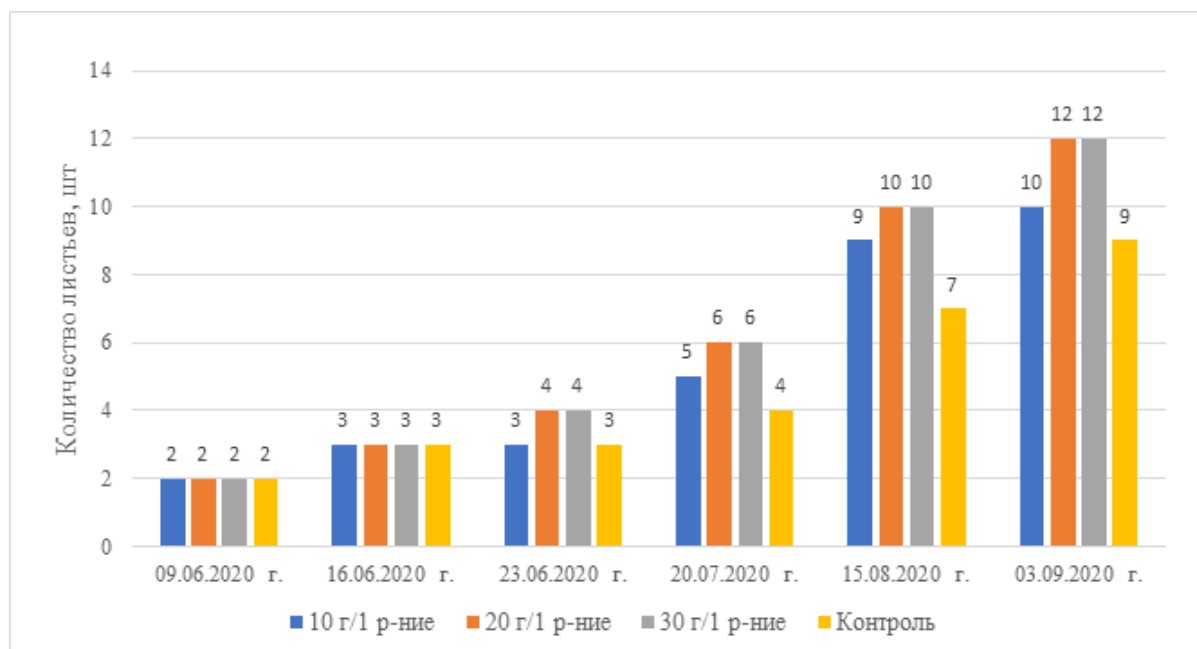
По достижению растением фазы технической спелости производился учет продуктивности и урожайности чеснока ярового (табл. 1).

Появление массовых всходов отмечено на 10 день с момента посадки (06.06.2020 г.). Уборку луковиц чеснока всех вариантов провели одновременно. Вегетационный период составил 99 суток с момента посадки (03.09.2020 г.).



**Рис. 1. Рост растений чеснока ярового в динамике**

В результате сравнения биометрических показателей, а именно высоты растений, прослеживается прямая зависимость высоты растений и внесения глауконитового песка. Внесение глауконита в концентрации 10 г /1 раст., 20 г /1 раст, 30 г /1 раст. влияет на высоту растений чеснока ярового, все варианты по высоте превосходят контроль.



**Рис. 2. Формирование листьев чеснока ярового в динамике**

Влияние глауконитового песка на формирование листьев чеснока ярового отмечено на 17 сутки с момента появления массовых всходов (23.06.2020 г.).

Все варианты превосходят контроль по количеству листьев. При внесении 20 г /1 р-ние и 30 г /1 р-ние расхождения в динамике формирования листьев, листья формировались одинаково, а их количество оставалось равным до конца вегетации. Количество листьев напрямую влияет на формирование луковицы чеснока. В течении вегетации растения в листьях накапливаются питательные вещества, но ближе к окончанию периода вегетации происходит постепенный отток питательных веществ из надземной части в луковицу, что в дальнейшем влияет на конечную массу луковицы чеснока.

Таблица 1

**Урожайность чеснока ярового сорта Поречье, 2020 г.**

Вариант	Количество зубков в 1 луковице, шт.	Средняя масса 1 зубка, г	Средняя масса 1 луковицы, г	Урожайность, т/га	Прибавка по отношению к контролю, %
Контроль	16,2	1,01	16,38	2,29	-
10 г/1 раст.	15,4	1,18	18,24	3,26	11,4
20 г/1 раст.	13,2	1,55	20,43	3,65	24,7
30 г/1 раст.	12,8	1,63	20,83	3,72	27,2
НСР <sub>0,5</sub>					0,113

Наибольшая прибавка по отношению к контролю отмечается при внесении 30 г/1 раст. – 27,2%. Разница в прибавке между 20 г/1 раст. и 30 г/1 раст. незначительная и составляет всего 2,5%. Увеличение урожайности во всех трех вариантах происходит за счет увеличения массы 1 зубка, количество зубков в 1 луковице при этом уменьшается. Согласно результатам однофакторного дисперсионного анализа НСР<sub>0,5</sub> составила 0,113, соответственно, внесение глауконитового песка в изученных дозах (10 г, 20 г, 30 г) при выращивании ярового чеснока сорта Поречье в условиях Московской области достоверно влияет на увеличение урожайности.

Внесение глауконитового песка в изученных дозах (10 г, 20 г, 30 г) при выращивании ярового чеснока сорта Поречье в условиях Московской области достоверно влияет на увеличение урожайности. Глауконитовые пески дают прибавку урожая за счет увеличения массы 1 зубка, количество зубков в 1 луковице при этом уменьшается. Влияние глауконитового песка на формирование урожая чеснока ярового объясняется высокими пролонгирующими, сорбционными и ионообменными свойствами глауконита, а также его непосредственным участием в минеральном питании растения как источника элементов питания. Глауконитовый песок влияет на формирование растения и на его продуктивность.

**Библиографический список :**

1. Белик, В.Ф. Методика физиологических исследований в овощеводстве и бахчеводстве: [Сборник статей] / Под ред. д-ра с.-х. наук В. Ф. Белика;

Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. Науч.-исслед. ин-т овощного хоз-ва МСХ РСФСР. - Москва: [б. и.], 1970. - 211 с.

2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). / Б.А. Доспехов. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351с.

3. Котов, В.П. Овощеводство: учебное пособие / В.П. Котов, Н.А. Адрицкая, Н.М. Пуць [и др.]; 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 496 с.

4. Левшин, А.Г. Применение глауконитового песка в технологиях возделывания экологически чистого картофеля раннего: практические рекомендации / А.Г. Левшин, И.Н. Гаспарян, М.Е. Дыйканова, А.А. Калилец, Р.В. Коршунов, Ф.В. Лобунцов, В.Г. Судденко. – М.:МСХЭ, 2019. – 32 с.

5. Дыйканова М.Е., Ивашова О.Н., Левшин А.Г. Гаспарян И.Н., Гаспарян Ш.В. Влияние концентрата глауконитовых песков на продуктивность картофеля // Картофель и овощи, 2020. - № 2. – с. 23-26.

6. Наумкин, В.Н. Пищевые и лекарственные свойства культурных растений: учебное пособие / В. Н. Наумкин, Н. В. Коцарева, Л.А. Манохина, А. Н. Крюков. - Санкт-Петербург: Лань, 2015. - 400 с.

7. Российский рынок чеснока на 80% зависит от китайского импорта. Режим допуска: <https://www.agroinvestor.ru> (Дата обращения 15.09.20).

УДК 666.1

## АНАЛИЗ АССОРТИМЕНТА ПАСТИЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

*Федорцова Мария Юрьевна, студент 3 курса технологического факультета, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, maayhaay@mail.ru*

*Толмачева Татьяна Анатольевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, tolmacheva-tat@mail.ru*

**Аннотация:** Рассмотрен ассортимент пастильных изделий, в том числе функционального назначения.

**Ключевые слова:** пастила, зефир, функциональные изделия, сырье, ассортимент, обогащение.

Пастильные изделия относятся к виду сахаристых кондитерских изделий. Данные сладости получают сбиванием фруктово-ягодного пюре с сахаром и яичным белком, с последующим добавлением студнеобразующих наполнителей: пектина, агаро-сахаро-паточного сиропа.

В зависимости от рецептуры и способа формования данный вид изделий подразделяют на резные (рис. 1) и отсадные (рис. 2).

Резные изделия – пастила имеет пористую, сбивную структуру в форме прямоугольных брусков.



**Рис. 1. Резные пастильные изделия**

Отсадные изделия – зефир, структура которого более воздушная, так как в рецептуру входят желирующие вещества, такие как агар, агар-агар, полученные из морских водорослей, преимущественно бурого и красного цвета.



**Рис. 2. Отсадные пастильные изделия**

Эти лакомства начали готовить на Руси еще в 14 веке, и до сих пор сласти пользуются особым спросом, так как в их состав входят такие компоненты, как яичный белок, пектин или агар, которые относятся не только к технологически необходимым компонентам, но и полезным функциональным ингредиентам. Они рекомендуются институтом питания РАМН.

Современный рынок пастильных изделий постоянно развивается. Это прежде всего связано с высоким спросом потребителей, отдающих предпочтение менее калорийным легким сладостям, не содержащим жира.

При изучении российского рынка зефирных изделий были выделены наиболее пользующиеся спросом виды зефира, классифицируемые в соответствии с используемым исходным сырьём. В зависимости от дополнительного сырья происходит расширение ассортиментной линейки и название. Например, это может быть грушевый, вишнёвый, малиновый, лимонный, сливочный, ванильный, шоколадный, но чаще всего яблочный зефир, представленные на рисунке 3.



Рис. 3. Ассортимент зефира на российском рынке

Группа пастильных изделий разных видов является удобным объектом для обогащения функциональными ингредиентами растительного происхождения, так как при переработке используется относительно низкая температура при взбивании исходной массы.

В современных условиях на рынке происходит сегментация, рассчитанная на разного потребителя. Здесь можно увидеть изделия как для маленьких сладен, так и для людей, которым, например, сахар противопоказан.

К функциональным сбивным изделиям можно отнести зефир с использованием изомальта, имеющим низкий гликемический индекс, что позволяет применять его для людей больных сахарным диабетом [1]. Для людей, страдающих аллергией на куриное яйцо, создали новый продукт, в рецептуру которого ввели белок растительного происхождения – аквафабу.

Аквафаба – это жидкость, полученная при варке бобовых культур, которая по своим свойствам идентична яичному белку, но при этом не вызывает аллергии и подходит для вегетарианцев [2, 3].

Растительный белок, также как и белок животного происхождения может взбиваться в устойчивую пену. Применение белка бобовых позволяет не только обогатить сахаристые изделия питательными веществами, но и полностью заменить яичные компоненты.

Большое внимание уделяется пастильным изделиям с повышенной пищевой ценностью, обогащенных витаминами и минеральными веществами. На рынке можно встретить изделия, в состав которых входят ягоды черники, смородины и т.д. Потребление 100 г такого продукта обеспечивает на 4% суточную потребность организма в калии, на 3,2% в кальции, на 1,92% в фосфоре, на 0,48% в натрии, на 3,5% в магнии и в 7,6% в железе [4].

Разработаны новые технологии зефирных изделий, в рецептурах которых яблочное пюре заменено на пюре из топинамбура. Использование топинамбура в производстве зефира по содержанию белков превышает на 15,5 %, углеводов на 14,29 %, натрия – в 2 раза, калия – в 2-2,6 раза, фосфора – в 2,1 раза в сравнении с принятой унифицированной рецептурой [5].

На основании проведенной работы можно сделать вывод, что ассортимент пастильных изделий разнообразен и соответствует спросу потребителей.

В настоящее время можно найти старейшее русское лакомство на любой вкус не только сладостям, но и людям, которые вынуждены себя ограничивать в употреблении сахара, а также людям, ведущим здоровый образ жизни.

#### **Библиографический список:**

1. Лобосова, Л.А. Зефир пониженной сахароемкости / Л.А. Лобосова, А.С. Хрипушина, В.А. Макогонова // Современное хлебопекарное производство: перспективы развития. – 2015. – с.95-98.

2. Портная, Е.В. Растительные аналоги яичных продуктов / Е.В. Портная, Е.И. Буланникова, А.И. Канова, Т.А. Толмачева // Высокие технологии в растениеводстве – научная основа развития АПК. – 2020. – с.102-104.

3. Стрелкова, Е.С. Новый вегетарианский зефир на аквафабе / Е.С. Стрелкова, А.А. Уварова, А.А. Славянский, Н.Ф. Паникарова // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции. – 2020.

– с.455-461.

4. Шенькова, В.Ф. Разработка технологии производства зефира повышенной пищевой ценностью / В.Ф. Шенькова, И.А. Марченкова // Стратегия развития индустрии гостеприимства и туризма. – 2017. – с.38-43.

5. Лобосова, Л.А. Топинамбуровое пюре в рецептурном составе зефира / Л.А. Лобосова, В.Г. Ламзина // Современные инструментальные системы, информационные технологии и инновации. – 2014. – с.351-353.

УДК 631.363

### **СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ТЕХНИКА ДЛЯ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ В ОРГАНИЧЕСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ**

*Чудосветова Дарья Юрьевна, студентка факультета агрономии и биотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Лылин Николай Алексеевич, к. т. н., старший преподаватель кафедры сельскохозяйственные машины, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация: Разработаны требования к современным опрыскивателям для эффективного использования биопестицидов в условиях органического земледелия. Модернизация технического оснащения в сельском хозяйстве позволит повысить качество работ по биозащите растений, сократить потери используемых биологических средств и отрегулировать точность их нанесения на объект, продлить срок эксплуатации опрыскивателей.*

**Ключевые слова:** органическое земледелие, биологическая защита растений, опрыскиватель, сельскохозяйственная техника, биопестициды.

Федеральный закон №280-ФЗ «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» вступил в силу 1 января 2020 года. С этого момента перед российскими аграриями в сфере защиты сельскохозяйственных угодий, встала непростая задача постепенной замены химических пестицидов, применением биопрепаратов, включенных в особый перечень препаратов для органического сельского хозяйства [1-2]. Однако их использование имеет ряд специфических особенностей, которые определяют необходимость реновации применяемой в настоящее время сельскохозяйственной техники.

Система защиты растений в органическом сельском хозяйстве включает в себя обширную группу биологических средств, которые в зависимости от назначения подразделяются на биофунгициды, например, «Триходерма Вериде», «Фитоспорин», «БФТИМ», «БСка-3» и другие, биоинсектициды – «Азадирактин», «Лепидоцид» и тому подобные, а также энтомофагов, к примеру, в Сибирском федеральном научном центре агробиотехнологий РАН ученые начали разводить хищного клопа рода *Podisus* для борьбы с колорадским жуком. Преимущественно биофунгициды и биоинсектициды, состоят из грибов, вирусов, бактерий и их метаболитов, чаще образуя сметанообразную массу суспензионного концентрата, с размером частиц 4,0 - 7,0 \* 0,8-2,0 мкм [3-5]. Смесь таких продуктов довольно быстро засоряет рабочие органы сельскохозяйственных машин для химической защиты растений, ведь обычно применяемые средства защиты представляют собой хорошо растворимые водные суспензии, с частицами величиной 3,0-4,0\*0,5-1,0 мкм. Кроме того, для закрепления биопрепаратов на поверхности растений нужны не агрессивные для живых систем прилипатели, например калийные соли жирных кислот, или калийметилцеллюлозу, что еще больше делает непригодными для использования в органическом земледелии стандартных узлов машин химической защиты растений. Рабочий раствор биопрепарата не хранится долго и готовится в день применения. Сегодня для внесения биологических средств защиты растений применяется сплошное внесение биопрепаратов, опрыскивание всходов или взрослых растений, и рассев энтомофагов на посевах [6].

Российские сельхозпроизводители серийно не выпускают технику для внесения различных типов биопрепаратов, но модернизация уже имеющейся техники возможна. При внесении биологических средств защиты, значительную роль в качестве обработки имеют правильно подобранные типы распылителей. Для препаратов с динамической вязкостью до 200 мПа/с и небольшим расходом жидкости на гектар желательно использовать инжекторные распылители с внешним смешиванием. При сплошной обработке поля такие распылители дадут более равномерное распределение жидкости по обрабатываемой поверхности листьев. Предпочтительно использовать легкоразборные модели техники, поскольку цельные разновидности быстро



засоряются и выходят из строя даже при условии их регулярного промывания 3–5% раствором перекиси водорода или водой. Так как норма расхода биопрепаратов значительно ниже нормы расхода химических пестицидов, то отпадает необходимость в крупногабаритной технике, более целесообразно использовать малообъемные опрыскиватели. Важно обратить внимание на фильтры, в связи с размерами частиц биопрепаратов, отверстия в фильтрующих элементах необходимо увеличить до 7,0 \* 2,0 мкм. Такое изменение, в свою очередь повлечет повышенные требования к качеству используемой воды.

Компания New Holland специально для использования бактериальных препаратов на основе спор и продуктов жизнедеятельности *Bacillus thuringiensis*, которые занимают практически 90% коммерческих биоинсектицидов, разработала самоходный опрыскиватель Guardian SP380F с передним расположением штанги. Такое расположение сокращает время технологического простоя и увеличивает производительность за счёт лучшей обзорности. Максимальную производительность обеспечивает двигатель мощностью 382 л.с., бака рабочего раствора объемом до 6 000 л и рабочей ширины штанги до 40,5 метра. Для биологической защиты растений компанией была разработана революционная система распыления IntelliSpray™. При работе данной системы применяются импульсные клапаны, установленные на каждом распылителе, осуществляющие индивидуальный, усиленный контроль потока за счет конечных фильтровальных отверстий диаметром 8 мкм. При использовании этой технологии увеличивается скоростной диапазон того или иного распылителя, при этом сохраняется плотность потока и покрытия культуры. Кроме того, стандартной опцией данной системы является пофорсуночное отключение, что обеспечивает высшую точность обработки. Распылитель с воздушным поддувом способствует качественному покрытию препаратом листа растения. Благодаря направленному потоку капель мелкого размера, он позволяет эффективно использовать раствор, зачастую снижая расход жидкости до 15-50 л/га при работе с биогербицидами, и 50-100 л/га для биофунгицидов.

Таким образом, изменения государственных положений к качеству сельскохозяйственной продукции ведут к пересмотру технического оснащения ведения хозяйства. За счет рекомбинации распылителей, фильтрующих элементов, переднего расположения штанг машины, использования для промывания 3–5% раствора перекиси водорода, бак для использования прилипателей, можно существенно сократить потери используемых биологических средств и повысить точность их нанесения на объект. Иногда нет необходимости приобретать новую технику, но при этом должны быть учтены вышеперечисленные требования.

#### **Библиографический список :**

1. Авдеенко И. А., Сочинская О. Н. Биоинсектициды в сельском хозяйстве // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – Т. 11. – С. 896–900.

2. Гаспарян И.Н., Сычев В.Г., Мельников А.В., Горохов С.А. Основы производства продукции растениеводства: учебник для вузов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 496 с.: вклейка (12 с).

3. Гаспарян И.Н. Факторы жизни растений. Свидетельство о регистрации базы данных RU 2019621135, 27.06.2019. Заявка № 2019621061 от 20.06.2019.

4. Денискина Н.Ф., Гаспарян Ш.В., Дыйканова М.Е., Левшин А.Г., Гаспарян И.Н. Защита сельскохозяйственных культур от вредных объектов в периоды ухода и хранения: учебное пособие, М.: МЭСХ. – 2021. – с. 108.

5. Занилов А.Х., Шилова Е.П. Инновационные приемы повышения эффективности минерального питания растений: методические рекомендации для сельскохозяйственных консультантов. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 146 с.

6. Иванченко Т.В., Применение биофунгицидов БСКА-3, БФТИМ - эффективная и экономически выгодная альтернатива химизации // Журнал «ФЕРМЕР. Поволжье», 2018. – 60-62 с.

УДК 657

## **БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ ЗАТРАТ И КАЛЬКУЛИРОВАНИЕ СЕБЕСТОИМОСТИ ВИНОДЕЛЬЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ**

*Щербак Александра Геннадьевна, студентка 2 курса института экономики и управления АПК РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, Россия*

*Останчук Татьяна Владимировна, научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и налогообложения*

***Аннотация:** Данная статья посвящена особенностям бухгалтерского учета и калькулирования себестоимости винодельческой продукции. В ней описываются этапы первичного и вторичного виноделия, а также аналитический учет.*

***Ключевые слова:** виноделие, счет 20 «Основное производство», затраты, первичное производство, вторичное производство, этапы.*

Система учета при производстве винодельческой продукции отличается от тех, которые применяют в перерабатывающих предприятиях, т.к. особую роль играет принадлежность к определенному виду экономической деятельности. Также каждый вид продукции производится по-разному, что также влияет на организацию учета затрат.

В производстве винодельческой продукции обязательными являются несколько стадий технологического цикла: от переработки винограда до розлива вин [5].

В 1972 г. вышла Инструкция по планированию, учету и калькулированию себестоимости винодельческой продукции, в которой прописано, что первичное виноделие включает в себя следующие этапы:[4]

1. Переработка плодов и ягод винограда в сок;
2. Технологическая обработка, уход и хранение сокоматериалов и виноматериалов;
3. Выработка вакуум-сусла;
4. Выдержка виноматериала в течении нескольких лет.

Бухгалтеру нужно выделить соответствующие объекты учета затрат и калькуляции себестоимости продукции [6]. В качестве калькуляционной единицы в виноделии применяется 1 декалитр (1 дал) – объемная мера жидкости, равная 10 литрам. Приложение к Методическим рекомендациям № 792 приводит следующий перечень объектов: сокоматериалы, вино, шампанское, коньяк, вакуум-сусло, соки, спирт.

На первом этапе первичного процесса виноделия затраты планируются и учитываются. Полученные необработанные материалы являются незавершенным производством. Такие затраты принято учитывать на счете 20 «Основное производство», субсчете «Переработка винограда и процесс первичного виноделия».

Отходы первого этапа приходят по счету 10 «Материалы». Остаточные полуфабрикаты калькулируют по полной себестоимости и приходят на счет 21 «Полуфабрикаты собственного производства» с кредита счета 20 «Основное производство», субсчет «Переработка винограда и процесс первичного виноделия» и далее списывают на счет 90 «Продажи». Если полуфабрикаты предназначены для дальнейшей переработки, то их калькулируют по цеховой себестоимости.

Необработанные виноматериалы первого этапа переходят во второй этап. Затраты данного этапа подлежат учету на счете 20 «Основное производство», субсчет «Технологическая обработка, уход и хранение виноматериалов». Дальнейший учет и планирование необработанного виноматериала ведется по группам: сухие, полусухие, десертные, сладкие и т.п. Используемые отходы данного этапа и их реализация в полуфабрикаты оформляется также как и на первом этапе.

Потери в винодельческом производстве в пределах установленных норм включаются в затраты.

На третьем этапе затраты собирают на счете 20 «Основное производство», субсчет «Выработка вакуум-сусла». Операции с использованием отходов и реализацией полуфабрикатов учитываются аналогично.

Выработка вакуум-сусла, незавершенное производство переходит на четвертый этап. На данном этапе ведется учет части общехозяйственных расходов на счете 26 «Общехозяйственные расходы», субсчет «Выдержка виноматериала в течении нескольких лет». Калькулирование виноматериалов происходит по каждому виду продукции и году выдержки.

Реализация выдержанных виноматериалов осуществляется по списанию со счета 43 «Готовая продукция», при использовании продукции внутри предприятия ее приходуют на счете 21 «Полуфабрикаты собственного производства».

Вторичное производство винодельческой продукции происходит в два этапа:

1. Купажирование выдержанных виноматериалов;
2. Розлив вин.

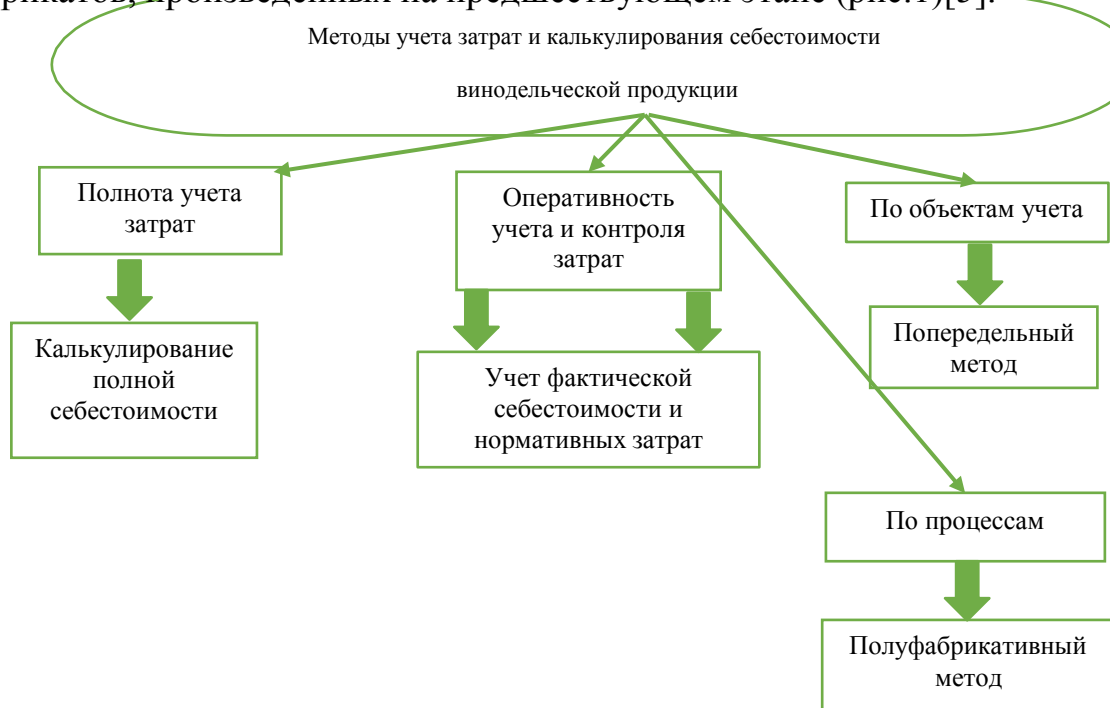
На первом этапе осуществляется учет затрат в процессе купажирования виноматериалов на счете 20 «Основное производство», субсчет «Купажирование выдержанных виноматериалов».

После процесса купажирования получают готовую продукцию, при реализации которой в себестоимость включают часть общехозяйственных расходов. Отходы, используемые в дальнейшем производстве, оформляются аналогично.

На втором этапе происходит розлив продукции в бутылки и бочки (счет 20 «Основное производство», субсчет «Розлив вина»). На последнем этапе учитываются все затраты, включая потери от брака.

Учет затрат и калькулирование себестоимости винодельческой продукции ведется при помощи полуфабрикатного варианта попередельного метода, предусматривающего исчисление полной фактической себестоимости продукции.

Имеют место и элементы нормативного метода учета. Затраты на производство учитываются на каждом этапе, определяя себестоимость полуфабрикатов, произведенных на предшествующем этапе (рис.1)[5].



**Рис. 1. Методы учета затрат и калькулирование себестоимости винодельческой продукции**

Типовая корреспонденция счетов по учету затрат в виноделии представлена в таблице 1.

Таблица 1

**Типовая корреспонденция счетов по учету затрат в виноделии**

Содержание фактов хозяйственной жизни	Корреспонденция счетов		Первичная учетная документация
	Дт	Кт	
Списываются сырье и материалы	20	10	Накладная, Акт списания сырья и материала (форма N М-11)
Приходуется используемое вторичное сырье производства	10	20	Акт приходования готовой продукции
Начислена заработная плата работникам	20	70	Акт выполненных работ
Отчисления на социальные нужды	20	69	Расчет начисления взносов, Бухгалтерская справка
Начислена амортизация на основные средства	20	02	Ведомость начисления амортизации
Списывается доля затрат вспомогательных, обслуживающих производств, общепроизводственных и общехозяйственных расходов	20	23, 25, 26,29	Бухгалтерская справка
Списываются затраты на исправление брака	20	28	Акт на брак продукции (форма П-37)
Списываются потери в пределах норм естественной убыли	20	94	Инвентаризационная опись, Приказ об отражении результатов инвентаризации
Приходятся полуфабрикаты собственного производства	21	20	Акт об оприходовании готовой продукции
Списывание себестоимости полуфабрикатов при продаже	90	21	Накладная на отпуск
Отнесение подотчетных сумм, израсходованных на производство	20	71	Авансовый отчет (командировочные расходы) Дт 10 Кт 71 Дт 20 Кт 71
Оприходование готовой продукции виноделия	43	20	Акт выхода готовой продукции

Подводя итог, хотим обратить внимание на то, что бухгалтерский учет и калькулирование себестоимости винодельческой продукции во многом отличается от тех, что применяются на других перерабатывающих производствах, т.к. напрямую зависит от технологического процесса.

#### **Библиографический список :**

1. Федеральный закон "О бухгалтерском учете" от 06.12.2011 N 402-ФЗ / СПС КонсультантПлюс. Режим доступа: [http:// www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)
2. Федеральный закон "О виноградарстве и виноделии в Российской Федерации" от 27.12.2019 N 468-ФЗ / СПС КонсультантПлюс. Режим доступа: [http:// www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)
3. Приказ Минфина РФ от 31.10.2000 N 94н (ред. от 08.11.2010) "Об утверждении Плана счетов бухгалтерского учета финансово-хозяйственной деятельности организаций и Инструкции по его применению" / СПС КонсультантПлюс. Режим доступа: [http:// www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)
4. Инструкция по планированию, учету и калькулированию себестоимости продукции на предприятиях винодельческой промышленности. М.: Минпищепром СССР, 1972. 132 с.
5. Валуйко Г.Г. Технология виноградных вин. Симферополь: Таврида, 2001. 624 с.
6. Остапчук Т.В. Особенности учета затрат и калькулирования себестоимости продукции при мясопереработке сельскохозяйственными товаропроизводителями // Доклады ТСХА: Сборник статей. Вып. 289. Ч. IV./ М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2017. С. 50-54.
7. 6. Как организовать учет затрат в виноделии [Электронный ресурс] // URL: <https://www.glavbukh.ru/art/24835-kak-organizovat-uchet-zatrat-v-vinodelii> (дата посещения 22.03.21)

УДК 004.658.2

### **РАСЧЕТ ДАННЫХ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММЫ НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ «PYTHON»**

*Улядурова Екатерина Александровна, студент 1 курса института агробιοтехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, [mr.kecik0@gmail.com](mailto:mr.kecik0@gmail.com)*

*Ивашова Ольга Николаевна, старший преподаватель кафедры информационных технологий в АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, [o.ivashova@rgau-msha.ru](mailto:o.ivashova@rgau-msha.ru)*

*Яшкова Екатерина Александровна, старший преподаватель кафедры информационных технологий в АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, [e.yashkova@rgau-msha.ru](mailto:e.yashkova@rgau-msha.ru)*

**Аннотация:** *Растениеводство является важной отраслью производства в сельском хозяйстве, на долю которого приходится более 40 % всей сельскохозяйственной продукции. Важно автоматизировать учет для оптимизации затрат в растениеводстве. В статье рассматривается вопрос применения программы, созданной на языке программирования «PYTHON», для выполнения расчетов.*

**Ключевые слова:** *растениеводство, Python, автоматизация расчетов, язык программирования, отрасль сельского хозяйства, компьютерные технологии.*

В настоящее время растениеводство является важной отраслью производства в сельском хозяйстве, на долю которого приходится более 40 % всей сельскохозяйственной продукции [1-2]. В растениеводстве изучают различные сорта, гибриды, формы культурных растений, приёмы их выращивания, которые обеспечивают высокое производство.

Компьютерные технологии, путем создания программ с применением различных языков программирования, позволяют автоматизировать расчеты в растениеводстве [3]. В результате сокращаются затраты большого количества времени и рабочей силы на обработку данных.

Применение программы, созданной на скриптовом языке программирования «Python», который относится к одним из самых простых и понятных языков программирования благодаря синтаксису и читаемости, позволяет производить расчеты, строить диаграммы, прогнозировать объем производства и прибыль, внедрять и формировать исходные данные из интернет-ресурсов.

В таблице 1 приведен пример реализации программного кода на языке Python для определения объемов производства продукции растениеводства.

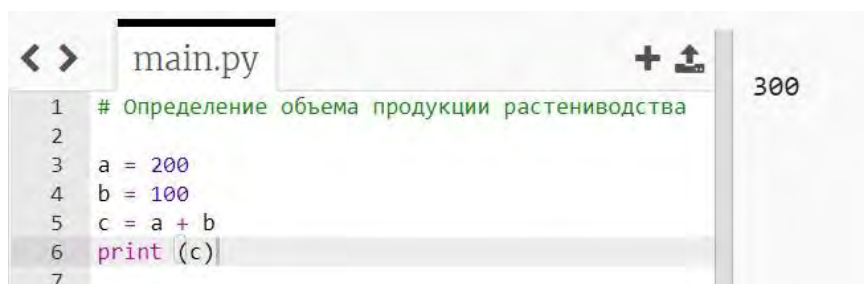
*Таблица 1*

**Определение объемов производства продукции растениеводства**

Группы населения	Посевная площадь, га	Прирост, уменьшение (-) выделенной площади земли, га
А	1	2
Коллективные и индивидуальные сады и огороды	11000	X
В том числе:		
Сады	7000	200
Огороды	4000	100

Исходными данными являются значения посевной площади и ее прироста или уменьшения для отдельно взятых садов и огородов. Используя известные данные можем найти значение X. На рисунке 1 показан программный код для

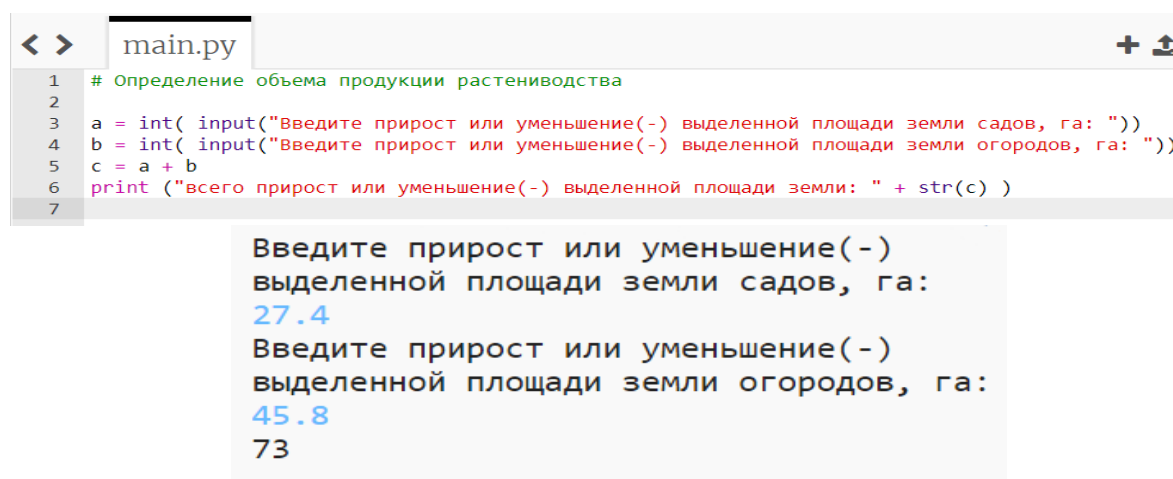
решения данной задачи в онлайн-компиляторе. Переменным a и b мы присвоены значения 100 и 200 соответственно, с помощью print выводится результат.



```
< > main.py + ↕ 300
1 # Определение объема продукции растениеводства
2
3 a = 200
4 b = 100
5 c = a + b
6 print (c)
7
```

Рис. 1. Программный код 1 для решения задачи по определению объема продукции растениеводства

Если потребуется самостоятельно вывести данные переменных a и b, то применяют функцию «input» (рис. 2) («input» – выводит на экран текст и присвоенное число переменным a и b, «int» – присваивает переменной целочисленное значение). В результате ввода данных 100 и 300 программа выдает результат.



```
< > main.py + ↕
1 # Определение объема продукции растениеводства
2
3 a = int( input("Введите прирост или уменьшение(-) выделенной площади земли садов, га: "))
4 b = int( input("Введите прирост или уменьшение(-) выделенной площади земли огородов, га: "))
5 c = a + b
6 print ("всего прирост или уменьшение(-) выделенной площади земли: " + str(c) )
7
```

Введите прирост или уменьшение(-)  
выделенной площади земли садов, га:  
27.4  
Введите прирост или уменьшение(-)  
выделенной площади земли огородов, га:  
45.8  
73

Рис. 2. Программный код 2 и результат выполнения программы для решения задачи по определению объема продукции растениеводства

Если требуется ввести дробные числа, а результата получить в виде округленного значения, то необходимо заменить оператор «int» на «float», предназначенный для переменных вещественного типа и добавить функцию «round», которая позволяет округлить выводимое число (рис. 4).



```
< > main.py + ↕
1 # Определение объема продукции растениеводства
2
3 a = float( input("Введите прирост или уменьшение(-) выделенной площади земли садов, га: "))
4 b = float( input("Введите прирост или уменьшение(-) выделенной площади земли огородов, га: "))
5 c = a + b
6 print (round(c))
7
```

```
Введите прирост или уменьшение(-)
выделенной площади земли садов, га:
27.4
Введите прирост или уменьшение(-)
выделенной площади земли огородов, га:
45.8
73
```

Рис. 3. Результат выполнения программы

Программирование развивается с каждым днем, достигая даже самых отдаленных от нее отраслей. Это происходит из-за того, что задачей программного кода является упрощение и усовершенствование способов работы с данными. Синтаксис языков программирования – простой и быстрый вариант решения поставленной задачи. Его не сложно усвоить и легко применять. Важно автоматизировать учет для оптимизации затрат в растениеводстве, что упростит не только значительную часть работы, но и сократит время на данный процесс.

#### Библиографический список:

1. Гаспарян И.Н., Сычев В.Г., Мельников А.В., Горохов С.А. Основы производства продукции растениеводства: учебник для вузов. –Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 496 с.: вкладка (12 с).
2. Ивашова О.Н., Яшкова Е.А. Применение информационных технологий в картофелеводстве // В сборнике: Доклады ТСХА. - 2020. - С. 354-356.
3. Ивашова О.Н. Цифровые технологии в картофелеводстве В сборнике: Приоритетные направления регионального развития. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием. - 2020. - С. 689-693.

УДК 631.613.1

## ТЕРРАСИРОВАНИЕ, КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД БОРЬБЫ С ЭРОЗИЕЙ

*Якобсон Богдан Борисович, студент 2 курса института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова. ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, bogdan.jacobson@gmail.com*

**Кузина Оксана Михайловна**, старший преподаватель кафедры сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства, института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова. ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, kuzina\_ot@rgau-msha.ru

**Аннотация:** В основе преодоления комплекса агрономических проблем, лежит формирование эффективного управления земельными ресурсами. Использование сложных ландшафтов – террасирование земель, совместно с современными технологиями, способно не только увеличить территорию АПК, но и решить ряд сельскохозяйственных проблем, таких как эрозия почвы.

**Ключевые слова:** террасирование, агропромышленный комплекс, рельеф, эрозия.

С появлением сельского хозяйства, вопрос выбора местности стоял одним из первых. Человек всегда хотел использовать природу максимально эффективно, прилагая наименьшие усилия для обработки земли. Однако не всегда возможности природы совпадали с ожиданиями человека: сложный рельеф и переменчивый климат, бедные почвы — все это способно было уничтожить целые поселения [1].

Почва — это природный ресурс, который может выглядеть прочным и бесконечным, но на самом деле является хрупким продуктом тысячелетнего формирования. Верхний слой почвы, который лежит ближе всего к поверхности земли, содержит необходимые питательные вещества для сельскохозяйственных культур. Именно этот слой почвы находится под угрозой ветровой и водной эрозии. Эрозия почвы снижает плодородие почвы, что может негативно сказаться на урожайности сельскохозяйственных культур. Эрозия почвы на сложных ландшафтах не только препятствует использованию этих земель в агропромышленном комплексе, но и способна вызвать оползни и наводнения [4].

Одним из наиболее эффективных способов преобразования наклонных рельефов, является террасирование рельефа. Террасное земледелие было изобретено инками, которые жили в южноамериканских горах. Этот метод земледелия сделал возможным выращивание сельскохозяйственных культур в холмистых или горных районах. Он обычно используется в Азии, странами, выращивающими рис, такими как Вьетнам, Филиппины и Индонезия. Террасы риса, найденные в филиппинских Кордильерах, были признаны объектом Всемирного наследия ЮНЕСКО.

Террасное земледелие — это метод земледелия, при котором “ступени”, известные как террасы, строятся на склонах холмов и гор. В большинстве систем терраса представляет собой низкий, плоский гребень земли, построенный поперек склона, с каналом для стока воды чуть выше гребня. Обычно террасы строятся на небольшом уклоне, так что вода, попавшая в канал, медленно движется к выходу террасы. В районах, где почвы способны

легко впитывать воду, а количество осадков относительно невелико, могут использоваться ровные террасы, чтобы остановить вымывание питательных вещества из почвы при дожде. Каждый шаг террасы имеет выход, который направляет воду на следующий шаг. Это помогает сохранить некоторые участки сухими, а другие влажными. На очень больших высотах можно выращивать и другие культуры, кроме риса. Это связано с тем, что рис плохо растет на больших высотах. Существует два типа террас, известных как градуированные террасы и горизонтальные террасы. Градуированная терраса может иметь как постоянные, так и переменные градации по своей длине. Напротив, ровные террасы следуют контурной линии и лучше всего подходят для проницаемой почвы.

Строительство террас необходимо производить на основе детально разработанного проекта террасирования. Из проекта на местность с возможной тщательностью доработки, перенесены и обозначены в натуре пропашкой борозд и установкой кольев границы всех будущих террас и дорог, после чего можно приступать к непосредственному сооружению террас.

Строительство террас происходит для достижения следующих целей:

- Уменьшить сток или его скорость и свести к минимуму эрозию почвы.
- Сохранение почвенной влаги и плодородия, а также облегчение современных сельскохозяйственных работ, таких как механизация, орошение и транспортировка на склонах.
- Содействовать интенсивному землепользованию и постоянному сельскому хозяйству на склонах и сократить посевные площади.

Технические характеристики конструкции. Длина террасы ограничена размером и формой поля, степенью расчлененности, проницаемостью и эродируемостью почвы. Чем длиннее террасы, тем эффективнее они будут. Но следует иметь в виду, что длинные террасы вызывают ускоренный сток и большую опасность эрозии.

Ширина (плоской части) определяется глубиной почвы, требованиями к урожаю, инструментами, которые будут использоваться для обработки, предпочтениями владельца земли и имеющимися ресурсами.

Горизонтальные градиенты варьируются от 0,5 до 1% в зависимости от климата и почв. Например, во влажных районах и на глинистых почвах 1% безопасен для осушения стока.

Предел уклона: если глубина грунта достаточна, то ручные террасы следует использовать на склонах от 7 до 25 градусов (12% -47%), а машинные террасы следует использовать на склонах от 7 до 20 градусов (12% -36%). Если глубина грунта недостаточна для террас, следует использовать канавы на склонах холмов или другие виды восстановительных мероприятий. Террасы не рекомендуются для склонов ниже 7 градусов.

Преобразование ландшафта склонов к эрозии холмов в террасы для выращивания культур повышает продуктивность сельского хозяйства и продовольственную безопасность. Террасы предотвращают оползни и эрозию, снижая интенсивность стока. Они также снижают риск засухи, повышая влажность почвы и позволяя воде медленно просачиваться. Тепло поглощается

через стены, что обеспечивает большую терморегуляцию и уменьшает последствия резких перепадов температуры и вероятность замерзания.

Ограничивающие факторы. Основная трудность при строительстве этих сооружений заключается в количестве требуемой рабочей силы. Реконструкция одного гектара террас, по оценкам, потребует до 2000 рабочих дней (Altieri, 1999). Кроме того, на склонах более 35% строительство и техническое обслуживание более сложны. Поскольку эта мера должна быть реализована сообществом, необходима хорошая организация, а также мотивация, чтобы участники взяли на себя ответственность за производственный метод и несли ответственность за его поддержание.

Согласно последним исследованиям в следующем десятилетии для удовлетворения потребностей растущего населения необходимо будет устойчиво производить больше продовольствия из меньшего количества земель за счет более эффективного использования природных ресурсов и с минимальным воздействием на окружающую среду. Именно таким примером является террасирование сегодня.

Хотя наука об устойчивом управлении земельными ресурсами получает все большую поддержку, социально-экономический контекст часто затрудняет ее реализацию. Устойчивая земельная практика должна быть финансово жизнеспособной для фермеров. Противоэрозионные мероприятия имеют большую стоимость. Правительства и банки должны помочь фермерам получить доступ к кредитам и поддержку в осуществлении мер по предотвращению эрозии и использованию сложных ландшафтов. Это хорошо скажется не только для фермера, но и для всего общества. Стоимость предотвращения эрозии намного ниже, чем стоимость восстановления и реабилитации земель, которая, по оценкам дороже в десятки раз. Только эффективное использование земельных ресурсов способно решить “аграрный вопрос” и снизить количество голодающих людей.

#### **Библиографический список :**

1. Эрнст Геккель. Мировые загадки. С послесловием «Исповедь чистого разума». Пер. С. Г. Займовского — М.: Издание товарищества Бр. А. и И. Гранат и Ко, 1906. — 431 с.
2. Смысл творчества / Н. Бердяев. - Харьков : Фолио ; М. : АСТ, 2002. — 678
3. Феномен человека [Текст] / Тейяр де Шарден П. ; [пер. с фр. Н. А. Садовского]. - Москва: Наука, 1987. - 239 с.
4. FAO forestry paper. Global forest land-use change 1990–2005 (англ.) // Food and agriculture organization of the United Nations : статья. — Rome, 2012. — № 169. — С. 3. — ISSN 0258-6150.

## ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ XXI ВЕКА

**Якобсон Богдан Борисович**, студент 2 курса института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова. ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, bogdan.jacobson@gmail.com

**Морозов Виктор Алексеевич**, студент 2 курса института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова. ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, vamorozov01@outlook.com

**Поветкин Владимир Анатольевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, povetkin@rgau-msha.ru

**Аннотация:** Питательные ресурсы быстро истощаются, значительные объемы ископаемой энергии используются для производства химических удобрений, а затраты на энергию и удобрения растут. Органическое вещество почвы играет важную роль в наземных экосистемах и агроэкосистемах. Целью нашей работы является оценка влияния применения минеральных удобрений в XXI веке.

**Ключевые слова:** экология, минеральные удобрения, агропромышленный комплекс.

Плодородие почвы имеет важное значение для удовлетворения будущих потребностей в продовольствии. Здоровые почвы хранят воду, являются домом для большой доли биоразнообразия.

В последние годы наблюдается возрождение использования минеральных удобрений для повышения плодородия почв. Однако идея о том, что большее количество удобрений даст более высокие урожаи, слишком упрощена. Напротив, промышленное сельскохозяйственное производство является основной причиной снижения плодородия почв и роста деградации почв во всем мире. Причиной этой тенденции является неправильное и непропорциональное использование минеральных удобрений.

Целью работы является изучение необходимости внесения минеральных удобрений в сельскохозяйственные культуры.

Удобрения являются ключом к омоложению почвы, обеспечивая растения питательными веществами, необходимыми для здорового роста.

В природе существует 17 важнейших питательных веществ для растений: макроэлементы азот, фосфор, калий, кальций, сера, магний, кислород, водород, углерод и микроэлементы железо, бор, хлор, марганец, цинк, медь, молибден и никель. Когда урожай собран, содержание питательных веществ значительно уменьшается. Таким образом, из почвы удаляются важные питательные вещества. Часто почва не в состоянии восполнить все питательные вещества

сама по себе, в таких случаях, используются удобрения. Они поставляют питательные вещества, которых не хватает.

Чтобы не отставать от растущего населения планеты, необходимы более высокие урожаи. Только в США средняя урожайность кукурузы выросла более чем вдвое с 1968 года благодаря более эффективному сельскому хозяйству.

Для пополнения почвы можно использовать как органические, так и минеральные удобрения. Питательность органических удобрений низкая по сравнению с минеральными удобрениями, которые концентрированы и имеют строго контролируемое содержание питательных веществ.

Используя результаты ряда длительных испытаний систем возделывания сельскохозяйственных культур, с использованием минеральных удобрений, для изучения как прямого, так и косвенного воздействия на плодородие, можно смело утверждать, что современное функционирование АПК невозможно без использования ряда минеральных удобрений. Важно подчеркнуть, что использование мелиорантов возможно только при четком следовании норм использования, а также при предварительном изучении объекта. На сегодняшний день неправильное использование удобрений способно содействовать эрозии почв, химическому загрязнению грунтовых вод, а также ухудшению экологической обстановки в целом.

Доклад, опубликованный Фондом Генриха Белля (Heinrich Böll Foundation) и WWF Германии, содержит обзор экономического и экологического потенциала, а также ограничения и негативные последствия минеральных удобрений в различных климатических зонах, уделяя особое внимание ситуации, с которой сталкиваются мелкие фермеры.

В докладе говорится, что негативные экологические последствия использования минеральных удобрений достигли угрожающих масштабов, особенно в отношении синтетического азота. Неблагоприятные последствия включают снижение содержания гумуса и биоразнообразия в почве, подкисление почвы и выбросы закиси азота – мощного парникового газа, вызывающего изменение климата. Повышение кислотности почвы уменьшает потребление фосфатов культурами, повышает концентрацию токсичных ионов в почве и подавляет урожай и рост. Истощение гумуса в почве уменьшает ее способность накапливать питательные вещества. Таким образом, синтетический азот разрушает фундаментальные принципы сельскохозяйственного производства и ставит под угрозу будущую продовольственную безопасность. Таким образом, синтетический азот хотя и может привести к огромному краткосрочному увеличению урожайности, в то же время он вреден для почвы, которая является фундаментальной для сельскохозяйственного производства.

Обобщая все выше сказанное, можно сделать вывод, что путь к решению проблем агропромышленного комплекса в разрезе использования минеральных удобрений, лежит в поиске баланса между активным использованием мелиорантов и строгим экологическим мониторингом объекта улучшения. Минеральные удобрения являются хорошим способом увеличения плодородия

и урожайности. Однако стоит помнить, что неправильный подход может не только ухудшить показатели почвы, но и привести к полному ее истощению.

### **Библиографический список**

1. Унанянц Т. П. Словарь-справочник по удобрениям. — Москва, 1972.
2. Безуглова О. С., Новый справочник по удобрениям и стимуляторам роста. Изд.: Феникс, 2003 г.
3. Вронский В.А., Прикладная экология. – Ростов-на-Дону, 1996г.
4. Мамонтов С. Г., Захаров В. Б., Сонин Н.И., Биология 9, Изд.: Высшая школа, 2000 г.
5. Прянишников Д. Н. Об удобрении полей и севооборотах. Избр. статьи, М., 1962г
6. Кирюшим В.И. Власенко АН. Иодко ЛН. Влияние различных способов основной обработки на плодородие выщелоченных зерноземов Приобья // Почвоведение. 1991. № 3.С. 97-105;

УДК 697.97-5

## **АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ВЕНТИЛЯЦИЕЙ В ТЕПЛИЧНОМ ПОМЕЩЕНИИ**

*Яшин Илья Сергеевич, студент-магистрант кафедры теплотехники, гидравлики и энергообеспечения предприятий, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Шевкун Владимир Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры теплотехники, гидравлики и энергообеспечения предприятий, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

***Аннотация:** сравнительный обзор и анализ, изучение физических принципов действия, а также рассмотрение устройства исполнительных механизмов в инновационных и распространенных энергозависимых и автономных автоматизированных системах управления вентиляцией тепличных помещений в Российской Федерации.*

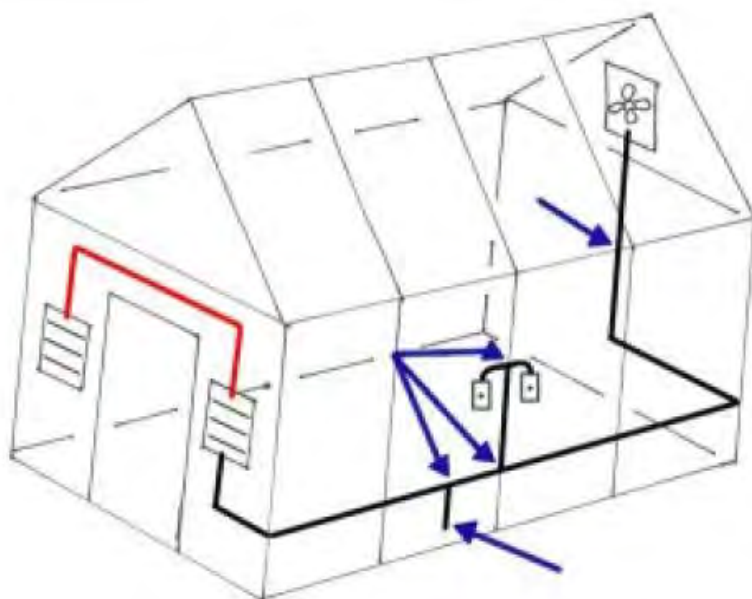
***Ключевые слова:** система, автоматизация, вентиляция, теплица, модернизация, управление.*

С каждым годом в нашей стране – Российской Федерации, в тепличных условиях, все большее внимание уделяется качественному, точному и энергоэффективному поддержанию микроклимата. Правильно выбранная система автоматизированного управления микроклиматом является одной из важнейших составляющих, позволяющих напрямую повысить интенсивность урожая, а эффективное использование электроэнергии позволяет существенно сократить себестоимость производимой продукции [1].

В настоящее время ведется активная модернизация и внедрение инновационных решений в создание и обеспечение микроклимата внутри складских помещений, хранилищ для овощей и фруктов, а также тепличных помещений. В большинстве случаев, все идеи связаны с повышением количества и качества исполнительных систем: разделение нескольких контуров, модернизация форточной вентиляции, установка систем зашторивания, установка энергоэффективных вентиляторов, т.к. одним из наиболее распространенных критериев управления является экономия теплоэнергетических ресурсов. В рамках энергоэффективности целесообразнее активно использовать нижние контура обогрева, т.к. они меньше всего отдают тепла внешней среде.

На сегодняшний день, все распространенные системы автоматической вентиляции подразделяются на два типа: автоматизированные системы, зависящие от электроснабжения и автономные системы [2].

Положительные стороны энергозависимых систем заключаются в том, что они имеют большую мощность и оптимально подходит для парников различных типов и габаритов. Чаще всего данные системы работают при помощи запрограммированного микропроцессорного управления, работающего по строго определенному алгоритму. Например, при понижении температуры происходит выключение вентилятора, а при повышении – включение. В определенные часы, при минимальной суточной температуре, происходит открытие заслонок для реализации процесса смешивания входящих и выходящих потоков воздуха, находящегося внутри помещения (рис. 1). Также в данных автоматизированных системах рационально устанавливать солнечные батареи с отдельным аккумулятором, для накопления излучаемой солнечной энергии и использования ее, например, для открытия фрамуг, форточек или окон. Такой распространенный принцип вентилирования применяется в большинстве отраслях сельского хозяйства.



**Рис. 1. Особенности вентиляции теплиц при смешивании входящих и выходящих потоков воздуха**



Автономные системы проветривания отличаются отсутствием электроэнергетических блоков и элементов. Исполнительные механизмы приводятся в действие при помощи изменения габаритов некоторых материалов при термическом нагреве – расширении.

Различают три вида автономных систем – гидравлическая, биметаллическая и пневматическая.

Гидравлическая вентиляция представляет собой систему рычагов, соединенных с форточками парника (рис. 2). Работа такой системы заключается в физическом расширении и сжатии жидкости в процессе ее нагрева и охлаждения соответственно. При повышении температуры, рычаги открывают форточки, а при охлаждении – фрамуги закрываются [3].



**Рис. 2. Общий вид гидравлической вентиляции тепличного помещения**

Недостатком данной вентиляции является необходимость длительного ожидания, в следствие медленного закрытия и открытия фрамуг, форточек или окон, в результате которого, растения могут погибнуть из-за продолжительного снижения температуры.

Также еще один недостаток – это дороговизна процесса проветривания из-за сложных технологических процессов и самого производства, но перечисленные недочеты перекрываются высокими преимуществами системы гидравлической вентиляции.

Следующий тип – биметаллическая вентиляция, принцип работы которой заключается в деформации пластин под действием температур.

При нагреве биметаллических пластин происходит их взаимодействие друг с другом, в следствие чего открывается фрамуга, форточка или окно, а при охлаждении – закрывается.

Данная система является простой и долговечной в конструкционном исполнении по сравнению с другими типами, а также не требует больших финансовых вложений.

Недостатком данной технологии является то, что не всегда металл может так расширяться, чтобы приоткрыть форточку, т.к. может иметь большие габариты пластин.

Третий тип автономной вентиляции – пневматическая вентиляция. Данный тип системы, за последнее время, приобрел огромную популярность, в следствие низкой стоимости. Исполнительными механизмами служат толкатели, которые работают по линейному принципу перемещения, а также поршень и цилиндр, содержащие масло (рис. 3) [4].



**Рис. 3. Общий вид пневматической вентиляции тепличного помещения**

Принцип действия заключается в расширении масла под действием температур и толкательному движению поршня вперед, который, в свою очередь, открывает фрамугу, окно или форточку. Во время охлаждения масла, поршень двигается в обратную сторону и тянет за собой арматуру [5].

Таким образом, автоматизированная вентиляция теплицы энергозависимого типа имеет следующие достоинства:

- универсальное применения для вентиляции теплиц различных размеров и габаритов;
- работа по заданному режиму, в указанное время, с определенным интервалом.
- компактные размеры и высокотехнологические характеристики.

Данные системы имеют также и недостатки:

- при отключении либо сбое электроснабжения растения могут погибнуть в связи с резким перепадом температур (данный недостаток перекрывается наличием альтернативного источника энергии, либо комплексом с аккумулятором и солнечными батареями);

- не ремонтпригодность некоторых устройств, приспособлений, частей электроустановок и др.

Преимущества автоматизированной вентиляции теплицы автономного типа:

- практичность и надежность;
- независимость от электричества и простота конструкции;
- развитие большого усилия арматурных частей для управления габаритными фрамугами, форточками или окнами.

Недостатки автоматической вентиляции теплицы автономного типа:

- высокая инерционность;
- требования к точной установке пологих и линейных характеристик подвижных элементов и арматур;
- имеет завышенную стоимость трудовых ресурсов для изготовления, занимает большое место в следствие габаритных частей арматуры, поршней или пластин.

Таким образом, система автоматизации вентиляции тепличного помещения позволяет:

- обеспечить отвод лишнего тепла из помещения. Для этого необходимо в теплице расположить окна больших габаритных размеров, не менее 0,25% от всей площади на уровне верхней части теплицы либо на крыше, так где собирается самый теплый воздух.

- сохранить тепла внутри парника, в тех случаях, когда на улице низкая температура, пасмурность или дождь.

- производить открывание или закрывание всех фрамуг, окон или форточек при резком изменении температуры внутри помещения с высокой надежностью. При незначительном нагреве также система должна реагировать более плавно, настраивать угол открытия и закрытия в зависимости от амплитуды скорости изменения температуры.

### **Библиографический список:**

1. Токмаков Н. М. Устройство управления микроклиматом в теплицах. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://climcam.ru/Stati.html>

2. Siemens. Автоматизация и приводы. Каталог СА01 [Электронный ресурс] – Режим доступа: [www.siemens.ua/as](http://www.siemens.ua/as).

3. Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования: Практикум / Н.Г. Кожевникова, А. В. Ещин, Н. А. Шевкун, А. В. Дранный – М.: РГАУ-МСХА, 2016. – 115 с.

4. Гудвин Г.К. Проектирование систем управления: Пер. с англ. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. – 911 с.

5. Серебряков, А. С. Автоматика / А. С. Серебряков, Д. А. Семенов – НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2019. – 431 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Абрамова Д.М., Пастух О.Н. Шиповник и семена конопли в технологии молочных продуктов.....	3
2. Авдеев С.А., Лемешко Т.Б. Управление процессом выращивания сельскохозяйственных культур на примере мобильного приложения «Agrio-умное сельское хозяйство».....	6
3. Акопян Г.А., Горохов Д.В., Степанцевич М.Н. К вопросу разработки мобильного приложения комплекса музеев РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.....	11
4. Аммажав Хурэл-Эрднэ, Цоггэрл Батбаяр, Бурэнбаатар Ганбаатар, Солонго Хадбаатар, Цогт – Эрдэнэ Гансук, Норовсурэн Жадамбаа, Хонгорзул Цагаан Актиномицеты в лугово-болотной аллювиальной почве во верховьях реки Гачуурт.....	14
5. Андреев В.Н., Мартеха А.Н. Применение ультразвука в процессах мойки и дезинфекции на предприятиях АПК.....	21
6. Аникиенко А.Н., Багаутдинова С.Р. Правовое формирование национальной системы органического производства в России.....	26
7. Буравова Н.А., Толмачева Т.А. Анализ свч-режимов, используемых для обеззараживания семян льна.....	29
8. Бычков С.А., Забудский Е.И. Снижение энергоемкости сельскохозяйственной продукции.....	34
9. Васильев А.Ю., Дорожкина А.А., Борисов Д.Г., Свинцова И.С., Карпова А.А., Пискунова Н.А., Осмоловский П.Д. Влияние изменения биометрических показателей в процессе высушивания на качество готовой продукции, изготовленной из корнеплодов моркови столовой...	38
10. Галибин М.В., Лылин Н.А. Переработка отходов сельского хозяйства методом пиролиза.....	42
11. Гордеев Д.Г., Степанцевич М.Н. Овощеводство открытого грунта.....	44
12. Гусев Н.С., Лемешко Т.Б. Управление процессом выращивания сельскохозяйственных культур на примере мобильного приложения «SKYSCOUN».....	48
13. Демин А.М., Лемешко Т.Б. Анализ применения беспилотных летательных аппаратов в аграрном производстве.....	53
14. Дзуцов А.Б., Корневская П.А. Растительное сырье как функциональный ингредиент в технологии колбасных изделий.....	57
15. Дмитриева Е. В., Воробьев М.В. Изучение способов мониторинга и средств химической и биологической борьбы с паутиным клещом на сорте розы «Эспана» в условиях защищенного грунта.....	61

16. Елихина Т.С., Поддымкина Л.М. Оценка уровня загрязнения остаточными количествами крезоксим-метила в плодах семечковых культур методом газожидкостной хроматографии.....	65
17. Зимогорский К.В., Мельников А.В. Диагностика азотного питания растений.....	68
18. Изембаева А.К., Туманцева А.Р., Лагода К.А., Федоров К.С., Мартынова Н.Б. Определение оптимальных параметров кусторезного отвала.....	72
19. Капустина В.Д., Мехедов М.А. Снижение удельного веса на почву движителей мобильной техники как способ повышения урожайности.....	76
20. Климов С.С., Мельников А.В. Особенности возделывания клюквы...	80
21. Ковриго О.В. Применение высоких технологий, направленных на снижение травматизма при проведении строительных работ в АПК.....	83
22. Коротков А.О., Гаспарян Ш.В. Производство медовухи с применением ягодного пюре.....	87
23. Котельникова Ю.А., Корневская П.А. Применение цитрусовых экстрактов в технологии возделывания вареных колбас.....	90
24. Кручинина Е.Н., Поддымкина Л.М. Эффективность гербицидов в посевах озимой пшеницы Нечерноземной зоны.....	94
25. Лебедева А.В., Пастух О.Н. Тыква в технологии йогуртных напитков	99
26. Липовцев А.В., Следченко В.А. Снижение затрат труда при ежесменном техническом обслуживании зерноуборочного комбайна....	102
27. Мадяр П.Н., Мехедов М.А. Термический способ борьбы с повиликой полевой.....	104
28. Мартеха А.Н., Андреев В.Н. Влияние реологических свойств картофельного пюре на качество 3D-печати.....	109
29. Никитина М.В., Поддымкина Л.М. Фитосанитарное состояние посевов озимой ржи т эффективность применения средств защиты.....	114
30. Разгоняева А.И., Чеха О.В. Применение роботизированной техники в сельском хозяйстве.....	120
32. Рыбин Д.В., Мельников А.В. Особенности возделывания мяты в комнатных условиях.....	128
33. Самусенко А.С., Степанцевич М.Н. К разработке модуля 1С для заполнения и анализа документов отдела кадров агрохолдинга.....	130

33. Селютин Р.А., Дыйканова М.Е. Особенности формирования урожая капусты брокколи при разных сроках выращивания в условиях Белгородской области.....	134
34. Селютина И.Ю., Дыйканова М.Е. Влияние глауконитового песка на продуктивность ярового чеснока в условиях Московской области.....	140
35. Федорцева М.Ю., Толмачева Т.А. Анализ ассортимента пастильных изделий.....	145
36. Чудосветова Д.Ю. Лылин Н.А. Сельскохозяйственная техника для защиты растений в органическом земледелии.....	148
37. Щербак А.Г., Остапчук Т.В. Бухгалтерский учет затрат и калькулирование себестоимости винодельческой продукции.....	151
38. Улядурова Е.А., Ивашова О.Н. Расчет данных в растениеводстве с использованием программы на языке программирования «python».....	155
39. Якобсон Б.Б., Кузина О.М. Террасирование, как эффективный метод борьбы с эрозией.....	158
40. Якобсон Б.Б., Морозов В.А., Поветкин В.А. Применение минеральных удобрений в агропромышленном комплексе XXI века.....	161
41. Яшин И.С., Шевкун В.А. Автоматизированная система управления вентиляцией в тепличном помещении.....	164

*Научное издание*

**СБОНИК СТАТЕЙ ПО ИТОГАМ  
СТУДЕНЧЕСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ  
«ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В  
РАСТЕНИЕВОДСТВЕ – НАУЧНАЯ  
ОСНОВА РАЗВИТИЯ АПК»**

Составители:  
Ртищева Надежда Евгеньевна  
Бабченко Алена Юрьевна

Подписано в печать 16.06.2021 г. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Усл.печ.л. 11,0. Тираж 100 экз. Заказ 29.

Издательство РГАУ-МСХА  
127550, Москва, Тимирязевская ул., 44  
Тел. 8-499-977-40-64