

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

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

23 апреля 2019 г.

Москва 2019

УДК 633/635:001.891 (08)

ББК 41/42:72.5я431

С 232

Сборник статей по итогам студенческой научно-практической конференции «Высокие технологии в растениеводстве – научная основа развития АПК», 23 апреля 2019 г / М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2019. - 92 с.

ISBN 978-5-9675-1693-1

Редакционная коллегия

Академик РАН Ерохин М.Н., к.т.н. Катаев Ю.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 Харитонов А.Е.

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 23 апреля 2019 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.

ISBN 978-5-9675-1693-1

© Коллектив авторов, 2019

© ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА

имени К.А. Тимирязева

© Издательство РГАУ-МСХА, 2019

"МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР": ПЕРСПЕКТИВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Акинъшин Роман Витальевич, бакалавр I курса факультета агрономии и биотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Научные руководители - Ивашова О. Н., доцент кафедры информационных технологий в АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева; Яшкова Е. А., доцент кафедры информационных технологий в АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация: Статья посвящена перспективам создания и возможностям использования "Международного научного центра" (ISH "International Science Hub") в научных инновационных исследованиях.

Ключевые слова: инновация, социальная сеть, платформа, стартап, краудфандинг, тендер, рейтинг, IT-инструменты.

В последнее время в условиях инновационного развития современных технологий соответствующие специалисты разных направлений испытывают различные трудности, связанные с коммуникацией внутри научного сообщества, сталкиваются с проблемами финансирования научных разработок, ограничены в доступности практического применения своих знаний. Возникают также ситуации при которых ученые не могут применить свои знания из-за отсутствия потребности в них или нужного для внедрения оборудования. В некоторых случаях даже при наличии необходимых ресурсов для проведения исследований имеется острая проблема в кадрах. Все эти факторы в комплексе приводят в итоге к существенному замедлению развития научно-технического прогресса. В числе основополагающих мер, способных существенно повлиять на темпы ускорения научно-технического процесса можно отметить следующие: реализация IT-инструментов, цифровых технологий для комфортного ведения сложных научных исследований и дополнительного их финансирования путем привлечения государственных и частных инвестиций [2]; реструктуризация кадрового потенциала для обеспечения всеми необходимыми специализациями с целью полноценного проведения проектов; использование международной библиотеки с бесплатным размещением научных исследований, полезных статей и других материалов; активное привлечение партнеров в лице институтов, технологических компаний, государственных корпораций; обеспечение благоприятных условий для конкуренции; образование доступных инновационных научных платформ для внедрения научных разработок в практику с учетом интересов заказчика; профессиональное юридическое сопровождение платформы и её пользователей.

В целях повышения доступности, качества и скорости научных разработок путем создания своеобразного моста между специалистами и заказчиками создан и находится на начальном этапе становления своей практической деятельности "Международный научный центр" (ISH "International Science Hub") [1], [3]. Центр является децентрализованной научной платформой, на которой любой заказчик, разместивший свой проект на данной платформе, может в считанные часы выбрать необходимых ему исследователей-специалистов, используя при этом специально разработанную рейтинговую и репутационную системы. Показателем качества работы специалиста является его рейтинг. Рейтинг специалиста будет состояться с учетом его достижений в уже проведенных проектах. В нем будет учтено количество выполненных работ, качество их выполнения, значимость проектов. По мнению создателей центра именно репутационная система позволит оградить заказчиков и общество в целом от так называемых "нечестных ученых". А интегрированная в платформу социальная сеть позволит как можно скорее распространить информацию о недобросовестном участнике сообщества.

Законы рыночной экономики действуют практически в каждой сфере нашей жизни. Проведение научных исследований не является исключением. Рейтинговая система в совокупности с репутационной системой, позволит частным и государственным компаниям нанимать наиболее перспективных работников с наивысшим уровнем квалификации.

Принципы работы децентрализованной научной платформы: краудфандинговая система - инструмент внутри платформы, помогающий молодым ученым и технологическим стартапам привлекать финансирование и единомышленников; тендерная система - инструмент внутри платформы, помогающий заказчикам находить исполнителей, а также формировать команду для реализации поставленных задач. Все инструменты реализованы на блокчейне и поддерживаются смарт-контактами с использованием токена "ST" Science Token. В центре предусмотрена специальная рабочая комната для коллективного выполнения задач под надзором заказчика и супервайзера.

Функциональные возможности платформы позволят наладить быстрое взаимодействие между членами команды, что скажется на качестве проделанных работ и позволит завершить проект в кратчайшие сроки. Все участники платформы будут иметь возможность публиковать свои достижения в личном портфолио, смогут оценивать и комментировать достижения других людей, напрямую задавать вопросы, налаживать контакты между учёными из разных стран и разных сфер деятельности.

В рамках платформы предусмотрена также система тендеров - площадки, предназначенной для размещения заказов на выполнение работ, поиска исполнителей и ведения проекта на всех стадиях его выполнения. Возможность декомпозиции задачи на ряд отдельных этапов даст возможность адаптивного планирования и ведения проекта. Средства, вырученные с краудфандинг-компаний, пойдут на оплату работы исследователям, занятым реализацией проекта. Результаты всех стартапов будут публиковаться в свободном доступе

вместе со всей сопроводительной документацией. Создание полноценной рабочей среды, объединившей ученых всего мира, и практическая деятельность центра в целом станет одним из инструментов инновационного развития.

Библиографический список

1. Акинъшин Р.В. "Международный научный центр" как инструмент инновационного развития // Вклад студентов в развитие аграрной науки. Сборник статей студенческой научно-практической конференции. М.: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018.

2. Ивашова О.Н., Яшкова Е.А. Применение цифровых технологий в сельском хозяйстве // Новые информационные технологии в образовании. Сборник научных трудов 19-й международной научно-практической конференции. М.: ООО "1С-Паблишинг", 2019.

3. International Science Hub. URL <https://ish.earth> (дата обращения 15.05.19).

УДК 630.17:582

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ СЕЯНЦЕВ МАГОНИИ ПАДУБОЛИСТНОЙ ((*Mahonia aquifolia*(Pursh) Nutt.) В УСЛОВИЯХ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Белянская Надежда Евгеньевна, бакалавр 1 курса института механики и энергетики, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева

Научные руководители – Кольева Т.И., педагог дополнительного образования, к.б.н., ГУДО «Областная эколого-биологическая станция», Толстова Н.В., учитель биологии МБОУ «Лицей № 62»

Аннотация: В статье приводятся сведения исследований по росту и развитию сеянцев магонии падуболистной в условиях Кемеровской области. Выявлено, что для успешного размножения семенами необходима стратификация: воздействие в течение трех месяцев низких положительных температур, что позволяет выйти из физиологического покоя.

Ключевые слова: магония падуболистная, сеянцы, проросток, всходы, алкалоиды.

Магония падуболистная - вечнозеленый кустарник родом из западных районов Северной Америки. На родине она растет в горных лесах от реки Колорадо до побережья Тихого океана, особенно много ее в северной части Калифорнии и в штате Орегон.

Магония падуболистная в условиях Сибири используется как декоративный вид. Особенности произрастания и развития магонии падуболистной в условиях Сибири изучены не достаточно. Размножение затруднено из-за того, что созревшие, хорошо выполненные семена находятся в состоянии глубокого покоя, для преодоления которого необходима холодная стратификация. Изучение особенностей семенного размножения дает возможность выращивания качественного посадочного материала для декоративного садоводства. Получение генеративных поколений открывает перспективу дальнейшей акклиматизации вида в новых климатических условиях. Изучение особенностей индивидуального развития позволяет выявить механизмы приспособления растений в новых климатических условиях.

В декоративном садоводстве известны два вида: магония падуболистная и магония ползучая. Имеются многочисленные декоративные формы: «Juglandifolia», «Gracilis», «Aurea», «Variegata», которые отличаются по морфологии и цвету листьев. Ещё в 1915 году в Голландии выведен сорт «Athrorugruea», имеющий пурпурную окраску листьев, а в 1973 году - «Apollo» с листьями темно-зеленого цвета летом, меняющими окраску к августу на бронзовую.[2].

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 расцветаются листья магонии осенью [1]. 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 [4]. 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 [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, бербамина, 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 %)[9].

В современной медицинской литературе можно найти множество различных рекомендаций по лечебному использованию магонии падуболистной [11].

Актуальность исследований. Исследования биологии роста и развития магонии падуболистной в условиях Кемеровской области не проводились.

Цель исследований: изучить биологию роста и развития сеянцев магонии падуболистной первых лет жизни в условиях культуры.

Материалы и методы исследований

Морфологическое и анатомическое строение семян магонии падуболистной изучали по методике Г. Г. Фурста [10] с использованием микроскопа «Биолам» и бинокулярного микроскопа МБС-10.

Для создания условий по стратификации семян использовались методические рекомендации М.Г. Николаевой с соавторами [8]. Нами были выбраны различные варианты стратификации семян магонии падуболистной.

Исследования проводились согласно «Методики фенологических наблюдений в ботанических садах СССР» [7]. Для изучения особенности онтогенеза использовали методические разработки И.Г. Серебрякова [10]. Определение морфологических признаков подземных органов проводилось по методике И.О. Байтулина [3].

В первый год для исследований взяты 10 модельных растений, за которыми проводились наблюдения и измерения надземной сферы и корневой системы. Во второй год наблюдали 8 модельных растений.

Результаты исследований

Семена магонии падуболистной формируются в плодах. Плоды – сочные ягодообразные, по форме округлые, слегка продолговатые, содержат в среднем по 2 – 4 и более семян, заполняющих гнездо завязи. Семена по форме серповидные и булавовидные [9] (рис. 1).



Рис. 1. Расположение семян в плоде (увел. ×16)

Семенная кожура плотная, гладкая, блестящая, имеет темную окраску. Размеры семян варьируют до 0,55 см в длину, до 0,28 см в ширину. Эндосперм хорошо развит, зародыш достигает $\frac{3}{4}$ длины семени. В нем хорошо развиты плоские семядоли и корешок (рис. 2). В основании семядолей располагается конус нарастания зачаточного побега (рис.3).

Гипокотиль очень короткий, почти сразу переходящий в корешок, по длине равен семядолям. Зародышевый корешок заканчивается конусом нарастания, прикрытым корневым чехликом.

Зародыш в семенах магонии падуболистной хорошо развит, но даже при создании необходимых условий прорастания не происходит. Это показывает то, что семена находятся в покое. Физиологический покой семян, это защитная реакция на неблагоприятные условия среды [8].

В 2015 г. нами был проведен опыт по выращиванию магонии падуболистной из семян. Результаты исследований показали, что наиболее оптимальными условиями для преодоления физиологического покоя является длительная (не менее 3 месяцев) стратификация при температуре +3°C. При стратификации семян с соблюдением таких условий всхожесть семян составила 96 %.

Далее семена высевались в горшки для проращивания. С появлением всходов проводились наблюдения за развитием сеянцев. Нами был изучен виргинильный период и три его состояния: проростки, ювенильное и имматурное. Регулярно один раз в 10 дней проводили фенологические наблюдения за ростом и развитием растений по методике И.Г. Серебрякова [8].

Проростки. Начальная стадия развития растений. Вегетативное состояние, когда неветвящиеся растения, сформировавшиеся из семени имеют первичные корень и побег с семядолями.

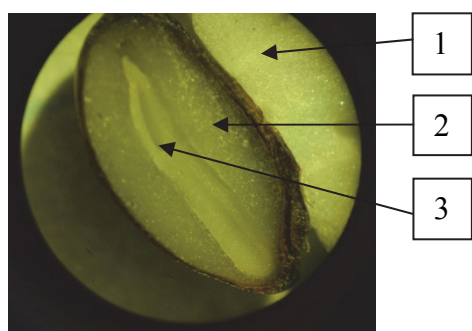


Рис. 2. Продольный разрез семени *Mahonia aquifolia* (увел. $\times 16$).

Условные обозначения:

- 1 – семенная кожура;
- 2 – эндосперм;
- 3 – зародыш.

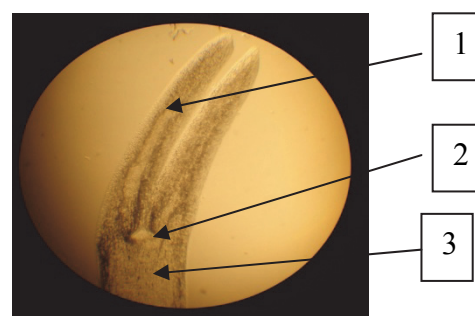


Рис.3. Почечка зародыша *Mahonia aquifolia* (увел. $\times 56$)

Условные обозначения: 1 – гипокотиль; 2 – конус нарастания побега; 3 – семядоли.

По окончании у семян периода покоя поглощение ими воды служит пусковым фактором прорастания. Это поглощение осуществляется благодаря повышению проницаемости семенных покровов для воды. В результате развивается давление набухания и семенные покровы разрываются. Из микропилярного отверстия первым выходит зародышевый корешок, укрепляющий молодое растение в почве и начинающий самостоятельно всасывать воду и минеральные вещества. Вслед за корнем начинается рост побега. Прорастая в темноте (в почве), и корень, и побег ориентируются прежде всего по гравитационному вектору, при этом корень углубляется в почву, а побег - направляется к свету.

Проростком называют растение, развивающееся из зародыша и использующее для своего питания запасные вещества семени. Семядоли имеют очень простую форму – округлую или овальную. Первые листья простые по форме и мельче размерами [4].

После посева всходы появлялись на 12 день с 05.06.15. до 20.06.15 г. первым появляется корешок белого цвета. Затем на поверхность почвы выходят семядольные листья, покрытые семенной кожурой. Тип прорастания семян магонии падуболистной надземный.

Форма корневой системы – стержневая. Гипокотиль сильно вытягивается и семядоли выносятся высоко над землей. Первый ювенильный лист появляется через 15 ± 5 дней, а второй 25 ± 5 дней с момента прорастания. Семядольные листья исчезают спустя 60 ± 5 дней с момента прорастания.

Ювенильные. Вегетативное состояние, когда растения отличаются от взрослого не ветвящимся стеблем без семядолей, листья простые, но более крупные.

Сроки наступления: 20.06.2015 до 30.08. 2015. В этот период происходит рост главного побега, отмечается увеличение количества, формы и размеров листьев. Рост побега продолжался до 25 июля. Измерения проводили 30 августа. К концу первого года были проведены биоморфологические измерения всех надземных и подземных органов сеянцев магонии падуболистной. Высота побега сеянцев от 0,5 до 2,5 см, среднее значение – 1,5 см. Количество листьев – от 4 до 14 шт. Длина черешка в среднем составляет от 0,8-2,7 см. Ювенильные листья округлой формы, длина листьев до 2,0 см, ширина варьирует от 0,5 до 2,0 см. Корневая система однолетних сеянцев значительно больше надземных органов и составляет от 9,4 до 16,3 см, ветвление до IV порядка (табл. 1).

Таблица 1

Развитие сеянцев *Mahonia aquifolia* (Purch) Nutt. август, 2015 г.

№ модельного растения	растения 1 года развития							
	надземная сфера						корневая система	
	длина побега, см	наличие семядольн. листьев	кол-во листьев, шт.	длина черешка, см	длина листа, см	ширина листа, см	длина, см	ветвление, порядков
1	1,0	-	12	1,2-2,5	1,5-1,7	1,3-1,5	10,6	I-IV
2	1,5	+	12	0,8-4,0	1,4-1,5	1,4-1,5	14,9	I-IV

3	1,0	+	14	1,5-3,5	1,6-2,0	0,5-0,8	10,5	I-IV
4	2,4	+	10	0,9-4,5	1,2-1,4	1,5-1,7	9,5	I-IV
5	1,0	+	7	1,1-3,0	1,0-1,2	0,8-1,0	12,0	I-IV
6	0,5	+	4	0,5-2,8	1,5-2,0	0,9-1,0	10,2	I-IV
7	2,5	+	14	0,5-1,3	1,2-1,5	1,1-1,3	13,1	I-IV
8	0,8	-	10	0,5-1,3	1,3-1,5	0,9-1,0	11,5	I-IV
9	2,3	+	11	0,7-1,5	1,8-2,0	1,8-2,0	16,3	I-IV
10	2,0	-	8	0,9-2,0	0,7-1,0	1,0-1,3	9,4	I-IV
Среднее значение	1,5		10,2	0,8-2,7	1,3-1,6	1,1-1,3	11,8	I-IV

Во второй год исследований из-за гибели 2 сеянцев, наблюдения проводили за 8 модельными растениями. Набухание почек отмечали 20 апреля, начало роста побегов с 19 мая, средняя температура воздуха в этот период повысилась до 10°C.

Имматурные. Вегетативное состояние, когда сеянцы имеют переходные признаки ювенильных к взрослым растениям [4].

Наблюдения проводились от набухания почек (20 апреля), до 30 августа. Рост побегов начался 19 мая и продолжался до 30 июля (72 дня). В этот период происходит рост и развитие побега и листьев. Длина побега двулетних сеянцев в среднем составляет 9,2 см, в сравнении с прошлым годом больше на 7,7 см. Количество листьев от 10 до 20 штук. Длина черешка в среднем - 1,3-3,1 см. Листья у двулетних растений больше в длину и ширину на 1,0 см. Линейные параметры корневой системы увеличились до 13,8 см, при этом и ветвление увеличилось до V порядка (табл. 2).

Таблица 2

Развитие сеянцев *Mahonia aquifolia* (Purch) Nutt. август, 2016 г

№ модельного растения	растения 2 года развития						
	надземная сфера					корневая система	
	длина побега, см	кол-во листьев, шт.	длина черешка, см	длина листа, см	ширина листа, см	длина. см	ветвление, порядок
1	11,5	17	1,4-3,5	1,2-3,0	1,8-3,0	13,0	I-V
2	10,0	24	1,0-3,4	1,5-1,7	1,2-2,0	16,4	I-V
3	7,4	14	1,4-3,0	1,3-2,0	1,3-2,5	13,6	I-V
4	7,2	20	1,5-3,5	1,1-2,5	1,6-2,5	14,8	I-V
5	12,7	20	1,4-4,0	1,8-2,9	1,4-3,3	15,2	I-V
6	1,7	10	1,3-2,7	1,4-2,0	1,0-2,0	9,5	I-V
7	5,7	24	1,2-2,1	1,5-2,2	1,1-2,1	15,1	I-V
8	17,0	12	1,1-3,0	1,3-2,6	1,3-3,0	12,5	I-V
Среднее значение	9,2	17,6	1,3-3,1	1,4-2,4	1,3-2,2	13,8	I-V

Двулетние сеянцы в сравнении с однолетними имеют не ветвящийся стебель различия по размерам и количеству ювенильных листьев. В таком состоянии растения зимуют.

Выводы

1. Семена магонии падуболистной имеют хорошо развитый зародыш, состоящий из двух семядолей, почки и зародышевого корешка, оптимальными условиями для прорастания семян является воздействие в течение трех месяцев низких положительных температур +3°C.

2. К концу первого года жизни у сеянцев сформирован побег высотой от 0,5 до 2,5 см. Ювенильные листья округлой формы до 14 штук. Длина и ширина листа до 2 см. Корневая система имеет ветвление до IV порядка, длиной от 9,4 до 16,3 см.

3. У растений второго года жизни побег увеличился в среднем до 9,2 см с количеством листьев от 10 до 24 штук. Форма листа не изменилась, размер их увеличился до 3 см, а ветвление корневой системы - до V порядка.

Библиографический список

1. 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.
2. Александрова, М. С. Аристократы сада: красивоцветущие кустарники / М. С. Александрова. – М.: ЗАО Фитон, 2000. – С. 66-67.
3. Байтулин, И. О. Методические указания по изучению и учету особенностей корневой системы растений при разработке приемов агротехники, фитомелиорации, интродукции, селекции / И. О. Байтулин // Методики интродукционных исследований в Казахстане. – Алма – Ата, 1987. – С. 85-102.
4. Гаспарян И.Н. Биология с основами экологии: учебное пособие/ И.Н. Гаспарян. М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2018. – 331 с.
5. Жукова Л.А. Онтогенезы и циклы воспроизведения растений // Журн. общ.биол. - 1983д.- Т. 44, № 3. - С. 361-374
6. Кадилова, М. А. Магония падуболистная / М. А. Кадилова // Садовник – 2006. - № 3.
7. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. / отв. ред. П. И. Лапин. – М.: Гл. ботан. сад АН СССР, 1975. – 28 с.
8. Николаева, М. Г. Справочник по проращиванию покоящихся семян / М. Г. Николаева, М. В. Разумова, В. Н. Гладкова. – Л.: Наука 1985. – 348 с.
9. Тахтаджян, А. Л. Семейство барбарисовые (*Berberidaceae*) / А. Л. Тахтаджян, В. Н. Косенко. // Жизнь растений / под ред. А. Л. Тахтаджяна. – М., 1980. – Т. 5(1). – С. 205-209.
10. Фурст Г. Г. Методы анатомо-гистологического исследования растительных тканей / Г. Г. Фурст. – М., Наука, 1979. – 155 с.
11. Kardošová A. Structural characterization and antitussive activity of a glucurnoxylan from *Mahonia aquifolium* (Pursch) Nutt. / A. Kardošová // Carbohydrate Polymers, Elsevier Science Publishing Company, Inc. – V. 41, № 1. – 2002 – P.27-33.

СОРТОИЗУЧЕНИЕ И ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ РАННЕГО

Борашвили Анастасия Элизбаровна, студентка 4 курса факультета Садоводства и ландшафтной архитектуры, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Научный руководитель – Дыйканова М.Е., к.с.-х.н., старший преподаватель кафедры «Овощеводство» ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Аннотация: в работе приведены данные исследований по изучению развития и формирования урожая сортов картофеля раннего в условиях Московской области.

Ключевые слова: ранний картофель, сорта, урожайность, укрывной материал, проращивание.

Получение ранней продукции картофеля в Московской области актуально, так как продукция обладает высоким спросом. [2] Уборку картофеля раннего в Московской области обычно проводят в конце июля – начале августа. [1] Правильный подбор сортов позволил получить продукцию в более ранние сроки (17...27 июля).

Цель исследования – получение наибольшей урожайности картофеля раннего в более ранние сроки в условиях Московской области.

Материалы и методы исследований

Опыты проводились в 2017 году. Место проведения опытов – УНПЦ ООС им. В.И. Эдельштейна. Изучаемые сорта: Удача (контроль), Жуковский ранний, Рэд Скарлетт, Метеор, Снегирь. Способ размещения вариантов в опытах – рандомизированные повторения. Повторность 3-х кратная. Площадь опытной делянки 25 м². Схема посадки – 70×35 см. Метод исследования – лабораторно-полевой. Срок посадки – 4 мая. Сроки уборки: 17 и 27 июля.

Опыт 1: Сортоизучение сортов картофеля раннего Удача, Жуковский ранний, Снегирь, Рэд Скарлетт, Метеор.

Варианты:

1. Удача (контроль)
2. Жуковский ранний
3. Снегирь
4. Рэд Скарлетт
5. Метеор

Опыт 2: Изучение влияния технологических приемов (проращивание, укрывной материал) на урожайность картофеля раннего сорта Рэд Скарлетт.

Варианты:

1. Рэд Скарлетт (контроль)
2. Рэд Скарлетт (без проращивания, с укрывным материалом)
3. Рэд Скарлетт (с проращиванием, без укрывного материала)
4. Рэд Скарлетт (с проращиванием и укрывным материалом)

При проведении опытов использовался нетканый укрывной материал спанбонд 17 г/м².

Погодные условия 2017 года отличались от средних многолетних показателей. Температура на начало вегетации картофеля была довольно низкой. Показатели суммы осадков в 2017 году были выше средних многолетних. Почва высококультуренная дерново-подзолистая тяжелосуглинистая. Мощность пахотного слоя 20...22 см.

Результаты исследований

Сортоизучение сортов картофеля раннего Удача, Жуковский ранний, Снегирь, Рэд Скарлетт, Метеор. При анализе фенологических наблюдений заметно опережение в начальном развитии сорта Жуковский ранний, всходы у данного сорта появились раньше, чем у других сортов – на 32 день, на два дня раньше контрольного варианта (у контрольного сорта всходы появились на 34 день). Позже всех появились всходы у сортов Снегирь и Метеор – на 5 и 6 суток позже контрольного сорта. У сорта Рэд Скарлетт всходы появились примерно в один срок с сортом Удача. В фазу цветения все сорта вступили примерно в одно и то же время, однако наблюдается разница между продолжительностью периода от всходов до фазы цветения. Так раньше остальных вступили в фазу цветения сорта Ред Скарлетт (65 суток), Жуковский ранний и Снегирь (66 суток). При сравнении с контрольным сортом разница составила 4-5 суток, а позже контрольного сорта в фазу цветения вступил сорт Метеор (71 суток). Межфазный период от всходов до 1 и 2 уборки составлял 74 и 84 суток соответственно.

Результаты биометрических наблюдений позволяют проследить интенсивность роста изучавшихся сортов в различные периоды развития растения. В период всходов наиболее интенсивный рост наблюдался у сортов Жуковский ранний, Снегирь и Рэд Скарлетт, относительно контрольного сорта разница длины стебля составила 3,5, 3,6 и 4,2 см соответственно. В период бутонизации сорт Рэд Скарлетт отличался наиболее интенсивным ростом (разница с контрольным сортом – 7,8 см), остальные сорта были схожи по длине стебля. В данный период прирост в длине стебля составлял 19,1...26,1 см. К периоду цветения резкий скачок в интенсивности роста наблюдался у сортов Удача и Метеор, прирост стебля к этому периоду составил 16 и 11,8 см соответственно при длине стебля 48,4 и 46,6 см. Длина стеблей в период цветения у сортов Жуковский ранний, Снегирь и Рэд Скарлетт составляла 41,0, 42,5 и 46,6 см соответственно.

На основании фенологических и биометрических наблюдений можно сделать вывод о том, что наиболее интенсивный рост растений происходит в период от появления всходов до бутонизации.

При анализе динамики формирования ассимиляционного аппарата можно увидеть, что в период бутонизации наибольшей площадью надземной части растения обладает сорт Снегирь (5048 см²), что на 9 % выше, чем у контрольного, а в период цветения на 14%. Остальные сорта обладали меньшей площадью ассимиляционного аппарата по сравнению с контрольным сортом.

Оценка урожайности опыта: сортоизучение сортов картофеля раннего Удача, Жуковский ранний, Снегирь, Рэд Скарлетт, Метеор. Рассмотренные особенности роста оказывают влияние на урожайность сортов картофеля раннего. По рисунку 1 видно, что 17.07 урожай уже сформировался. Наибольшая урожайность при уборке урожая 17.07 наблюдается у сорта Рэд Скарлетт (780 г), на 43% выше контрольного сорта. При этом масса товарных клубней (>80 г) составляет 41% от средней массы клубней с одного куста. При уборке во второй срок – 27.07 наибольшая урожайность так же наблюдается у сорта Рэд Скарлетт (885 г), на 27% выше контрольного, как показано на рисунке 2. При этом масса товарных клубней (>80 г) составляет 50% от средней массы клубней с одного куста.

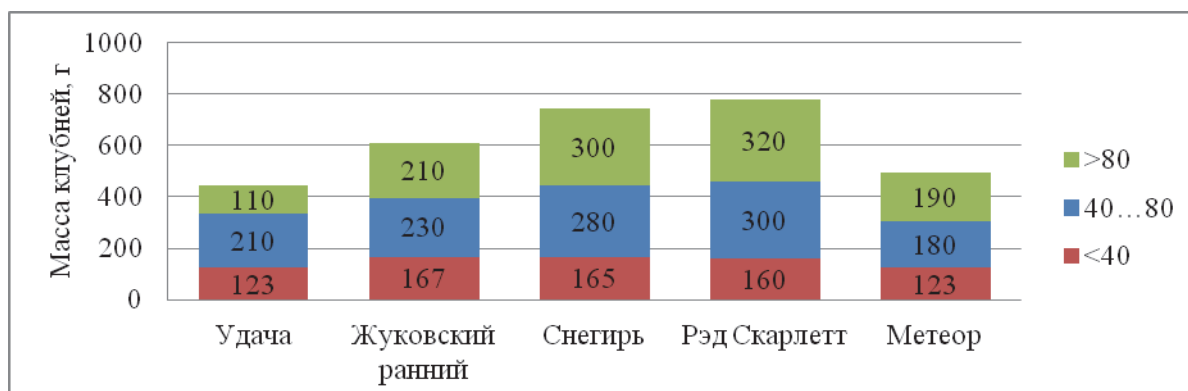


Рис. 1. Структура урожая при уборке 17.07

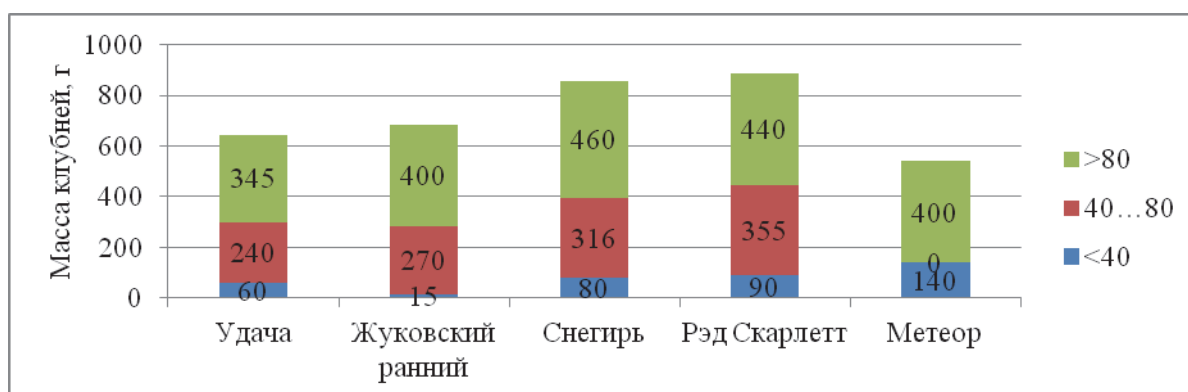


Рис. 2. Структура урожая при уборке 27.07

Все сорта, кроме сорта Метеор, имели урожайность выше, чем у контрольного сорта в оба срока уборки урожая. При уборке раннего картофеля в первый срок по сравнению со вторым сроком прибавка урожая составила: на

сорта Удача 69%, Жуковский ранний 87%, Снегирь 86%, Рэд Скарлетт 89%, Метеор 91%, как показано в таблице.

Таблица 1

Урожайность картофеля раннего

Сорт	Уборка 17 июля		Уборка 27 июля		% уборки 17.07 к уборке 27.07	Прибавка в урожайности при сравнении уборки 27.07 к уборке 17.07, т/га
	Средняя масса клубней с 1 куста, г	Урожайность, т/га	Средняя масса клубней с 1 куста, г	Урожайность, т/га		
Удача (контроль)	443	21,08	645	30,69	68,7	9,61
Жуковский ранний	607	28,88	694	33,02	87,5	4,14
Снегирь	745	35,45	865	41,17	86,1	5,72
Рэд Скарлетт	780	37,12	885	42,12	88,1	5,0
Метеор	493	23,46	540	25,69	91,3	2,23

Результаты опыта: изучение влияния технологических приемов (проращивание, укрывной материал) на урожайность картофеля раннего сорта Рэд Скарлетт. При анализе фенологических наблюдений заметно опережение в начальном развитии варианта с применением проращивания и укрывного материала, всходы в данном варианте появились раньше, чем у других – на 19 день, на 17 дней раньше контрольного варианта (у контрольного сорта всходы появились на 36 день). Вариант с проращиванием, но без использования укрывного материала и вариант без проращивания, но с укрывным материалом показали примерно одинаковые результаты – всходы появились на 26 и 27 дни соответственно. В фазу цветения вариант с использованием проращивания и укрывного материала вступил на 7 дней раньше контрольного (60 суток). Оба варианта с использованием одного технологического приема вступили в фазу цветения примерно в одно и то же время – на 5 дней раньше контрольного (62 суток).

Результаты биометрических наблюдений показывают, что к концу мая всходы появились только в варианте с использованием укрывного материала и проращивания, их высота составила 7,2 см. К 21.06 все варианты, кроме контрольного, практически сравнялись в интенсивности роста, разница с контрольным вариантом составила 10,6...13,7 см. Однако к периоду бутонизации высота стеблей контрольного сорта оказалась больше на 2...2,7 см. Такой же эффект наблюдался и в период цветения – разница между контрольным сортом и вариантами с применением технологических приемов составила 1,3...6,4 см.

Анализ динамики формирования ассимиляционного аппарата отражает, что в период цветения наибольшей площадью надземной части растения

обладает вариант с проращиванием, без применения укрывного материала (5393,4 см²), что на 10% выше, чем у контрольного варианта.

Оценка урожайности опыта: изучение влияния технологических приемов (проращивание, укрывной материал) на урожайность картофеля раннего сорта Рэд Скарлетт. По рисунку 3 видно, что 17.07 урожай уже сформировался. Наибольшая урожайность при уборке урожая 17.07 наблюдается в варианте с применением укрывного материала и проращивания (1090 г), на 71% выше контрольного варианта. При этом масса товарных клубней (>80 г) составляет 90% от средней массы клубней с одного куста.

В вариантах с применением одного технологического приема лидирует вариант с применением укрывного материала (630 г), на 49% выше контрольного сорта. При этом масса товарных клубней (>80 г) составляет 89% от средней массы клубней с одного куста.

При уборке во второй срок – 27.07 наибольшая урожайность так же наблюдается также у варианта с применением укрывного материала и проращивания (1150 г), на 62% выше контрольного, как показано на рисунке 4. При этом масса товарных клубней (>80 г) составляет 89% от средней массы клубней с одного куста.

В вариантах с применением одного технологического приема лидирует вариант с применением укрывного материала (856 г), на 51% выше контрольного сорта. При этом масса товарных клубней (>80 г) составляет 72% от средней массы клубней с одного куста.

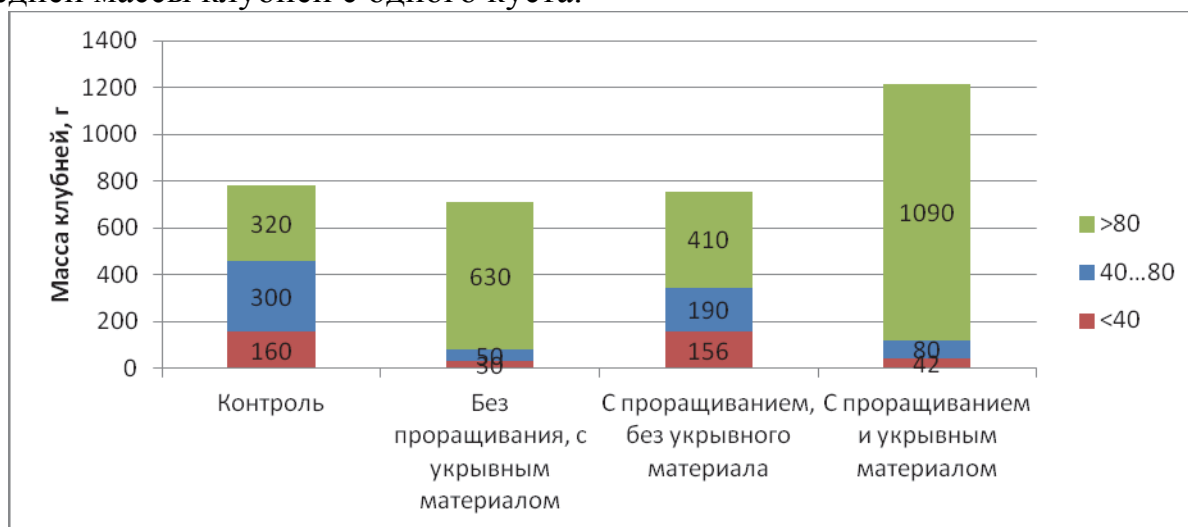


Рис. 3. Структура урожая при уборке 17.07.

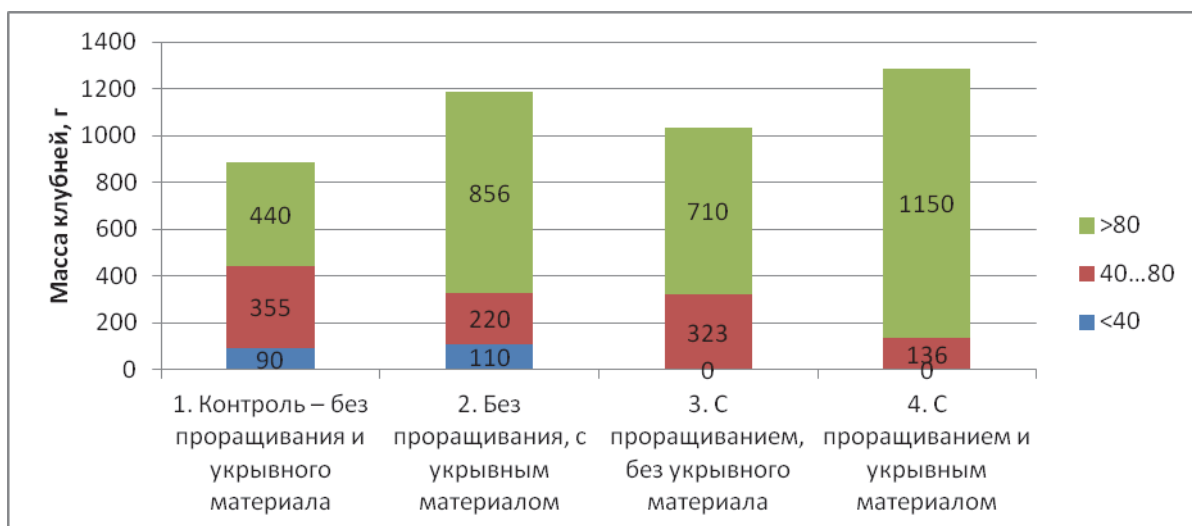


Рис. 4. Структура урожая при уборке 27.07

Все варианты имели урожайность выше, чем у контрольного сорта в оба срока уборки урожая. При уборке раннего картофеля в первый срок по сравнению со вторым сроком прибавка урожая составила: в контрольном варианте – 88,1%, в варианте с применением укрывного материала, без проращивания – 59,9%, в варианте без укрывного материала, с проращиванием – 73,2%, в варианте с проращиванием и укрывным материалом – 94,2%, что отражено в таблице 2.

Таблица 2

Урожайность картофеля раннего сорта Рэд Скарлет

Сорт	Уборка 17 июля		Уборка 27 июля		% уборк и 17.07 к уборке 27.07	Прибавка в урожайности при сравнении уборки 27.07 к уборке 17.07, т/га
	Средняя масса клубней с 1 куста, г	Урожайность, т/га	Средняя масса клубней с 1 куста, г	Урожайность, т/га		
Контроль	780	37,12	885	42,12	88,1	5,0
Без проращивания, с укрывным материалом	710	33,79	1186	56,44	59,9	22,65
С проращиванием, без укрывного материала	756	35,98	1033	49,16	73,2	13,18
С проращиванием и укрывным материалом	1212	57,68	1286	61,20	94,2	3,52

Выводы

Опыт: сортоизучение сортов картофеля раннего Удача, Жуковский ранний, Снегирь, Рэд Скарлетт, Метеор. Наилучшие показатели по урожайности как при наиболее раннем сроке уборки урожая (17.07), так и в более поздний срок (27.07) в условиях Московской области показал сорт Рэд Скарлетт. Продолжительность периода от всходов до фазы цветения у сорта Рэд Скарлетт самая короткая и составляет 65 дней, на 5 суток меньше, чем у контрольного сорта. В период бутонизации сорт Рэд Скарлетт отличался наиболее интенсивным ростом. И, несмотря на то, что площадь ассимиляционного аппарата у сорта Рэд Скарлетт оказалась меньше, чем у контрольного сорта, сорт показал лучшие результаты по урожайности относительно остальных изучаемых сортов.

Опыт: изучение влияния технологических приемов (проращивание, укрывной материал) на урожайность картофеля раннего сорта Рэд Скарлетт. Наилучшие показатели по урожайности как при наиболее раннем сроке уборки урожая (17.07), так и в более поздний срок (27.07) в условиях Московской области показал вариант с применением укрывного материала и проращивания. Продолжительность периода от всходов до фазы цветения у этого варианта самая короткая и составляет 41 день, на 20 суток меньше, чем у контрольного сорта. И, несмотря на то, что в период бутонизации все варианты, кроме контрольного, отличались наиболее интенсивным ростом, вариант с применением обоих технологических приемов показал лучшие результаты по урожайности относительно остальных вариантов.

Библиографический список

1. Анисимов, Б.В., Мониторинг современного состояния производства картофеля в России (справочник) [текст] / Б.В. Анисимов, В.В. Тульчеев, Н.А. Якушкина, Н.Н. Гордиенко, О.А. Шишкина. – М.: ФГБНУ ВНИИКХ, 2017. – 35 с.
2. Байрамбеков Ш.В., Гарьева Е.Д., Гуляева Г.В. Использование временных укрытий при выращивании раннего картофеля в Астраханской области /Картофелеводство: Материалы научно-практической конференции «Современные технологии производства, хранения и переработки картофеля», 1-3 августа 2017 г. ФГБНУ ВНИИКХ, под ред. С.В. Жеворы. – М.: ФГБНУ НИИКХ, 2017. – с. 175-177.
3. Гаспарян И.Н., Дыйканова М.Е., Ивашова О.И., Бутузов А.Е. Влияние укрывания на эффективность производства раннего картофеля в Московской области. // Международный технико-экономический журнал. 2018. № 3. С. 15-20.
4. Гаспарян, И.Н., Левшин, А.Г. Теория и практика повышения продуктивности картофеля с использованием декапитации в Нечерноземной зоне РФ: монография / Иркутск: ООО «Мегапринт», 2017. – 236 с.
5. Дыйканова М.Е., Возделывание раннего картофеля: учебное пособие / М.Е. Дыйканова, И.Н. Гаспарян, А.Г. Левшин - М.: МЭСХ, 2019. – 172 с.

6. Писарев Б.А. Производство раннего картофеля. – М.: Россельхозиздат, 1986. – 287 с.

7. Система биологизации земледелия Нечерноземной зоны России / под ред. В.Ф. Мальцева и М.К. Каюмова (Часть II). – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2002. – 576 с.

УДК 004.9:631.4

МОДЕЛИ ПОЧВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКЦИОННЫМ ПРОЦЕССОМ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Галеев Юлай Юнирович, 2 курса магистратуры института механики и энергетики им. В.П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Научный руководитель – Левшин А.Г., д.т.н., профессор кафедры «Эксплуатация машинно-тракторного парка и высокие технологии в растениеводстве»

Аннотация: В статье рассмотрена прикладная модель динамики почвенной влаги. Предложено использование данных дистанционного зондирования земли для расчета листового индекса.

Ключевые слова: моделирование, водоудерживающая способность, геоинформационные системы.

Почвенная влага представляет собой одну из важнейших составных частей почвы. Она играет весьма важную роль в почвообразовании, так как передвижение различных веществ в почвенной толще совершается по преимуществу в виде растворов. Вместе с тем почвенная влага принимает большое участие во многих процессах превращения веществ, происходящих в почве [1,5].

Важное значение почвенная влага имеет для сельскохозяйственного производства. Управление водным режимом почвы является всегда одним из важных приемов повышения производительности сельскохозяйственных угодий. А в неорошаемом земледелии понимание состояния влажности почвы может помочь в принятии правильных решений в производстве.

Самые точные данные о влажности почвы получают путем прямого измерения с помощью специальных приборов, например, тензиометров или электрических датчиков влажности. Однако в крупных хозяйствах в большинстве случаев агрономы не располагают достаточным временем для проведения данных измерений.

Одновременно с изучением природы почвы, многие ученые стремились дать математическое описание процессам, происходящим в них. На сегодняшний момент существуют модели гидрофизических характеристик почвы как для определенного типа почв, так и универсальные.

Вопросам компьютерного моделирования посвящены труды ученых Агрофизического института в Санкт-Петербурге [6,8,9,10]. Особую ценность представляют работы Полуэктова Р.А. и Терлеева В.В. В работе [6] представлена прикладная модель водоудерживающей способности почвы и принята базовой.

Лимитирующим фактором, является почвенная влага [3, 8, 11]. В целях упрощения модели, расчетный слой не разделен на компартменты и взят как основной корнеобитаемый слой глубиной 100 см.

Условие баланса воды в этом слое за сутки

$$W(R+1) = W(R) + \sum_{i=1}^I j_i(R) \quad (1)$$

где $W(R)$ - влагозапас расчетного слоя;

j_i - потоки воды, втекающие в расчетный слой ($j_i > 0$) и вытекающие из него ($j_i < 0$);

I - общее число потоков.

Суточная сумма осадков может не полностью впитаться в почву. Поэтому задается возможный боковой сток как коэффициент C_1

$$j_1 = (1 - C_1) \times Q_{pr} \quad (2)$$

где Q_{pr} - скорость выпадения осадков.

Влагообмен на нижней границе зависит от уровня грунтовых вод. В случае их глубокого залегания избыток влаги должен удаляться из расчетного слоя, а при низком может реализоваться режим подпитки. Поэтому для потока на нижней границе

$$j_2 = C_2(W_0 - W(R)), \quad (3)$$

где W_0 - некоторая константа;

C_2 - некоторый аналог коэффициента диффузивности.

W_0 должна быть близка к наименьшей влагоемкости, умноженной на толщину слоя

$$W_0 \approx h_s \omega_{HB} \quad (4)$$

Коэффициент C_2 , имеющий размерность $сут^{-1}$, должен быть достаточно малым в случае тяжелой почвы и больших – для легких супесчаных и песчаных почв.

Третий поток есть эвапотранспирация

$$j_3 = E_{\Sigma}, \quad (5)$$

$$E_{\Sigma} = E_s + E, \quad (6)$$

где E_s - физическое испарение (на верхней границе);

E - транспирация;

E_Σ - эвапотранспирация.

Формула Алпатьевых позволяет рассчитать потенциальную эвапотранспирацию в зависимости от биологического времени растительного покрова и дефицита влажности воздуха d_a :

$$E_\Sigma^0 = R_b(r_b)d_a \quad (7)$$

где R_b - биологический коэффициент, определяемый для каждой культуры в отдельности и зависит от суммы эффективных температур;

d_a - дефицит влажности воздуха;

r_b - биологическое время.

Биологическое время измеряется в относительных единицах, где $r_b = 0$ соответствует всходам, $r_b = 1$ - цветению и $r_b = 2$ - полной зрелости. Также можно вместо r_b использовать сумму эффективных температур. Известно, что для прохождения каждого межфазного периода (всходы - начало кущения, кущение, стеблевание и т.д.) растения должны накопить определенную сумму эффективных температур.

Формула (7) соответствует условиям достаточного увлажнения. Для получения реальной эвапотранспирации необходимо умножить ее на функцию стресса

$$E_\Sigma = E_\Sigma^0 \times str1(p) \quad (8)$$

где p - давление почвенной влаги. В литературе чаще встречается выражение $pF = \lg(-p)$.

Функция стресса изменяется от 1 при $p \approx 0$ до 0,1 при $p = -15000$ см, а в этом диапазоне хорошо аппроксимируется линейной зависимостью

$$str1(p) = 0,1 + 0,9 \frac{15000 - p}{15000} \quad (9)$$

Формула А.И. Будаговского позволяет разделить реальную эвапотранспирацию на два слагаемых:

$$E = E_\Sigma(1 - e^{-\alpha L}), \quad (10)$$

$$E_s = E_\Sigma e^{-\alpha L}, \quad (11)$$

где α - коэффициент, равный 0,4;

L - листовой индекс.

Значения листового индекса на каждые сутки можно рассчитать путем интерполяции данных спутниковых снимков NDVI. Исследованию корреляции между листовым индексом и индексом NDVI посвящены работы [2,4].

Полученные результаты расчетов для наглядности можно визуализировать в ГИС платформах. Одним из свободных систем ГИС является

платформа QGIS. Она является программой с открытым кодом и поддерживает основные форматы данных, таких как, shape и kml.

Библиографический список

1. Гарифуллин Ф.Ш. Физические свойства почв и их изменение в процессе окультуривания. М.: Наука. 1979.
2. Гребень А.С., Красовская И.Г. Анализ основных методик прогнозирования урожайности с помощью данных космического мониторинга, применительно к зерновым культурам степной зоны Украины // Радиоэлектроника и компьютерные системы. 2012. №2. С. 170-180.
3. Дыйканова М.Е., Возделывание раннего картофеля: учебное пособие / М.Е. Дыйканова, И.Н. Гаспарян, А.Г. Левшин - М.: МЭСХ, 2019. – 172 с.
4. Клещенко А.Д., Найдина Т.А. Использование данных дистанционного зондирования для моделирования физиологических процессов растений в динамических моделях прогнозирования урожая // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2011. Т.8. №1. С.170-177.
5. Левшин А.Г. Автоматическое пилотирование и диспетчеризация мобильных агрегатов / А.Г. Левшин, Башилов А.М., Головкин В.А. // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ им. В.П. Горячкина, 2011. - № 2 (47). – с. 18-22.
6. Полуэктов Р.А. Динамические модели агроэкосистемы. Ленинград: Гидрометеиздат. 1991.
7. Полуэктов Р.А., Смоляр Э.И., Терлеев В.В., Топаж А.Г. Модели продукционного процесса сельскохозяйственных культур. СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та. 2006.
8. Роде А.А. Основы учения о почвенной влаге. Том 1: Водные свойства почв и передвижение почвенной влаги. Ленинград: Гидрометеиздат. 1965.
9. Терлеев В.В. Моделирование водоудерживающей способности почв как капиллярно-пористых тел. СПб: НИИ химии СПбГУ. 2000.
10. Терлеев В.В. Математическое моделирование в почвенно-гидрологических и агрохимических исследованиях: Учеб. пособие. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та. 2005.
11. Соловьев А.М. Биоклиматический потенциал и его регулирование при возделывании сельскохозяйственных культур по высокой технологии / А.М. Соловьев, И.П. Фирсов, И.Н. Гаспарян . –М.- Издательство РГАУ-МСХА, 2015. – 138 с.

НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СФЕРЕ АПК

Егоров Максим Витальевич, студент 1-го курса института механики и энергетики имени В.П. Горячкина

Научный руководитель - Щедрина Е.В., к.п.н., доцент, доцент кафедры информационных технологий в АПК института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Аннотация: Рассмотрены основные направления развития информационных технологий в сфере АПК, такие как «умная теплица», «точное земледелие» и беспроводная система наблюдения за состоянием скота на базе датчиков *smatXtec*.

Ключевые слова: *информационные технологии, АПК, цифровое сельское хозяйство*

В последние годы наблюдается все больший интерес к изучению возможностей применимости информационных технологий в сфере АПК, который подкреплен со стороны государства различными федеральными программами, направленными на качественное улучшение технологического оборудования, открытость и прозрачность информационных ресурсов, переоснащение объектов и многое другое. Так, Минсельхозом России разработана дорожная карта исполнения проекта «Цифровое сельское хозяйство» до 2021 года с подробным указанием инструментов и сроков реализации мероприятий [1].

Внедрение информационных технологий в сельское хозяйство предполагает реализацию информационных процессов поиска, хранения, передачи и обработки информации от разнообразных внешних источников из любой геопозиции в реальном времени, и принятие управленческих решений, на основе получаемых и обрабатываемых данных.

Анализ областей применимости информационных технологий в сфере АПК позволил выделить несколько перспективных направлений, три из которых в настоящей статье будут представлены более подробно.

«Умная теплица». На рынке имеется достаточно интересное программно-аппаратное решение, под торговой маркой *Arduino* ориентированное на построение простых систем автоматики и робототехники, ориентированная на непрофессиональных пользователей. Оно может использоваться как для создания автономных объектов автоматики, так и подключаться к программному обеспечению на компьютере через стандартные проводные и беспроводные интерфейсы [3,6].

Программная часть состоит из бесплатной программной оболочки (IDE) для написания программ, их компиляции и программирования аппаратуры.

Аппаратная часть представляет собой набор смонтированных печатных плат, продающихся как официальным производителем, так и сторонними производителями. Полностью открытая архитектура системы позволяет свободно копировать или дополнять линейку продукции Arduino.

Автоматизацию парника возможно осуществить с помощью контролирующей системы Arduino, благодаря которой возможен постоянный мониторинг основных процессов. Автоматика уведомляет владельца о работе системы вентиляции, влажности, перебоях электроснабжения и других функций. Данные могут выводиться на дисплей компьютера или планшета либо оповещение может проводиться при помощи световой сигнализации.

Автономная работа самодельной теплицы достигается установкой комплекта, куда входят электросхемы, закрыватели с термодатчиками и модули различного назначения.

Базовый проект самодельной «умной» теплицы позволяет автоматически выполнять следующие функции:

1. контроль и регулировка температуры внутри теплицы;
2. мониторинг влажности воздуха;
3. увлажнение грунта;
4. освещение растений.

Принцип действия механизма достаточно прост:

- на фрамугу устанавливается гидроцилиндр с жидкостью, который, по сути, можно назвать термодатчиком;
- при нагревании воздуха в теплице жидкость расширяется, толкает поршень и происходит открытие окна;
- когда температура падает, то происходит обратный процесс.

Для выращивания овощей в «умной» теплице не требуется постоянного присутствия человека. Владелец теплицы должен лишь высадить рассаду в грунт. Применение автоматики в тепличном хозяйстве позволяет в значительной мере облегчить работу, при этом урожай можно собирать на протяжении всего года.

«Точное земледелие» - это система управления продуктивностью посевов, основанная на использовании комплекса спутниковых и компьютерных технологий.

В основе всей системы точного земледелия лежит использование точных карт полей со всеми их характеристиками. Помимо границ участков нужны точные данные о химическом составе почвы, уровне ее влажности (в том числе глубине подземных вод), количестве получаемой солнечной радиации, углу наклона относительно горизонта, преобладающих ветрах, наличии по близости значимых природных и других объектов (лесов, водоемов, промышленных предприятий, жилых домов, дорог и т.п.).

Чем больше факторов учтено и чем подробнее карта, тем точнее можно использовать спутниковые и компьютерные технологии точного земледелия, тем адекватнее и оперативнее можно корректировать производственный процесс.

На основе электронных карт создаются точные инструкции по количеству удобрений, семян, воды, которые нужно внести на каждый участок поля. Эти инструкции загружаются в компьютеризированную сельхозтехнику, выходящую в поле. Далее машина обрабатывает поле с минимальным участием человека, который просто контролирует правильность исполнения этих инструкций.

Технология точечного земледелия позволяет рационально использовать площадь для выращивания культур, учитывая все факторы, влияющие на их рост [5]. Человеку остается только следить за ходом работы системы и вносить коррективы, если они необходимы. Благодаря этому человеческий труд сводится к минимуму, а точность и качество работы возрастает в несколько раз.

«ИТ в животноводстве». Перспективным направлением развития ИТ в животноводстве является беспроводная система наблюдения за состоянием скота на базе датчиков smaXtes, которая позволяет отслеживать в режиме реального времени состояние здоровья животного и принимать на основе полученных данных своевременные решения по корректировке рациона животных, изменения условий содержания и так далее.

Датчики (болюсы), которые находятся в желудке коровы считывают данные о состоянии здоровья животного и буквально “говорят об этом хозяевам”. Информация о температуре тела, кислотности в рубце и половой активности обновляется каждые десять минут [4]. Если датчик зафиксировал отклонения от нормального состояния здоровья, то на компьютер, планшет или смартфон приходит уведомление с подробным описанием проблемы и дальнейшими действиями хозяина по улучшению состояния животного и его скорейшего выздоровления.

Комплект датчиков на одно животное обойдется в 15000 рублей. По словам фермеров, такие технологии себя оправдывают. У ошейников или ушных чипов погрешность в показании данных значительно отличается в худшую сторону.

Эта программа позволяет структурировать данные в электронном виде. Все показатели отображены на компьютере. Это позволяет произвести быстрый и точный анализ здоровья и всего происходящего с животными. Хозяину остается только отслеживать данные и вносить некоторые поправки в кормлении и содержании скота [2].

До применения таких технологий все производилось вручную. Ветеринар или фермер осматривал животное и выводил заключение о состоянии здоровья. Соответственно играл человеческий фактор и могло быть упущение незначительных и невидимых человеку признаков о состоянии здоровья. Программа также укажет хозяину на благополучное время животного для осеменения. Не всегда удавалось понять, когда животное находилось в “охоте”, теперь об этом уведомляет приложение. Фермеры утверждают, что если вовремя не осеменить корову, то следующий удачный период наступит только через три недели. В экономике животноводства это 21 день без удоев, но с затратами на содержание. Информация о животном хранится в программе и доступно в любом месте при подключении к интернету. Программа позволяет

дать полную информацию о каждом животном (возраст, удои, болезни, температура, эффективность кормления). Все данные и уведомления архивируются.

Аккумулятор в болюсе заряжен на 4 года. Если корова будет продуктивной она сможет жить и с двумя датчиками в желудке. Естественным путем он не выходит и не влияет на здоровье животного.

Компоненты системы:

1. Датчик – сенсор. Создан для постоянного измерения уровня pH и температуры в рубце коровы, а также ее двигательной активности. Эти данные передаются в режиме реального времени на антенну Base Station.

2. Климат – сенсор. Создан для постоянного измерения факторов окружающей среды, а именно температуры и влажности воздуха. Эти данные также передаются в режиме реального времени на антенну Base Station.

3. Базовая станция (Base Station) Автоматически получает необходимые данные. Они отправляются на сервер smaXtec и архивируются в режиме онлайн.

Подводя итог, следует отметить следующее: в наши дни сельское хозяйство является сектором экономики, с очень интенсивным потоком данных, поступающими из разнообразных источников – дронов, датчиков, спутников, которые целесообразно аккумулировать в единых системах, с целью управления производственным циклом и получения максимальной прибыли. Применение мобильных и онлайн-приложений участниками производственного цикла (фермерами, агрономами, зоотехниками, механиками, ветеринарами) позволяет эффективнее использовать оперативные данные, к примеру, для определения оптимального времени посадки семян, внесения удобрений, полива, сбора урожая, корректировки рациона кормления животных, изменения условий содержания животных на фермах.

Библиографический список

1. Минсельхоз России представил проект «Цифровое сельское хозяйство». Режим доступа: [<http://mcx.ru/press-service/news/minselkhoz-rossii-predstavil-proekt-tsifrovoe-selskoe-khozyaystvo/>].

2. Система наблюдения для скота. Режим доступа: [http://www.agriexpo.ru/prod/smaxtec-animal-care-gmbh/product-172514-9502.html#product-item_9489].

3. Точное земледелие: принцип работы и перспективы. Режим доступа: [<https://сельхозпортал.рф/articles/tochnoe-zemledelie/>].

4. Arduino. Режим доступа: [<http://arduino.ru/About>].

5. Дыйканова М.Е., Возделывание раннего картофеля: учебное пособие / М.Е. Дыйканова, И.Н. Гаспарян, А.Г. Левшин - М.: МЭСХ, 2019. – 172 с.

6. Левшин А.Г. Автоматическое пилотирование и диспетчеризация мобильных агрегатов / А.Г. Левшин, Башилов А.М., Головкин В.А. // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ им. В.П. Горячкина, 2011. - № 2 (47). – с. 18-22.

ХИМИКО - ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПИВА ТОРГОВОЙ МАРКИ «БАЛТИКА-ТУЛА»

Жворонков Алексей Евгеньевич, студент магистратуры I курса технологического факультета, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Научный руководитель - Гаспарян Ш. В., к. с.-х. н, доцент кафедры технологии хранения и переработки плодов и овощей, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. В работе проведена технологическая оценка пива трех наименований, производимой на ОАО филиал Балтика, торговой марки «Балтика — Тула». В качестве объектов исследований были взяты наиболее популярные марки пива - «Балтика 3 Классическое», «Балтика 7 Экспортное» и «Балтика 9 Крепкое». Данные марки пива прошли физико-химические и органолептические исследования. Полученные результаты проанализированы. Пройденные испытания показали их высокое качество и соответствие стандарту. По органолептическим показателям самую высокую оценку получило пиво «Балтика 3 Классическое».

Ключевые слова: солод, степень сбраживания, экстрактивные вещества, ГОСТ, кислотность.

Пиво обладает тонизирующим, жаждоутоляющим свойством, приятным вкусом. Как пищевой продукт пользуется высоким спросом в нашей стране. Являясь слабоалкогольным напитком, пиво превосходит крепкую алкогольную продукцию по продаваемости.

Рынок пива постоянно развивается, повышается конкурентность товаропроизводителей [3, 4]. Готовый продукт должен соответствовать показателям безопасности [2, 4]. Пиво хорошего качества должно соответствовать физико-химическим нормам, обладать приятным ароматом и вкусом, хорошо пениться и обладать высокой пеностойкостью [1, 5].

Цель данной работы - проведение технологической оценки трех марок пива, производимых на ОАО филиал Балтика торговой марки «Балтика - Тула».

Для достижения поставленной цели необходимо:

- Провести исследование сырья, поступающего на предприятие и предназначенного для дальнейшего производства пива.
- Произвести исследование воды, используемой на данном предприятии.
- Изучить качество солода, используемого для производства пива.
- Изучить качество хмеля, используемого для производства выбранных марок пива.
- Провести оценку молодого пива, с целью сравнения разных марок на промежуточном этапе производства.

- Исследовать качество готовой продукции, провести сравнительную оценку, произведенного ассортимента пива.

Результаты исследований

Результаты проведенных исследований представлены в таблице 1. Дана характеристика качества сусла, используемого для производства пива «Балтика 3 Классическое», «Балтика 7 Традиционное» и «Балтика 9 Крепкое».

Таблица 1

Характеристика качества сусла

Показатель	«Балтика 3»	«Балтика 7»	«Балтика 9»
Качество помола солода, %			
Оболочка	25,5	2,5	31,8
Крупная крупка	36,2	36,2	40
Мелкая крупка	19,1	34,8	17,3
Мука	19,2	26,5	10,9
Концентрация экстрактивных веществ, %	12,5	12,6	18
Полнота осахаривания	синий	синий	синий
Цветность	3,4	3,3	3,8
Титруемая кислотность, рН	6	7	6,5
Активная кислотность, рН	6,5	6,5	6
Содержание редуцирующих сахаров, г	10,4	10,8	20,1
Конечная степень сбраживания сусла, %	76,2	76,4	82,1

Данные по начальному пивному суслу соответствуют требованиям «ГОСТ 12787-81 Пиво. Методы определения спирта, действительного экстракта и расчет сухих веществ в начальном сусле». Методы проведения опытов, по которым выполнялись исследования, представлены в данном ГОСТе. Поскольку сусло удовлетворяет требованиям, оно может быть использовано в дальнейшем производстве пива.

Таблица 2

Характеристика хмеля используемого на ОАО филиал Балтика «Балтика — Тула»

Показатель	Значение
Цвет	Желтовато-зеленый, зеленовато-желтый, желтый с коричневыми пятнами, бурый
Массовая доля альфа-кислот, в пересчете на абсолютно сухое вещество, %	3
Массовая доля хмелевых примесей, % для хмеля машинного сбора	8,5
для хмеля ручного сбора	4
Массовая доля золы, в пересчете на абсолютно сухое вещество, %	10
Влажность, %	12,5
Массовая доля семян, %	3

Массовая доля общего количества SO ₂ на абсолютно сухое вещество, %, не более	02
--	----

Хмель, используемый на ОАО филиал Балтика «Балтика — Тула» соответствует «ГОСТ 21948-76 Хмель-сырец и хмель прессованный. Методы испытаний». Все опыты были проведены в соответствии с инструкцией, указанной в данном ГОСТе. Поскольку хмель удовлетворяет условиям данного нормативного документа, то он может использоваться в приготовлении пива.

Таблица 3

Характеристика готового продукта производимого на ОАО филиал Балтика «Балтика -Тула»

Показатель	Балтика 3	Балтика 7	Балтика 9
Экстрактивность сула	12,5	12,6	18
Объемная доля спирта, %	5,5	5,6	8
Кислотность, к. ед.	2,5	2,8	3,4
Цвет, ц. ед.	5	5	7,5
Массовая доля CO ₂ , %	0,45	0,55	0,55
Пенообразование: Высота пены, мм	40	38	50
Пеностойкость, мин	3	3	4
Стойкость, суток, не менее	30	30	30
Энергетическая ценность, ккал в 100 г. пива	46	46	60
Углеводы в 100 г. пива	4,7	4,7	6,7

Пиво соответствует требованиям «ГОСТ 31711-2012 Пиво. Общие технические условия» и полностью удовлетворяет его условиям. Методы контроля готовой продукции, используемые на предприятии, представлены в данном нормативном документе. После контроля продукта, контрольные бутылки оставляют в лаборатории на хранение на срок до 1 года для разрешения спорных вопросов.

Таким образом, исследуемые марки пива отличаются друг, как по качеству сула по всем исследуемым показателям. Вода, используемая для производства пива на предприятии, полностью удовлетворяет всем требованиям и ее можно назвать водой «высшего качества». Предприятие используют только качественный хмель, который прошел все необходимые проверки.

После данных опытов можно смело заявить, что «Балтика 3 Классическое», «Балтика 7 Экспортное» и «Балтика 9 Крепкое» имеют существенные отличия друг от друга. Каждое из них является уникальным в своем роде, имеет свой круг любителей, которые по достоинству способны оценить данные напитки.

Библиографический список

1. Авилова С.В., Масловский С.А., Романова А.В., Гаспарян Ш.В. Руководство по проведению лабораторно-практических занятий по курсу «Технология хранения плодов и овощей» - М. : ООО «Мпец Принт». – 2011. – с. 182.
2. Ермолова Г.А., Колчева Р.А. «Технология и оборудование производства пива и безалкогольных напитков» - М. - 2000. – 297 с.
3. Помозова В.А. Производство кваса и безалкогольных напитков. 2-е издание, Кемерово – 2006. - 40 с.
4. Гаспарян Ш.В. Технологическая оценка современных сортов яблок на пригодность к изготовлению сидра / Сборник статей всероссийской научно-практической конференции «Современные научно-практические решения в АПК», 8 декабря 2017. – Тюмень: Издательство: Государственный аграрный университет Северного Зауралья. – 2017. – с. 58-63.
5. Гаспарян Ш.В. Ресурсосберегающие технологии при производстве продуктов питания из плодоовощного сырья: учебное пособие / Ш.В. Гаспарян – М.: ООО «Реарт», 2017. – 124 с.

УДК 635.713:631.589.2

РАЗРАБОТКА ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ БАЗИЛИКА ОГОРОДНОГО (*Ocimum basilicum L.*) В УСЛОВИЯХ ТОНКОПРОТОЧНОЙ ГИДРОПОНИКИ

Журавлева Софья Викторовна, студентка 4 курса факультета Садоводства и ландшафтной архитектуры, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Научный руководитель – Дыйканова М.Е., к.с.-х.н., старший преподаватель кафедры «Овощеводство», ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Аннотация: в работе приведены данные исследований по изучению развития и формирования товарной продукции в условиях тонкопроточной гидропонике, в зависимости от норм высева семян.

Ключевые слова: базилик, базилик огородный, сорта, тонкопроточная гидропоника, урожайность.

Актуальным является изучение биологических особенностей базилика овощного, а также разработка элементов технологии возделывания его в условиях тонкопроточной гидропонике и подбор сорта, отвечающего всем требованиям производства [1-4].

Цель исследования: сортоизучение и установление влияния нормы высева семян некоторых сортов базилика овощного в условиях тонкопроточной гидропоники.

Материалы и методы исследований

Место проведения исследований - ЗАО «Агрокомбинат «Московский». Опыт проводился в условиях зимней теплицы Rishel 9,6 SR. Общая площадь спаренной конструкции теплиц 2000 м кв.

Задачи:

- Изучить биологические особенности роста и развития базилика овощного;
- Оценить изучаемые сорта по урожайности и качеству товарной продукции;
- Изучить влияние нормы высева семян на урожайность и качество конечной продукции;
- Провести оценку экономической эффективности выращивания базилика в условиях тонкопроточной гидропоники.

Объектами исследования, являлись 6 сортов базилика. Сорта подбирались среднерослые, 25-35 см. с антоциановой окраской листьев.

- Шарм, Фиолетовый бархат, Арарат, Чародей.
- Контроль: Философ, Карамельный.

Варианты опыта:

Количество высеваемых семян в 1 горшочке:

- - 15 шт.
- - 20 шт.
- - 25 шт.

Количество учитываемых объектов (горшочков) = 25 штук. S опытного участка 15 м².

Выращивали при температуре: в рассадном отделении +20...+22 °С – днем, а ночью: +18...+20 °С; В производственном отделении: днем - +19...+21 °С, ночью - +15...+17 °С. Допускается максимальная температура +23 °С не более 1 часа. Температура питательного раствора в гидропонной проточной системе +18+20 °С. Относительная влажность в рассадном отделении составляла 80...85 %, в основном отделении 70...75 %.

Результаты исследований

Результаты фенологических наблюдений за растениями базилика овощного, 2018г.

Анализ представленных данных в таблице 1 показал, что у всех сортов наступление технической спелости различается, но незначительно.

Массовые всходы наступают практически у всех вариантов на 10 день.

Наступление технической спелости у изучаемых сортов базилика овощного при посеве 15 семян на 1 горшочек отмечается на 51-53 сутки, при посеве 20 семян на 1 горшочек на 52-54 сутки, при посеве 25 семян на 1 горшочек на 53-54 сутки.

Фенологические наблюдения растений базилика, 2018 г.

Сорт	Кол-во семян на 1 горшочек	Массовые всходы	Количество суток от появления всходов до наступления технической спелости	
			1-го настоящего листа	наступления технической спелости
Шарм	15	10	15	54
	20	11	14	54
	25	11	15	53
Арарат	15	10	16	55
	20	11	15	54
	25	12	16	54
Фиолетовый Бархат	15	10	17	53
	20	11	17	53
	25	11	15	53
Чародей	15	10	14	53
	20	11	16	52
	25	11	16	53
Карамельный	15	11	14	52
	20	11	16	52
	25	11	15	52
Философ	15	10	14	55
	20	11	16	53
	25	12	16	54

Первые биометрические измерения проводили с фазы появления всходов у всех сортов базилика и первых настоящих листьев.

Биометрические измерения позволяют сделать вывод, как происходит нарастание вегетативной массы в условиях тонкопроточной гидропоники.

При наступлении технической спелости взвешивали массу растений без горшочка и с горшочком.

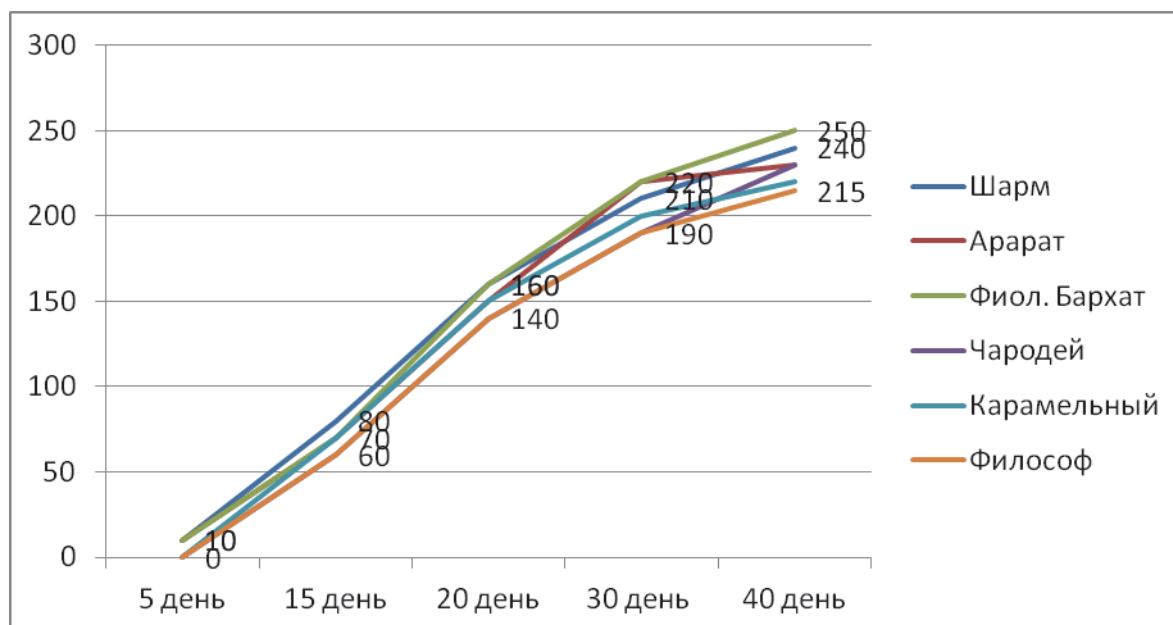


Рис. 1. Высота растений (мм) базилика овощного, густота посева - 15 семян

Из данного графика (рис. 1), можно отметить, что высота растений при данной густоте посева, соответствовала общепринятой высоте при выращивании методом проточной гидропоники в ЗАО «Московский». Так же стоит отметить, что базилик сорта «Фиолетовый бархат» обладает наибольшей высотой на момент наступления технической спелости. Наименьшей высотой обладал контрольный сорт «Философ».

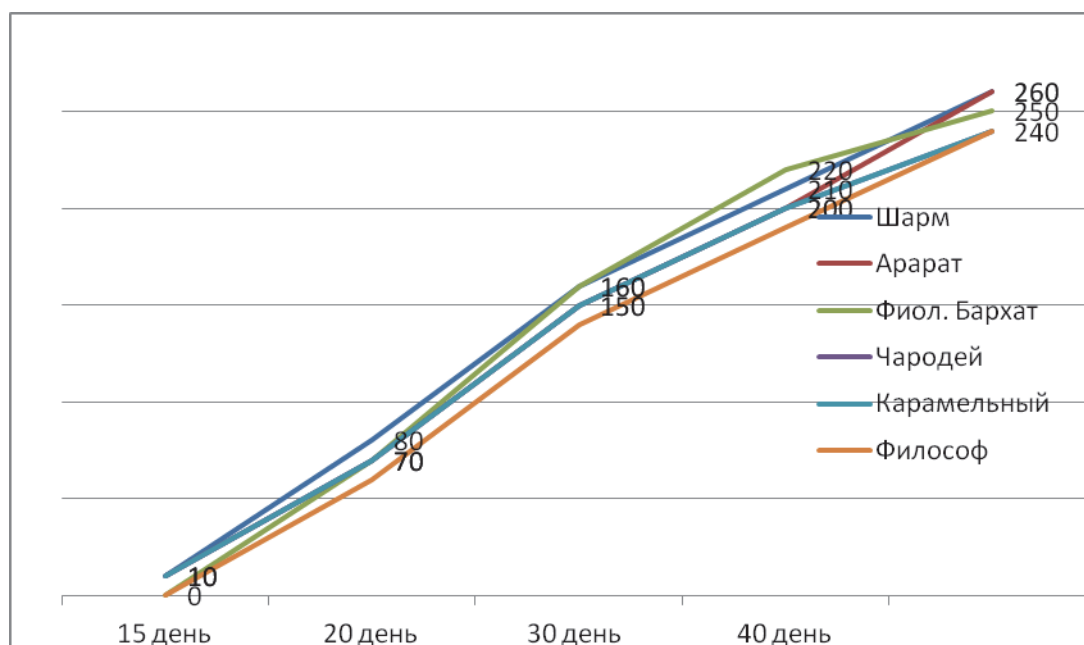


Рис. 2. Высота растений (мм) базилика овощного, густота посева - 20 семян

На данном этапе (рис. 2), так же стоит отметить сильный рост у сортов «Арагат» и «Шарм», сорта «Фиолетовый бархат» и «Чародей» - обладали ростовыми качествами на уровне контроля сортов «Карамельный» и «Философ».

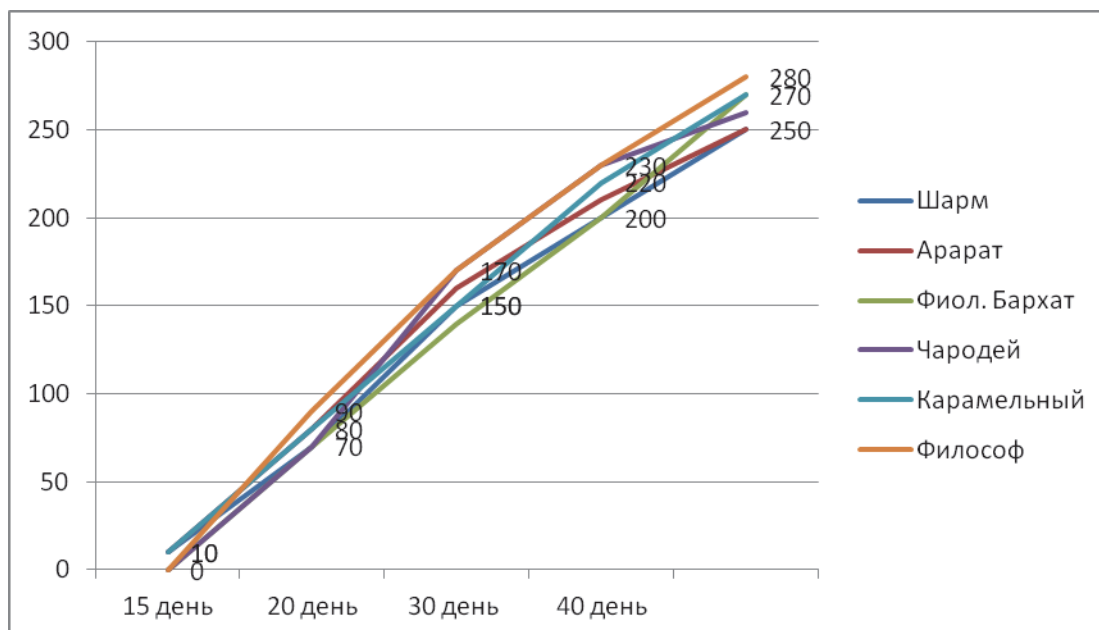


Рис. 3. Высота растений (мм.) базилика овощного, густота посева - 25 семян

На данном графике (рис. 3), так же можно наблюдать довольно высокие ростовые особенности в соответствии с общепринятыми нормами высоты для ЗАО «Московский». Наилучшим ростом отмечается сорт «Фиолетовый бархат», наименее лучшим по отношению к контролю – «Чародей».

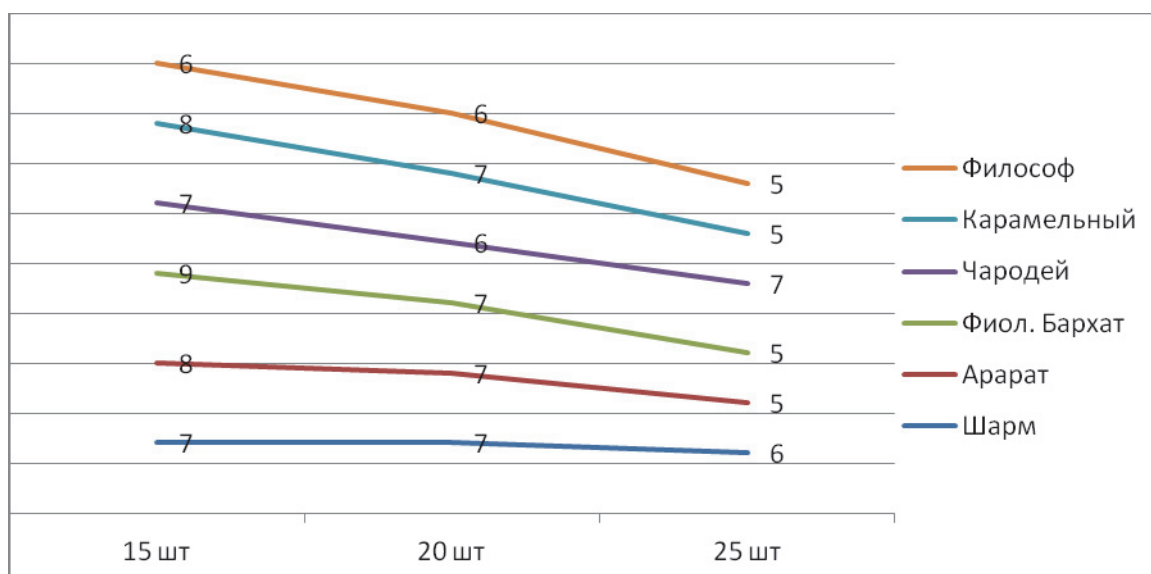


Рис. 4. Средняя длина листа при разных вариантах посева, см

Подводя итог по всем вариантам густоты посева, заметно, что с увеличением количества семян – увеличиваются ростовые качества растений, это обусловлено вытягиванием растений при недостатке бокового освещения, однако визуально, товарным видом обладали растения, высаженные с густотой 20 семян, в то время как растения с нормой в 25 семян, имели мелкие листья и обладали менее товарным видом по сравнению с растениями из второго варианта (рис. 4).

При проведении биометрических замеров, так же определяли длину листа на момент технической спелости. Сравнение длины листьев при разной густоте посева, показывает, что при увеличении нормы посева семян – уменьшается площадь листа, растение вытягивается в длину вверх, листья по сравнению с вариантами меньшей нормы посева меньше по длине. Количество листьев так же уменьшается на 15 %.

При наступлении технической спелости взвешивали массу растений без горшочка и с горшочком. Данные отображены в таблице ниже (табл.2).

Таблица 2

Масса растений без горшочка и с горшочком, г

Вариант опыта, сорта	Масса горшка с растением, г	Масса надземной части 1 горшка, г
15 семян		
Шарм	123,6	36,0
Арагат	113,3	29,3
Фиолетовый бархат	137,5	45,6
Чародей	124,1	36,3
Карамельный	135,6	44,6
Философ	131,3	39,6
20 семян		
Шарм	140,4	40,8
Арагат	131,5	32,3
Фиолетовый бархат	151,8	49,9
Чародей	130,4	41,3
Карамельный	145,3	51,1
Философ	146,2	45,7
25 семян		
Шарм	159,1	44,2
Арагат	157,3	35,9
Фиолетовый бархат	179,6	53,4
Чародей	162,4	44,8
Карамельный	180,1	56,6
Философ	171,4	50,5

Установлено, что при увеличении густоты стояния в 1 горшке масса надземной части увеличивается, что связано с увеличением количества растений, но при этом масса 1 растения уменьшается. Такая закономерность отмечена у всех изучаемых сортов.

Наилучший результат при норме высева 15 шт. семян был у сорта «Фиолетовый бархат» (45,6гр). При норме в 20 шт. семян – сорт «Карамельный» (51,1гр). При 25 шт. семян – так же отличался по весу сорт «Карамельный».

Выводы

1. По результатам фенологических наблюдений за растениями изучаемых сортов базилика овощного в условиях тонкопроточной гидропоники, отмечено, что в зависимости от густоты посева семян в одном горшочке наблюдается незначительное различие наступления технической спелости.
2. Анализируя результаты биометрических наблюдений растений базилика овощного в условиях тонкопроточной гидропоники, можно сделать вывод о том, что при густоте посева 25 семян на 1 горшочек, происходит увеличение высоты растения, но уменьшение размера и количества листьев, что отрицательно сказывается на товарных качествах продукции;
3. При проведении оценки товарных качеств изучаемых сортов базилика овощного, выращиваемых в условиях тонкопроточной гидропоники установлено, что высокими товарными качествами характеризуются растения базилика при выращивании с густотой стояния 15 растений на горшок.

Библиографический список

1. Антипова, О.В. Агротехнические рекомендации по выращиванию зеленных культур методом проточной гидропоники / О.В. Антипова, А.А. Сибиряков. - М.:2003 г. – 4-12с.
2. Аутко А.А. В мире тепличного производства/А.А. Аутко, Д.Л. Вольфсон//. - Минск: Колорград, 2016. - 244-245 с.
3. Воронина Е.П., Горбунов Ю.Н., Горбунова Е.О. Новые ароматические растения для Нечерноземья. М.: Наука, 2001. - 153 с.
4. Гаспарян И.Н. Биология с основами экологии: учебное пособие/ И.Н. Гаспарян. М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2018. – 331 с.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ТЕХНИКА, ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Зимогорский Владислав Кириллович, студент 2 курса института механики и энергетики им. В.П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Научный руководитель – Гаспарян И.Н., доцент кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка и высокие технологии в растениеводстве, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация: *проведен анализ технологий возделывания и сельскохозяйственной техники, используемой при возделывании картофеля в Московской области. Рассмотрены проблемы стоящие перед картофелеводством и предложены варианты их преодоления.*

Ключевые слова: *картофель, картофелесажалки, картофелеуборочные комбайны, гребнеобразователь.*

Сельское хозяйство Московской области имеет преимущественно пригородную специализацию и представлено как растениеводством, так и животноводством. В сельском хозяйстве используется около 40 % территории Московской области. В 2017 году объёмы производства зерна составили 172,2 тыс. тонн, валовой сбор картофеля - 527,9 тыс. тонн, овощей - 493 тыс. тонн. Большая часть посевных площадей (свыше 3/5) занята кормовыми культурами. Большие площади отведены под посевы зерновых: пшеница, ячмень, овёс, рожь. В Московской области скорректирована долгосрочная целевая программа по развитию сельского хозяйства на 2013...2020 годы [1]. Общий объем средств, направляемых на реализацию мероприятий программы, составил 54 115 108,8 тыс. рублей.

Климат Московской области умеренно-континентальный, сезонность чётко выражена; лето тёплое, зима умеренно холодная. В восточных и юго-восточных районах континентальность климата выше, что выражается, в частности, в более низкой температуре зимой и более высокой температуре летом. Почвы преимущественно дерново-подзолистые, малоплодородные и требующие внесения удобрений, на возвышенностях - суглинистые и глинистые.

Картофелеводство играет значительную роль в растениеводстве региона, поскольку главной выращиваемой культурой является именно картофель, «второй хлеб», который занимает приблизительно 10 % посевных площадей преимущественно юго-востока области.

Московская область продолжает оставаться крупнейшим среди регионов производителем картофеля: картофелеводы должны обеспечивать продукцией

около 18 миллионов человек - жителей Московской области и Москвы. Производством картофеля в Подмоскowie занимаются сельскохозяйственные организации, фермеры и индивидуальные предприниматели, а также население области в личных хозяйствах. По данным Росстата за 2013 год, в московской области 25 специализированных картофелеводческих сельскохозяйственных организаций, которые поставляют около половины картофеля, производимого в регионе [1].

Общая площадь возделывания картофеля в сельхозпредприятиях Московской области составила 14 715 га, средняя урожайность - 236 центнеров с гектарах [4]. Урожайность повышается, но медленно. Более высокие урожаи наблюдаются в специализированных хозяйствах; где не только производят картофель, но имеют собственные базы хранения, внедряется система товарной доработки и предпродажной доработки. Тем самым производители могут выходить на престижный рынок супермаркетов.

Причем из всего картофеля, произведенного в сельскохозяйственных организациях, 183,8 тысячи тонн произведено в Дмитровском и Коломенском районах, а еще 50,8 тысяч тонн в трёх районах: Озерском, Зарайском и Каширском.

Доля раннего картофеля в структуре картофельного конвейера невелика - менее 10 %, но производство его наиболее рентабельно, так как цена ранней продукции в десятки раз превышает стоимость товарного картофеля в период массовой уборки: чем раньше картофель поступает на реализацию, тем выше его цена. Однако получение раннего урожая сопряжено с определенными трудностями и риском, связанным с природно-климатическими условиями региона [5].

Для получения высоких урожаев важно применение самых прогрессивных технологий и обеспечение полной механизации всех технологических процессов за счет современной техники. Одним из таких поставщиков техники является ЗАО «Колнаг» (г. Коломна) и российское представительство мирового лидера по производству техники для картофеля - ООО «Гримме-Русь» (Дмитровский район).

При подборе машинно-тракторного парка для возделывания картофеля необходимо соблюдать некоторые особенности: уборочные машины должны работать на всех видах почв, механических повреждений картофеля при уборке и транспортировке должно быть не более, чем 7 % клубней, должны использоваться пассивные культиваторы – гребнеобразователи (с гребнеобразующими плитами), которые заделывают крупные комки почвы внутрь гребня; напитываясь влагой, комки должны легко крошиться при уборке на прутковых транспортерах.

При выборе техники необходимо обязательно учитывать технологию возделывания, так как они имеют различные междурядья (существуют технологии с междурядьем 70, 75, 80, 85 и 90 см), сажая с междурядьем 75 см, необходимо подобрать всю линейку сельскохозяйственных машин с этим междурядьем [2,8]. Возделывание картофеля по широкорядной технологии обеспечивает повышение до 15 % производительности машин при посадке,

культивации и уборке, улучшение фитосанитарного состояния посадок картофеля за счет более позднего смыкания ботвы и улучшения проветривания растений, повышение выхода товарной продукции за счет снижения травматизации клубней и снижения количества позеленевших клубней, удержание влаги и пр.[3,7].

Важным моментом выбора техники является учет географии и рельефа полей хозяйства (структура и размеры полей, удаленность друг от друга; размеры и контур определяют на посадочной и уборочной технике размеры бункера и устойчивость машины на склонах), а также логистика (должна быть учтена возможность оперативной загрузки и разгрузки техники) и структура почвы (тяжелая, легкая, каменистая и т.д.).

Эффективность производства картофеля зависит от всех компонентов его себестоимости: одним из значимых - является амортизация машин, используемых при производстве, поэтому при выборе набора машин учитывалась эффективность каждой машины в отдельности.

На рынке сельскохозяйственных машин появились сажалки для посадки и машины для междурядной обработки картофеля с регулированием междурядья от 75 см до 96 см. Это полунавесные и прицепные машины, выдерживают точность посадки как резанными, так и цельными клубнями. Используя широкую гамму опционального оборудования, возможно оптимизировать эти машины для работы на различных почвах и для различных технологий возделывания. Выбор той или иной модели зависит от финансовых возможностей фермера и способа применения.

Современная техника позволяет оптимизировать все агротехнические процессы выращивания картофеля и получать высокие урожаи менее затратным путем. Сложно представить себе, какой адский труд был у крестьян до ее появления.

Библиографический список

1. Анисимов, Б.В., Тульчев, В.В., Янюшкина и др. Мониторинг современного состояния производства картофеля в России (справочник) / Б.В. Анисимов, В.В. Тульчев, Н.А. Якушкина, Н.Н. Гордиенко, О.А. Шишкина. – М.: ФГБНУ ВНИИКХ, 2017. – 35 с.

2. Бычков Н.И., Левшин А.Г., Резервы эффективного использования имеющегося машинно-тракторного парка // Техника и оборудование для села. – 2005. № 8, – с.42.

3. Бицоев Б.А. Энергосбережение в технологиях возделывания картофеля раннего / Б.А. Бицоев, А.Г. Левшин, И.Н. Гаспарян, М.Е. Дыйканова, Ш.В. Гаспарян // АПК России. – 2018.- Т.25.- № 24. – с. 507-511.

4. Гаспарян И.Н. Теоретические и практические основы повышения продуктивности посадок картофеля с использованием декапитации в Нечерноземной зоне Российской Федерации: Автореф. дис. ... д-ра с.-х.наук: 05.20.01 – Москва, 2016. – 35 с.

5. Гаспарян, И.Н. Теория и практика повышения продуктивности картофеля с использованием декапитации в Нечерноземной зоне РФ:

Монография [текст] / И.Н. Гаспарян, А.Г. Левшин. - Иркутск: ООО «Мегапринт», 2017. – 236 с.

6. Дыйканова М.Е., Возделывание раннего картофеля: учебное пособие / М.Е. Дыйканова, И.Н. Гаспарян, А.Г. Левшин - М.: МЭСХ, 2019. – 172 с.

7. Дыйканова М.Е. Ресурсосберегающая технология возделывания раннего картофеля / М.Е. Дыйканова, Левшин А.Г., Гаспарян И.Н., Ивашова О.Н. //Картофель и овощи. – 2019. - № 2. – с. 26-28.

8. Левшин А.Г. Автоматическое пилотирование и диспетчеризация мобильных агрегатов / А.Г. Левшин, Башилов А.М., Головкин В.А. // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ им. В.П. Горячкина, 2011. - № 2 (47). – с. 18-22.

УДК 004:636

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СКОТОВОДСТВЕ

Казаченко Наталья Эдуардовна, студентка 3 курса факультета зоотехнии и биологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Научные руководители - Ивашова О. Н., доцент кафедры информационных технологий в АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева; Яшкова Е. А., доцент кафедры информационных технологий в АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация: в статье приведен обзор компьютерных программ, используемых при составлении рационов кормления сельскохозяйственных животных, и роботов-помощников по уходу за животными.

Ключевые слова: кормовой рацион, программное обеспечение, программируемая техника, роботы, «DataFlow™ II», «Робот-дойяр® DeLaval VMS™», «КОРАЛЛ», «HYBRIMIN®Futter 5», «НИВА-Рацион», «Lely Discovery», оптимизация, чипирование.

Объемы и динамика развития молочного производства в России наглядно показывают перспективы дальнейшего наращивания объемов производства при условии внедрения современных технологий ухода за животными, использования качественных продуктов питания и обеспечения необходимых климатических условий в местах для содержания скота.

В настоящее время на рынке программного обеспечения имеется достаточно программ, предназначенных для составления оптимальных рационов для кормления сельскохозяйственных животных. Так, например, программы КОРАЛЛ автоматизируют ряд задач (кормление, содержание и т.д.) в различных областях животноводства и растениеводства [1]. Они в

совокупности образуют единый комплекс логически взаимосвязанных программ, вместе с тем каждая программа может использоваться независимо.

Компания HYBRIMIN® тесно сотрудничает с такими ведущими европейскими организациями как Общество по физиологии кормления (GfE), Общество по кормовым добавкам в кормлении животных (AWT, FEFANA) и является членом Немецкого сельскохозяйственного общества (DLG). Программы HYBRIMIN®— это не просто софт, считающий рецепты. Они содержат в себе глубокий научно-обоснованный потенциал и алгоритм расчета. Данный подход разрабатывался на протяжении более чем 35 лет в тесном сотрудничестве с НИИ, высшими учебными заведениями Европы, а также специалистами-практиками. Программы HYBRIMIN® содержат самые актуальные данные и постоянно обновляются в соответствии с последними разработками науки в сфере кормления сельскохозяйственных животных.

Программный продукт "НИВА-Рацион" предназначен для автоматизации составления рационов кормления крупного рогатого скота и был разработан УП "ГИВЦ Минсельхозпрода" совместно с РУП «НПЦ по животноводству» по заданию Министерства сельского хозяйства и продовольствия. В основу разработки этого программного продукта была положена современная теория о кормлении КРС с учетом физиологии животных, основанная на удовлетворении потребности животного не на кормовых, а на энергетических единицах.

DataFlow™ II обеспечивает возможность контроля и наблюдения в режиме реального времени за процессом доения, а также за уровнем репродуктивности, здоровьем и пищевыми потребностями каждого животного. Программное обеспечение для управления стадом автоматически собирает точные данные, поступающие от каждого животного и со всех подключенных устройств, например, с датчиков доильных аппаратов, автоматических откормочных пунктов, сортировочных ворот и весов.

Робот-дояр® DeLaval VMS™ предназначен для ведения передового молочного животноводства. Эта система позволяет фермеру и каждой ферме работать индивидуально с каждой коровой, с ее соском. Система DeLaval VMS имеет надежную конструкцию из нержавеющей стали и гидравлическую руку-манипулятор. Эксклюзивный роботизированный манипулятор с гидравлическим приводом, входящий в состав системы VMS, обладает более высокой надежностью и предъявляет меньше требований к техническому обслуживанию по сравнению с пневматическими системами. Прочная и плавная гидравлическая рука VMS работает быстро и тихо. Она последовательно выполняет повторяющиеся операции.

Если в помещении уложены полы щелевого типа, то имеет смысл использовать робот Lely Discovery 90. Этот робот постоянно курсирует по коровнику, своей "юбкой" сталкивая навоз в хранилище через отверстия пола. Преимущества подобного аппарата - полная автономность и круглосуточная работа. Это обеспечивает высокую частоту уборки.

Компания ISBC открыла собственное производство подкожных микрочипов для домашних животных под брендом VETTAG. Чипирование

является надежной и современной системой идентификации. Идентификационное оборудование подходит для подкожного чипирования крупного и мелкого рогатого скота, а также оленей, лошадей, домашних животных (в том числе экзотических) и даже рыб.

Таким образом, использование информационных технологий в скотоводстве на каждом этапе производства делает эту отрасль современной и эффективной, позволяет перейти специалистам на более высокий уровень и решение глобальных задач, позволяющих экономить время и существенно улучшать работу [2].

Библиографический список

1. Коралл, официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.korall-agro.ru>

2. Ивашова О.Н., Яшкова Е.А. Применение цифровых технологий в сельском хозяйстве // Новые информационные технологии в образовании. Сборник научных трудов 19-й международной научно-практической конференции. М.:ООО "1С-Пабблишинг", 2019, с.302-304.

3. Левшин А.Г. Автоматическое пилотирование и диспетчеризация мобильных агрегатов / А.Г. Левшин, Башилов А.М., Головкин В.А. // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ им. В.П. Горячкина, 2011. - № 2 (47). – с. 18-22.

УДК 631.563

ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ РУКАВОВ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Костин Александр Алексеевич, студент 4 курса института механики и энергетики имени В.П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Научный руководитель – Дидманидзе Р. Н., доцент кафедры «Эксплуатация машинно-тракторного парка и высокие технологии в растениеводстве», ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Аннотация: технология хранения зерна в полиэтиленовых рукавах пришла к нам из Аргентины. Изначально она применялась для хранения в мешках измельченного сена, но в начале 2000-х годов была адаптирована и для хранения зерна. Полимерный рукав – это состоящий из 3 слоев полиэтилена мешок, полученные методом ко-экструзии, из которых 2 внешних – белые, а внутренний – черный. Каждый слой мешка выполняет определенные и независимые функции. Рукава применяются для упаковки и консервации зерна различной влажности. Основой технологии хранения зерна в полимерных рукавах является герметичность.

Ключевые слова: полимерный рукав, герметичность, миксование, влажность зерна, качество.

Рукав – это специальным образом, в виде гофры, сложенная полиэтиленовая пленка, диаметром 2,7 метра. Поставляется, как правило, длиной – 60 или 75 метров. Состав – смесь полиэтиленов разных марок. Толщина пленки – 216-250 микрон (рисунок 1).

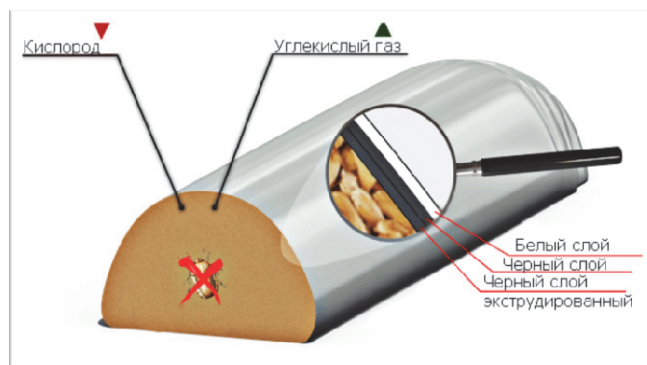


Рис. 1. Полимерный рукав

Герметичное хранение зерна достигается путем создания внутри полимерного рукава среды, где благодаря процессу дыхания зерна, насекомых и микроорганизмов меняется состав атмосферы – снижается уровень кислорода за счет его замещения углекислым газом. Так как воздухообмен с внешней средой закрыт, происходит консервация зерна в среде углекислого газа, который является идеальным натуральным консервантом. При этом все насекомые и вредители погибают уже через 10-20 дней.

Процесс загрузки зерна происходит с помощью зерноупаковочной машины, которая, при помощи ВОМ трактора, загружает зерно в сложенный в виде гофры рукав. По мере заполнения, трактор с упаковщиком, под давлением поступающего зерна, двигаются вперед. Натяжение рукава регулируется с помощью тормозов упаковщика. Бункера-перегрузчики являются одними из высокопроизводительных способов подачи и загрузки зерна в упаковочные машины.

Для разгрузки рукавов удобно пользоваться специальными разгрузочными машинами, которые позволяют одновременно разрезать рукав, обеспечивая горизонтальную и дальнейшую наклонную подачу зерна с помощью шнековых транспортеров в автотранспортное средство.

При организации хранения зерновых в рукавах у хозяйств появляются совершенно новые возможности по миксованию зерна. Суть миксования проста – «правильно смешав» две разные партии зерна разных параметров, можно в итоге добиться повышения классности. Например, смесь двух партий зерна 5 класса можно стать 4 классом или даже 3-м! Чудеса? Нет, обычная практика.

Как вы знаете, элеваторное хранение требует, чтобы влажность зерна составляла не более 14%. Если влажность больше, то перед загрузкой в резервуары зерновые подсушивают (за что тоже берут деньги). Это плохая

новость. Что касается полимерных рукавов, то в них можно загружать зерно влажностью более 14% (в зависимости от температуры зерна). На рисунке 2 показано, как долго может храниться зерно при разных показателях влажности и температуры.

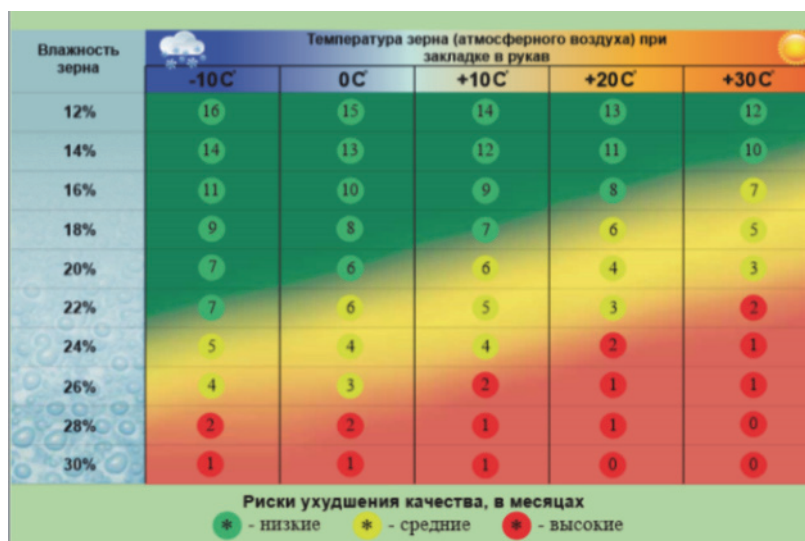


Рис. 2. Продолжительность хранения зерна в зависимости от влажности и температуры

Качество хранения в полимерных рукавах не хуже элеваторного, а по показателям дифференцированной закладки партий – на порядок выше. При хранении в рукавах семена не теряют всхожести и полностью соответствуют всем требованиям к посевному материалу. Соблюдение рекомендуемых показателей влажности обеспечивает долгосрочное хранение с отличными качественными показателями.

Преимущества технологии:

1. Инвестиционные: экономная система с низкими вложениями. Все инвестиции – это покупка относительно недорогого оборудования и рукавов для хранения, а также подготовка площадки для закладки рукавов; нет необходимости инвестирования дорогостоящего строительства.

2. Технологические: позволяет избежать вынужденной остановки уборочной кампании, которая зачастую имеет место из-за отсутствия свободной площади на крытых токах и недостатка транспорта для вывоза продукции из-под комбайна; возможность хранения как сухого зерна, так и зерна с повышенной влажностью; отсутствие необходимости транспортировки зерна на элеватор; хранение отсортированного зерна, отсутствие обезличенного зерна в хранении.

3. Финансовые: исключение расходов по хранению на элеваторе (15-35% от стоимости зерна); сокращение транспортных расходов; отсутствие обезличивания и заниженной элеваторами оценки качества зерна (потеря в цене); получение на выходе зерна более высокого качества (выигрыш в цене) за счет послеуборочного дозревания в рукавах.

Недостатки технологии:

Что же касается хранения в рукавах – основной проблемой предприятия видят возможность повреждения пленочного рукава птицами, грызунами или людьми.

Первое решение у такой проблемы достаточно простое и не требует дополнительных расходов: Оно называется – «гигиена территории».

В процессе загрузки зерно рассыпается рядом с рукавом или же на сам герметичный рукав. Если такие остатки не убрать, то их запах привлекает внимание птиц и грызунов, которые в свою очередь могут повредить пленку рукава. Совершив очистку площадки и рукавов от остатков зерна – риск повреждения пленки значительно снижается.

Следующим решением проблемы повреждения пленки является накрытие рукава защитной сеткой от птиц. Стоимость такой сетки можно смело разбивать на части, ведь гарантийный срок службы составляет 6 лет.

Еще одна возможная проблема – это выгрузка рукавов в мокрую погоду, когда они размещены на грунтовой площадке (в поле) и технике сложно захватить. В этом случае также существует решение, которое лежит в операционно-управленческой плоскости. Разбивка зоны хранения на 2 площадки с твердым и грунтовым покрытием, позволит вовремя выгрузить необходимый объем.

По нашим расчетам, на хранение 5 000 тонн зерна на элеваторе ежегодно уходит около 6 млн. рублей, а если организовать хранение в рукавах, то в первый год с учетом инвестиций вы вложите всего 4 млн. рублей, а в последующие – 1 млн. рублей на операционные расходы (рисунок 3).



Рис. 3. Инвестиции и операционные расходы

Данные экономических показателей подтверждают целесообразность внедрения пластиковых рукавов для хранения зерновых культур.

Библиографический список

1. Моделирование и оптимизация технологических процессов в растениеводстве / А. Н. Скороходов, А. Г. Левшин, В. П. Уваров, Р. Н. Дидманидзе: Практикум Ч. 2. – М.: ФГБОУ ВПО МГАУ, 2013. – 145 с.

2. Практикум по обеспечению качества технологических процессов в растениеводстве: Учебное пособие / В. П. Уваров, Р. Н. Дидманидзе. М.: ФГБОУ ВПО МГАУ, 2007.

3. Комплекс эффективных решений для сельского хозяйства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.liliani.ru.

4. Технология хранения зерна в полимерных рукавах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.hitec-plastics.ru

5. Левшин А.Г. Автоматическое пилотирование и диспетчеризация мобильных агрегатов / А.Г. Левшин, Башилов А.М., Головкин В.А. // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ им. В.П. Горячкина, 2011. - № 2 (47). – с. 18-22.

УДК 004.9:575

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГЕНЕТИКЕ

Кузнецова Алёна Юрьевна, бакалавр 1 курса факультета биологии и зоотехнии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Научные руководители - Ивашова О. Н., доцент кафедры информационных технологий в АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева; Яшкова Е. А., доцент кафедры информационных технологий в АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация: В статье рассмотрены основные преимущества использования информационных технологий (ИТ) в генетике. Применение ИТ позволяет получать и обрабатывать огромное количество данных за короткое время.

Ключевые слова: информационные технологии, ИТ, генетический код, секвенирование, видеомикроскопия.

Информационные технологии (ИТ) задействованы на каждом этапе исследования генетического кода, начиная от поиска литературы, заканчивая анализом огромных объемов данных. С использованием компьютеров обрабатываются данные больших объемов о последовательности ДНК, аминокислотной последовательности, генетической экспрессии и др. Для такой обработки применяются средства облачных технологий, то есть технологий удаленного использования средств обработки и хранения данных с помощью которых есть возможность получения доступа к информационным ресурсам при подключении к сети Интернет и Web – браузера [1, 4].

Секвенирование. Метод секвенирования (sequencing), при котором подготавливается большое число небольших участков, а далее читается каждый участок отдельно, дает возможность установить последовательность нуклеотидов в молекуле ДНК. При таком методе необходим секвенатор - устройство для расшифровки ДНК (рис.1). Благодаря этому прибору можно зашифровать информацию о всех белках организма и измерить их количество в битах. В виде последовательности единиц и нулей они окажутся на компьютере. Это существенно облегчает профилактику и лечение заболеваний, а также поиск способов подъема урожайности.



Рис. 1. Секвенатор

Видеомикроскопирование. Видеомикроскопирование – метод, применяемый к биологическим системам, который произвел революцию в световой микроскопии, аналогично той, которую прежде вызвало использование иммунофлуоресценции. В результате обыкновенный световой микроскоп стал снова мощным инструментом, при котором изучалась динамика крошечных биологических структур. Микроскоп приобрел ценность для биохимиков, клеточных и молекулярных и биологов. Использование видеосистем повысило разрешающую способность светового микроскопа, сделав доступными для наблюдения те частицы, которые по своим габаритам являются промежуточными между частицами, обычно изучаемыми с помощью электронного микроскопа, и объектами, которые в целом хорошо изучены исследователями, работающими со световым микроскопом.

Этот метод позволяет, кроме того, возможность изучить препараты живых клеток. Достоинством видеомикроскопии является и то, что она позволяет не только разрешать небольшие детали, но и «чистить» изображение, достигая большей четкости его деталей. Увеличение разрешения достигается благодаря тому, что микроскоп с видеоусилением (рис. 2) способен обнаружить такие изменения интенсивности, которые не различает глаз человека.



Рис. 2. Микроскоп с видеоусилением

Базы данных. Геномные базы данных - электронные хранилища, предназначенные для обобщения и хранения данных о генах, геномах, генотипах, фенотипах и любой информации, имеющей связь с наследственностью. Как правило, доступ к таким данным находится в свободном доступе, то есть имеется возможность проводить поиск информации как исходя из названия гена или мутации, так и из фенотипического признака с любого компьютера, имеющего подключение к Интернету.

Почти все методы, применяемые в молекулярной биологии, связаны с информационными технологиями в связи с тем, что молекулярные биологи изучают на всех этапах работы такие молекулы как белки, ДНК и РНК, которые нельзя потрогать руками и увидеть без использования специального оборудования. Все молекулярно-биологические эксперименты делят на три стадии: планирование эксперимента, его проведение и анализ полученных результатов, при которых используются различные программные средства для приборов в молекулярно-биологических лабораториях. Также имеет широкое распространение применение программ, позволяющих создавать, просматривать, обрабатывать и редактировать цифровые изображения для моделирования не только макромолекул, но и целых процессов, протекающих на молекулярном уровне.

Суммарные объемы первичных экспериментальных данных только по молекулярно-генетическому уровню организации жизни превышают сотни терабайт. В результате автоматической расшифровки нуклеотидных последовательностей в молекулярной биологии и генетике за последние два десятилетия случился информационный взрыв. По мнению экспертов, геномная информация скоро превысит по объему – просто по мегабайтам – всю информацию, которая есть сейчас в сети Интернет и по мнению экспертов к 2025 году ее объем дойдет до сорока миллионов терабайт. Неизвестно, сколько геномной информации будет через 50 лет [2,3]. Будет множество задач и проблем, и все они решаемы силами ИТ-генетиков.

Библиографический список

1. Ивашова О.Н., Яшкова Е.А. Применение облачных технологий в образовательном процессе // Наука и перспективы. 2015. №1. Екатеринбург: Издательство Российский государственный профессионально-педагогический университет.
2. <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-informatsionnyh-tehnologiy-geneticheskie-algoritmy-neyronnye-seti-parallelnye-vychisleniya-v-analize-bezopasnosti-aes>
3. <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/kolman/256.htm>
4. Левшин А.Г. Автоматическое пилотирование и диспетчеризация мобильных агрегатов / А.Г. Левшин, Башилов А.М., Головкин В.А. // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ им. В.П. Горячкина, 2011. - № 2 (47). – с. 18-22.

УДК 004.9:631

ПРИМЕНЕНИЕ ЧИПИРОВАНИЯ ЖИВОТНЫХ В ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ

Лебеядицева Ольга Андреевна, студентка 1 курса факультета зоотехнии и биологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева

Научные руководители - Ивашова О. Н., доцент кафедры информационных технологий в АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева; Яшкова Е. А., доцент кафедры информационных технологий в АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация: В современных фермерских хозяйствах применяют радиочастотную идентификацию животных. Это одна из передовых и наиболее перспективных технологий, которая состоит в использовании микрочипов и позволяет осуществлять беспроводную запись и чтение информации. С помощью компьютерных систем проводится быстрая и качественная диагностика животных, ультразвуковое исследование, выполняются простые и сложные хирургические, офтальмологические и другие виды операций, не нанося особого вреда животному.

Ключевые слова: радиочастотная идентификация (РЧИ), фермерские хозяйства, микрочип, чипирование, шприц-инъектор, сканер, база данных, электронная метка, уникальный идентификационный номер (УИН).

Мы живем в 21 веке - веке развития и внедрения в различные отрасли информационных технологий [1,4]. Информационные технологии в

животноводстве приобрели широкое применение в последние годы, с началом возрождения отраслей и восстановления поголовья сельскохозяйственных животных [2,3].

Животные в России должны получить уникальные идентификационные номера (УИН). Фермерам необходимо снабжать их чипами, татуировкой или тавром с УИН. Идентификации подлежат лошади, крупный рогатый скот, верблюды, олени, домашняя птица, собаки и кошки, кролики, свиньи, пушные звери, пчелы и рыбы.

До недавнего времени основные методы идентификации животных стали ненадежными, и в настоящее время для целей идентификации служат микрочипы - технология радиочастотной идентификации (РЧИ). РЧИ обладает серьезными преимуществами по сравнению с традиционными методами идентификации. Компьютерные программы для животноводства позволяют структурировать информацию, производить ее оперативную обработку, формировать отчеты и задания, делает управление в животноводстве более удобным и эффективным.

На сегодняшний день многие крупные клиники предоставляют услугу электронного чипирования животных. Процедура введения микрочипа имеет сходство с обыкновенной подкожной инъекцией, а одноразовый инъектор-аппликатор поставляется вместе с микрочипом в стерильной упаковке (рис. 1).



Рис.1. Инъектор-аппликатор

Каждый микрочип индивидуален, его помещают под кожу животного в установленное место: в область холки с помощью стерильного одноразового инъектора. Чипирование абсолютно безболезненно. Не вызывает особых неприятных ощущений у животного. Биологически совместимое стекло хорошо приживается в организме, обеспечивает отсутствие реакций отторжения микрочипа. Сам по себе микрочип пассивен, так как он не передает никаких волн без активизации сканером. Потеря или повреждение микрочипа невозможно - он становится частью подкожного слоя.

Отметка о введении чипа вносится в ветеринарный паспорт, а сведения о животном заносятся в электронную базу данных. Для хранения информации с чипов существует специальная центральная база хранения (электронное хранилище). В нее попадают все сведения об установленных животным чипах. Информация, хранящаяся на электронном микрочипе, уникальна и вводится

однократно. Электронные хранилища гарантируют абсолютную конфиденциальность данных.

Микрочип, выполненный в виде микросхемы и имеющий в своём составе приёмник, передатчик и блок памяти для хранения кода, находится в стеклянной или керамической оболочке вместе с многовитковой антенной. Размеры капсулы микрочипа обычно невелики. Например, микрочип, предназначенный для мелких домашних животных и входящий в систему, представляемую в России компанией «Байер», имеет длину 13 мм и диаметр 2 мм, то есть чуть больше рисового зёрнышка (рис. 2).



Рис. 2. Микрочип для мелких домашних животных

Код состоит из комбинации букв и цифр и позволяющий идентифицировать животное. Структура кода зависит от производителя системы идентификации. Этот код, занесённый в память микрочипа, является, по сути, «пожизненным паспортом» животного, так как информация не стирается, и перепрограммировать такой код невозможно.

Для того, чтобы определить индивидуальный код животного, необходимо специальное устройство – сканер. Принцип передачи информации состоит в следующем: помещённое на достаточное расстояние сканирующее устройство (сканер) активизирует индукционную катушку с помощью электромагнитного сигнала, а катушка, в свою очередь, передаёт сканеру цифровой код. Код отображается на дисплее сканера и, в зависимости от типа сканера, либо заносится в память сканера и затем может быть передан на компьютер посредством гибкого соединения или Bluetooth.

Сканеры для сельскохозяйственных животных, как правило, имеют съёмные антенны различной длины для использования, когда животное находится, например, в стойле или оно пугливо. Такой способ достаточно удобен для регистрации проведенных обработок.

Кроме микрочипов, для электронной идентификации животных используют электронные бирки, болусы, ошейники и ленты, которые постепенно начинают заменять традиционные способы идентификации животных.

Преимущества электронного чипирования:

- использование уникального номера позволяет отслеживать животных от фермы до потребителя, проверять своевременность обязательных вакцинаций и лечения;
- подключив сканер к компьютеру можно автоматизировать ведение записей о здоровье животного, применяемых процедурах и при разведении;
- от метода электронной идентификации традиционные методы отличает болезненность процедуры, недолговечность и ненадежность (бирка может быть снята, клеймо подделано или со временем стерто), затраты времени на идентификацию, а также вероятность ошибок при визуальной идентификации;
- поиск чипированных животных по всему миру.

Анализ информации в сети Интернет свидетельствует, что электронная или радиочастотная идентификация животных по сравнению с другими традиционными методами, имеет значительные преимущества. В последние пятнадцать лет в развитых странах мира развивается четкая система ведения учета и контроля животных с помощью РЧИ средств. РЧИ может лечь в основу разработки методики ведения электронного учета Государственного регистра племенных сельскохозяйственных животных и значительно помочь специалистам разработать методику ведения государственного учета, кадастра и мониторинга ценных пород животных.

Таким образом, на современном этапе научно-технического прогресса невозможно обойтись без информационных технологий при чипировании животных.

Библиографический список

1.Ивашова О.Н., Яшкова Е.А. Применение облачных технологий в образовательном процессе // Наука и перспективы. 2015. №1. Екатеринбург: Издательство Российский государственный профессионально-педагогический университет.

2. www.pet-id.ru

3. <https://novainfo.ru/article/14250>

4. Левшин А.Г. Автоматическое пилотирование и диспетчеризация мобильных агрегатов / А.Г. Левшин, Башилов А.М., Головкин В.А. // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ им. В.П. Горячкина, 2011. - № 2 (47). – с. 18-22.

ТРАНСПОРТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ФИЛИАЛА ПОДГОРЕНСКИЙ ООО « ЦЧ АПК» ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Леденев Николай Олегович, студент 4 курса института механики и энергетики имени В.П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Научный руководитель – Дидманидзе Р. Н., доцент кафедры ЭМТП и ВТР, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Аннотация: чтобы предприятие приносило прибыль и развивалось, необходимо увеличивать эффективность производства. Этого можно достигнуть за счёт профессионального подхода к особенностям природно-климатических условий каждого региона, оптимального подбора семян, средств защиты растений и конечно за счёт определения точных дозировок минеральных удобрений. В связи с этим, выбираем наилучшую технологию для внесения минеральных удобрений, а также технику, которая это осуществит.

Ключевые слова: минеральные удобрения, повышение эффективности, транспортное средство, технологии внесения, производительность.

Минеральные удобрения — это неорганические соединения, содержащие необходимые для растений элементы питания. Их применение — один из основных приемов интенсивного земледелия.

По агрегатному состоянию минеральные удобрения делятся на твердые (хлорид аммония, натриевая селитра); жидкие (аммиачная вода, жидкий аммиак); газообразные (СО₂). Твердые удобрения, в свою очередь, подразделяются на порошковидные (размер частиц менее 1 мм); кристаллические (размер кристаллов более 0,5 мм); гранулированные (размер гранул более 1 мм).

Применяется три типа технологий внесения удобрений — прямооточную, перегрузочную и перевалочную [1].

Прямоточная технология предусматривает загрузку удобрений в технологические машины (разбрасыватели), транспортировку и распределение их по полю. Эта технология характеризуется использованием минимального набора технических средств и выполнением минимума погрузочных и разгрузочных работ. Такую технологию экономически целесообразно использовать при расстояниях перевозки до 5 км [///].

Перегрузочная технология предусматривает разделение транспортных и технологических функций. Удобрения загружают в быстроходный (специализированный) транспорт, доставляют на поле и перегружают в технологические машины, которые распределяют их по полю. Главный

недостаток этой технологии заключается в том, что одни и те же удобрения загружают дважды, что требует дополнительных затрат.

Перевалочная технология используется в основном для внесения органических удобрений. Удобрения заранее вывозят на край поля и складывают. В последующем их загружают в технологические машины и разбрасывают по полю. Однако одни и те же удобрения загружают дважды, что требует дополнительных затрат [///].

В зависимости от вида удобрений, способа и технологии их внесения, выбирают тот или иной комплекс машин.

В качестве примера повышения эффективности рассмотрим Подгоренский филиал компании Продимекс в Воронежской области.

Филиал Подгоренский занимается сельскохозяйственным производством, в том числе выращиванием свеклы, озимой пшеницы, ярового ячменя, кукурузы, подсолнечника и сои.

На площадях, обрабатываемых бригадой №1, применяются прямопочная и перегрузочная технологии. На полях, располагающихся в радиусе 5ти км от склада – прямопочная, более 5ти км – перегрузочная. (Схема).

Повышение эффективности заключается в замене перегрузочной технологии на прямопочную с применением сельхоз грузовика Урал-432065 (Рисунок). На полях, располагающихся в радиусе 5-ти км от склада, будет также использоваться прямопочная технология внесения минеральных удобрений, которую осуществляют John Deere 6155M с прицепом-разбрасывателем John Deere DN350 [3].

Урал-432065 способен выполнять и транспортные и технологические работы. Ведь, при внесении минеральных удобрений, на транспортные работы приходится 40 % трудозатрат, на технологические 50, а на перегрузочные 10 % [1, 6].

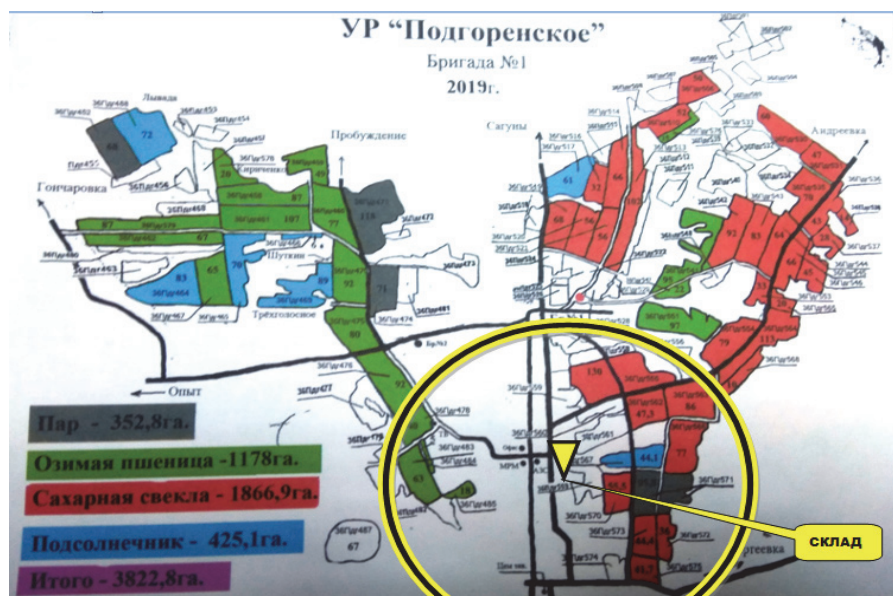


Рис. 1. Схема поля, располагающиеся в радиусе 5 км, и поля, располагающиеся за ним

Этот автомобиль разработан в сотрудничестве с Московским государственным агроинженерным университетом им. В.П. Горячкина по заказу Правительства Российской Федерации.



Рис. 2. Урал-432065

Урал высокой проходимости не имеет аналогов среди техники сельскохозяйственного назначения, выпускаемой в России. Автомобиль оснащен дизельным двигателем ЯМЗ-534 (190 л.с.) экологического класса «Евро-4». Грузовик имеет низкий расход топлива, без труда передвигается на влажных полях. Он предназначен для транспортировки и внесения в почву твердых минеральных удобрений. Производительность работы сменного технологического адаптера для транспортировки и внесения твердых минеральных удобрений составляет от 6 до 30 Га/ч. Транспортное средство может передвигаться по полю с рабочей скоростью от 8 до 20 км/ч. Ширина внесения твердых удобрений – от 12 до 24 м. Доза внесения твердых удобрений – от 100 до 1000 кг/га. Стоимость обслуживания сопоставима с колёсными тракторами. Давление на грунт 0,145 МПа, минимальное воздействие на плодородный слой почвы. Расход топлива 19 л/100км. Максимальная скорость 90 км/ч.[2, 4, 5]

По данным испытаний Урал высокой проходимости показал себя как удачное воплощение инженерной идеи в жизнь. Все значения показателей соответствовали техническому заданию.

Использование Урал-432065 увеличит эффективность любого сельскохозяйственного предприятия занимающегося производством.

Библиографический список

1. Бычков Н.И. Резервы эффективного использования имеющегося машинно-тракторного парка / Н.И. Бычков, А.Г. Левшин // Техника и оборудование для села, 2005. - № 8. – с. 42.

2. Ерохин М.Н. Анализ потребности сельскохозяйственных предприятий в автомобильном транспорте / М.Н. Ерохин, А.Г. Левшин, Дзоценидзе Т.Д., В.Т. Водяников, В.А. Абаев // Технология колесных и гусеничных машин. 2012. - № 1. – с. 10-14.

3. Измайлов А.Ю. Инновационный подход в развитии транспортной инфраструктуры агропромышленного комплекса /А.Ю. Измайлов, Дзоценидзе Т.Д., Н.Е. Евтюшенков, А.Г. Левшин, С.Н. Галкин, В.Н. Сорокин, П.В. Середа // Технология колесных и гусеничных машин. 2012. - № 1. – с. 23-28.

4. Дзоценидзе Т.Д. Специализированный автомобильный транспорт сельскохозяйственного назначения / Т.Д. Дзоценидзе, С.Н. Галкин, А.Г. Левшин, М.А. Козловская, В.Н. Сорокин, П.В. Середа, – М.: Издательство: Научно-исследовательский институт конструкций автомобилей, 2013. – с. 368.

5. Зангиев А.А. Эксплуатация машинно-тракторного парка: учебник / А.А. Зангиев, А.В. Шпилько, А.Г. Левшин, - М.: Колос-С, 2007. – с. 320.

6. Левшин А.Г. Автоматическое пилотирование и диспетчеризация мобильных агрегатов / А.Г. Левшин, Башилов А.М., Головкин В.А. // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ им. В.П. Горячкина, 2011. - № 2 (47). – с. 18-22.

УДК 631

ОБОСНОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ УБОРОЧНО-ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА

Леденев Николай Олегович, студент 4 курса института механики и энергетики имени В.П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Научный руководитель – Дидманидзе Р. Н., доцент кафедры ЭМТП и ВТР, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Аннотация: главной задачей сельскохозяйственного производства является переход его на промышленную основу, к индустриальным методам производства всех основных видов сельскохозяйственной продукции. Реализация данной задачи предполагает рациональное использование всей материально-технической базы современного сельского хозяйства. Повышение выработки единичных агрегатов позволяет сократить сроки отдельных циклов сельскохозяйственных работ, улучшить качество производимой продукции, обеспечить ритмичность производства. Интенсификация использования техники непосредственно влияет на рост производительности труда. Особое значение эта проблема приобретает в организации уборочных работ.

Ключевые слова: с/х производство, производительность, оптимизация, уборочно-транспортный агрегат, бункер-перегрузчик, сроки уборки.

Производство зерновых колосовых культур является одним из важнейших направлений растениеводческих отраслей сельского хозяйства. Их уборка - один из наиболее трудоемких процессов, в котором заняты мобильные агрегаты, транспортные средства, стационарное оборудование и трудовые ресурсы.

Если сроки уборочных работ затягиваются, это вызывает дополнительные потери урожая и потери прибыли. Чтобы бороться с этим явлением необходимо правильно организовать уборочно-транспортный процесс.

На практике согласованная работа комбайнов и транспортных средств зависит от многих факторов. На производительность комбайна влияет урожайность убираемой культуры, влажность зерна и соломы, остановки по технологическим и техническим причинам и т.д. Также и производительность транспортных средств зависит от их технического состояния, квалификации комбайнеров, механизаторов, водителей, средней скорости движения, дорожных условий и других факторов [1, 2, 3, 4]. Поэтому достичь полной согласованности работы комбайнов и транспортных средств, чтобы не было простоев комбайнов в ожидании транспорта и наоборот, необходимо с допустимыми потерями.

Так как денежные потери за час простоя комбайна в 3...4 раза больше, чем у транспортного средства, то нужно увеличить дневную выработку уборочного агрегата, для чего используют трёхзвенную уборку. Она исключит выезд комбайна из загонки для выгрузки в свободный транспорт, сохранит почву от переуплотнения, а грузовой транспорт от высокой амортизации. Трёхзвенную уборку можно осуществить с бункером-накопителем или с перевозочным сменным кузовом (мультилифтом) [5,6,7,8].

Бункер-накопитель позволяет хранить зерно до подхода автотранспорта в случае очередей на элеваторе и отсутствии свободного транспорта на поле; производить 100 % взвешивания зерна, собираемого с поля, в этом случае производить контрольные обмолоты нет необходимости; увеличить производительность уборочного звена до 35 %, это достигается за счёт параллельной выгрузки и исключения простоев комбайнов и автомобилей. Грузёный автотранспорт не перемещается по полю, что позволяет не переуплотнять почву. На влажной почве бункер-перегрузчик демонстрирует хорошую проходимость. За минуту он выгружает 3 тонны.

На примере хозяйства в Воронежской области, рассмотрим уборочно-транспортный комплекс в качестве системы массового обслуживания.

Основные показатели предприятия

Почвенно-климатические условия	чернозём типичный, лето относительно жаркое, а зима умеренно-холодная. Среднегодовая температура воздуха составляет 5. Среднеиюльская температура около 21, а среднеянварская около -10.
Производство с/х культур	сахарная свёкла, озимая пшеница, яровой ячмень, подсолнечник и соя
Посевная площадь с/х угодий	34000 га.
Общая площадь полей, засеянных озимой пшеницей	2844 га.
Урожайность	5 т/га
Календарные сроки уборки	6 дней
Транспортные агрегаты	Автомобили КамАЗ-53215 (грузоподъёмность 11 т) и прицеп НефАЗ-8560 (грузоподъёмность 15 т). Скорость с грузом 50 км/ч, без груза 90 км/ч. Бункер-перегрузчик «Лиляни» БП 25/31 (грузоподъёмность 25 т).

Дополнительная информация. Продолжительность рабочего дня 10 ч. Зерно – первый класс груза. Для перевозки зерна коэф. грузоподъёмности - 1,0 т.к. это первый класс груза. Дорога от полей филиала Подгоренский до элеватора Кантемировка 4ой категории. Расстояние перевозки – 100 км. Уборка производится комбайном Акрос 595 плюс с шириной жатки 6 м.

В первую очередь необходимо определить суточный темп уборки:

$$P_{сут} = \frac{F}{L_x \cdot K_n} = \frac{2844}{6 \cdot 1} = 474 \text{ га/сут}$$

Часовая производительность комбайнового агрегата:

$$W_K = 0,1 \times B_K \times V_K \times \tau \times U = 0,1 \times 6 \times 5 \times 0,8 \times 5 = 12 \text{ т/ч}$$

Суточная производительность одного комбайнового агрегата составит:

$$W_{сут} = W_K \times T_{р\delta} = 12 \times 10 = 120 \text{ т/сут}$$

Убираемая площадь одним комбайном за сутки:

$$F_{сут} = \frac{W_{сут}}{U} = \frac{120}{5} = 24 \text{ га/сут}$$

Количество уборочных средств (комбайнов) [2]:

$$N_K = \frac{P_{сут}}{F_{сут}} = \frac{474}{24} = 19,75 \approx 20$$

Время одного рейса: $t_{рейса} = t_{загр} + t_{гр} + t_{выгр} + t_x$

$$1) \quad t_{загр} = 8,5 \text{ мин} \approx 0,14 \text{ ч}$$

$$2) \quad t_{гр} = \frac{l}{V_{гр}} = \frac{100}{50} = 2 \text{ ч}$$

$$3) \quad t_{выгр} = 0,15 \text{ ч}$$

$$4) \quad t_x = \frac{l}{V_x} = \frac{100}{90} = 1,11 \text{ ч}$$

$$t_{рейса} = 0,14 + 2 + 0,15 + 1,11 = 3,4 \text{ ч}$$

Часовая производительность транспортного средства [3]:

$$W_A = \frac{q * k_2}{t_{рейса}} = \frac{26 * 1}{3,4} = 7,7 \text{ т/ч}$$

Количество транспортных агрегатов:

$$N_A = \frac{W_K * N_K}{W_A} = \frac{12 * 20}{7,7} = 31,17 \approx 32$$

Предприятию потребуется 20 уборочных агрегатов в качестве 1-го звена. 32 транспортных агрегата (КамАЗ с прицепом) в качестве 3-го звена. В качестве 2-го звена потребуется 10 бункер-перегрузчиков «Лилиани», каждый из которых будет обслуживать по паре комбайнов. Итого 20 уборочных и 42 транспортных агрегата.

Заключение: наиболее целесообразно оптимизировать уборочно-транспортный процесс при помощи третьего звена. На примере видно, что при помощи выше обозначенных формул можно рассчитать требуемое количество транспортных средств для доставки урожая.

Библиографический список

1. Бычков Н.И. Резервы эффективного использования имеющегося машинно-тракторного парка / Н.И. Бычков, А.Г. Левшин // Техника и оборудование для села, 2005. - № 8. – с. 42.
2. Ерохин М.Н. Анализ потребности сельскохозяйственных предприятий в автомобильном транспорте / М.Н. Ерохин, А.Г. Левшин, Дзоценидзе Т.Д., В.Т. Водяников, В.А. Абаев // Технология колесных и гусеничных машин. 2012. - № 1. – с. 10-14.
3. Измайлов А.Ю. Инновационный подход в развитии транспортной инфраструктуры агропромышленного комплекса /А.Ю. Измайлов, Дзоценидзе Т.Д., Н.Е. Евтюшенков, А.Г. Левшин, С.Н. Галкин, В.Н. Сорокин, П.В. Середа // Технология колесных и гусеничных машин. 2012. - № 1. – с. 23-28.
4. Дзоценидзе Т.Д. Специализированный автомобильный транспорт сельскохозяйственного назначения / Т.Д. Дзоценидзе, С.Н. Галкин, А.Г. Левшин, М.А. Козловская, В.Н. Сорокин, П.В. Середа, – М.: Издательство: Научно-исследовательский институт конструкций автомобилей, 2013. – с. 368.
5. Зангиев А.А. Эксплуатация машинно-тракторного парка: учебник / А.А. Зангиев, А.В. Шпилько, А.Г. Левшин, - М.: Колос-С, 2007. – с. 320.
6. Левшин А.Г. Автоматическое пилотирование и диспетчеризация мобильных агрегатов / А.Г. Левшин, Башилов А.М., Головкин В.А. // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ им. В.П. Горячкина, 2011. - № 2 (47). – с. 18-22.
7. Скороходов А. Н., Левшин А. Г. Производственная эксплуатация машинно-тракторного парка. – М.: БИБКМ; ТРАНСЛОГ, 2017. – с.478.
8. Скороходов А. Н., Левшин А. Г., Уваров В.П., Дидманидзе Р.Н. Моделирование и оптимизация технологических процессов в растениеводстве. – Москва 2013. – С.106-107

ВЛИЯНИЕ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА СВЕЖИХ ПЛОДОВ ТОМАТА И ОРГАНИЗАЦИЯ УБОРОЧНЫХ РАБОТ НА КАЧЕСТВО ПЕРЕРАБАТЫВАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ

Макаров Михаил Юрьевич - бакалавр 4 курса технологического факультета, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Научный руководитель - Гаспарян Ш.В. доцент кафедры технологий хранения и переработки плодов и овощей, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация: Статья посвящена изучению биохимического состава свежих плодов томата и организации уборочных работ на качество получаемой переработанной томатной продукции.

Ключевые слова: томаты, томатпродукт, томатная паста, томатное пюре,

Томаты, как и большинство овощей и фруктов, обладают высокими вкусовыми, питательными и диетическими качествами. Созревшие плоды имеют прекрасные органолептические характеристики. Они хорошо сбалансированы по составу макро- и микро элементов, что необходимо для развития и поддержания здоровья.

Благодаря тому, что томаты используются, как в свежем так и в переработанном виде, его употребление возможно разнообразить, и растянуть на весь год. Это особенно востребовано в России, где продолжительный период зимы.

Целью исследований являлось изучение влияния биохимического состава свежих плодов томата и организация уборочных работ на качество перерабатываемой продукции. В качестве объектов исследований рассматривались томатное пюре и паста.

Из концентрированных томатопродуктов большое распространение имеют томатное пюре и томатная паста. Они занимают лидирующие позиции в сегменте овощных консервов. Используются для изготовления овощных закусочных, обеденных, заправочных и некоторых рыбных, мясных консервов, входят в рецептуру первых и вторых блюд, соусов и гарниров.

Концентрированные томатопродукты представляют собой однородную уваренную томатную массу, без твердых включений, семян и кожицы, удаленными в процессе протирки, с содержанием высокой массовой доли сухих веществ. В соответствии действующему стандарту, по показателям сухих веществ, производится томатная паста с содержанием 25, 30, 35 и 40 %, и томат пюре с содержанием 12, 15 и 20 % [5].

Один из главных достоинств, как свежих томатов, так и томатной пасты - наличие ликопина, вещества имеющей антиоксидантные свойства. В свежих томатах его содержание невелико, но при термической обработке содержание ликопина возрастает, и доходит до 45 мг на 100 г продукта [4].

Производство томатной пасты сосредоточено вблизи крупных промышленных площадей посева томата, с высокой урожайностью, что обеспечивает максимально быстрое и бесперебойное поступление пригодного для переработки.

Томат является теплолюбивым растением и его возделывание в промышленных масштабах в открытом грунте возможно, только в южных регионах, с оптимальным показателем суммы активных температур. Для получения высококачественного сырья наиболее важным фактором является: климатические условия региона возделывания, сорт, используемые почвы, агротехнические средства и операции. Поступления солнечной радиации, в свою очередь способствует накоплению сахаров. Томат не переносит переувлажнения почвы, это приводит его к обводненности, то есть снижению концентрации сухих веществ, в том числе сахаров, развитию болезней и неравномерному созреванию, и как следствие непригодности для изготовления томатной пасты [3,4]. Подбор сорта и срока посева позволяет спрогнозировать сроки технологической спелости и сбалансировать поступление сырья для переработки.

Для производства высококачественной томатной пасты класса экстра, применяются только свежие плоды, не поврежденными вредителями и болезнями, без механических повреждений, в красной стадии спелости. По мере созревания изменяется биохимический состав плодов, в процессе которого увеличивается содержание сахаров, пигмент отвечающий за окраску, в направлении изменения с хлорофилла на каротиноиды. Увеличивается количество ликопина, обуславливающие красный цвет плодов. В результате снижается содержание целлюлозы, плоды приобретают мягкую консистенцию. В процессе созревания так же снижается содержание органических кислот. Соотношение кислот и сахаров приобретает оптимальное значение - от 6 до 8. Кисотно-сахарный баланс формирует вкус свежих томатов и переработанной продукции, являясь важнейшим показателем при подборе сырья на переработку. Сбор урожая начинается при достижении технической спелости 70...80 % урожая [6]. Сбор осуществляется как ручным трудом, так и механизированным [2, 4].

Изменение химического состава плодов томата при созревании

Фаза созревания плодов	Сухое вещество, %	Сахара, %				Органические кислоты, %	Витамин С, мг %
		Глюкоза	Фруктоза	Сахароза	Сумма		
Зеленые	6,7	0,1	2,1	-	2,2	0,31	6,6
Молочные	6,2	1,2	1,5	0,2	2,9	0,44	6,8
Бурые	6,2	1,6	1,3	0,1	3,0	0,56	30,1
Красные	6,2	1,6	1,4	0,0	3,0	0,47	26,1

При ручной сборке получают сырье отборного качества. Томаты поступают с минимальными механическими повреждениями, малым загрязнением. Сорты могут быть не высокой механической прочностью. Но данный вид сбора урожая довольно затратный, и требует больших трудовых ресурсов.

Механизированный способ позволяет экономить трудовые ресурсы и повышать производительность сбора. Но при этом требуются специальные сорта с высокой механической прочностью, отличающиеся незначительными размерами плодов и повышенным содержанием клетчатки. При механизированной уборке томаты подвергаются дополнительному загрязнению почвой, повышается микробиологическая обсемененность. [1]

Транспортируют на завод цельные томаты в ящиках и кузовах автотранспорта. При доставке на расстояние до 10 км, допускается размещать в ящиках слоем не более 0,6 м, и массой не более 400 кг. На дальние расстояния, до 40 км, применяют бестарный способ транспортировки. Для данной цели используют автосамосвалы “лодочка” и “гондол”, с массой загрузки 3-5 т и 10-12 т соответственно. Так же применяется доставка в цистернах с водой, при соотношении 2 к 1. Положительным эффектом данного способа доставки является отмокание плодов и облегчения процесса мойки.

Для оптимизации погрузочно-разгрузочных работ плодов томата предназначенной для переработки, работу максимальной степени механизуют. Для снижения нежелательных потерь, сырье в кратчайшие сроки необходимо доставить в пункты хранения и переработки.

На сырьевых площадках хранение томатов допускается: в ящиках не более 18 часов; в кузовах автотранспорта 6 часов; в воде, после предварительной мойки не более 8 часов.

Библиографический список

1. Борисов, В.А. Качество и лежкость овощей / В.А. Борисов, С.С. Литвинов, А.В. Романова – М.: ВНИИО, 2003. – 625 с.
2. Гаспарян Ш.В. Ресурсосберегающие технологии при производстве продуктов питания из плодоовощного сырья: учебное пособие / Ш.В. Гаспарян. – М.: ООО «Реарт», 2017. – 124.
3. Гаспарян Ш.В., Масловский С.А. Переработка овощей в России: настоящее и будущее / Ш.В. Гаспарян, Масловский С.А. // Картофель и овощи, 2018. - № 6. – с. 2-6.
4. Гореньков, Э.С. Технология консервирования: учебник / Э.С. Гореньков [и др.] – М.: Агропромиздат, 1987. – 354 с.
5. ГОСТ 3343-2017. Продукты томатные концентрированные. Общие технические условия: межгосударственный стандарт : издание официальное: дата введения 2019-01-01 / Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации ; ФГБНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт технологии консервирования". - Москва : Стандартиформ, 2018. - III, 14 с.
6. Киселева, Т.Ф. Технология консервирования: учебное пособие / Т.Ф. Киселева, В.А. Помозова, Э.С. Гореньков. – СПб.: Проспект Науки, 2011. – 416 с.

УДК 635.64 (470.332)

СОРТОИЗУЧЕНИЕ ГИБРИДОВ РОЗОВОГО ТОМАТА В УСЛОВИЯХ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Михеев Александр Андреевич, студент 4 курса, кафедры овощеводства, факультета садоводства и ландшафтной архитектуры, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, г. Москвы

Научный руководитель: Константинович А. В. к.с.-х.н., доцент, зав. кафедрой овощеводства

Аннотация: В данной статье представлены результаты целесообразности выращивания розовых гибридов томата Розалетта F1, Чарли F1, Томат №218 F1, рассмотрены их морфологические особенности, урожайность и экономическая эффективность выращивания

Ключевые слова: томат, морфологические и фенологические наблюдения, гибриды, рентабельность производства, сравнительная характеристика

Каждый год отечественная селекция предоставляет крупным агрохолдингам, частным предпринимателям, фермерам и частным хозяйствам все новые и новые сорта овощных культур. В последние годы активно

развивается овощеводство защищенного грунта, и поэтому требуются сорта и гибриды томата, огурца, салата, перца, баклажана и зеленых культур, которые, по возможности, являются фотонейтральными, более продуктивными, устойчивыми к тепличным вредителям и болезням.

Более того в последнее время актуальными для выращивания становятся сорта и гибриды томата новых форм (сливовидные, продолговатые, ребристые) и цветов (розовые, шоколадные, черные, фиолетовые, полосатые и т.д.). Это происходит из-за того, что современные потребители быстро пресыщаются обычной продукцией и требуют чего-то нового, разнообразного.

Но риск предпринимателя в покупке семян и выращивании таких растений очень велик и может оказаться неоправданным, поскольку есть категории потребителей с очень консервативными взглядами на образ съедобного и допустимого плода томата. Поэтому ООО «Козинский тепличный комбинат» в этом году решил в качестве эксперимента и для разнообразия ассортимента вырастить гибрид компании Гавриш Розалетта F1 и гибрид Чарли F1, и гибрид компании Seminis Томат № 218.

Гибрид Розалетта F1. Гибрид среднераннего срока созревания, от появления всходов до созревания плодов проходит 95 - 102 дня. Растение индетерминантного типа, мощное, хорошо облиственное, кисть симметричная с 5-6 цветками.

Плод плоскоокруглый, достаточно прочный, гладкий, блестящий, с зеленым пятном у плодоножки, равномерно созревающий, ярко-розовой окраски, масса плода 160 - 220 г. Гибрид отличается скороспелостью, продуктивностью, крупноплодностью, отличным качеством и однородностью плодов. Устойчив к растрескиванию, вирусу табачной мозаики, фузариозу и вертициллииозу.

Чарли F1 – ранний полудетерминантный гибрид томата (80-90 дней от всходов до начала созревания). Рекомендуются для выращивания в первом и втором обороте пленочных теплиц и втором обороте стеклянных теплиц. Мощная, активная корневая система позволяет успешно выращивать гибрид как на грунтах, так и методом малообъемной технологии. Растение хорошо сбалансированное, генеративного типа. Лист от среднего до крупного, темно-зеленый, расположение полугоризонтальное. Первое соцветие закладывается над 8-9 листом, последующие через 1-2 листа. Соцветие простое с 5-6-ю плодами, под воздействием высоких температур возможно формирование кистей промежуточного типа.

Плоды округлые (индекс формы плода 0,9-1,0), слегка приплюснутые, плотные, устойчивы к вершинной гнили и растрескиванию. В стадии технической спелости зеленые (без пятна), в стадии биологической спелости ярко-красные. Средняя масса плода 200-240 г. Высокие вкусовые и транспортабельные качества.

Гибрид высокоустойчив к вирусу мозаики томата, вертициллезу, фузариозному увяданию и кладоспориозу.

Получению более крупных и выровненных плодов гибрида Чарли F1 рекомендуется проводить нормирование кистей на 4 плода. Для того, чтобы

всегда была возможность продолжить процесс выращивания гибрида (в случае преждевременного вершкования растений), необходимо постоянно сохранять на растении один пасынок замещения.

Семена Томата №218 F1 - лежкие розовые томаты экстракласса. Ранний высокоурожайный гибрид. Высокая транспортабельность. Томат №218 F1 рекомендуется для всех оборотов, в том числе и продленного, в остекленных теплицах, а также для пленочных теплиц и туннелей. Масса плода томата: 180-220 г. Устойчивость к болезням томата: фузариозное увядание, вертициллез, вирус табачной мозаики, бугорчатость томата

Растения мощные, генеративного типа, с хорошей облиственностью. Плоды плоско-округлой формы, с легкой ребристостью у плодоножки, отличаются однородностью формы и размера. Плоды блестящие, насыщенного розового цвета, с великолепными вкусовыми качествами. Количество камер от 4 до 6.

По показателям фенологических наблюдений можно судить, что у гибрида Розалетта F1 массовые всходы появились уже на 14 день после посева, а у Чарли F1 и Томата №218 F1 этот показатель несколько больший 15 и 17 день соответственно. Но касательно появления первых цветов и плодов лучшие результаты показал гибрид Чарли F1: цветки появились на 48 сутки, а созревание началось на 82 сутки.

По морфологическим показателям важными являются средняя масса плода и урожайность. Средняя масса плода у гибрида Розалетта F1 составила 214,2 г, у Чарли F1 – 231,33 г, у Томата №218 F1 – 202,57 г. Урожайность для данных гибридов составила соответственно: 49,55 кг/м², 32,39 кг/м² и 38,99 кг/м².

Уровень рентабельности производства составил для гибрида Розалетта F1 – 15,7%, для Чарли F1 – 11,6%, для Томата №218 F1 – 12,5%.

По полученным результатам можно сделать вывод, что все гибриды розовых томатов Розалетта F1, Томат № 218 F1, Чарли F1 достигли показателей массы плодов, указанной в характеристике семян. Но в силу своих морфологических особенностей, особенно по количеству образованных кистей и количеству томатов собранных с растений, наиболее оптимальным для выращивания является гибрид Розалетта F1. Этот гибрид несколько уступает томатам Чарли F1 и Томат № 218 F1 по календарным срокам начала цветения и плодоношения, но превосходит их в продуктивности. Безусловно гибрид компании Гавриш Розалетта F1 стоит вводить в культурообороты в тепличных комплексах в Центральном регионе России, если целью предприятия является создания разнообразия на потребительском рынке в своих регионах и получение прибыли от выращивания продукции.

Библиографический список

1. Аутко А.А. В мире тепличного производства/А.А. Аутко, Д.Л. Вольфсон//. - Минск: Колорград, 2016. - 244-245 с.
2. Гаспарян И.Н. Биология с основами экологии: учебное пособие/ И.Н. Гаспарян. М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2018. – 331 с.
3. Дыйканова М.Е. Как повысить урожай томата в пленочных теплицах / М.Е. Дыйканова, Кудряшов Ю.С. // Картофель и овощи, 2012. - № 3. – с. 22.

ТРЕБОВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ К СВЕТОВОМУ РЕЖИМУ

Морозова Анна Александровна, студент-бакалавр I курса института механики и энергетики имени В.П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Научный руководитель – Гаспарян И.Н., доцент кафедры «Эксплуатации машинно-тракторного парка и высокие технологии в растениеводстве», ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева

Аннотация: Рассмотрены требования растений картофеля к световому режиму, особенности прорастания, роста и развития растений в период вегетации, а также сумма активных температур для получения высоких урожаев.

Ключевые слова: картофель, сорта, биологические особенности, урожайность, клубнеобразование.

В настоящее время в связи с продовольственным эмбарго важно обеспечить население страны ранней продукцией картофеля. Изучение требований факторов внешней среды картофеля позволяет более рационально использовать существующие технологии возделывания раннего картофеля, что позволит повысить урожайность картофеля. Целью нашей работы являлось изучение биологических особенностей формирования урожайности и качества продукции ранних сортов картофеля в условиях Московской области.

Родиной картофеля считается Южная Америка. Она характеризуется мягким климатом, сравнительно равномерным распределением осадков, умеренной температурой и влажностью воздуха. Этим объясняются особенности строения растений, требования к основным факторам внешней среды.

Наиболее устойчивые урожаи картофеля получают в нашей стране в районах средних широт (40...60 °с. ш.). Картофель разных групп спелости отличается по длине вегетационного периода (от 60 до 170 суток), он может хорошо приспосабливаться к различным климатическим условиям. Благодаря своей пластичности он может произрастать на крайнем юге и далеко на севере за Полярным кругом и на больших высотах, несмотря на чувствительность к заморозкам.

По данным ряда авторов [2,3,5], клубни, прошедшие период покоя и высаженные в почву, начинают прорасти при температуре 3...5 °С, но при этом происходит очень слабый рост проростков. Однако образование ростков начинается лишь при температуре выше 5...6 °С. При проращивании клубней картофеля при температуре ниже 6 °С, хотя и образуется под действием протеаз аминокислоты, но нормальный рост побега не происходит. Полноценный рост

надземной массы осуществляется только при образовании корней, способствующих мобилизации фосфора из клубней и увеличению содержания РНК в побегах. Корни образуются при температуре не ниже 7 °С. Поэтому нормальное прорастание клубней картофеля отмечается при температуре почвы 7...8 °С.

Всходы картофеля лучше развиваются при прохладной влажной погоде (оптимальная температура для появления всходов и роста картофеля – 18...20 °С). В этот период нежные молодые растения очень чувствительны к жаре и суховеям [4,5].

Ботва картофеля начинает расти при температуре около 5...7 °С. Максимальные приросты ее бывают при умеренно влажной почве и температуре 17...22 °С. При температуре выше 42 °С рост надземной массы картофеля прекращается, так как на дыхание растений при высоких температурах тратится больше продуктов ассимиляции, чем накапливается при фотосинтезе. При температуре 50 °С дыхание достигает максимума, происходит усиленный расход углеводов, растение увядает и может погибнуть [1,4,5].

По данным Гаспарян И.Н., Гаспарян Ш.В., ботва картофеля вымерзает при температурах от -1,5 до 1,7 °С, клубни – при температуре почвы от – 1,0 до -2 °С. Весной при температуре ниже – 2 °С, ботва картофеля погибает, но с установлением положительных температур снова отрастает, однако в этих условиях резко снижается урожай из-за замедленного развития растений [2, 5].

При посадке картофеля на пониженных участках, где в утренние часы часто застаивается холодный воздух, всходы чаще повреждаются заморозками, чем при посадках на более высоких местах.

Для цветения картофеля наиболее благоприятна температура 18...21 °С. При более высоких температурах цветки и бутоны опадают. При температуре 27...29 °С цветение прекращается.

По данным Писарева Б.А., ассимиляция углекислоты при обычном содержании в воздухе (0,03 %) происходит интенсивно при температуре 20 °С. С повышением концентрации углекислого газа в воздухе до 1 % и выше оптимальная для ассимиляции температура повышается до 30 °С. Температура выше 30 °С заметно тормозит ассимиляцию углекислоты [5].

Многие авторы указывают, что лучшее клубнеобразование в средней полосе происходит при температуре почвы 16...19 °С, для ранних сортов 15...17 °С, для среднеспелых 19 °С [2,4,5]. Величина оптимальных температур для клубнеобразования зависит не только от скороспелости сорта, но и от комплекса внешних условий. Например, в северных районах наиболее благоприятна для клубнеобразования ранних сортов температура 11...14 °С. Здесь высокие температуры в сочетании с длинным световым днем вызывает превращение столонов в надземные побеги и израстание клубней. В южных районах наиболее благоприятная температура для клубнеобразования 18...20 °С.

При температуре ниже 6 °С и продолжительной температуре воздуха свыше 25 °С происходит резкое снижение продуктивности и урожая картофеля,

а при 30 °С и выше сужаются листовые пластинки, происходит сильное замедление ассимиляционной деятельности картофеля, что ведет к остановке роста клубней, снижению их качества и огрубению кожуры.

Повышение температуры почвы особенно вредно для формирования урожая картофеля в засушливые периоды лета. В условиях засухи рост клубней прекращается и на молодых клубнях прорастают верхушечные глазки, которые при температуре выше 20 °С дают ростки и вторичные клубни. При повышении температуры более 29 °С такие ростки образуют новые стебли, которые выходят из почвы и продолжают рост и развитие в первое время за счет питательных веществ еще не отмершей ботвы первичных клубней, а затем образуют свою корневую и надземную систему. Растения картофеля, ослабленные действием высоких температур, в большей степени поражаются вирусными и микоплазменными болезнями, что ведет к вырождению сорта.

Для получения высоких урожаев сумма активных температур (выше 10°С) за вегетацию для ранних и среднеранних сортов картофеля должна быть не менее 1000...1400 °С, для среднепоздних и позднеспелых – 1400...1600 °С.

Библиографический список

1. Гаспарян И.Н. Биология с основами экологии: учебное пособие / И.Н. Гаспарян. М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2018. – 331 с.

2. Гаспарян И.Н., Возделывание полевых культур по высоким технологиям: учебно-методическое пособие / И.Н. Гаспарян, Соловьев А.М., Фирсов И.П., М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2015. - 62 с.

3. Дыйканова М.Е. Возделывание раннего картофеля: учебное пособие / М.Е. Дыйканова, И.Н. Гаспарян, А.Г. Левшин, М.: Издательство: Редакция журнала «Механизация и электрификация сельского хозяйства», 2019. – с. 172.

4. Писарев Б.А. Производство раннего картофеля. – М.: Россельхозиздат, 1986. – 287 с.

5. Соловьев А.М. Биоклиматический потенциал и его регулирование при возделывании сельскохозяйственных культур по высокой технологии / А.М. Соловьев, И.П. Фирсов, И.Н. Гаспарян – М.- Издательство РГАУ-МСХА, 2015. – 138 с.

ОТРАЖЕНИЕ СОРТОВОЙ СПЕЦИФИЧНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ МЕТОДАМИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ

Панин Захар Андреевич, студент-бакалавр I курса института механики и энергетики имени В.П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Научный руководитель – Мельников А.В., доцент кафедры «Эксплуатации машинно-тракторного парка и высокие технологии в растениеводстве», ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева

***Аннотация:** Продуктивность сельскохозяйственных культур находится в тесной связи с содержанием хлорофилла в листьях. Чем дольше лист остается зеленым, тем больше вероятность получения высокого урожая. Вместе с тем, на содержание хлорофилла в листьях большое влияние оказывает азотное питание растений. Для прогноза урожайности и принятия решений по внесению различных доз азотных удобрений на заданную урожайность, в настоящее время широко используют различные приборы и датчики. Поэтому изучение изменения динамики содержания хлорофилла и как следствие цвета листа в различные фазы развития озимой пшеницы является актуальным. Особый интерес представляет изменение содержания хлорофилла в листьях на различном уровне питания растений. Кроме того показана сортовая специфичность современных сортов озимой пшеницы.*

***Ключевые слова:** N-tester, озимая пшеница, урожайность, динамика изменения показателей хлорофилла в листьях.*

Проблема изучения отзывчивости различных сортов на условия возделывания не нова. К настоящему времени накоплен значительный материал, подтверждающий необходимость изучения сортовой реакции на минеральные удобрения. Очевидно, что система применения удобрений должна разрабатываться не в целом для какой-либо культуры, а с учетом особенностей возделываемых сортов [1,4, 5]. Продолжают совершенствоваться и различные методы определения потребности растений в азотном питании. Если в 80-90 е годы, такой анализ можно было провести только в лаборатории, а сам процесс был довольно сложным, то в настоящее время, на основе оптической диагностики состояния посевов можно принимать решения о состоянии посевов в системе реального времени [2, 3]. Однако, методы анализа листовой пластины на основе обработки спектров отражения ткани не нашли широкого практического применения в РФ. Это можно объяснить тем, что уникальность спектров отражения для каждого отдельного сорта растения исключает возможность успешных измерений параметров растений отечественной

селекции дорогостоящими устройствами иностранного производства, спроектированными с учетом особенностей зарубежных сортов [3]. Кроме того, закрытые алгоритмы обработки зарубежных приборов не позволяют проводить их калибровку под сорта и гибриды растений отечественной селекции и под азотные удобрения отечественного производства. Вместе с тем, интерес к таким приборам год от года увеличивается. Что связано с развитием технологий точного земледелия и сокращения издержек на применение минеральных удобрений. Одним из таких приборов является «N-тестер», предназначенный для определения содержания хлорофилла в листьях непосредственно в поле, без использования вспомогательных средств [2].

Цель – изучение производственного опыта, заложенного на полевой опытной станции РГАУ-МСХА им К.А.Тимирязева и данных результатов исследований по прибору «N-тестер».

Материалы и методы исследований

Полевая опытная станция РГАУ-МСХА им К.А.Тимирязева. Схема опыта: В опыте изучалось два сорта озимой пшеницы (фактор А) Московская - 39 и Л-1 и 2 срока внесения азотных удобрений в подкормку (фактор В): внесение разовой подкормки при физической спелости почвы, в фазу колошения и контроль (без удобрений). Опыт заложен в 4 – кратной повторности методом расщепленных делянок. Краткая характеристика сортов представлена в табл. 1. Сорт Московская - 39 допущен к возделыванию в Центральном регионе и отвечает требованиям интенсивных сортов. Л – 1 проходит конкурсное испытание и является перспективной линией. Вместе с тем, сорта эти разные и по-разному реагируют на погодные условия и уровень интенсификации технологии возделывания

Таблица 1

Сорта и их краткая характеристика

Сорт, линия	Год включения в Гос. реестр	Высота растений, см	Устойчивость к полеганию	Реально возможная урожайность в производстве, ц/га	Поражаемость болезнями
Московская 39	1999	100 – 115	средняя	50 - 60	Средняя
Л – 1	Изучается	80 – 90	высокая	70 - 90	Слабая

Результаты исследований

Осенью 2009 года пшеницу посеяли в обычные для нечерноземной зоны сроки 4 сентября. Развитие растений шло довольно хорошо. Всходы появились 11 сентября, через 7 дней после посева. Снег выпал в конце ноября. Под зиму растения ушли хорошо раскустившимися. Высота снежного покрова была

достаточной для хорошей перезимовки растений. Зимостойкость всех изучаемых сортов находилась на одном уровне 4,7 балла. В 2010 году растения в целом развивались нормально, однако во вторую половину вегетации сложились условия для сильнейшей засухи: отклонение температуры воздуха от среднемноголетних данных составило в среднем за период вегетации + 4,5°C, а осадков выпало на 180 мм меньше. Уборку проводили рано 14 июля. Высота растений у всех сортов соответствовала сортовым характеристикам. В течение, всей вегетации, с интервалом 3-7 дней наблюдались изменения показаний значений прибора N-tester. N-тестер это портативный прибор компании Гидро предназначенный для определения уровня азотного питания растений по содержанию хлорофилла в листьях, непосредственно в поле, без использования вспомогательных средств. Результаты этих измерений представлены на рис. 1 и рис. 2 .

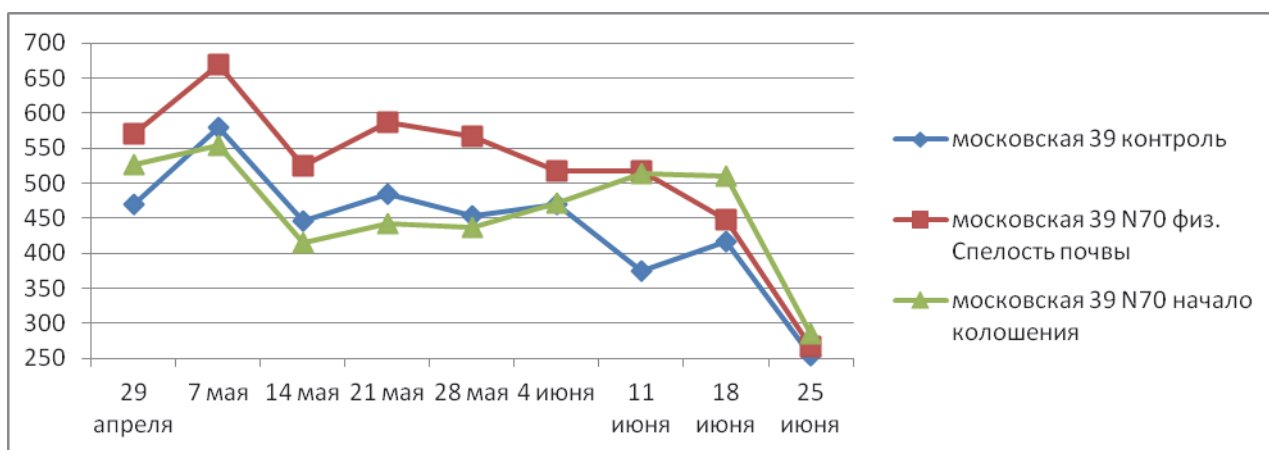


Рис. 1. Динамика изменений показаний прибора N- tester, сорт Московская 39

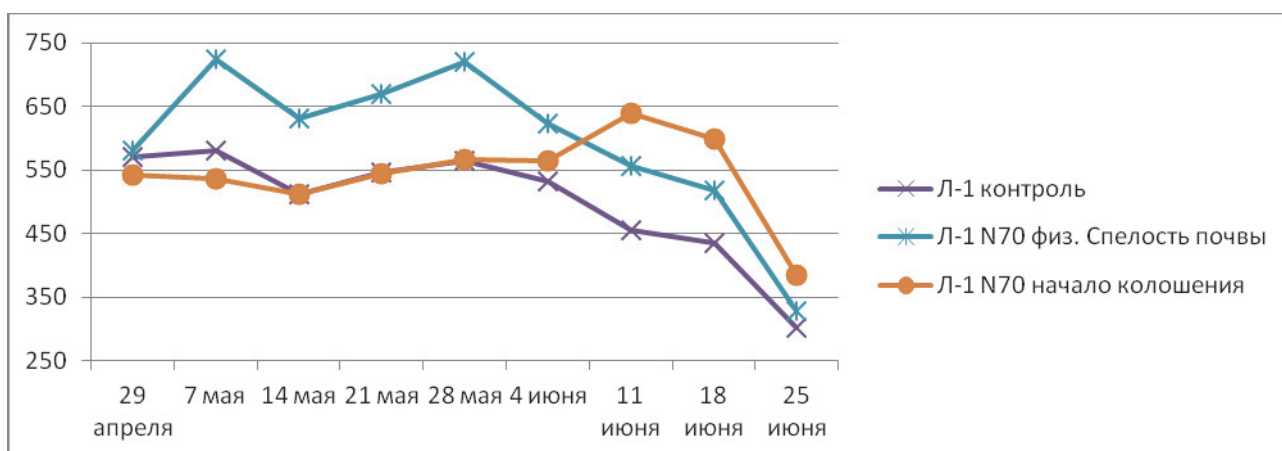


Рис. 2. Динамика изменений показаний прибора N- tester, линия Л-1

На рисунках видно, что прибор довольно четко реагирует на внесение азотных удобрений, причем как на внесенную дозу, так и на время внесения. По сравнению с контролем, внесение 70 кг д.в. азота при наступлении физической спелости почвы увеличивало показания прибора от 50 до 100 единиц во все сроки измерений. При внесении той же дозы в начале колошения картина выглядит несколько иначе. Поздняя подкормка проводилась 4 июня. До этой даты показания прибора практически повторяют показания контрольного варианта. После этой даты идет значительный рост показаний, который продолжается до полной потери окраски листьев. Кроме того, хорошо заметна и сортовая специфичность двух изучаемых сортов. Так, показания прибора у линии Л-1 всегда на 100 единиц превышали показания сорта Московская - 39.

Таблица 2

Урожайность сортов и линий в 2010 г., т/га

Технология (фактор А)	Сорт (фактор В)		В среднем по технологии
	Московская 39	Л1	
1 N ₀ – контроль	2,69	2,97	2,84
2 N ₇₀ – физ сп. почвы	3,29	4,31	3,81
4 N ₇₀ – начало колошения	2,51	2,76	2,64
В среднем по сорту	2,83	3,35	3,09

Урожайность в опыте представлена в таблице 2. Средняя урожайность в опыте была не высокой - 3,09 т/га. Такая низкая урожайность объясняется сложившимися засушливыми условиями и ранними сроками уборки. Внесение удобрений в поздние сроки практически не повлияло на этот показатель. Урожайность обоих сортов в 4 варианте соответствовала показаниям контроля, где удобрения не вносились. Внесение 70 кг азота при физической спелости почвы увеличивает урожайность у всех изучаемых сортов в среднем на 1 т/га.

Таким образом, прибор N- tester позволяет вовремя определять и проводить азотные подкормки в критические для озимой пшеницы периоды, при этом учитывать сортовые особенности культуры. Для более точного определения потребности дозы внесения азотных удобрений, на наш взгляд, требуются дополнительные исследования и накопление данных.

Библиографический список

1 Афанасьев Р.А. Физические методы растительной диагностики азотного питания сельскохозяйственных культур / Р.А. Афанасьев, Е.В. Березовский, И.В. Горбачев, А.А. Кондратьев // Доклады ТСХА. -2007, Вып. 279, 4.1. С. 350-353.

2. Введенская А.В., Введенский В.В., Гинс М.С., Хорохоров А.М. Оптико-электронная система мониторинга состояния сельскохозяйственных растений // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. Приборостроение. 2017. № 4. С. 43–53.

3. Гаспарян И.Н., Соловьев А.М., Фирсов И.П. Возделывание полевых культур по высоким технологиям: учебно-методическое пособие. М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2015. - 62 с.

4. Осипов Ю.Ф., Иваницкий Я.В., Ширинян М.Х., Афанасьев Р.А., Галицкий В.В. Использование прибора N-тестер «ЯРА» для диагностики азотного питания озимой пшеницы. // Плодородие 2011, №1 – С.26-29.

5. Мельников А.В. Фотометрическая диагностика азотного питания зерновых культур / Р.А. Афанасьев, И.В. Сопов, Е.В. Березовский, А.В. Мельников, А.В. Сорокин // Материалы Всероссийского совещания «Экологические функции агрохимии в современном земледелии». - М.: ВНИИА, 2008. - с. 32-35.

6. Мельников А.В., Афанасьев Р.А., Сопов И.В. Влияние азотных удобрений на показатели растительной диагностики и продуктивность озимой пшеницы, возделываемой на дерново подзолистой почве// Афанасьев Р.А., Сопов И.В., Мельников А.В. // Проблемы агрохимии и экологии, 2008, №4 – С.7-13.

УДК 635.085

ВЫГОДНОСТЬ ЗАГОТОВКИ СЕНАЖА В ЧАСТНЫХ И ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ

Погожев Алексей Романович, бакалавр 1 курса института механики и энергетики им. В.П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Научный руководитель - Мельников А.В., доцент кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка и высокие технологии в растениеводстве, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева

***Аннотация:** В статье приведены особенности заготовки сенажа в частных и фермерских хозяйствах. Представлены характеристика растений, используемых в сенажировании, фазы развития растений, машины для заготовки сенажа в частных или фермерских хозяйствах. Указаны проблемы снижающие качество сенажа.*

***Ключевые слова:** растения, сенаж, заготовка, технология, питательность.*

Сенаж относится к грубым кормам, занимает промежуточное положение между сеном и силосом, является эффективной кормовой базой для крупного рогатого скота. Сенаж - это трава, провяленная до влажности 50...55 % и законсервированная в герметических емкостях, сохраняется больше питательных веществ, а также в такой среде слабо развиваются гнилостные, маслянокислые и молочнокислые бактерии. В сенаже водоудерживающая сила гидрофильных коллоидов и осмотически активных веществ клеток равна

примерно 50...55 атмосфер. Сосущая сила большинства микроорганизмов, за исключением плесневых грибов, находится в пределах или ниже 50 атм. и, следовательно, влага проявленных растений становится для них недоступной и развитие микробиологических процессов крайне ограничивается.

Для заготовки сенажа пригодны все виды кормовых культур, однако, бобовые травы и бобово-злаковые смеси, имеют более высокую питательность и биологическую ценность, чем злаковые и разнотравье. Например, в 1 кг сенажа из разнотравья содержится всего 0,29 корм. ед. и 23 г переваримого протеина, тогда как в клеверном и люцерновом сенаже 0,35 корм. ед. и 60 г переваримого протеина [1]. По данным ученых, в сенаже клеверном содержится в 5 раз больше витамина Е, чем в люцерновом и в 3 раза больше чем в викоовсяном. Витамин Е (токоферол) очень важен и необходим животным с первого дня жизни. При дефиците токоферола, чаще в зимне-весенний период, развиваются различные заболевания: мышечная болезнь у молодняка крупного и мелкого рогатого скота, у свиней поражается печень, снижается плодовитость, наблюдаются обмороки с летальным исходом. При Е-авитаминозе развивается и А-авитаминоз.

Для приготовления сенажа высокого качества важным моментом является срок уборки растений на сенаж. По данным исследователей, в ранние фазы вегетации накопление урожая идет преимущественно за счет накопления листовой поверхности, то есть морфологических частей растений, которые содержат наибольшую концентрацию питательных веществ и легко поддаются процессу проявливания. У бобовых трав наибольшая листовая поверхность формируется в фазе начала образования бутонов, у злаковых - в фазе выхода в трубку [2]. В последующие фазы увеличение урожая многолетних трав происходит в основном за счет увеличения стеблей. Причем по мере старения стебли, листья становятся более грубыми и менее питательными (в бобовых травах за период от бутонизации до цветения содержание азота уменьшается в 1,5 раза, а в злаковых от кущения до цветения в 1,8 раза).

По мере старения растений ухудшается не только их питательная ценность, но и технологические качества. В ранние фазы вегетации листья и стебли имеют оптимальное соотношение влаги, что создает предпосылки для равномерного проявливания листьев, стеблей, соцветий. В более поздние фазы из-за грубости материала и неравномерного распределения влаги проявливание растений более продолжительно, более глубоко.

Например, водоудерживающая сила люцерны в ранних фазах вегетации достигает 52 атм. уже при влажности 65...75 %, а во время цветения для достижения такой водоудерживающей силы нужно проявливать до влажности 50...56 %, что приводит к увеличению, как биохимических потерь, так и механических (за счет неравномерного высыхания и потерь листьев). У люцерны наибольший выход сухого вещества, кормовых единиц и переваримого протеина имеет место при уборке ее в начале цветения по сравнению с фазой бутонизации (соответственно в 1,3; 1,3; 1,1 раза)[3, 5].

Однолетние травы имеют существенные особенности роста и развития, которые определяют оптимальные сроки уборки. У злаковых трав с началом

колошения, по сравнению с фазой выхода в трубку, резко уменьшается удельный вес листьев, у бобовых эти изменения невелики. Это связано с тем, что у однолетних бобовых трав образование новых листьев не прекращается почти весь период вегетации растений, тогда как у однолетних злаковых трав возникновение новых листьев прекращается с началом колошения [4].

Поэтому оптимальный срок уборки однолетних бобовых трав на сенаж - конец бутонизации. Скашивание чистых посевов гороха и сои следует производить в начале цветения и продолжать до образования бобов. При выборе компонентов травосмеси также учитывают следующие требования: растения должны быть близкими по срокам вегетации, высокоурожайными и разнообразными по содержанию основных питательных веществ.

В нашей стране, мало фермерских хозяйств занимающихся заготовкой сенажа, хотя использование качественно заготовленного корма позволяет обеспечивать едой животных с минимальными затратами.

При заготовке сенажа, не требуются хорошие погодные условия, продолжительное сухое время, как сено, которое в дождливое лето не заготовишь. Перед прессованием в рулоны, сенаж убирается практически после скашивания поля. Так же, скошенная кормовая масса почти не теряет объема при уборке, так как не высыхает. Из-за этого можно собрать большой объем кормовой массы с гектара. Сенаж можно делать осенью, вторым или третьим укосом – ведь сено уже не успеет высохнуть, трава просто пропадет.

В последние годы применяют технологию заготовки сенажа в рулонах или крупногабаритных тюках с упаковкой в самоклеющуюся полимерную плёнку или плёночный рукав; технология заготовки сенажа из измельчённой массы с упаковкой в полимерный рукав большого диаметра. При этих способах заготовки потери питательных веществ не превышают биологически неизбежных, срок гарантированной сохранности корма достигает двух лет, в процессе заготовки не происходит загрязнения растительной массы, процесс самоконсервирования завершается в кратчайшие сроки.

Для производства сенажа, по данным фермеру ООО «Тумский Двор» потребуется дополнительно приобрести небольшой обмотчик рулонов, который обойдется в 250...300 тыс. руб., вся остальная техника как при сенозаготовке.

Сенажу не требуется крытое помещение, его можно хранить под открытым небом. Единственный недостаток - необходимо бережное производство и перегрузка с поля. Все повреждения, полученные при транспортировке, должны быть немедленно заклеены. Иначе до 50 % рулона сенажа заплесневает.

Цена за килограмм сена и сенажа одинаковая, рулька сена весит 250 кг, сенажа 800 кг, итого сенаж в три раза дороже. Количество травы на рульку с поля идет одинаковое. Итого обмотчик окупается за 150...200 рулонов. Даже при низкой урожайности сена – 3 т с га (12 рулек с га), обмотчик окупается с поля в 15...20 га за сезон.

Таким образом, использование сенажа в стойловый период может улучшить рацион кормления. Сенаж является универсальным и перспективным продуктом для кормления животных.

Библиографический список

1. Благовещенский Г.В., Лазарев Н.Н. Корма из трав в интенсивном молочном животноводстве / Доклады ТСХА. Материалы Международной научной конференции, М.: Издательство РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2017. – с. 33-35.
2. Гаспарян, И.Н. Биология с основами экологии: учебное пособие/ И.Н. Гаспарян. М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2018. – 331 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. – с. 62.
4. Скороходов, А.Н., Производственная эксплуатация машинно-тракторного парка: учебник / А.Н. Скороходов, А.Г. Левшин. М.: БИБКОН : ТРАНСЛОГ, 2017. — 479 с.
5. Соловьев, А.М. Потенциал одновидовых и смешанных посевов зернобобовых культур в условиях Нечерноземья: учебное пособие / А.М. Соловьев, И.П. Фирсов, И.Н. Гаспарян. М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2018. – 154 с.

УДК 664

ДИАЛЕКТИЧЕСКИЕ ПРОТИВОРЕЧИЯ ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Пшеничная Ангелина Эдуардовна, студентка 1 курса магистратуры технологического факультета, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Научный руководитель – Панфилов В.А., профессор кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Аннотация: проведено исследование в области пищевых технологий, проанализированы направления развития технологических систем, исходя из чего, были сделаны выводы о направлениях развития конкретных пищевых технологий.

Ключевые слова: сельскохозяйственное производство, аграрно-пищевая технология, технологические системы, уровень целостности системы, стабильность подсистем, системный комплекс.

Пищевые технологии представляют собой системы процессов со своими закономерностями организации, строения, функционирования и развития. В

настоящее время это понятно всем, но еще 25-30 лет назад это было вовсе неочевидно.

На этапе становления технологического потока происходит совершенствование, как его функциональных возможностей, так и его структуры, в результате чего ослабляются внутренние противоречия технологической системы. С достижением высокого уровня организации системы внутренних противоречий становится меньше. Однако противоречия не исчезают. Вместо одних возникают другие, как правило, менее острые, т.е. характерные для более высокого уровня организации.

При дальнейшем анализе модели процесса развития технологических систем становится ясно, что выбор наиболее целесообразного направления развития зависит и определяется величиной уровня организации (целостности) конкретного производства.

На рисунке 1 в координатах $\bar{\eta}_i$ – средняя стабильность подсистем и L – число подсистем показаны кривые (оггибающие кривые сходящихся спиралей развития), показывающие уровни целостности θ той или иной технологической системы. Заштрихованная область – область высокоорганизованных систем, целостных систем, остальное поле графика – область аддитивных или суммативных систем.

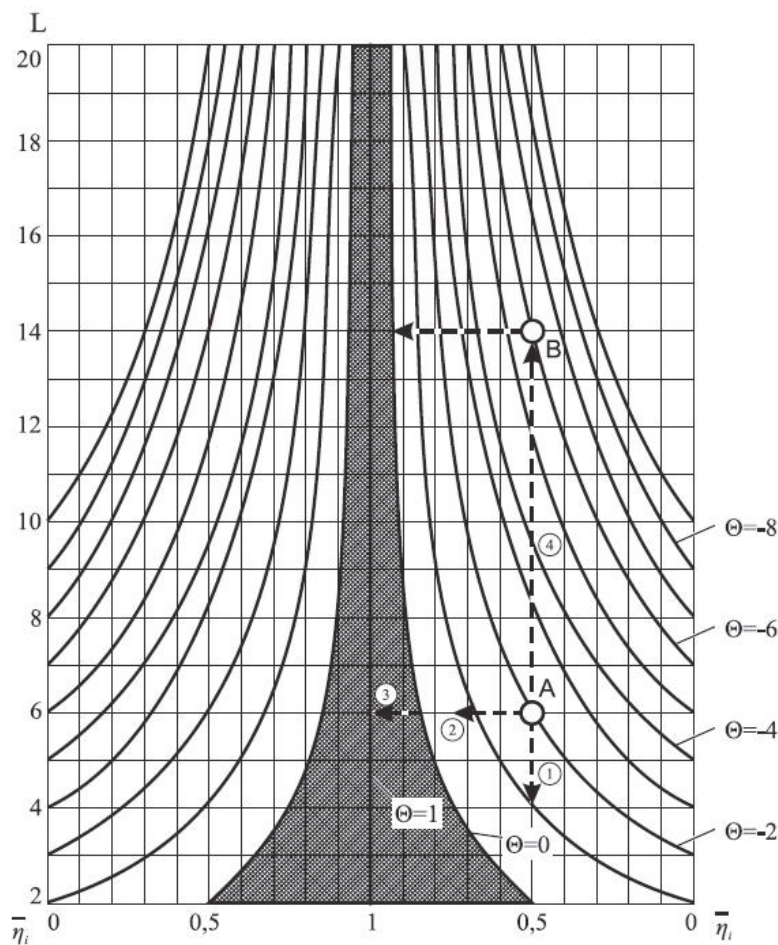


Рис. 1. Диалектическая модель процесса развития технологической системы при различных уровнях организации (целостности)

Проблема развития абсолютно любой пищевой технологии состоит в том чтобы, например, из точки А, т.е. из области суммативных систем, войти в область целостных систем.

Для достижения этой цели существует три направления. Первое направление представляет собой структурное упрощение технологии, второе направление заключается в стабилизации процессов в машинах и аппаратах.

Суть третьего направления в том, что после вхождения в область высокоорганизованных систем целесообразно автоматизировать производственные процессы, при этом организация технологии приближается к идеальному состоянию, когда $\theta=1$.

Направления стабилизации производственных процессов пищевых технологий, которые связаны с их адаптацией к внешним условиям, во многом исчерпали себя. Машинные технологии в виде механизированных и автоматизированных поточных линий, созданных в 1930 – 1980 годы представляют собой первое поколение.

Для получения линий второго и следующих поколений, необходимо создание четвертого направления. Суть данного направления - это структурное усложнение пищевой технологии с одновременной стабилизацией технологических процессов, т. е. увеличение числа подсистем до 10 и более, и создание системного комплекса путем включения в него технологической системы соответствующего сельскохозяйственного производства. Таким образом, мы подходим к понятию аграрно – пищевая технология продукта питания.

Объектом нашего рассмотрения становится технология системного комплекса как открытая система. Проблемы собственно пищевой технологии решаются через адаптацию сх производства к процессам в машинах и аппаратах пищевых производств. Под адаптацией сх производства к пищевым технологиям понимается не отбор необходимого по кондициям сырья, а производство растениеводческой и животноводческой продукции по заранее оговоренным требованиям (допускам), что и обеспечит высокое качество сквозной аграрно – пищевой технологии. Именно исключительно узкие допуски на входы и выходы технологических процессов при высокой технологической дисциплине обеспечат не только качество отдельных процессов и технологии в целом, но и эффективность производства.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что существует диалектическая неизбежность перехода к аграрно-пищевым технологиям. И на данный момент задача состоит в том, чтобы сознательно, как можно раньше начать этот переход, подвергнув пересмотру, переосмыслению весь цикл получения продуктов питания, начиная с выращивания растений и животных и заканчивая получением готового продукта.

Аграрно-пищевая технология представляет возможным увеличение производительности за счёт стабилизации всех процессов, при этом увеличивается технологическая дисциплина работников, осуществляется роботизация и компьютеризация технологий, увеличивается экологичность производства.

Следовательно, переход к аграрно-пищевым технологиям создает условия для индустриализации сельскохозяйственных технологий.

Библиографический список

1. Теоретические основы пищевых технологий. В 2-х кн.; отв. ред. В. А. Панфилов. — М.: КолосС, 2009. — Кн. 1. — 608 с.
2. Теоретические основы пищевых технологий. В 2-х кн. ; отв. ред. В. А. Панфилов. — М.: КолосС, 2009. — Кн. 2 — 800 с.
3. Системное развитие техники пищевых технологий / С. Т. Антипов, В. А. Панфилов, О. А. Ураков, С. В. Шахов; под ред. В. А. Панфилова. — М.: КолосС, 2010. — 762 с.
4. Инновационное развитие техники пищевых технологий: Учебное пособие / Под ред. акад. РАСХН В. А. Панфилова.— СПб.: Издательство «Лань», 2016. — 660 с.
5. Левшин А.Г. Автоматическое пилотирование и диспетчеризация мобильных агрегатов / А.Г. Левшин, Башилов А.М., Головкин В.А. // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ им. В.П. Горячкина, 2011. - № 2 (47). – с. 18-22.

УДК 663.95

АНАЛИЗ РЫНКА И ПРОИЗВОДСТВО ЧАЯ

Пьянкова Валерия Константиновна, бакалавр 1 курса института механики и энергетики им. В.П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Научный руководитель - Гаспарян И.Н., доцент кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка и высокие технологии в растениеводстве, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева

Аннотация: В статье приводятся сведения о производстве чая и анализ рынка в нашей стране. Рассмотрены биологические особенности растения, особенности производства различных видов чая. Проанализирован валовый сбор чая в нашей стране в последние годы.

Ключевые слова: чайный лист, завяливание, ферментация, закрепление, добавки.

Растение, которое многие знают как «чайное дерево» или просто «чай», на самом деле имеет совершенно иное ботаническое название – камелия китайская (*Camellia sinensis*) [2]. Камелия китайская – многолетний

вечнозеленый кустарник, корневая система – стержневая. Листья очередные, черешок короткий, кожистые, блестящие, по краю зубчатые. Цветки одиночные, расположены в пазухах листьев. Семена крупные, шаровидные. Растение входит в семейство Чайные, родиной является Китай. Важнейшие условия для успешного выращивания чая заключаются в следующем: влажная, рыхлая, слегка кислая почва с достаточным количеством кислорода, длинный световой день с большим количеством солнца, так как именно солнце влияет на выработку ароматических и вкусовых веществ чайного листа, самое важное – температура летом и осенью не должна падать ниже 20°C [2]. При этом, низкие, но не экстремальные температуры зимой станут только плюсом, так как растение сможет успешно перейти в состояние покоя до следующего периода вегетации.

Российские чайные плантации считаются самыми северными в мире. Условия её произрастания довольно специфичны, и в мировой практике самым северным местом, где можно получить урожай чайного листа считается Республика Адыгея.

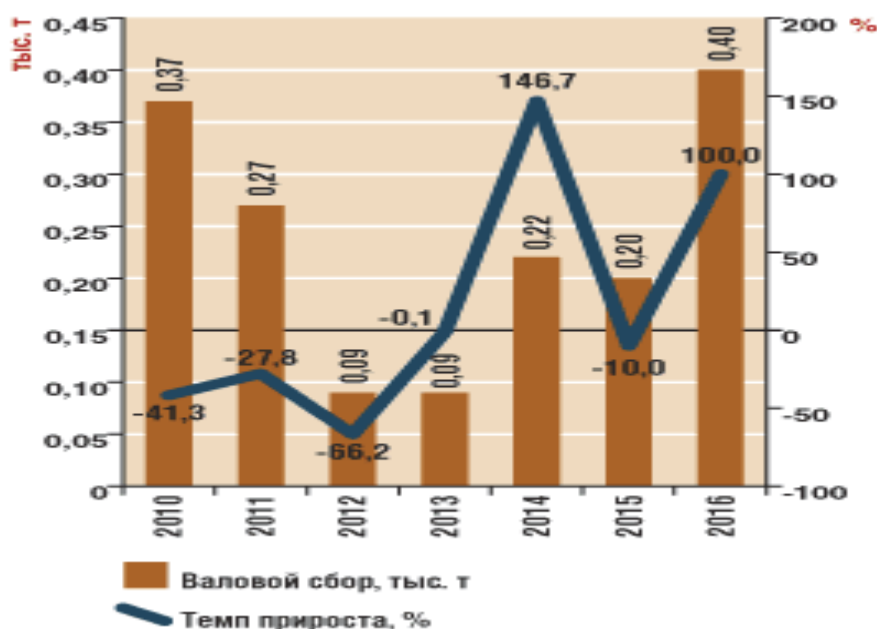


Рис. 1. Динамика валовых сборов чайного листа в 2010...2016 гг, тыс. т. (данные исследований компании Step By Step)

Попытки выращивать чай в России предпринимались с конца 19 века, но только в 1925 году в Краснодарском крае были заложены масштабные плантации, к 1940 году достигшие площади в 700 га. Впоследствии чайные плантации были заложены в Ставропольском крае, Закарпатье и в Казахстане, однако результаты показали руководству нерентабельными. После распада СССР плантации пришли в упадок. Только в 2006 году производством российского чая занялись вновь. В настоящее время в России возделывается чай в отдельных районах Краснодарского края и республике Адыгея, общая площадь плантаций занимает 700 га, в плодоносящем возрасте 500 га. Производство сухого чайного листа в 2015 году составило 0,250 тысяч тонн [1,6].

Рынок чая в нашей стране на данный момент один из самых крупных в мире: на долю России приходится около 9 % мирового импорта чая [6,7]. По данным экспертно-аналитического центра агробизнеса АБ-Центр, пик потребления чая пришелся на 2011 год - 1,31 кг на душу населения. К 2015 году это число снизилось до 1,16 кг на душу в год. По данным NeoAnalytics, предоставленным новостным порталом РБК, в 2016 году импорт снизился на 5% на фоне увеличения объема экспорта на 17,6 %. Так же, по анализу NeoAnalytics, становится очевидно количество россиян, употребляющих чай – 93% населения. Важно отметить, что самым крупным производителем чая в России является ООО «Орими Трейд», чьи производственные мощности расположены в Санкт-Петербурге. К несчастью, даже они не выращивают чай самостоятельно, импортируя его из Индии, Кении и Китая [5].

Получаемый из листьев камелии китайской чай делится на несколько сортов по размеру листа, способу и полноте просушки, цвету настоя (заварки). Наиболее распространено именно последнее разделение, остальные чаще используются профессионалами, в основном, производителями и титестерами. Чаще всего на российском рынке встречаются черный байховый и зеленый крупнолистовой.

Ключевое различие между этими сортами в производстве. Для получения черного чая лист специальным образом скручивают и подвергают полной ферментации - специфическому процессу окисления веществ, содержащихся в листе, для образования в них теафлавинов и теарубигинов [3]. Для непосредственной ферментации чайные листья переносят в большие прохладные, влажные и затемненные помещения, где они раскладываются на ровной поверхности слоями толщиной примерно 10 см. Поверхность не должна химически реагировать с чайными фенолами, и обычно для этого используются особым образом обработанное дерево. Идеальным сочетанием условий для качественной ферментации является объединение максимально низкой температуры (около 15 °С) ферментации с максимально высокой влажностью воздуха (около 90 %) [4]. Процесс может занимать от нескольких минут для зеленых, желтых и белых чаев до нескольких дней для черного и красного чая.

Таблица

Особенности производства чая

Этапы/сорта	Пу-эр	зеленый	желтый	белый	улун	черный
Завяливание	Обезвоживание листа, обычно в тени под навесами или в хорошо проветриваемых помещениях					
Обработка	отсутствует				ворошение	Легкое измельчение
Ферментация	отсутствует		10...20 %	-	50...70 %	полная
Закрепление	Выдержка на пару			обжиг	панорамирование	-
Придание формы	Скручивание при определенном температурном режиме вручную или на роллерных машинах, прессование, измельчение.					
Сушка	Высушивание чайного листа до содержания воды около 2-5% при температуре 90°C в течение 15-20 минут, затем быстрое охлаждение.					

Доп. обработка	Старение после сушки	-	Желтение перед обжигом		Обжиг перед сушкой	-
----------------	----------------------	---	------------------------	--	--------------------	---

Для чаев слабой ферментации, к которым относятся белый, зеленый и желтый следующей ступенью будет закрепление паром, чаи полной ферментации, напротив, этот этап не проходят. Все этапы производства для всех сортов чая представлены в таблице.

По данным таблицы, в общих чертах процессы производства любого сорта чая схожи, отличаются лишь постобработка и ферментация. Помимо этого, на этапе постобработки из общего количества листьев черного и зеленого чая выделяется ещё два сорта – ароматизированные чаи и чаи с добавками. Типичные добавки – это цветы (бергамот, ромашка, липа, василек), листья (мята, шалфей, чабрец), ягоды (шиповник, рябина) и измельченные пряности (корица, бадьян, цитрусовые корки, гвоздика, имбирь), использование жмыха яблок и т.д. [1, 3].

На протяжении последних лет цены на чай имели стойкую динамику на увеличение, в связи с этим необходимо увеличивать площади плантаций чая в возможных районах возделывания, наращивать ассортиментный ряд с целью покрытия максимального количества потребителей.

Библиографический список

1. Байдукова, Т.А. Применение яблочного жмыха для изготовления фруктового чая / Т.А. Байдукова, Ш.В. Гаспарян, И.Н. Гаспарян //Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России: Сборник статей Международной научно-практической конференции молодых ученых, посвященная 65-летию ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА, Издательство: Пензенский государственный университет, 2016. – с. 174-177.

2. Гаспарян, И.Н. Биология с основами экологии: учебное пособие/ И.Н. Гаспарян. М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2018. – 331 с.

3. Курамшин, А.И. Чайные церемонии химиков // Химия и жизнь : журнал. - 2017. - № 2.

4. Полибин, И. В. Чай. - Л.: Всесоюзный институт прикладной ботаники и новых культур, 1930.

5. Похлёбкин, В.В. Чай: Его типы, свойства, употребление. - 3-е изд., пер. и доп. - М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1981. - 120 с.

6. Чай и чайная торговля в России и других государствах : Производство, потребление и распределение чая / Сост. А.П. Субботин. - СПб.: Издание А.Г. Кузнецова, 1892. - 706 с.

7. Чай // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 т. (82 т. и 4 доп.). - СПб., 1890-1907.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НАСТОЕК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ВЫСОКОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ

Точилина Наталия Павловна, студентка 3 курса бакалавриата технологического факультета, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Научный руководитель - Гаспарян Ш. В., доцент кафедры технологии хранения и переработки плодов и овощей, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Аннотация: разработана технология изготовления настоек, с использованием растительного сырья, отличающихся большим содержанием биологически активных веществ. Были выявлены оптимальные пропорции настаиваемого пищевого сырья и водно-спиртового раствора, оптимальные пропорции при купажировании, способы ускорения процесса настаивания.

Ключевые слова: настаивание, биологически активные вещества, органолептические показатели, купажирование.

Нами были получены настойки, относящиеся к группе горьких настоек [1]. Полученный продукт может быть использован в лечебно-профилактических целях в качестве обогащения рациона питания биологически активными веществами.

В качестве исследований были взяты свежие плоды боярышника, сушеные плоды боярышника и шиповника, сушеные корни калгана. Настаивание проводили с использованием 50 % водно-спиртового раствора (водки).

Чтобы определить наиболее оптимальное соотношение сырья и водно-спиртового раствора, были отобраны 9 образцов в различных соотношениях. При этом образцы боярышника свежего, боярышника сушеного, шиповника сушеного и калгана настаивались с водно-спиртовым раствором 50% концентрации. Настаиваемое сырье регулярно перемешивалось. Через 14 дней провели фильтрацию [2,3].

По окончании настаивания была проведена дегустационная оценка всех образцов настоек [1]. Мы выявили наиболее оптимальные пропорции для настаиваемого растительного сырья и водно-спиртового раствора: настойка боярышника свежего 50:50 (500г:500г), настойка боярышника сушеного 50:50 (400г:400г), настойка шиповника сушеного 50:50 (400г:400г), настойка калгана 3:97 (30г:970г).

Для купажирования использовались полученные после органолептической оценки в первом опыте три настойки: настойка боярышника

сушеного, настойка шиповника сушеного, настойка калгана. Настойки смешивались в различной пропорции (таблица).

Таблица

Купажирование

		Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4	Образец №5
Используемое сырье, %	Настойка боярышника сушеного	45	40	35	30	25
	Настойка шиповника сушеного	45	40	35	30	25
	Настойка калгана	10	20	30	40	50

По результатам органолептической оценки всех купажных образцов наиболее благоприятным по своим показателям выявлен Образец №2, в котором соотношение сырья 40% настойки боярышника сушеного: 40% настойки шиповника сушеного: 20% настойки калгана.

Для оптимизации процесса и сокращения времени настаивания выявили способы ускорения процесса настаивания: нагревание и измельчение исходного растительного сырья.

В нашем опыте мы настаивали следующие образцы:

- Образец №1: ягоды боярышника сушеного, ягоды шиповника сушеного, корни калгана не подвергнутые измельчению;
- Образец №2: ягоды боярышника сушеного, ягоды шиповника сушеного измельченные в мясорубке, корни калгана порубленные на небольшие части около 1 см³;
- Образец №3: ягоды боярышника сушеного, ягоды шиповника сушеного, корни калгана не подвергнутые измельчению, с использованием промежуточного нагревания до 40 °С на 12 часов в сутки;
- Образец №4: ягоды боярышника сушеного, ягоды шиповника сушеного измельченные в мясорубке, корни калгана порубленные на небольшие части около 1 см³, с использованием промежуточного нагревания до 40 °С на 12 часов в сутки.

По результатам органолептической оценки наиболее благоприятными по своим показателям выявлены:

1. Настой боярышника сушеного не подвергнутого измельчению.
2. Настой шиповника сушеного не подвергнутого измельчению.

Полученный настой прозрачный, без посторонних включений (частиц) и осадка. Также выделили настой шиповника сушеного, ягоды которого

измельчили в мясорубке. В нем наблюдался более ярко выраженный аромат шиповника, но настой был менее прозрачный.

3. Настой калгана порубленного на небольшие части около 1 см³.

В результате проведенного опыта удалось ускорить процесс настаивания при промежуточном нагревании до 40°C на 12 часов в сутки на 5 дней. При измельчении ягод боярышника сушеного, ягод шиповника сушеного в мясорубке, и корней калгана на небольшие части до 1 см³, с использованием промежуточного нагревания до 40°C на 12 часов в сутки удалось завершить процесс настаивания на 7 дней раньше.

При использовании нагревания разрушаются некоторые ароматические соединения, поэтому аромат настоек был менее выражен. Также при измельчении сырья наблюдается образование взвешенных частиц, раствор становится менее прозрачным.

Библиографический список

1. ГОСТ 7190-2013 Изделия ликероводочные. Общие технические условия (с Поправкой, с Изменением N 1).

2. Бачурин, П.Я., Смирнов, В.А. Технология ликерно-водочного производства / П.Я. Бачурин, В.А. Смирнов // М.: «Пищевая промышленность», 2005 г.- 326 с.

3. Байдукова, Т.А. Применение яблочного жмыха для изготовления фруктового чая / Т.А. Байдукова, Ш.В. Гаспарян, И.Н. Гаспарян // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России: Сборник статей Международной научно-практической конференции молодых ученых, посвященная 65-летию ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА, Издательство: Пензенский государственный университет, 2016. – с. 174-177.

4. Гаспарян Ш.В., Масловский С.А. Переработка овощей в России: настоящее и будущее / Ш.В. Гаспарян, Масловский С.А. // Картофель и овощи, 2018. - № 6. – с. 2-6.

5. Соловьева, В. Лесные эликсиры: Целебные настойки и отвары / Вера Соловьева – СПб.: Амфора ТИД Амфора, 2012 -47с.: ил.- (Серия «Кладовая здоровья»). ISBN 978-5-367-02153-0.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

*Харламов Дмитрий Игоревич и Горленков Николай Юрьевич
студенты 1 курса института механики и энергетики имени В.П. Горячкина,
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Научный руководитель – Каратаева О.Г. доцент кафедры органи-
зации производства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация: В статье рассматриваются возможность и польза
применения интеллектуальных технологий для развития
сельскохозяйственного производства в сфере растениеводства, уменьшения
затрат и увеличения количественных и качественных показателей.*

*Ключевые слова: интеллектуальные системы, продукция,
растениеводства, точное земледелие спутниковая связь, информационные
системы, датчики, сенсоры, автоматизированные системы, беспилотные
транспортные средства, роботы, IoT-платформы, интернет вещей.*

В условиях увеличения численности населения, глобализации экономик, приводящей к жёсткой конкуренции в производстве продукции растениеводства, Россия к сожалению далеко не на ведущих позициях среди мировых производителей. И это при наличии огромных территорий пригодных для выращивания самых различных; злаковых, огородных и садовых культур. Причиной этого является отток населения из сельской местности в города, несовершенство сельскохозяйственных технологий, трудоёмкость, малая рентабельность, и, как следствие, непопулярность работы в сфере сельского хозяйства.

Для исправления ситуации требуется реинжиниринг всех отраслей, связанных с производством продукции растениеводства, внедрение новейших технологий, интенсификация труда. Помочь в этом смогут интеллектуальные системы.

Интеллектуальные системы это комплекс технических и программных средств, способных решать целый комплекс задач в какой либо области. В нашем случае, для решения задач по интенсификации производства продукции растениеводства, увеличения количественных и качественных показателей при минимизации использования внешних ресурсов (удобрения, химикаты, топливо) и максимального внедрения локальных. При внедрении интеллектуальных систем (ИС) задействованы информационные системы, спутниковые системы, интернет, машины и механизмы приспособленные для ведения точного земледелия, системы датчиков и сенсоров. Так же может быть внедрён IoT(интернет вещей).

Пожалуй самой важной частью в ИС являются информационные системы, которые представляют из себя комплекс программно аппаратных средств и персонала отслеживающего информацию, реализующего бизнес процессы направленные на повышение эффективности управления. Они обеспечивают дееспособность предприятия, рабочие процессы, устраняют неясности в использовании и получении информации. Потребители информационной системы могут быть внутренними и внешними.

Спутники постоянно зондирующие поверхность земли, помогают составить карту сельхозугодий, определить их использование. Космическая съёмка помогает увидеть очаги эрозии, заболачивания и других проявлений деградации земель. Так же космическая съёмка делает оценку всхожести и урожайности.

Тракторы, комбайны и другие машины сейчас оснащены устройствами ГЛОНАС/GPS с помощью которых можно отслеживать время работы, количество собранного урожая и площадь обработанных полей. Снимки спутников, сделанные в определённом Спектральном канале, фиксируют движение воздушных масс, тепловые аномалии, прирост биомассы и пр. Анализируя эти данные, Информационная система предупредит о вероятности тех или иных катаклизмов, что поможет корректировать мелиорацию и гидромелиорацию.

В производстве зерновых должна использоваться техника и механизмы приспособленные к ведению точного земледелия. Точное земледелие позволяет экономить до 30% посевного материала. ИС обеспечивают пространственную привязку техники к конкретному месту и высокоточному позиционированию её с помощью навигационных спутниковых систем. Кабина водителя комбайна или трактора оснащена всем необходимым для комфортной и эффективной работы. Фирмы выпускающие машины и агрегаты, постоянно работают над их совершенствованием, обеспечивающим быстрое и качественное выполнение работ, экономию топлива. На рынке так же появилось большое количество разнообразной, высокопроизводительной техники для обслуживания садовых и огородных культур. Вся эта техника соответствует требованиям современного высокоточного и Smart Farming (разумного земледелия). В мире достаточно много производителей современной, высокопроизводительной сельскохозяйственной техники. В их числе и Российская ОАО КЗ «Ростсельмаш». Последнее время всё более широкое распространение получают беспилотные транспортные средства и летательные аппараты. Они способны трудиться практически непрерывно выполняя команды программы или оператора. Это делает их эксплуатацию высокорентабельной. Появляются роботы для ухода за огородными растениями (посев, полив, подкормка, уборка урожая), В садах так же могут трудиться беспилотные агрегаты.

Все производственные площади при использовании снабжены датчиками и сенсорами, передающими информацию об объектах. Без них невозможно внедрение интеллектуальных технологий в производство продукции растениеводства. Датчиками и сенсорами должна быть оснащена и техника, это

позволяет отслеживать их техническое состояние, потребление топлива и другие показатели.

Датчики и сенсоры позволяют отслеживать состояние посевов, здоровья растений, помогают прогнозировать урожайность. Данные с датчиков и сенсоров передаются в центр мониторинга через радиосеть. Обязательным условием является наличие бесперебойной связи. Если надёжная связь отсутствует, устанавливается специальный радио модуль, например, разработанный Российской компанией «Стриж Телематика», компенсирующий отсутствие надёжной радиосвязи.

Появление на рынке IoT – интернета вещей (internet of things) позволяет использовать ИС не только крупным сельскохозяйственным предприятиям, но и небольшим фермерским хозяйствам. Интернет вещей это сеть связанных через интернет объектов, способных собирать данные и обмениваться данными, поступающими со встроенных сервисов. В него входят любые автономные устройства, подключённые к интернету, которые могут отслеживаться и управляться удалённо. В интернете вещей используются программные системы, которые анализируют данные, полученные от IoT-устройств.

Программы IoT могут быть задействованы во всех сферах сельского хозяйства. Для нормального функционирования IoT платформы требуется наличие стабильного интернета. Разработаны программы способные работать при меняющихся условиях, без внесения в них изменений разработчиком. Купив программу подходящую для его хозяйства, фермер может сам смонтировать систему и использовать её в своём производстве, что даёт ощутимую экономию средств. Высокая скорость и производительность при обработке больших объемов данных дают возможность клиентам воплотить в жизнь самые амбициозные проекты, связанные с автоматизацией бизнес-логики. Внедрение интеллектуальных систем и инновационных технологий позволяет повысить количественный и качественный показатели сельскохозяйственного предприятия, при солидной экономии ресурсов, что влечёт за собой повышение рентабельности производства и привлекательности для инвесторов. Конечно внедрение интеллектуальных технологий, обойдётся очень не дёшево. Здесь на первых порах фермерам может помочь государство, ссудами, льготными кредитами и другими способами. В США уже до 50% фермеров используют ИС в производстве, в РФ же интеллектуальными технологиями охвачено всего 5-10% сельскохозяйственных угодий. Переход аграрников на высокотехнологичные рельсы накормит страну, а значит повысится её независимость от импорта и благосостояние от экспорта.

Библиографический список

1. controlengrussia.com сельское хозяйство по умному Андрей Иванов. Виталий Моисеев.
2. bestreferat.ru Новые информационные технологии в сельском хозяйстве Таджикистана.

3. Труфляк Е.В. Интеллектуальные технические средства в сельском хозяйстве / Е.В. Труфляк. – Краснодар: Куб ГАУ, 2016. – 42с
4. Rb.ru Сергей Мышляков – Как космические технологии помогают сельскому хозяйству.
5. aggeek.net Роботы для сельского хозяйства:тенденции развития рынка.
6. Robotrends.ru Сельское хозяйство и беспилотники.
7. iot.ru Сельское хозяйство по умному.
8. Левшин А.Г. Автоматическое пилотирование и диспетчеризация мобильных агрегатов / А.Г. Левшин, Башилов А.М., Головкин В.А. // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ им. В.П. Горячкина, 2011. - № 2 (47). – с. 18-22.

СОДЕРЖАНИЕ

Акинъшин Р.В. «МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР»: ПЕРСПЕКТИВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.....	3
Белянская Н.Е. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ СЕЯНЦЕВ МАГОНИИ ПАДУБОЛИСТНОЙ ((<i>Mahonia aquifolia</i> (Pursh) Nutt.) В УСЛОВИЯХ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ...	5
Борашвили А.Э. СОРТОИЗУЧЕНИЕ И ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ РАННЕГО.....	12
Галеев Ю.Ю. МОДЕЛИ ПОЧВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКЦИОННЫМ ПРОЦЕССОМ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ.....	19
Егоров М.В. НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СФЕРЕ АПК.....	
Жаворонков А.Е. ХИМИКО - ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПИВА ТОРГОВОЙ МАРКИ «БАЛТИКА-ТУЛА».....	22
Журавлева С.В. РАЗРАБОТКА ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ БАЗИЛИКА ОГОРОДНОГО (<i>Ocimum basilicum L.</i>) В УСЛОВИЯХ ТОНКОПРОТОЧНОЙ ГИДРОПОНИКИ.....	30
Зимогорский В.К. СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ТЕХНИКА, ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	36
Казаченко Н.Э. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СКОТОВОДСТВЕ.....	40
Костин А.А. ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ РУКОВОВ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР.....	42
Кузнецова А. Ю. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГЕНЕТИКЕ.....	46
Лебедянцева О. А. ПРИМЕНЕНИЕ ЧИПИРОВАНИЯ ЖИВОТНЫХ....	49
Леденев Н.О. ТРАНСПОРТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ФИЛИАЛА ПОДГОРЕНСКИЙ ООО « ЦЧ АПК» ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ....	52
Леденев Н.О. ОБОСНОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ УБОРОЧНО-ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА.....	56
Макаров М.Ю. ВЛИЯНИЕ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА СВЕЖИХ ПЛОДОВ ТОМАТА И ОРГАНИЗАЦИЯ УБОРОЧНЫХ РАБОТ НА КАЧЕСТВО ПЕРЕРАБАТЫВАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ.....	60
Михеев А. А. СОРТОИЗУЧЕНИЕ ГИБРИДОВ РОЗОВОГО ТОМАТА В УСЛОВИЯХ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	63

Морозова А. А. ТРЕБОВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ К СВЕТОВОМУ РЕЖИМУ.....	66
Панин З.А. ОТРАЖЕНИЕ СОРТОВОЙ СПЕЦИФИЧНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ МЕТОДАМИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ..	68
Погожев А.Р. ВЫГОДНОСТЬ ЗАГОТОВКИ СЕНАЖА В ЧАСТНЫХ И ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ.....	73
Пшеничная А.Э. ДИАЛЕКТИЧЕСКИЕ ПРОТИВОРЕЧИЯ ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	76
Пьянкова В.К. АНАЛИЗ РЫНКА И ПРОИЗВОДСТВО ЧАЯ.....	79
Точилина Н.П. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НАСТОЕК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ВЫСОКОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ.....	83
Харламов Д.И., Горленков Н.Ю. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ.....	86

Научное издание

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

Составитель – Белянская Надежда Евгеньевна

Подписано в печать 16.07.2019 г. Формат 60×84^{1/16}.
Усл.печ.л. 5,75. Тираж 100 экз. Заказ 16.

Издательство РГАУ-МСХА
127550, Москва, Тимирязевская ул., 44
Тел. 8-499-977-40-64