

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ АПК

Часть 1



Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент образования, научно-технологической политики
и рыбохозяйственного комплекса
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Красноярский государственный аграрный университет»

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ АПК

Материалы национальной научной конференции

(12 ноября 2021 г.)

Часть 1

Секция 1. Экология, охрана окружающей среды и рациональное природообустройство

Секция 2. Инновационные технологии в земледелии и растениеводстве

Секция 3. Инновационные направления в зоотехнии и ветеринарии

Секция 4. Современные технологии и технические средства механизации сельского хозяйства и энергетики

Электронное издание

Красноярск 2021

Отв. за выпуск:

В.Л. Бонн, канд. биол. наук, доцент, проректор по науке
А.В. Коломейцев, канд. биол. наук, доцент, начальник управления науки и инноваций

Редакционная коллегия:

Труфанова А.А., ведущий специалист управления науки и инноваций
Чалова О.В., ведущий специалист управления науки и инноваций
Горелов М.В., ведущий специалист управления науки и инноваций
Михеева М.Э., ведущий специалист управления науки и инноваций
Паршуков Д.В., к.э.н., доцент, Институт экономики и управления АПК
Колпакова О.П., к.с.-х.н., доцент, Институт землеустройства, кадастров и природообустройства
Романченко Н.М., к.т.н., доцент, Институт инженерных систем и энергетики
Речкина Е.А., к.т.н., доцент, Институт пищевых производств
Курбатова С.М., к.ю.н., доцент, Юридический институт
Федотова А.С., к.б.н., доцент, Институт прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины
Мистратова Н.А., к.с.-х.н., доцент, Институт агроэкологических технологий
Миронов А.Г., к.с.-х.н., доцент, председатель Совета молодых ученых

Н 34 Научно-практические аспекты развития АПК [Электронный ресурс]: мат-лы национ. науч. конф. Часть 1 / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2021. – 268 с.

В первой части представлены доклады, сделанные на Национальной научной конференции, которая проходила в Красноярском государственном аграрном университете 12 ноября 2021 г. (секция 1. Экология, охрана окружающей среды и рациональное природообустройство, секция 2. Инновационные технологии в земледелии и растениеводстве, секция 3. Инновационные направления в зоотехнии и ветеринарии, секция 4. Современные технологии и технические средства механизации сельского хозяйства и энергетики).

ББК 4

Статьи публикуются по результатам отбора редакционной коллегии конференции.

© Авторы статей, 2021

© ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», 2021

СЕКЦИЯ 1. ЭКОЛОГИЯ, ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО

УДК 712.2

ПРИМЕНЕНИЕ ГАБИОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ БЛАГОУСТРОЙСТВА ПРИДОМОВЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Фомина Наталья Валентиновна
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
natvalf@mail.ru

Представлены сведения о возможности использования габрионных конструкций в благоустройстве придомовых территорий. Данная конструкция может использоваться как форма мобильного озеленения и фактурная составляющая территории.

Ключевые слова: благоустройство, придомовая территория, габрионы, варианты, формы применения.

USE OF GABION STRUCTURES FOR LANDSCAPING OF HOUSE AREAS

Fomina Natalya Valentinovna
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

Information on the possibility of using gabion structures in the improvement of house areas is presented. This design can be used as a form of mobile landscaping and a factual component of the territory.

Key words: landscaping, house territory, gabions, variants, forms of application.

Введение. Проблема сохранения и оздоровления среды, окружающей человека в условиях современного мегаполиса, насущная проблема ученых-практиков. Известно, что озеленение городских территорий оказывает благоприятное влияние, как на физическое, так и на психическое состояние здоровья человека. В период интенсивного роста города, повышения ритма городской жизни и развития городского транспорта требуется все большее оснащение улиц, дворов и парков зелеными насаждениями. Проблема недостатка зелени особо остро касается крупных городов, а особенно тех районов, где сконцентрированы фабрики и заводы или тех, которые плотно застроены. Требуется комплексный, вариативный подход к благоустройству.

Количество деревьев и кустарников в городах неуклонно уменьшается, что обусловлено расширением улиц и застройкой территорий. Встает вопрос о применении эффективных технологий благоустройств и озеленения в современном городском пространстве. Нужно при сокращающейся территории, усилить наиболее максимально разнообразие спектра растений. Максимальная эффективность и рентабельность зеленой зоны может быть достигнута только при правильной организации, в частности очень тщательно необходимо подойти к выбору ассортимента растений для озеленения территории в соответствии с климатическими и почвенными условиями района, а также с учетом характера загрязнения воздуха [1-4].

Современный мегаполис требует значительного количества озелененных ландшафтно-рекреационных пространств, прежде всего, пространств, которые находятся в зоне так называемой «шаговой» доступности. Увеличение разнообразия и декоративности в ассортименте зеленых насаждений, цветочного оформления объектов, используемых элементов благоустройства, городского дизайна и информации повысят эстетическую привлекательность объектов. Крупные жилые массивы городов провоцируют развитие урбанизированных сред, включающие в себя зеленые пространства, такие как магистрали, парки, лесопарки, придомовые территории. Все зеленые массивы взаимосвязаны друг с другом, образуя зеленый «каркас» города. Суть создания каркаса состоит в том, чтобы воссоздавать, поддерживать и образовывать природные элементы, а также акцентировать исторически значимые садово-парковых комплексов города [5].

Благоустройство городских территорий сложная и кропотливая работа, требующая комплексного, осознанного подхода. Идея создать единый и гармоничный ландшафт территории, улучшить экологическую ситуацию в городе, районе, придомовой территории важна сегодня. Работая в определенном районе города, необходимо учитывать следующие особенности, в частности

растения, быстро теряют привлекательный и ухоженный вид, поэтому выбор должен быть обоснован с учетом устойчивости. Для городского жителя двор является первой ступенькой перехода от своей квартиры к пространству города, от семьи как элементарной социальной ячейки к сложной человеческой общности. Благоустройство жилого двора должно отражать как современные направления в творчестве дизайнера среды, так и изменения в образе жизни человека. Отражая новые жизненные стереотипы, архитектор-дизайнер может сам формировать их, создавая в жилой среде уют и красоту. Жилая среда вне дома объединяет множество разных людей, общим для которых является соседство на придомовой территории [1, 3].

Дворовая территория представляет собой территорию, объединяющую различные группы населения по интересам. Их удобство и комфорт пребывания первоочередная задача ландшафтного архитектора. Все должно функционировать как единое целое, удовлетворяя потребности всех жителей. Современному дворовому озеленению требуется срочная реконструкция и реставрации, поскольку в основной своей массе представлены посадки из двух или трех пород (тополь, ильм, ясень) и возраст большинства деревьев приближается к физиологической старости. Один из принципов проекта «Формирование комфортной городской среды» – провозглашение приоритета городской территории, непосредственно окружающей жителей, – придомовой.

Городской двор должен стать комфортным местом для его жителей, выполнять возложенные на него рекреационные функции, и в то же время эта территория должна быть безбарьерной для маломобильных групп населения, эстетически привлекательной и функционально отвечать своему назначению [1, 6-8].

Применение георешеток и системы мобильного озеленения являются оптимальным способом озеленить территории, в том числе и придомовые, данные средства не требуют услуг специалистов и являются наиболее бюджетными вариантами. Увеличение площади растительного покрова способствует снижению уровня шума, защите от ветра, поглощению вредных веществ в атмосфере, способствует созданию благоприятной психологической обстановки жителей [9, 10].

Интересное решение использования габионов в благоустройстве придомового пространства (рис.1).

В данном случае совмещена эстетическая компонента и функциональность, определяемая как приподнятый цветник. В условиях города используется два вида озеленения: стационарное и мобильное. Стационарное озеленение в виде обычной посадки растений в грунт, при мобильном озеленении растения сажают в специальные передвижные емкости. Габионные конструкции уже достаточно давно применяются в мировой практике для защиты и укрепления склонов, различных дорожных насыпей, берегов морей, рек и водоемов, защиты инженерных сооружений.



Рисунок 1- Использование габионных конструкций в благоустройстве придомовой территории

Благодаря экологичности, сравнительно невысокой цене, технология использования габионных конструкций в благоустройстве придомовых территорий становится популярной, особенно, в управляющих компаниях. Габионы теперь используются не только как инженерная конструкция, но и как декоративный элемент, беседки и скамьи в садово-парковом строительстве, подпорные лестницы, декоративные стены в офисах. Способность не нарушать состояние территории, благоприятствовать росту растительности позволяют габионам являться наиболее перспективными разработками для современного эколого-инженерного строительства.

Преимуществом габионов перед железобетонными конструкциями является то, что для их установки не требуется тяжелой строительной техники, а также большого пространства для ее подгона. Также нет необходимости оборудования специальных дренажных устройств. По стоимости

габионные конструкции выйдут примерно на 15 % дешевле железобетонных, расходы на эксплуатацию и ремонт. Минусом габионов некоторые считают то, что видна металлическая сетка. Однако и этот недостаток устраняется со временем, когда конструкция обрастает зеленью. Наилучший способ использовать габионы, проволочные объемные конструкции, которые затем заполняются различными материалами. В качестве наполнителя возможно использовать разные каменные фракции. Комплекс работ, который входит в благоустройство дворовых территорий, может вполне включать в себя обустройство и габионными конструкциями. Грамотно преобразованная территория несет жителям, как эстетическую компоненту, так и безопасность, долговечность эксплуатации.

С учетом данных факторов установлено, что востребованность габионных конструкций с годами возрастает. Внешний вид будет совпадать с природной концепцией двора, так как происходит постепенное уплотнение наносов, грунта в пустотах и начинается рост растительности. Конструкции становятся частью природного ландшафта.

Заключение. На территориях придомовых объектов наблюдается отсутствие сформированных древесных групп единой концепции благоустройства. Цветочное оформление носит, как правило, формальный характер. Вследствие перечисленных недостатков снижается декоративная функция насаждений. Новым решением данных вопросов является использование габионов как средство создания привлекательности и систематичности территории, возможный вариант размещения мобильных цветников. Многолетний опыт применения габионов показывает, что сооружения из них относятся к классу постоянных и со временем способствуют восстановлению состояния естественного равновесия в зоне их возведения. Время полного объединения конструкции в зависимости от климата и типа сооружения составляет от 1 до 5 лет. Экономически целесообразно применение данной технологии.

Литература:

1. Морозова Г.Ю., Дебеляя И.Д. Формирование комфортной городской среды на примере Хабаровска // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. - Т. 19. - № 2. - 2017. - С.144-150.
2. Шевченко К.И. Габионы - надежная защита грунтов от эрозии // Гидротехническое строительство. - 1996. - № 11. - С. 33-37.
3. Баклыская, Л.Е. Двор как промежуточное и предваряющее пространство / Л.Е. Баклыская // Новые идеи нового века: материалы международной научной конференции ФАД ТОГУ 2011. – С.452-456.
4. Борисова, А.А. Анализ использования аборигенных видов растений в озеленении общественных пространств в г. Красноярске / А.А. Борисова, Т.Ю. Аксянова // Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства. Сборник статей международной научно-практической конференции - Красноярск: СибГУ, 2020. – С. 95-97.
5. Водопьянова, Д.С. Экологический каркас города Ставрополя: структура и особенности / Д.С Водопьянова, Е.А Скрипчинская, М.В Нефедова // Журнал Инновационное развитие 2017. – С.9 – 12.
6. Колпакова, М.Р. Современные тенденции формирования ландшафтных объектов в архитектурно-планировочной крупного сибирского города / М.Р. Колпакова, Е.А. Березина // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии, 2015. – С. 16-26.
7. Селиванова, А.С. Создание системы зеленых насаждений в условиях жилой застройки на примере г. Лиски Воронежской области / А.С. Селиванова, Е.Н. Тихонова, Т.А. Малинина // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика 2018. – С. 313-318.
8. Якубов, Х.Г. Вопросы управления и планирования при решении экологических проблем городского озеленения / Х.Г. Якубов // Озеленение городских территорий, 2016. – С.4-8.
9. Фомина, Н.В. Основы лесопаркового хозяйства: учеб. пособие / Н.В. Фомина. - Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2020. 256 с.
10. Fomina N.V. Modern methodological approaches to environmental education at the university / N V Fomina // Journal of Physics, 2020. - Conference Series 1691 012148.

ОБЗОР ПРАКТИКИ ВЫПОЛНЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ

Горюнова Оксана Ивановна
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
gorunova11@mail.ru

В статье дан краткий обзор выполнения комплексных кадастровых работ (ККР) на территории России за последние пять лет. Рассмотрены этапы формирования института ККР, отмечены положительные стороны от выполнения таких видов работ не только для государства, но и граждан.

Ключевые слова: комплексные кадастровые работы, достоверность сведений, единый государственный реестр недвижимости.

REVIEW OF THE PRACTICE OF IMPLEMENTATION OF INTEGRATED CADASTRE WORKS

Goryunova Oksana Ivanovna
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

The article gives a brief overview of the implementation of complex cadastral works (CKR) on the territory of Russia over the past five years. The stages of the formation of the KKR institute are considered, the positive aspects of performing such types of work are noted not only for the state, but also for citizens.

Key words: complex cadastral works, reliability of information, unified state register of real estate.

Преобразования в сфере кадастра привели к изменению требований к качеству и точности проводимых работ, технологии кадастровых работ, средствам измерений. В связи с этим совершенствуется организационная структура кадастра, изменяется содержание документации и способы ее хранения, методы и средства передачи информации.

К сожалению, сведения об объектах недвижимости, внесенные в единый государственный реестр недвижимости, не всегда являются актуальными и достоверными. Связано это в основном с ошибочным описанием местоположения границ либо вовсе с его отсутствием. На протяжении длительного времени регистрация прав на земельные участки проводилась без осуществления работ по описанию местоположения их границ, и в определенный период этот вопрос встал особенно остро, для его разрешения государством был предложен механизм, позволяющий обеспечить подготовку и внесение в реестр недвижимости достоверных сведений о недвижимых объектах - проведение комплексных кадастровых работ (ККР), что позволит улучшить качество сведений, содержащихся в едином государственном реестре недвижимости [1].

В процессе их проведения можно уточнить границы всех участков, расположенных например, в садовых товариществах или коттеджных поселках; поставить на учет ранее не отмежеванные земельные участки: исправить существующую реестровую ошибку о местоположении зданий и сооружений, объектов незавершенного строительства; скорректировать площадь земельного участка в пределах 10 % от площади, указанной в документах; определить контуры зданий и сооружений, объектов незавершенного строительства, привязав их координатно к земельным участкам; сократить количество земельных споров [7].

Главным плюсом выполнения комплексных кадастровых работ – сокращение расходов на их осуществление, по сравнению с тем, если проводить подобные работы в индивидуальном порядке.

Эффективность комплексных кадастровых работ была представлена на примере таких пилотных регионов как: Астраханская и Белгородская области, Республика Тыва. В результате их проведения были уточнены площади земельных участков в ЕГРН, исправлены реестровые ошибки, выявлены случаи самовольного занятия земель. Финансирование осуществлялось из федерального и региональных бюджетов. Если в 2018 году на их выполнение было запланировано 100 млн. рублей из федерального бюджета и 69 млн. рублей – из бюджетов субъектов Российской Федерации [3], то заявок от регионов на проведение комплексных кадастровых работ (ККР) за 2020-2021 гг. поступило на сумму порядка 1,2 млрд. руб. Регионы готовы участвовать в таких видах работ на условиях софинансирования, но, к сожалению финансирование, предусмотренное на проведение ККР

составило 200 и 180 млн. руб. соответственно. Таким образом, спрос на такие работы со стороны регионов превышает в 5-6 раз от существующего объема финансирования.

В ряде регионов проведение комплексных кадастровых работ осуществляется без привлечения средств из федерального бюджета. Так, например, в 2018 г. в 18 регионах ККР проведено на общую сумму 40 млн. руб., а в 2020 г. сумма выполненных работ составила 213 млн. руб., проведены они были в 21 регионе.

Анализируя, осуществление комплексных кадастровых работ Росреестром выделены две основные проблемы:

Недофинансирование;

Низкое качество проведенных работ в ряде регионов, в том числе по причине сильного демпинга (продажа товаров на рынке по заниженным ценам для вытеснения конкурентов).

Зафиксированы случаи падения претендентов на участие в конкурсе, при отборе на выполнение комплексных кадастровых работ в десять раз, в связи с этим не стоило ожидать качественного выполнения работ.

Можно считать, что сегодня развитие института комплексных кадастровых работ вышло на третий эволюционный этап, который связан с привлечением внебюджетных средств на их проведение.

Первый этап был связан с введением института ККР, как такового (глава 4.1 Комплексные кадастровые работы, введена ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "О государственном кадастре недвижимости" и отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 22.12.2014 № 447-ФЗ).

Второй этап - это совершенствование законодательства и как следствие вступление в силу Федерального закона "О внесении изменений в Федеральный закон "О кадастровой деятельности" и Федеральный закон "О государственной регистрации недвижимости" от 17.06.2019 № 150-ФЗ, который направлен на упрощение процедуры проведения комплексных кадастровых работ, заказчиками которых выступают муниципальные власти. Кроме того, законом установлен порядок уточнения границ земельных участков, фактическая площадь которых не соответствует площади, указанной в Едином государственном реестре недвижимости (ЕГРН). Предоставлено право гражданам узаконить в рамках проведения комплексных кадастровых работ фактически используемые земельные участки, если их площадь превышает площадь, указанную в ЕГРН. Важно отметить, что узаконить фактически используемые «лишние» метры можно будет лишь в том случае, если участок используется в этих границах более 15 лет, на него нет посягательств со стороны соседей и претензий органов власти. Появляется возможность проведения комплексных кадастровых работ без утвержденного проекта межевания территории, если в соответствии с Градостроительным кодексом Российской Федерации разработка и утверждение такого проекта не требуется. Согласно 150-ФЗ, заказчики ККР вправе использовать технические паспорта, оценочную и иную необходимую в работе документации [6]. Эта мера позволяет исключить дополнительные затраты и сэкономить местный бюджет.

Следует отметить, что граждане в форме коллективных сообществ заинтересованы в развитии комплексных кадастровых работ и готовы выступать самостоятельными заказчиками данного вида работ. В результате получать один документ, содержащий достоверные сведения об объектах недвижимости, расположенных в границах территории на которой проводились данные работы, а именно карту-план территории, проект которой готовит кадастровый инженер, согласительная комиссия согласовывает местоположение границ земельных участков, после чего, заказчик утверждает карту-план территории. Документ направляется в Росреестр для внесения уточненных сведений в Единый государственный реестр недвижимости.

Таким образом, граждане получают возможность внесения сведений ЕГРН в рамках одной процедуры, пополнив ресурс актуальными и достоверными сведениями, обеспечивая тем самым эффективность управления земельно-имущественным комплексом [2,3,5]

Литература:

Басова И.А., Липская Е.О., Ксенофонтов В.И Комплексные кадастровые работы как базис для создания единого реестра объектов недвижимости / Социально-экономические и экологические проблемы горной промышленности, строительства: мат-лы конф.. – Тула: Изд-во: Тульский гос.ун-т, 2016. - С. 247-257

Горюнова О.И. Единый государственный реестр недвижимости в системе государственного управления земельными ресурсами // Современные проблемы землеустройства, кадастров и

природообустройства: матер. Национальной научной конференции. - Красноярск: ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», 2019. - С. 63-66.

Колпакова О.П. Реестровые ошибки при постановке земельных участков на государственный кадастровый учет // Московский экономический журнал. - 2020. - № 8. - С. 6.

Комплексные кадастровые работы пройдут в тринадцати субъектах РФ [Электронный ресурс] – URL: <https://rosreestr.gov.ru/prensa@voru.ru/> - (дата обращения 13.10.2021)

Мамонтова С.А. Роль комплексных кадастровых работ в информационном обеспечении ЕГРН / Современные проблемы землеустройства, кадастров, природообустройства и повышения безопасности труда в АПК: матер. Национальной научной конференции. – Красноярск: Изд-во Красн. гос. агр. ун-т., 2021. - С. 51-55.

"О внесении изменений в Федеральный закон "О кадастровой деятельности" и Федеральный закон "О государственной регистрации недвижимости" от 17.06.2019 № 150-ФЗ [Электронный ресурс].– URL: <http://www.consultant.ru/> - (дата обращения: 13.10.2021)

«О кадастровой деятельности» Федеральный закон от 13.07.2007 № 221-ФЗ (с изменениями от 11.06. 2021, вступ. в силу 1.09 2021)]. [Электронный ресурс].– URL: <http://www.consultant.ru/> - (дата обращения: 11.10.2021)

УДК 621.3.04

ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ОТХОДОВ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОМЕТАНА

Богомолов Игорь Сергеевич

Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж, Россия
igor-bog@yandex.ru

Обоснована необходимость очистки биогаза, получаемого из отходов животноводческих комплексов, и использования полученного биометана для микронизации зерна при производстве стартерных комбикормов для молодняка сельскохозяйственных животных.

Ключевые слова: отходы, биогаз, экология, использование, биометан, микронизация.

ECOLOGIZATION OF WASTE FROM LIVESTOCK COMPLEXES TO OBTAIN AND USE BIOMETHANE

Bogomolov Igor Sergeevich

Voronezh state university of engineering technologies, Voronezh, Russia

The necessity of purification of biogas obtained from waste from livestock complexes and the use of the resulting biomethane for grain micronization in the production of starter compound feeds for young farm animals is substantiated.

Key words: waste, biogas, ecology, use, biomethane, micronization.

Обострение проблемы загрязнения окружающей среды органическими отходами животноводческой отрасли, а также растущий дефицит энергетических ресурсов являются главными мотивами интенсификации разработок в области производства биогаза.

Отходы животноводческих ферм, являются возобновляемым сырьем, для выработки биогаза, который может быть использован в установках по выработке энергии и тепла для животноводческих комплексов, в том числе для обеспечения влаготепловых технологий по производству комбикормов.

Проблема переработки и утилизации органических отходов животноводства остро стоит и в Российской Федерации. Производимых животноводческих отходов, являющихся возобновляемым сырьем, более чем достаточно для самообеспечения производства всей инфраструктуры зон и площадок животноводческих комплексов энергией, теплом, топливом, для получения собственных высококачественных удобрений, способных обеспечить получение высоких урожаев и восстановить урожайность почвы.

Животноводческие хозяйства, находящиеся в районах отдаленных, негазифицированных, с дефицитом энергетических мощностей, остро нуждаются в дополнительных источниках энергии. Учитывая, что при производстве 1 тонны стартерных и престартерных комбикормов для молодняка

сельскохозяйственных животных расходуется от 95 до 128 кВт/час электроэнергии и около 120-150 м³ технологического пара, целесообразно предусмотреть автономное энергоснабжение комбикормового производства за счет биотопливных ресурсов.

Наиболее эффективным способом решения этой задачи является использование биогаза, полученного из отходов животноводства. По данным Минсельхоза России потенциал производства биогаза в Российской Федерации составляет 2 млрд. м³/год [1].

Производство и использование биогаза, получаемого из органических отходов свинокомплексов (при минимальном количестве голов свинокомплекса – 10 000 голов), практически полностью закрывает их энергетические потребности (на базе отходов от одной взрослой свиньи можно выработать 0,35 м³ биогаза в сутки, или 8,15 МДж энергии).

Стимулирующими факторами для животноводческих комплексов станут не только повышение энергетической независимости предприятия, но и дополнительная прибыль от реализации возможного избытка электроэнергии, решение экологических проблем, связанных с загрязнением окружающей среды. Отходы свинокомплексов относятся к 3 классу токсичности. Процесс анаэробного брожения, исключая экономический и экологический ущерб, наряду с получением биогаза позволит переработать свиные отходы в нетоксичные органические удобрения, которые в дальнейшем с успехом могут использоваться в сельском хозяйстве.



Рисунок 1 – Установка очистки биогаза

В целях создания автономного обеспечения энергетических потребностей комбикормового производства за счет биотопливных ресурсов, решения экологической проблемы хранения и переработки отходов животноводческих комплексов, снижения себестоимости комбикормов, снижения себестоимости конечного продукта животноводческих хозяйств разработана установка очистки биогаза (рисунок 1), которая включает следующие технологические операции: очистка исходного биогаза от сероводорода в колонке; компрессионное сжатие в компрессоре; очистка от CO₂ в колонке; охлаждение очищенного от CO₂ воды в холодильнике для процесса абсорбции CO₂ в колонке;

регенерация воды в колонке; промежуточный подогрев обогащенной CO₂ воды в теплообменнике; нагрев воды в теплообменнике до температуры испарения CO₂; отвод очищенной от CO₂ воды через теплообменник в холодильник; очистка биогаза от паров воды в сепараторе; наполнение биогаза в буферной емкости.

Для применения биогаза, получаемого из отходов животноводческих комплексов, в технологиях получения микронизированных хлопьев необходима его очистка от сероводорода, углекислого газа, водяных паров и пр. Для получения биометана (очищенного биогаза) очистку биогаза следует осуществлять до содержания сероводорода 0,001 %, углекислого газа 8-23 %, влагосодержание 3-5 %. Для очистки биогаза были выбраны следующие способы его очистки: химическое обессеривание, промывка водой под давлением и конденсационная осушка.

После очистки исходного биогаза от сероводорода в колонке с помощью компрессора под давлением 0,5 МПа с температурой 50-60 °С и расходе 60 м³/ч подается в колонку очистки от CO₂. В колонке осуществляется процесс абсорбции CO₂ охлажденной водой, подаваемой из холодильника в режиме противотока. Очищенный от CO₂ биогаз направляется в фильтр-сепаратор для получения биогаза с пониженным содержанием воды (3-5 %). Обогащенную CO₂ воду из колонки регенерации H₂O нагревают до 50 °С сначала в теплообменнике за счет рекуперативного теплообмена с очищенной от CO₂ воды, а затем до 80 °С в теплообменнике за счет горячей воды, подготовленной

путем теплообмена с отходящими газами из агрегата 4. Испарившийся CO_2 отводится из колонны, а очищенная вода сначала отводится в теплообменник, затем в холодильник и далее в колонну очистки от CO_2 с образованием замкнутого термодинамического цикла.

Установка очистки биогаза (рисунок 1) предназначена для очистки 120 м^3 биогаза в час от соединений серы, углекислого газа и водяных паров для дальнейшего использования в горелках агрегата обжарочного инфракрасного при производстве микронизированных хлопьев.

Система очистки биогаза работает следующим образом. Биогаз направляется в колонну сероочистки, заполненную катализатором $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Проходя через колонну, биогаз очищается от сернистых соединений, механических примесей и капельной влаги. Предварительно очищенный биогаз подается на компрессор, где сжимается до избыточного рабочего давления 0,6 МПа и подается в колонну поглощения CO_2 . Колонна поглощения двуокиси углерода разработана на основе разной степени растворимости газов в жидкости при разных физических параметрах процесса. Нижняя часть колонны на 750 мм заполнена водой, а верхняя часть, для увеличения площади контакта газовой и жидкой фракции, на 750 мм заполнена керамическими кольцами Рашига, расположенных на решетке. Вода насосом подается в верхнюю часть колонны поглощения и, проходя через слой колец Рашига, поступает в нижнюю ее часть. В нижнюю часть колонны под поступает компримированный биогаз с примерным составом 50-60 % CH_4 и 50-40 % CO_2 . Вода, насыщенная газами, из нижней части колонны поглощения CO_2 поступает на колонну выделения двуокиси углерода, в которой, проходя через слой колец Рашига, происходит дегазация воды. Биогаз, очищенный до биометана, проходя через фильтр-сепаратор, поступает в буферную емкость. Очищенный биогаз (биометан) был использован для сжигания в ИК-горелках микронизатора, конструкция которых была адаптирована для сжигания очищенного биогаза.

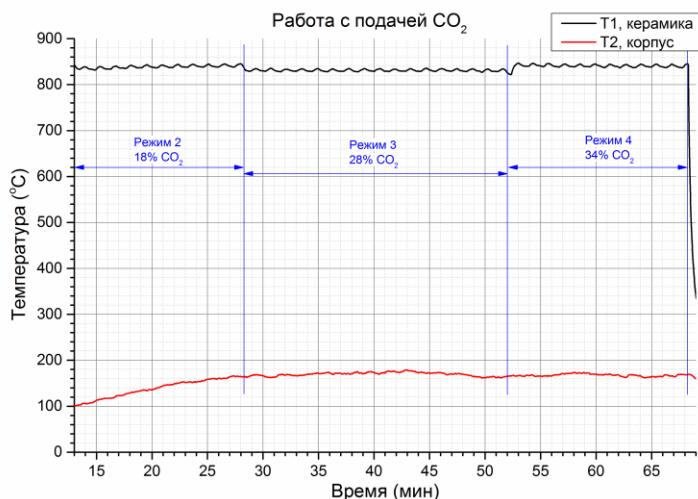


Рис. 2 – Изменение температуры керамики T_1 и верхней стенки корпуса T_2 в процессе работы горелки

На рис. 2 приведены температуры при работе на модельной смеси, содержащей углекислый газ. Горелка была зажжена и разогрета в режиме 1, после чего в газовую смесь подмешивался CO_2 с расходом, соответствующим 18, 28 и 34 % CO_2 в смеси.

Анализ с помощью тепловизионной съемки показал тенденцию к изменению средней температуры T_3 выбранного характерного участка керамической поверхности при переходе на очередной режим. Температура на стыке керамических пластин T_4 , характеризующая не столько состояние рабочей поверхности, сколько прогрев керамического материала, практически не менялась при переходе на новый режим.

Помимо изменения состава рабочей газовой смеси возможная причина изменения температуры T_3 состояла в небольшом различии расхода природного газа в разных режимах и, как следствие, различии текущей мощности горелки.

Вывод. Определен рациональный способ очистки биогаза (включающий в себя химическое обессеривание, промывку водой под давлением и конденсационную осушку), подаваемого на горелки микронизатора следующего научно обоснованного состава: метана (CH_4) – 85% об углекислого газа CO_2 - 11 % об., паров воды – 9 мг/м^3 , сероводорода H_2S – 20 мг/м^3 с минимальными энергетическими затратами на его подготовку. Экспериментально установлена работоспособность горелки инфракрасного излучения ГИК-8 на очищенном биогазе с содержанием CO_2 2,0-34 % и разработана усовершенствованная конструкция горелки для микронизатора с адаптацией ее эксплуатации на биогазе. Установлено, что температура греющей поверхности горелки ГИК-8 на газовых смесях с содержанием CO_2 18-34 % составляет $900\text{-}950 \text{ }^\circ\text{C}$, что не отличается от температуры при работе на природном газе.

Литература:

1. Афанасьев В.А. Методы специальной тепловой обработки сырья и готовой продукции при производстве комбикормов : монография / В. А. Афанасьев, И. С. Богомолов; Воронеж. гос. ун-т инженер. технол. – Воронеж : ВГУИТ, 2020. – 357 с.

КОМПЛЕКСНОСТЬ ПРОБЛЕМ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Сорокина Наталья Николаевна
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
nataliyasor@rambler.ru

В статье рассмотрены проблемы охраны окружающей среды и рационального природопользования, а также совершенствование методов ликвидации негативных последствий экологических проблем сельскохозяйственной и иной деятельности.

Ключевые слова: рациональное природопользование, сельскохозяйственное производство, охрана окружающей среды, экология.

COMPLEXITY OF PROBLEMS OF ENVIRONMENTAL PROTECTION AND RATIONAL ENVIRONMENTAL USE

Sorokina Natalia Nikolaevna
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

The article deals with the problems of environmental protection and rational use of natural resources, as well as the improvement of methods for eliminating the negative consequences of environmental problems of agricultural and other activities.

Key words: rational nature management, agricultural production, environmental protection, ecology.

Сельскохозяйственное производство по мере внедрения современных технологий, методов и способов при выращивании сельскохозяйственных культур и животных оказывает неблагоприятное воздействие на окружающую среду. Экологическими сельскохозяйственными проблемами являются эрозионные процессы, загрязнения водоемов и почвы, а также уничтожение различных видов насекомых и животных. Ежегодно деградируют порядка 6-7 млн га земли ввиду ее загрязнения или разрушения.

Основными проблемами можно назвать следующие:

1. Ограниченное биоразнообразие ввиду исчезновения или ограничения природной среды;
2. Неограниченное использование органических веществ при производстве сельскохозяйственной продукции;
3. Однообразие ландшафтов ввиду использования монокультуры, отход от использования научно-обоснованных севооборотов;
4. Замещение традиционных сельскохозяйственных культур ГМО-культурами;
5. Активное развитие эрозионных процессов на земле и заиливание и загрязнение водоемов;
6. Перевод высокопродуктивных сельскохозяйственных угодий в несельскохозяйственные, например строительства жилых домов, дорог или промышленных предприятий.

Для почвенного плодородия особо опасно загрязнение металлами, например такими как медь, цинк, свинец и кадмий. Накопление этих металлов происходит постоянно и удалить их из почвы практически не представляется возможным. Они носят канцерогенный характер и используются в различных удобрениях и реагентах наравне с пестицидами (особенно хлорорганические), которые хотя и запрещаются, но все равно используются и оказывают самое неблагоприятное воздействие на почву и воду, а также на биоразнообразие данных территорий [1].

Неконтролируемое использование загрязняющих веществ влечет за собой попадание данных вредных веществ в продукты питания и пагубно влияют на здоровье человека (оказывает интоксикационное воздействие на человеческий организм, вызывает проблемы с нервной системой, желудком и дыханием).

Не меньшее влияние на экологию наравне с земледелием оказывает и животноводство. Отрицательными факторами являются отходы (кормовые остатки, отходы жизнедеятельности сельскохозяйственных животных, технологическая вода и т.д.), которые не перерабатываются и вследствие этого загрязняют окружающую территорию, а также чрезмерный выпас животных, из-за которого пастбища не успевают восстанавливаться.

Для уменьшения неблагоприятного воздействия сельскохозяйственного производства на окружающую среду необходимо использовать различные технологии и способы ведения сельского хозяйства, которые могут помочь их устранить или смягчить:

1. Органическое сельскохозяйственное производство, иначе его еще называют экологическим или биологическим. Такая форма ведения сельского хозяйства подразумевает оптимальное развитие сельскохозяйственного производства, при котором происходит минимизация использования химических пестицидов, различных регуляторов роста растений или кормовых добавок, а также генетически модифицированных организмов. Это возможно при активном введении научно-обоснованных севооборотов, системы органических удобрений (пожнивные остатки, сидераты, навоз, компосты и другое), использовании различных методов безопасной обработки почв и т.д.

2. Применение точного земледелия, которое способствует улучшению состояния полей. Такое земледелие в своих рамках обеспечивается экологическим земледелием (точное дозированное применение азотных и других удобрений и пестицидов); агрономическое земледелие (включает в себя учет реальных потребностей сельскохозяйственных культур); техническое земледелие (плановое улучшение сельскохозяйственных операций); экономическое земледелие (увеличение производительности агропроизводства при минимизации затрат, например, на внесение удобрений и т.д.) [2].

Критерии оптимизации при управлении природными ресурсами имеют множество разноплановых задач, которые нужно решить: получение максимального урожая, сохранение природных ландшафтов, сокращение производственных затрат, обеспечение чистоты окружающей среды, сохранение оптимального функционирования экологических систем, сохранение биоразнообразия и другое.

Для повышения продуктивности сельского хозяйства важно использовать агротехнические приемы и применять специальные мероприятия по охране почв. Так, например, борьба с эрозионными процессами, в том числе с ростом оврагов, решается путем посадки деревьев, кустарников и многолетних трав, замедляющих рост и развитие эрозии. Для сохранения животного и растительного мира организуются заповедники и заказники, которые помимо охраны редких животных и растений служат базой для одомашнивания диких животных, обогащают местную фауну, а также дают немалый экономический эффект [3].

Учитывая все негативные последствия ведения сельскохозяйственного производства необходимо создавать тенденции к созданию лесо-луго-пастбищного равновесия, повышения устойчивых агроэкосистем, оздоровления почв, обеспечения чистоты всех видов сельскохозяйственной продукции.

Для того, чтобы решить глобальные задачи восстановления природных ресурсов и охраны окружающей среды необходимо:

1. Совершенствовать технологии при добыче природных ресурсов;
2. Безотходно и экономично использовать сырье в производстве, в том числе сельскохозяйственном;
3. Разработать стратегию рациональной борьбы с вредителями, знать и соблюдать современные агротехнические приемы, экологические агроценозы и процессы, которые происходят в них;
4. Применять технологии глубокой очистки и оптимального использования отходов производства;
5. Применять замкнутые циклы производства и энергосберегающих технологий;
6. Охранять и разводить редких видов растений и животных;
7. Экологически просвещать и образовывать население;
8. Активно использовать локальный и глобальный мониторинг окружающей среды, сельскохозяйственного производства и т.д. [4].

Охрана окружающей среды и рациональное природопользование – это комплексная проблема. Решение данной проблемы, а также экологических проблем сельского хозяйства должна решаться последовательно с помощью государственных мероприятий, которые должны быть

направлены на сбережение экосистем, а также от всех участников сельскохозяйственного и иного производства.

Литература:

1. Каюков А.Н. Рациональное использование и охрана земель, теоретические и методические аспекты // Проблемы современной аграрной науки: материалы международной конференции. – Красноярск: Изд-во Красноярский ГАУ, 2019. – С. 15-19.
2. Когоякова В.В., Колпакова О.П. Формирование эффективной системы управления земельными ресурсами // Современные проблемы землеустройства, кадастров и природообустройства. Материалы Национальной научной конференции - Красноярск: Красноярский ГАУ. 2019. – С. 175-178
3. Колпакова О.П., Когоякова В.В. Формирование рационального землепользования // Актуальные вопросы землепользования и управления недвижимостью. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием) - Красноярск: Красноярский ГАУ. 2019. – С. 179-182
4. Сорокина Н.Н. Организационно-экономические основы формирования сельскохозяйственного землепользования в рыночных условиях. Сборник: Проблемы современной аграрной науки. Материалы международной научной конференции. Изд-во: Краснояр. гос. Аграр. Ун-т. Красноярск, 2019. - С. 59-61.

УДК 630.91

ОСВОЕНИЕ ЛЕСОВ НА ЗЕМЛЯХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Незамов Валерий Иванович
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
Nezamov.valeriy@gmail.com
Ярлыкова Надежда Сергеевна
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

В данной статье оцениваются положительные и отрицательные стороны госпрограммы по освоению лесов на землях сельскохозяйственного назначения, разработанной Министерством сельского хозяйства РФ.

Ключевые слова: лесное хозяйство, лесопользование, сельскохозяйственные земли, госпрограмма, лесной фонд.

DEVELOPMENT OF FORESTS ON AGRICULTURAL LAND

Nezamov Valeriy Ivanovich
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia
Yarlykova Nadezhda Sergeevna
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

This article is assessed by the positive and negative aspects of the state program on the development of forests on agricultural land developed by the Ministry of Agriculture of the Russian Federation.

Key words: forestry, forest management, agricultural land, state program, forest fund.

Леса, выращенные на территориях сельскохозяйственного назначения, считаются одним из ключевых категорий лесов в РФ. Как правило, они размещены на злчных территориях в пространствах с более благоприятным для растениеводства климатом и подходят для интенсивного лесного выращивания. Больше всего эти леса находятся неподалеку от людей и практически во всех вариантах прилегают недалеко с сельскими населенными пунктами.

Данные леса принято делить на 2 главные категории:

- 1) Леса, выращенные на заброшенных в далеком прошлом сельскохозяйственных угодьях;
- 2) Леса, которые когда-то были предоставлены в использовании колхозам и совхозам.

Первую категорию составляют леса, которые выросли или только начинают расти на заброшенных в течение последних несколько десятков лет сельскохозяйственных угодьях. На протяжении всего 20 века масштабное забрасывание сельскохозяйственных угодий происходило

после Первой мировой войны, революции, Гражданской войны, коллективизации, Великой отечественной войны и распада СССР.

Гигантская доля лесов данной категории и иных оптимальных для роста деревьев заброшенных сельхозугодий, приходится на зоны рискованного по климатическим условиям сельского хозяйства, на сравнительно бедные или некомфортные для обработки земли. В сегодняшнее время эти земли простаивают и не применяются или же применяются, но малопродуктивным образом.

Безусловно, вовлечение этих земель дало возможность бы в обозримом будущем решить следующие задачи:

- снизить риск весеннего и осеннего выжигания сухой травы;
- создать в сельских районах Российской Федерации до 100 тысяч постоянных рабочих мест в секторе лесоводства;
- гарантировать до 300 миллионов кубических метров ликвидной древесины породы ежегодно;
- наращивать вклад землепользования и лесного хозяйства в поглощение углерода;
- сохранять площади более ценных диких лесов.

Вторую категорию составляют бывшие колхозные и совхозные леса, которые до этого были предоставлены в распоряжение колхозам и совхозам. В нынешнее время гигантская доля данных лесов интегрирована в состав лесничеств, которые присутствуют на территориях лесного фонда. По причине спорного статуса данных лесов их использование зачастую приобретает нерегулируемый характер, который не соответствует природоохранному значению. Спорный статус содействует развитию мошеннических схем, при которых древесная порода заготавливается под видом уборки сельхозугодий, также без выполнения каждого лесоохранительных требований и правил, без выполнения условий к перевозке и учету древесной породы, мер пожарной и санитарной защищенности. Одной из ключевых причин массовых валок леса связано с тем, что у леса, растущего на почве аграрного предназначения, как и у древесной породы из данного леса, нет правового статуса, т.е., он никоим образом не защищен [2].

Безусловно, отсутствие правовой возможности вести в данных лесах полноценное лесное хозяйство считается одним из ведущих преград для социально-экономического развития сельских земель, тем более в Нечерноземье. Опасности штрафов и изъятия территорий сельскохозяйственного назначения за присутствие на них не предусмотренного законодательством леса заставляет хозяев данный лес сжигать. В результате подобного безответственного отношения, лесные территории становятся брошенными.

Стоит отметить, как в силу отсутствия правового статуса у лесов, растущих на почвах аграрного направления, Российская Федерация ежегодно утрачивает один из ключевых ресурсов для сельского развития, для подъема качества окружающей природной среды, а также для противодействия антропогенным видоизменениям климата [4].

У освоения лесов на территориях сельскохозяйственного назначения имеются 3 положительные стороны:

1) Возможность покупки дополнительного объема древесной породы для лесопромышленных предприятий не за счет первозданных и остальных экологически ценных лесов, а с содействием «лесного огорода».

2) Снижение рисков пожаров в лесах на заброшенных сельскохозяйственных территориях. Владельцы этих территорий заинтересованы в эффективной охране от пожаров для собственных лесных участков.

3) Обеспечение работой сельских граждан, разрешающий им не уезжать в городскую местность в поисках наилучшего для себя варианта достойного заработка.

По оценкам всемирной организации Greenpeace, за время с 1985 года по настоящее время в Российской Федерации и СССР было заброшено около 76 миллионов гектаров территорий бывших сельскохозяйственных земель, пригодных для наращивания территорий леса. Среди основных причин зарастания сельскохозяйственных земель лесами руководитель лесного отдела Greenpeace в РФ Алексей Ярошенко называет отсутствие востребованности земель в тех районах, где земледелие вызывает риски, а также незаинтересованность страны в развитии данных земель.

Естественно, оставление сельскохозяйственных земель влечёт за собой целый ряд следующих проблем:

1) Сокращение количества трудящихся в сельских поселениях, которое в результате приводит к вымиранию сел и деревень;

2) Появление пожарной угрозы непосредственно вблизи населенных пунктов [1].

После 2014 года, когда на волне контрсанкционного эмбарго началось активно раскручиваться развитие отечественного лесного хозяйства, то, к сожалению, каких-то серьезных изменений в этом направлении не было предпринято. А, наоборот, количество нарушений, связанного с недобросовестным использованием леса, продолжало неукоснительно расти.

Так, по показателям Россельхознадзора, с 2016 года по всему государству было вынесено более двадцати **тысяч постановлений о привлечении к административной ответственности** за лес на сельскохозяйственных землях. Кроме оплаты штрафа, владелец обязан расчистить участок от леса. За несоблюдение притязаний Россельхознадзора учтен крупный штраф. Данная система приводит к тому, что, вместо сохранения леса или организации лесного хозяйства на земле, для этого пригодной, владельцы избавляются от леса, в том числе с помощью огня. Пожары на сельхозземлях не входят в статистику лесных пожаров, хотя происходят каждый год по всей стране. И пламя редко останавливается на границах сельскохозяйственного участка, следом загораются «официальные» леса, торфяники и населённые пункты, приводящие к смерти животных и людей, проживающих непосредственно рядом с лесной территорией [2].

В 2020 году Министерством сельского хозяйства был разработан проект государственной программы, в рамках которой планируется возвратить около 12 миллионов гектаров неиспользуемых земель к наступлению 2030 года. Данная мера властей считается положительным сигналом для сотрудников лесной сферы, способной оживить отрасль лесного хозяйства [4].

Безусловно, данная государственная программа может существенно воздействовать на состояние земель сельскохозяйственного назначения. Она рассчитана на период с 2021 по 2030 годы и учитывает финансирование в размере 1,41 трлн.рублей, в том числе за счет федерального бюджета – 0,89 трлн.рублей. Важной целью госпрограммы является вовлечение к концу 2030 года в оборот земель сельскохозяйственного назначения площадью не менее 12 тысяч гектаров, а также рост плодородия почв и сохранение устойчивости агроландшафтов к 2030 году на площади не менее 660 тысяч гектаров за счет проведения агролесомелиоративных и фитомелиоративных мероприятий. Впрочем, для выполнения данных целей потребуются во многом те же действия, что и для развития лесоводства на выбывших из применения сельскохозяйственных землях: подготовка специалистов по разведению леса в засушливой зоне и обеспечение пожарной и санитарной безопасности лесных насаждений [2].

Стоит отметить, что разработанная Минсельхозом РФ госпрограмма содействует достижению главной цели – увеличению социально-экономического развития сельских территорий.

Несмотря на разработанную Министерством сельского хозяйства РФ амбициозную госпрограмму по освоению лесов на землях сельскохозяйственного назначения, у нее имеются значительные недочеты. О них во всеуслышание заявляет директор Лесного попечительского совета FSC России Николай Шматков. По его словам, непродуманная и поспешная приватизация земель Гослесфонда станет неправильным решением. В итоге такая политика может привести к тому, что леса около городов будут попросту выкуплены и при этом, там не факт, что будет вестись качественное лесное хозяйство. Соответственно, могут пострадать права граждан на благоприятную окружающую среду. По мнению Шматкова, Правительством РФ вместе с Минсельхозом РФ и Министерством природопользования РФ должны быть тщательно проработаны ограничения, делающие невозможным строительство и расчистку этих лесов. У владельцев сельскохозяйственной земли должно быть полное право распоряжаться землей по своему усмотрению - выращивать ли ему гречу или же лес [3].

Таким образом, только лишь при грамотном отношении к лесному хозяйству, а также вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса, страна сможет достичь серьезных успехов в лесной отрасли.

Литература:

1. Исакова, А.С., Варакин Г.С. Проблемы охраны земель сельскохозяйственного назначения на территории Красноярского края; Мин-во сельского хоз-ва Российской Федерации; Красноярский гос. аграрный ун-т (КГАУ). – Красноярск, 2019. - С. 124-128.
2. Лес на землях сельскохозяйственного назначения. URL: <https://www.zakonrf.info>. (дата обращения: 18.10.2021).
3. Лесной форум Гринпис. URL: <http://www.forestforum.ru> (дата обращения: 18.10.2021).
4. Постановление Правительства РФ от 14 мая 2021 г. № 731 «О Государственной программе эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации». URL: <https://base.garant.ru/400773886/> (дата обращения: 18.10.2021).

ЭКОЛОГО-ЛАНДШАФТНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА

Сорокина Наталья Николаевна
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
nataliyasor@rambler.ru

В статье рассмотрены основные положения эколого-ландшафтного проектирования, формирование условий для рационального использования земель при проведении зонирования территории и выделения таксономических единиц каждого конкретного участка земли.

Ключевые слова: эколого-ландшафтное районирование, сельскохозяйственное производство, ландшафт, плодородие почв.

ECOLOGICAL LANDSCAPE DESIGNING OF THE TERRITORY IN ORGANIZATION OF RATIONAL ENVIRONMENTAL MANAGEMENT

Sorokina Natalia Nikolaevna
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

The article discusses the main provisions of ecological and landscape design, the formation of conditions for the rational use of land during the zoning of the territory and the allocation of taxonomic units of each specific plot of land.

Key words: ecological-landscape zoning, agricultural production, landscape, soil fertility.

Последние десятилетия в нашей стране произошли существенные изменения в организации и ведении сельскохозяйственного производства. Эти изменения характеризуются прогрессивными проявлениями негативных воздействий на почву: не соблюдаются севообороты, системы земледелия и удобрений, нарушена стабильность ландшафтов. Основной задачей ввиду сложившихся условий является сохранение и правильное использование плодородия почв, проведение землеустроительных мероприятий на эколого-ландшафтной основе для создания оптимального соотношения угодий, рационального использования всех природных ресурсов и формирования и сохранения устойчивого ландшафта.

Организация территории должна устанавливаться таким образом, чтобы соблюдать технические, экономические и экологические требования, которые обеспечат создание или поддержание стабильного с экологической точки зрения и способного к самовоспроизводству ландшафта. Существует ряд региональных программ, в том числе и в Красноярском крае, по повышению плодородия почв и применения современных моделей эколого-ландшафтной системы земледелия. Согласно этим программам в ряде хозяйств должна проводиться внутрихозяйственная организация территории с учетом эколого-ландшафтной системы земледелия, при этом меняются условия разработки севооборотов и структуры посевных площадей [1].

Для проведения эколого-ландшафтного проектирования необходимо на конкретных территориях учитывать конкретные природные и почвенно-климатические условия, дифференцированно определять комплекс взаимосвязанных мероприятий по использованию и охране земель, формированию безопасных агроландшафтов и повышению плодородия почв. Важно при таком проектировании применять оптимальный, адаптированный к конкретным территориям и экономичный комплекс мероприятий.

Комплекс эколого-ландшафтного проектирования включает агролесомелиоративные, гидромелиоративные, культуртехнические и иные мероприятия, которые направлены на повышение и сохранение плодородия почв и реализуются на территории районов, конкретных землепользований и землевладений. Наиболее важными элементами ландшафтного землеустройства являются правильные агротехнические приемы, которые позволят увеличить урожайность сельскохозяйственных культур, уменьшат негативное экологическое воздействие на почву и оптимизируют окупаемость затрат.

Для правильной эколого-ландшафтной организации территории нужно вводить почвозащитные севообороты и минимизированную безотвальную обработку почв с учетом почвенно-

климатических условий конкретных территорий, осваивать технологические приемы снижения отрицательных воздействий на почву различных технических средств, которые приводят почву к уплотнению или разрушению [2].

Рациональная организация территории, которая устанавливает оптимальное соотношение и организацию сельскохозяйственных и иных угодий, а также устойчивость агроландшафтов необходимо осуществлять до того, как будут разрабатываться эколого-ландшафтные предложения. Сначала, на графической части проекта выделяют отдельно обрабатываемые участки пашни, которые в результате использования получают наибольшую продуктивность. Также совместно с этим решаются вопросы консервации земель, залужения склоновых земель, размещения противозерозионных гидротехнических сооружений, размещения полевых защитных лесных насаждений, дорожной полевой сети, перевода низкопродуктивных земель в высокопродуктивные, размещения территорий с особым режимом использования т.д. Одновременно с данными проектными разработками составляются картограммы ограничения возделывания на пашне сельскохозяйственных культур группами и в отдельности.

Эколого-ландшафтное проектирование решает ряд важных задач:

1. Выделение территорий с ограничением промышленной и иной деятельности;
2. Определение районов, которые нуждаются в ограничении гидротехнической нагрузки;
3. Выбор интенсивно используемых районов с экономической и экологической точки зрения, специализации производства при условии соблюдения природно-климатических характеристик территории;
4. Создание эколого-хозяйственных условий для развития каждого конкретного района, землепользования и землевладения.

Такое районирование позволяет сопоставить различные территории, которые наиболее остро нуждаются в природоохранных, почвозащитных и восстановительных мероприятиях, а также в более рациональном размещении производств и установлении социально-экологических свойств конкретной территории [3].

Определенная трудность при эколого-ландшафтном проектировании заключается в том, что конкретная территория является и природным объектом, и социально-хозяйственным территориальным комплексом. Сложно оценить все существующие эколого-хозяйственные особенности, правильно определить специализацию проектного предприятия или уточнить существующего совместно с планированием и осуществлением мероприятий по сохранению природной среды, а также разработке социальных, экологических и экономических программ.

Это возможно только опираясь на достоверную информацию о современном состоянии окружающей среды и конкретных ландшафтов, перспектив развития предприятия, района или региона в целом и тех особенностей, которые оказывают наибольшее влияние на окружающую среду. Помимо этого должны учитываться эколого-экономические особенности хозяйства, а также экономические, экологические и природные последствия дальнейшего развития территории.

Эколого-ландшафтное районирование выявляет ареалы земель, которые подвержены антропогенному или природному воздействию, устанавливает значение различных биоценозов в очистке почвы, атмосферы, водоемов, рек и подземных вод от загрязнений, устанавливает загрязняющие объекты, зависящие от направления господствующих ветров, определяет антропогенную нагрузку на окружающую среду. К показателям антропогенной нагрузки относят: плотность промышленных и иных предприятий и транспорта и общая транспортная и промышленная нагрузка, плотность населения на данной территории, объемы и степень выбросов и т.д.

Природные и хозяйственные факторы формируют эколого-природный ландшафт дифференцированно по всей территории и в порядке иерархии, на верхней ступени которой находится макрорайон в бассейнах крупных рек. Главной таксономической единицей является вид земель, которая формируется на основе фаций, урочищ и конкретных местностей. Границами эколого-ландшафтных районов являются в основном естественные рубежи, а территории районов очень часто совпадают с местными хозяйственными системами [4].

Геосистемы с единым происхождением и историей развития, которые сформировались в условиях однородных геологических факторов, типа почв, рельефа и растительности (ландшафты) занимают ключевое положение в ландшафтно-экологическом районировании. Такое районирование позволяет рационально организовать земли, создать условия для ее охраны и свяжет с другими таксономическими единицами. Такая система районирования наиболее оптимально позволит сформировать сеть наблюдений за состоянием и изменением природной среды. Возникающая сеть дает возможность выделять ареалы распространения негативных явлений и процессов (ухудшение

состояния плодородия почв, мелиоративного состояния, нарушение земель из-за техногенной нагрузки, увеличения загрязнений земель и т.д). Это определяет важный и актуальный характер при проектировании природоохранных, землеустроительных, мелиоративных и других мероприятий, которые позволили бы локализовать негативные процессы и явления и не допустить более глобальных экологических последствий.

Литература:

5. Каюков А.Н. Рациональное использование и охрана земель, теоретические и методические аспекты // Проблемы современной аграрной науки: материалы международной конференции. – Красноярск: Изд-во Красноярский ГАУ, 2019. – С. 15-19.

6. Колпакова О.П., Мамонтова С.А. Оценка ущерба от нарушенных и загрязненных земель - Красноярск: Вестник Красноярского государственного аграрного университета, 2013. - №6(81).

7. Мамонтова С.А., Есечко Н.Н. Проблемы эффективности управления земельными ресурсами // Инновационные тенденции развития российской науки: Материалы XI Международной научно-практической конференция молодых ученых. – Красноярск: Изд-во Красноярского государственного аграрного университета, 2018. - С. 13-15.

8. Сорокина Н.Н. Эколого-экономические проблемы использования и охраны земель на ландшафтной основе. Сборник: Проблемы современной аграрной науки. Материалы международной научной конференции. Изд-во: Красноярский ГАУ, Красноярск, 2019. - С.61-63

УДК 303.01

ДИАЛЕКТИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Поляруш Альбина Анатольевна
ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, Ачинский филиал, Ачинск, Россия
poly-albina@yandex.ru

В статье представлено значение диалектического подхода к формированию экологического сознания, обеспечивающего системный характер усвоения экологии как науки. Экология, представляющая собой универсальный материал, требует такого же универсального метода познания, коим является диалектика. Учебный процесс, основанный на моделировании систем через призму выявления и разрешения противоречий, способствует формированию критического, творческого мышления на разностороннем экологическом материале.

Ключевые слова: экологическое образование, экологическое сознание, всеобщий принцип противоречия, диалектика, моделирование, идеализация.

DIALECTIC APPROACH TO FORMATION OF ECOLOGICAL CONSCIOUSNESS IN THE MODERN EDUCATIONAL PROCESS

Poliarush Albina Anatolievna

Achinsk branch of the Krasnoyarsk state agrarian university the city of Achinsk, Russia

The article presents the significance of the dialectical approach to the formation of ecological consciousness, which ensures the systemic nature of ecology as a science. Ecology, which is a universal material, requires the same universal method of cognition, which is dialectics. The educational process, based on modeling systems through the prism of identifying and resolving contradictions, contributes to the formation of critical, creative thinking on versatile environmental material.

Key words: ecological education, ecological consciousness, general principle of contradiction, dialectics, modeling, idealization.

Современный уровень общественного сознания, по объективным обстоятельствам, выдвинул на первый план моральную установку «экологический императив», который можно рассматривать как производный от нравственного императива И. Канта. Общественный институт образования, вовлечённый в строгие предписания императива, обязан осуществить внедрение в образовательные

программы категорий, значительно более общих, чем экологические знания и умения, такие как экологическое сознание, мышление, экологическая культура.

Как показывает анализ литературы по данной тематике, наши педагоги-теоретики уже широко развернули научные исследования в русле методологических подходов и принципов построения дидактической системы экологического образования.

Тем не менее, желаемого целостного, системного подхода к изучению закономерностей экологического образования пока в нашей педагогике не сложилось. Более того, при заявке некоторых авторов на комплексный подход явно проглядывает психологический сепаратизм. Как справедливо отмечает В.И. Журавлев [1], одним из факторов, тормозящих педагогический прогресс, выступает бессистемность отношений педагогической теории и практики с философией.

Именно философской мысли принадлежит приоритет в исследовании многообразных аспектов экологической переориентации экономики, технологии, образования. По мнению В.И. Курашова [2], при всем своем многообразии работы по проблемам экологии представляют собой полуфилософские рассуждения, в которых избыток гуманистического пафоса и существенный недостаток углубленного научного и философского анализа проблемы, отсутствует единая концепция, раскрывающая принципиальные системообразующие связи экологии. Добавьте к этому субъективизм смыслового наполнения терминов. Все это приводит к отсутствию согласованного научного языка, дезорганизует процесс оформления и закрепления определенного статуса экологического образования в педагогике.

О системном подходе, как заклинание, твердят все исследователи экологического образования. Однако, к сожалению, не представляется возможным обнаружить признаков системного подхода: выделение главного и периферийного, выявление высшей ступени развития и соотношения ее с низшими ступенями и внутренними сторонами объекта. Иными словами, авторами игнорируются всеобщие признаки окружающего мира: структура, движение, развитие взаимосвязь как исходные мировоззренческие ориентиры.

Как показывает практика отечественной и зарубежной школы, проблемы дефицита знаний не решить с помощью устаревших методик, а принципиально новых, к сожалению, теоретики экологического образования не предлагают, хотя эту проблему обозначают.

Методика внутренне связана с дидактикой, а принципы последней – с принципом познания вообще.

Принципы познания основательно разработаны в диалектике, которая выступает высшим способом познания мира. Из трех законов диалектики закон единства и борьбы противоположностей имеет наибольшее значение, является «ядром диалектики». По Гегелю, процессом взаимопроникновения противоположностей выступает теоретическая абстракция, потому что вырабатывается как средство теоретического разрешения противоречий в развитии предмета [3]. Противоречие – предельная форма отношений противоположностей. Все исходные теоретические абстракции содержат в себе противоречие и через разрешение их, переходом через этот предел связаны друг с другом. Учебный процесс должен выводить абстракции из их объективной природы, т.е. из противоречий предмета, - иначе они остаются непонятными, формально усвоенными на уровне представлений.

Противоречие есть порождающее начало вообще. Поэтому противоречие – всеобщий принцип, и в качестве такового должен быть осмыслен в дидактике. Философия как наука и философия педагогической науки не должны уплывать из фундамента педагогической мысли.

По верному замечанию философа Г.В. Лобастова, наша школа еще очень далека от понимания, а поэтому от сознательного использования логики противоречия, поэтому в сознании обучающихся и учителя трудно найти серьезную культуру ума. Противоречие присуще любому предмету, и я его обнаруживаю, потому что владею им, этим противоречием, в его «чистой» всеобщей форме [4].

В традиционном учебном процессе преподаватель опирается, как правило, на некоторое представление, наличное у обучающихся, сводя к нему многообразие материала, и тем самым создавая иллюзию понимания. Таким образом, в процессе преподавания экологии создается питательная среда для мифов о парниковом эффекте, озоновых дырах, об экологически чистых, безотходных производствах и т.д. [5]. Такая основа лишь консервирует стихийно сложившийся схематизм мышления. Тогда как дело заключается в переработке представления в понятие на основе познания внутренних противоречий.

Диалектический метод всегда есть движение всеобщего в особенном, есть всегда обнаружение всеобщего в особенном, т.е. в общей форме, движения противоречия.

Чтобы такую универсальную способность сформировать, необходим предмет, наиболее полно воплотивший в себе диалектическую логику, т.е. столь же универсальный предмет. Таким предметом, безусловно, является экология. В настоящее время крепнет тенденция рассматривать экологическую культуру личности в качестве системообразующего фактора, способствующего формированию в человеке подлинной интеллигентности и цивилизованности.

Анкетирование студентов первого курса показывает, что не словесная трескотня о красоте и пользе растений, а глубинное логическое постижение сущности растений как аккумуляторов солнечной энергии порождает истинное чувство и искреннее убеждение в необходимости их охраны и возобновления. Световая энергия низкокачественна. Ее в лазеры накачивают очень мощные источники. Только растения способны низкокачественную энергию переводить в высококачественную, в отличие от всех технических устройств, причем с аномально высоким КПД [6]. Этот факт буквально потрясает первокурсников, знакомых со вторым началом термодинамики, и вносит определенный вклад в формирование истинно экологического мышления.

Диалектический метод обязывает и позволяет вывести существенное противоречие между необходимой для Земли высокой эффективностью фотосинтеза и анатомо-физиологической неспособностью растений усвоить более 0,2-0,3% достигающей их энергии. Противоречие разрешается путем усовершенствования противоположного элемента системы «организм-среда». Почти вся остальная энергия, достигающая Земли, поддерживает вокруг растений тот гидротермический режим, который обеспечивает максимально устойчивое протекание этого процесса.

Через призму выявления и разрешения противоречия эффективно проявляет себя моделирование биосферы как системы, состоящей из трёх функциональных звеньев. Земля – закрытая (нет поступления вещества извне), но поступление энергии извне есть. Солнечная энергия «запускает» круговорот веществ и энергии, заключающейся в них, тем самым превращая конечное количество вещества в бесконечное. Роль аккумуляторов солнечной энергии выполняют растения, образуя функциональное звено в биосфере продуцентов. Противоречие продуцентов – растений – заключается в том, что фотосинтез «избыточно» синтезирует органические вещества. Это легко доказать, оперируя значением несбалансированного количества выделенного кислорода в процессе фотосинтеза и выделенного углекислого газа в противоположном процессе – дыхании. Избыточная энергия придаёт неустойчивость системе под названием Земля. Разрешают это противоречие консументы – животные и некоторые бактерии, составляющие второе функциональное звено в экосистеме, переводят сложные органические вещества в более простые, с меньшим содержанием энергии. Продуценты и консументы оставляют продукты жизнедеятельности и отмершие остатки, всё содержащее органику. Окончательно разрешают противоречие между избыточной энергией фотосинтеза и необходимой стабильностью планеты разрешают редуценты – третья функциональная группа в круговороте веществ и энергии. Они окончательно преобразуют органику в минеральные соединения, поглощаемые корнями растений. Так, в процессе моделирования, основанного на идеализации, основанной в свою очередь на выявлении и разрешении противоречий, выводится новое знание.

Нобелевский лауреат Альберт Швейцер выдвинул принцип благоговения перед жизнью. Но для этого надо сделать «смелый шаг - чувственную сущность превратить в мыслительную» (Гегель). Осознание личной значимости в обществе и природе происходит тогда, когда не примитивными увещеваниями преподаватель пытается формировать «экологическую личность», а логически четко, глубоко научно, до жесткости рационально подходит вместе с воспитанниками к познанию экологических закономерностей.

Ограниченные рамки короткой статьи не позволяют раскрыть многообразие ярких примеров, проявляющих принцип противоречия в экологии. Попытаемся хотя бы еще одну экологическую проблему рассмотреть диалектически.

Парниковый эффект. Именно благодаря особому составу атмосферы (CO_2 , H_2O) , порождающему парниковый эффект, Земля могла поднять свою среднюю t на 35° (а Марс – только на 6°) и поддерживать умеренную t на уровне 15° . Но антропогенное загрязнение атмосферы способно усилить предпосылки парникового эффекта. Но Мировой океан, занимающий 3/4 площади планеты, разрешает это противоречие, поглощая избыточное тепло. Мировой океан – это такой мощнейший терморегулятор, что если гипотетически понизить его t всего на 1° , то выделится энергия, во много раз превосходящая ту, которая может быть получена при сжигании всех мировых запасов угля и нефти [6].

Пока, к сожалению, диалектически законы лишь подтверждаются открытиями в биологии и других науках, а не наоборот, не задействуется наукой для целенаправленного поиска закономерностей окружающего мира.

Пренебрежение диалектикой с ее принципами противоречия дорого обходится человечеству. Эмоциями и лозунгами не поправить экологической ситуации. Эмоциональный фон необходим, но он должен быть вызревшим из сознательной, мыслительной сферы сущности человека.

Научно-технический прогресс происходит во имя и за счет преобразования Среды обитания человека. Разрешение этого противоречия обуславливает дальнейшую судьбу человечества. Среда обитания может выдержать только конечное количество отходов деятельности человека. Экологическая проблема при целостном ее рассмотрении – проблема сверхвысокого порядка. Только диалектический, пропущенный сквозь призму противоречий, анализ и синтез социальных и природных явлений метод способен расшатать и даже разрушить стереотипы и сформировать новое, экологическое мышление.

Литература:

1. Журавлев В.И. Педагогика в системе наук о человеке. - М.: Педагогика, 1990. 164 с.
2. Курашов В.И. Экология и эсхатология // Вопросы философии. 1995. №3. С. 46-49.
3. Гегель Георг. Сочинения в 14 томах. - Ленинград: Государственно-экономическое издательство (Соцэкгиз), 1935. 468 с.
4. Лобастов Г.В. Развивающее обучение и воспитание. М.: 1994. 35 с.
5. Ребане К.К. Энергия, энтропия, среда обитания // Физика. - М: Знание, 1985. 159 с.
6. Яковенко С.И. Проблема качества энергии // Вопросы философии. 1994. №9. С. 43-47.

УДК 332.36

УПРАВЛЕНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ ЗАСТРОЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Бадмаева Юлия Владимировна
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
badmaeva3912@mail.ru

В статье рассматриваются проблемы управления земельными ресурсами г. Канска. Оптимизация использования застроенных территорий предусматривает рациональное размещение объектов недвижимости. Большая часть территории города находится в зоне затопления паводковыми водами. Предлагаются мероприятия по уменьшению поверхностного стока. Рассматриваются варианты землепользования под жилищное строительство.

Ключевые слова: земельные ресурсы, планировка, застройка, плотность, коэффициент.

MANAGEMENT OF LAND RESOURCES OF BUILT-UP AREAS

Badmaeva Yulia Vladimirovna
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

The article deals with the problems of land management in Kansk. Optimization of the use of built-up areas provides for the rational placement of real estate objects. Most of the city's territory is located in the flood zone. Measures to reduce surface runoff are proposed. The options of land use for housing construction are considered.

Key words: land resources, planning, development, density, coefficient.

При управлении земельными ресурсами застроенных территорий осуществляется разделение территории муниципального образования на различные территориальные зоны (субкатегории) с установлением границ этих зон, каждая из которых наделяется своим, дифференцированным правовым статусом. При этом наряду с установлением некоторых видов стимулирования градостроительной деятельности могут вводиться и определенные ограничения на отдельные виды землепользования. Следовательно, характер градостроительного освоения (реконструкции) территории регулируется посредством как повышения, так и намеренного понижения привлекательности использования отдельных территорий и земельных участков, что также позволяет выявить территории и земельные участки, необходимые для реализации публичных интересов.

Предложения по оптимизации управления земельными ресурсами застроенных территорий были проведены в г.Канске Красноярского края. Основная часть города расположена на левом берегу

реки Кан. Около 75% этой территории затопляется паводковыми водами. Левобережная часть города более пологая. Характерной особенностью пойменной террасы является наличие заболоченных участков, питание которых осуществляется как за счет атмосферных осадков, так и за счет подпитки грунтовыми водами. Водоотводные каналы наиболее целесообразны проложить южнее железной дороги в районе расположения старичных озер. Это позволяет восстановить и улучшить естественную дренажную систему, существовавшую до строительного освоения территории. Генеральным планом предлагается строительство южной объездной дороги из Красноярска в Иркутск. Такое строительство может существенно изменить естественный сток в южной части города Канска. Чтобы исключить образование бессточных котловин и подтопления территорий, предлагается устройство вдоль проектируемой дороги нагорной канавы, перехватывающей и отводящей поверхностные воды в реке Тарайка, а восточнее – в реке Кан.

Мероприятия по инженерной подготовке территории (защита от затопления, водопонижение, водоотвод и т.д.) представляют собой комплексные работы, рассчитанные на длительный период реализации. Генеральным планом выделены участки активных градостроительных преобразований, целью которых является завершение формирования отдельных участков городской территории. При реализации проектов застройки любая из этих площадок потребует большой или меньший объем работ по инженерной подготовке, без которого невозможно достигнуть качественной городской среды. Объемы работ по водопонижению, защите от подтопления, вертикальной планировке, водоотводу представляют собой опережающие мероприятия по подготовке территории для намечаемого генеральным планом первоочередного строительства. Создание системы инженерной защиты требует больших капиталовложений. Предлагается как один из вариантов защиты левобережной части города от затопления методом обвалования с возможной локальной подсыпкой отдельных участков.

Перспективное жилищное строительство в городе предусматривает многоквартирные дома в пять этажей в кирпичном исполнении по индивидуальным проектам. На усмотрение администрации города предлагается два варианта размещения первоочередного жилищного строительства. В первом варианте предусматривается реконструкция центральной части города с размещением около 59% объемов нового строительства: микрорайон «Предмостная площадь», 4-й Центральный микрорайон. Частичное освоение свободных территорий в соответствии с имеющейся проектной документацией в разных районах города: начать строительство VI микрорайона и 4-й площадки в Правобережной части города, продолжить строительство коттеджей в микрорайонах «Луговой», «Стрижевой», «Сосновый», «Южный».

В другом варианте для получения большего экономического эффекта предлагается сконцентрировать финансовые средства на реконструкции центральной части города: завершить строительство «4-го Центрального» микрорайона, полностью освоить территории микрорайонов «Предмостная площадь» и «Северный – II». Интенсивный характер освоения территории, направленный на качественное улучшение жилищных условий населения, а также создание привлекательного архитектурного облика города в результате замены ветхого малоценного жилого фонда в центральной части города на многоэтажное жилье улучшенной планировки должно стать приоритетным направлением в жилищном строительстве.

Литература:

1. Бадмаева Ю.В., Михалев Ю.А. Зонирование как инструмент управления земельными ресурсами застроенных территорий // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2014. № 7. С.97 – 100.
2. Бадмаева Ю.В., Зерцалова Д.О. Процесс утверждения градостроительного плана на земельный участок // Межотраслевые исследования как основа развития научной мысли. Сб. статей Международной научно – практ. конф. Изд-во: МЦИИ Омега Сайнс, Казань, 2021. С.228-229.
3. Бадмаева С.Э., Болоус Д.В. Совершенствование системы управления земельными ресурсами // Наука, образование, инновации: апробация результатов исследований: Мат. Межд. научно-практ. конф. - Нефтекамск, 2020. - С. 876 – 879.
4. Бадмаева С.Э., Максимов Е.А. Проблемы управления городскими землями в г. Красноярске // Московский экономический журнал. 2020. № 5. С. 86 – 91.
5. Казановская О.М., Бадмаева С.Э. Анализ актуальной методики формирования индекса качества городской среды // Наука и инновации – современные концепции. Сб. научных статей по итогам работы Международного научного форума – Москва, 2019. С. 107 – 111.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЗЕМЕЛЬНО-КАДАСТРОВЫХ РАБОТ

Бадмаева Софья Эрдыниевна
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
s.bad55@mail.ru

Современные технологии при выполнении земельно-кадастровых работ предполагает использование высокоточных геодезических приборов. Применение GPS технологий дает более точное определение координат местоположения объектов недвижимости, высокую экономическую эффективность.

Ключевые слова: кадастровые работы, земельные участки, межевание, геодезические приборы, технологии, эффективность.

MODERN TECHNOLOGIES IN THE PERFORMANCE OF LAND AND CADASTER WORKS

Badmaeva Sofya Erdynievna
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

Modern technologies in the implementation of land cadastral work involves the use of high-precision geodetic instruments. The use of GPS technologies gives a more accurate determination of the coordinates of the location of real estate objects, high economic efficiency.

Key words: cadastral works, land plots, land surveying, geodetic instruments, technologies, efficiency.

В современных условиях в земельно-кадастровых работах для повышения производительности труда, применяют автоматизированные технологии получения и обработки информации. Опыт и практика показала преимущество подобного подхода, а ручная обработка данных встречается в единичных случаях.

Автоматизация увеличивает производительность работ по обработке вычислений за счет повышения скорости их выполнения и в несколько раз сокращает вероятность появления ошибок любого характера. При автоматизации повышается производительность труда, что приводит к уменьшению расходов за счёт более быстрого выполнения работниками своих задач, исключения дублирования информации. Помимо основного эффекта, при внедрении автоматизации кадастровых работ, имеется другой эффект - повышение качества выходной продукции, квалификация сотрудников, культуры производства, сокращение расходов на делопроизводство за счет принятия оперативных решений на базе достоверных и объективных информации [1,2].

Основа автоматизации заключается в оперативном применении современной компьютерной техники при обработке материалов землеустройства в цифровом виде: начиная от проведения полевых работ до выдачи кадастровой информации.

Автоматизированные системы земельного кадастра выполняют следующие функции:

- сбор, накопление и обновление координатной и семантической информации по отдельным субъектам землепользования и землевладения;
- автоматизированную подготовку документов на право пользования (владения) землей и регистрацию выданных документов;
- ведение электронной дежурно-кадастровой карты;
- подготовку информации статистической отчетности [3].

В автоматизированную систему также входят средства топографо-геодезических изысканий и оцифровки картографических материалов, что обеспечивает получение и исправление цифровых описаний земельных участков для их последующей загрузки в информационную базу системы.

Автоматизированная система обработки всей землеустроительной информации предполагает наличие программного комплекса по обработке материалов полевых измерений, средства автоматизированного ввода данных (из памяти электронных геодезических приборов), средства ввода графической информации (дигитайзер, сканер), программы для обработки графики и автоматизированного черчения, устройства вывода графической и текстовой информации.

. Весьма популярные в землеустройстве сельских территорий топопланы масштаба 1:10000 не обновлялись десятки лет и не могут быть использованы без существенной корректировки. Необходимость в исполнении законных прав граждан и предприятий по регистрации их имущества в свою очередь вынуждает межевые организации при подготовке документов вести съёмочные работы на местности, чтобы обеспечить соответствие требованиям современной нормативной базы. Такая же ситуация характерна и для предприятий технической инвентаризации, выполняющих работы для промышленных предприятий (электрические линии, газопроводы, нефтепроводы).

Соответственно, работы выполняются той аппаратурой, которая есть в наличии, в основном это недорогие старенькие тахеометры. При работе с протяженными объектами (автомобильные, железные дороги) и сельскохозяйственными землями обычно требуется измерить относительно небольшое количество поворотных и съёмочных точек, но разнесённых на большое расстояние. Применение традиционного оборудования не оправдывает себя из-за высоких временных и трудовых затрат. В таких ситуациях незаменимой становится GPS аппаратура.

Актуальность развития современных автоматизированных систем обновления и обработки земельно-кадастровой информации очевидна, поскольку при этом повышается эффективность, точность, производительность работ.

Главным источником информации об изменениях картографической ситуации служили результаты топографических съёмок и аэрофотосъёмок. Топографические съёмки слишком трудоёмки для больших, труднодоступных территорий, требует больших затрат времени и средств. Так же, информация, полученная из результатов топографических съёмок, может устареть на этапе обработки полевых измерений, вследствие быстрых изменений ситуации (строительство дорог, трубопроводов, промышленных, жилых сооружений, мелиоративные и культуртехнические изыскания и т.д.). Аэрофотосъёмка более оперативна и информативна, но является дорогостоящим. Поэтому, для оптимального решения проблемы постоянного обновления пространственной информации требуется иной подход к ее сбору и представлению в цифровом формате. Для более перспективного решения этой проблемы является применение GPS-технологий при сборе информации, что позволит собирать не только пространственную (картографическую) информацию в цифровом виде, но и связанные с ней семантические информации. Способ сбора данных с помощью GPS-приемников особенно не отличается от полевых геодезических работ традиционным методом (теодолит, светодальномер или тахеометр), но имеет ряд несомненных преимуществ, вытекающих из особенностей и технических возможностей GPS-технологии [4].

Кроме задач сбора и обновления информации GPS-технологии решают и еще одну важную проблему - создание жесткой координатной основы цифровой подложки. Как известно, любой объект цифровой карты имеет вполне определенные координаты, "привязанные" к жесткой координатной основе. Как правило, исходной координатной основой являются пункты ГГС (государственной геодезической сети), более или менее равномерно расположенные на территории России. Тем не менее в ходе создания карт, обработки материалов аэрофотосъёмки, оцифровки имеющихся карт, возникает проблема уточнения исходной координатной основы или трансформации в другую основу. Данные проблемы решались ранее и решаются теперь развитием и сгущением геодезических сетей на основе более высокоточных. Но развитие геодезических сетей с применением традиционных приборов и методов слишком долгий, дорогой процесс, особенно там, где внешние условия (отсутствие прямой видимости на залесенной территории, в горах, в городах и пр., плохие погодные условия) препятствуют проведению традиционных геодезических работ. Учитывая общую географическую ситуацию России, можно говорить о неэффективности применения традиционных методов геодезии на большей части российской территории. Поэтому применение GPS-технологий может существенно снизить затраты на проведение комплекса работ по созданию координатной основы земельного кадастра, а главное повысить точность и надежность геодезической сети. Это две основные задачи, которые можно и нужно решать с помощью GPS-технологий применительно к земельному кадастру.

Полевые работы по межеванию земельных участков в Саянском районе Красноярского края проводились с использованием GPS приемников Trimble R3.

GPS-система Trimble R3 является одночастотным решением от компании-лидера в производстве GPS-технологий. Сочетая в себе одночастотный GPS-приёмник и антенну, надёжный переносной контроллер и простое полевое и офисное программное обеспечение система R3 обеспечивает выполнение съёмочных работ, сгущение сетей и привязку районов работ с сантиметровой точностью. Система работает при любой погоде и в любое время суток [5].

Для межевания земельных участков в Саянском районе были проведены полевые геодезические изыскания. При проведении работ определялись границы берега реки, координирование поворотных точек, проводилось техническое описание, сбор землеустроительной и правовой информации о земельном участке полосы отвода и смежных землепользованиях.

На первом этапе была выполнена подготовка к полевым работам: изучен район работ на наличие пунктов государственной геодезической сети, которые послужили исходными данными, проведен анализ ранее проводимых работ в районе объекта – было выяснено что, ранее проводились землеустроительные работы по отведению земельного участка, граничащего с берегом реки.

На втором этапе на основе полученных результатов обследования была разработана методика проведения изыскательских работ. Полевые работы были начаты с отыскания исходных пунктов, что являлась проблемой, с которой приходится сталкиваться при организации GPS-измерений. Базовый приёмник в течение всего процесса измерений располагается при помощи штатива на пункте геодезической основы [6].

Координаты знаков были определены при помощи фазовых одночастотных GPS приёмников Trimble R3 от пунктов государственной геодезической сети, находящихся неподалеку от района проведения работ. Измерения проводились на этих опорных пунктах в режиме съемки «быстрая статика» в течении 40 минут, для удобства фиксации вехи на пункте служила тренога. Полученные съемочные данные были загружены в специализированное программное обеспечение TrimbleGeomaticsOffice для дальнейшей обработки. Использование многочисленных возможностей делает TrimbleGeomaticsOffice исключительно лёгким в использовании, интуитивно понятным и гибким в настройках под решение конкретных задач. Большие возможности в работе с пространственными данными выводят данный комплекс на новый уровень эффективности применения в геодезии и строительстве.

Литература:

1. Кудрин В.С., Бадмаева С.Э., Кудрина К.Ю. Применение современных технологий при межевании земельных участков // Проблемы современной аграрной науки: Материалы международной научной конференции. - Красноярск, 2018. – С. 40 – 42.
2. Дементьев В.Е. Современная геодезическая техника и ее применения: учебное пособие для вузов. – Изд.2-е. – М.: Академический Проект, 2018 – 591 с.
3. Елисеев С.В. Геодезические инструменты и приборы. Основы расчета, конструкции и особенности изготовления. М.: Недра, 2017. – 645 с.
4. Захаров А.И. Геодезические приборы. Справочник. – М.: Недра, 2017. – 314 с.
5. Маслов А.В., Гордеев А.В., Батраков Ю.Г. Геодезия. – М.: КолосС, 2016 – 598 с.
6. Плотников В.С. Геодезические приборы. - М.: Недра, 2016. – 396 с.

УДК 631/635

СОСТОЯНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Бадмаева Софья Эрдыниевна
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
s.bad55@mail.ru

Представлен состав земельного фонда муниципального района. Дана характеристика природно – климатических условий. Проведен анализ состояния и использования земельных ресурсов. Показано распределение земельного фонда по категориям и угодьям.

Ключевые слова: рельеф, почвы, землепользование, собственность, аренда.

STATE AND USE OF AGRICULTURAL LAND
Sofia Badmaeva Erdenievna
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

The composition of the land fund of the municipal district is presented. The characteristic of natural and climatic conditions is given. The analysis of the state and use of land resources is carried out. The distribution of the land fund by categories and lands is shown.

Key words: relief, soils, land use, property, rent.

Землепользование района расположено в двух агроклиматических округах, различных по климатическим условиям. Согласно схеме агроклиматического районирования Красноярского края Ермаковский район расположен в недостаточно теплом агроклиматическом районе. По данным метеорологических станций сумма активных температур выше 10 градусов составляет от 1437 (Н-Усинская метеостанция) до 1917 (Ермаковская метеостанция) с продолжительностью периода от 100 до 120 дней.

В геоморфологическом отношении территория района расположена правой части Минусинской котловины, которая имеет сравнительно небольшие абсолютные отметки 300-400м над уровнем моря на водоразделах и 200 - 250 м в долинах рек. Рельеф территории района разнообразен. Северная часть характеризуется сравнительно небольшой расчлененностью, центральная часть представлена холмисто - увалистым и мелкосопочным рельефом. Южная часть района представляет переход от низкогорья к среднегорному рельефу с покатыми и крупными склонами.

Вся территория землепользования в свою очередь расчленяется гидрографической сетью и долинами рек на ряд отдельных самостоятельных водоразделов.

По рельефным условиям для сельскохозяйственного использования наиболее пригодна северная часть района, поскольку можно проводить обработку почв различными сельскохозяйственными машинами. В южной предгорной части рельеф позволяет использовать не всю сельскохозяйственную технику. Различие в рельефе и экспозиции склонов, с которыми связано распределение солнечной энергии, выпадающих осадков, влияет на характер растительности и формирование почвенного покрова.

Территория района сложена почвообразующими породами четвертичного возраста. Они достигают большой мощности и сложены рыхлыми толщами глин, суглинков и супесей, а в предгорье представлены делювием и элювием плотных пород. В почвенном покрове преобладают серые лесные и дерново-подзолистые почвы. Следующими по занимаемой площади являются черноземы, луговые, пойменные, болотные и малоразвитые щебнистые почвы.

Серые оподзоленные и дерново-подзолистые почвы распространены на вершинах увалов и их северных склонах. Черноземы формируются на участках с более выровненным рельефом. Лугово-черноземные почвы залегают в долинах рек, по логам. Пойменные почвы распространены в основном в поймах рек. Болотные почвы формируются в заболоченных логах и по заболоченным старицам. Малоразвитые щебнистые залегают на крутых южных и юго-западных склонах. По гранулометрическому составу преобладают среднесуглинистые, тяжелосуглинистые и глинистые почвы.

Сельскохозяйственное производство осуществляется на площади 170 тыс. га или 10% от всей территории района (72% территории района занято лесным фондом).

Основными на площади землепользователями являются акционерные общества. Земельная реформа в первую очередь изменила правовой статус земель. Основные площади сельскохозяйственных угодий, находящиеся в использовании у акционерных, имеют правовой статус - общая долевая, общая совместная собственность, часть этих земель арендуется.

Собственность и аренда на 100% представлена сельскохозяйственными угодьями. Аренда земель осуществляется из районного фонда перераспределения земель, муниципальной собственности и земель находящаяся в государственной собственности.

Прочие земли (лесные угодья, древесно-кустарниковая растительность, под водой, болота и другие) находятся в постоянном бессрочном пользовании.

На территории района расположены объекты, вызывающие необходимость введения и поддержание публичных (т.е. установленных государством) ограничений и обременений. Наиболее значительные площади ограничения связаны с наличием водоисточников (реки, водохранилища). Всего от всей площади по району водоохранная зона составляет 34407,8 га (20%), в т.ч. прибрежная зона 3109,0 га (0,2%). Эти зоны вызывают ограничения в использовании земель, направленное на сохранность и поддержание водоисточников и их фауны. Автомобильные дороги, линии электропередач, линии связи, расположенные на территории района вызывают необходимость выделения зон обременений, соответственно, на площадях 7785,0 га; 337,1 га; 18,2 га.

Анализируя землепользования бывших крупных сельскохозяйственных предприятий, следует отметить их природную расчлененность. Наблюдается разнообразие как по общему размеру (от 522 га ООО «Онхетс» до 14 тыс.га ООО «Горносаянское»), так и по размеру пашни (от 53 га ООО «Мигнинское» до 2,4 тыс.га ООО «Ермак»).

Подводя итоги, можно сделать следующие выводы. Сложившаяся система землепользований крупных сельскохозяйственных организаций разнообразна по размерам и расположению, правовому

статусу. Следует провести анализ существующей системы и провести совершенствование с учетом ее экологического и экономического состояния.

Литература:

1. Бадмаева Ю.В. Агримелиоративное состояние черноземов обыкновенных и его изменение под влиянием хозяйственной деятельности // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии. Мат. IX Межд. научно – практ. конф. Иркутск, 2020. С.18 – 25.
2. Бадмаева Ю.В., Морев И.О., Кудрин В.С. Устойчивость агроландшафтов Минусинской лесостепи Красноярского края // Астраханский Вестник экологического образования. 2021. № 1(61). С. 93-96.
3. Бадмаева Ю.В., Усачев Р.И. Мониторинг земель сельскохозяйственного назначения с применением беспилотных аппаратов // Астраханский Вестник экологического образования. 2021. № 2(62). С. 61-65.
4. Демиденко Г.А. Использование ландшафтной основы земель в агропромышленном комплексе юга Красноярского края // География и геоэкология на службе науки и инновационного образования: материалы XII Международной научно-практической конференции посвященной году экологии в России, Вып.12. Красноярск, 2017. С.182-184.

УДК 630

ПРОБЛЕМЫ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ

Незамов Валерий Иванович
Распономарёва Лидия Владимировна
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
rasponomareva1977@mail.ru

В статье описывается сущность процесса лесовосстановления, обозначены основные проблемы лесовосстановления.

Ключевые слова: воспроизводство лесов, лесовосстановление, проект лесовосстановления, древесные породы, уход за лесами.

PROBLEMS OF REFORESTATION IN THE KRASNOYARSK TERRITORY

Nezamov Valery Ivanovich
Rasponomareva Lidiya Vladimirovna
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

The article describes the essence of the reforestation process, identifies the main problems of reforestation.

Key words: forest reproduction, reforestation, reforestation project, tree species, forest care.

В рамках национального проекта «Экология» и федерального проекта «Сохранение лесов» к 2024 году президентом Российской Федерации поставлена задача обеспечить стопроцентный баланс выбытия и воспроизводства лесов [2]. В связи с чем приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 04.12.2020г № 1014 утверждены Правила лесовосстановления, состава проекта лесовосстановления, порядка разработки проекта лесовосстановления и внесения в него изменений[3].

Согласно вышеуказанному приказу, лесовосстановление состоит из комплекса природных процессов, в том числе включающих специальные технологические и организационные мероприятия, по образованию молодых сомкнутых лесных насаждений (молодняков) главных лесных древесных пород на землях, предназначенных для воспроизводства лесов. При этом, к главным лесным древесным породам законодателем относятся древесные породы, которые наилучшим образом отвечают условиям произрастания, экосистемным и социально-экономическим целям освоения лесных земель. Критерии и требования к лесовосстановлению главными лесными древесными породами установлены в вышеуказанных Правилах, и лесохозяйственных регламентах лесничеств.

Лесовосстановление включает в себя:

- определение местоположения и ежегодный учет площадей земель для лесовосстановления;
- обследование лесных земель;
- проектирование;
- выполнение работ;
- приемку выполненных работ;
- инвентаризацию мероприятий по искусственному и комбинированному лесовосстановлению.

Завершающим этапом лесовосстановления является обследование с целью отнесения земель, предназначенных для лесовосстановления, к землям, на которых расположены леса и подготовка акта о внесении изменений в документированную информацию государственного лесного реестра.

Обследование участков земель проводится с использованием наземных и (или) дистанционных методов, визуальными и инструментальными способами.

Лесовосстановление осуществляется естественным, искусственным или комбинированным способом в целях восстановления погибших, поврежденных и пройденных рубкой лесов, а также сохранения их полезных функций, биологического разнообразия[1].

Естественное восстановление лесов происходит под воздействием природных процессов и мер содействия восстановлению лесов.

Искусственное восстановление лесов выполняется путем создания лесных культур: посадки, саженцев, в том числе с закрытой корневой системой, черенков или посева семян лесных растений.

Комбинированное восстановление лесов выполняется путем сочетания естественного и искусственного лесовосстановления.

Восстановление лесов выполняется на основании проекта лесовосстановления:

а) лицами, выполняющими рубки лесных насаждений в соответствии с Лесным кодексом Российской Федерации,

б) органами государственной власти, органами местного самоуправления в пределах их полномочий;

в) лицами, выполняющими рубку лесных насаждений при эксплуатации лесов в соответствии со статьями 43 - 46 Лесного кодекса Российской Федерации, в том числе при создании охранных зон, предназначенных для обеспечения безопасности граждан и создания необходимых условий для эксплуатации объектов, связанных недропользованием, линейных объектов, а также лицами, обратившимися с ходатайством или заявлением об изменении целевого назначения участка лесов, в том числе в связи с переводом земель лесного фонда в земли иных категорий, за исключением случаев перевода земель лесного фонда в земли особо охраняемых территорий и объектов;

г) лицами, выполняющими строительство зданий, строений, сооружений в границах лесопарковых зеленых поясов либо ходатайствующими об изменении их границ, а также в целях перевода земель лесного фонда, включенных в состав лесопарковых зеленых поясов, в земли иных категорий.

Таким образом, с вступлением в действие этого приказа обязанность по проведению работ по лесовосстановлению возникает не только у лиц, осуществляющих заготовку древесины, но и лиц, использующих леса в целях осуществления геологического изучения недр, разведки и добычи полезных ископаемых, для строительства и эксплуатации водохранилищ, искусственных водных объектов, а также гидротехнических сооружений, морских и речных портов, причалов, для строительства, реконструкции, эксплуатации линейных объектов, для переработки древесины и иных лесных ресурсов, и другими лицами, с учетом ряда ограничений.

Работы по восстановлению лесов осуществляются на землях, предназначенных для лесовосстановления (вырубки, гари, редины, пустыри, прогалины), в составе земель лесного фонда без предоставления лесного участка.

В целях воспроизводства лесов осуществляется ежегодный учет площадей вырубок, гарей, прогалин, иных не занятых лесными насаждениями или пригодных для лесовосстановления земель, при котором, в зависимости от состояния и количества на них подроста и молодняка, определяются способы восстановления лесов.

Учет выполненных мероприятий по искусственному и комбинированному лесовосстановлению осуществляется ежегодно в 3 - 4 кварталах года выполнения работ с учетом результатов обследования, материалов дистанционного зондирования (в том числе аэрокосмической съемки, аэрофотосъемки), фото- и видеofиксации.

Мероприятия по лесовосстановлению на каждом лесном участке, предназначенном для проведения таких работ, считаются выполненными в случае достижения проектных показателей, соответствующих проекту лесовосстановления.

Для выращивания посадочного материала и создания лесных культур используются районированные семена лесных насаждений, соответствующие требованиям, установленным законодательством[4].

Восстановление лесов на землях, занятых ранее лесами, поврежденными промышленными выбросами, вредными организмами и подверженных иным негативным природным и антропогенным воздействиям, должно обеспечивать создание лесных насаждений, устойчивых к этим негативным факторам.

Критерии и требования к посадочному материалу и молоднякам лесных древесных пород поврежденных негативными воздействиями утверждаются лесохозяйственными регламентами лесничеств.

В защитных лесах и на особо защитных участках лесов восстановление лесов должно обеспечивать создание лесных насаждений, соответствующих целевому назначению категорий защитных лесов и особо защитных участков лесов.

Учитывая вышесказанное, следует сделать вывод о том, что законодателем установлен целый ряд требований к работам по лесовосстановлению. Достаточно ли эффективны меры, принимаемые государством в области восстановления лесов? С какими проблемами сталкивается лесопользователь, у которого возникает обязанность по проведению лесовосстановительных работ?

В первую очередь - это высокая стоимость работ по лесовосстановлению. Так в 2021г. на территории Красноярского края средняя стоимость работ В связи с тем, что лесовосстановлению подлежат гари, редины, пустыри, чаще всего – это труднодоступные участки лесов, что, соответственно, увеличивает стоимость работ по лесовосстановлению на таких участках.

Также одной из важнейших проблем при выполнении работ по восстановлению лесов можно назвать трудозатратность. При посадках часто используется ручной труд, что естественно, сказывается на качестве работ. Одним из решений данной проблемы может стать механизация посадки саженцев с закрытой корневой системой, механизировать следует и процессы по уходу за лесами.

Следует также сказать о плохой приживаемости посадок, так как не всегда лесопользователи применяют правильные технологии, часто под лесовосстановление попадают глинистые, заболоченные участки, приживаемость саженцев сосны на таких почвах составляет около 30%. Также важно, чтобы после лесовосстановления, несколько лет проводилось наблюдение за лесом, так как при пересадке саженцы испытывают сильнейший стресс, они могут погибнуть, не прижиться на другой почве, такие саженцы сильнее подвержены болезням.

Таким образом, важно не только совершенствовать систему восстановления лесов, но и стимулировать последующие этапы воспроизводства лесов, в том числе уход за молодняками.

Чтобы сделать эту работу эффективнее, следует подходить к вопросу комплексно, не только обеспечить государственный контроль за результатами процессов и промежуточных шагов (посадки лесных культур, создания лесопитомников), но и разработать комплекс мер поддержки лесопользователей, в частности снижение арендных платежей при условии качественного восстановления лесных площадей.

Литература:

1. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 № 200-ФЗ (ред. от 31.07.2020)// Справочная правовая система «Консультант Плюс» URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 12.10.2021)

2.Национальный проект «Экология» Утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. N 16) // Справочная правовая система «Консультант Плюс» URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 10.10.2021)

3.Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 04.12.2020г. № 1014 «Об утверждении правил лесовосстановления, состава проекта лесовосстановления, порядка разработки проекта лесовосстановления и внесения в него изменений» // Справочная правовая система «Консультант Плюс» URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 10.10.2021)

4. Федеральный закон «О семеноводстве» от 17.12.1977 № 149-ФЗ (ред. от 11.06.2021) // Справочная правовая система «Консультант Плюс» URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 12.10.2021)

ПРОБЛЕМЫ ЛЕСОУСТРОЙСТВА В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ

Незамов Валерий Иванович
Распономарёва Лидия Владимировна
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
rasponomareva1977@mail.ru

В статье описываются основные проблемы лесоустройства в крае.

Ключевые слова: лесной фонд, лесоустройство, лесные ресурсы, таксационные характеристики.

MANAGEMENT IN THE KRASNOYARSK TERRITORY

Nezamov Valery Ivanovich, Rasponomareva Lidiya Vladimirovna
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

The article describes the main problems of forest management in the region.

Key words: forest fund, forest management, forest resources, taxation characteristics.

Лесоустройство – это комплекс работ, направленный на описание состояния лесов, учет, а также изучение лесного фонда, разработку проектов ведения лесного хозяйства на перспективный период для эффективного управления лесами. По данным материалов лесоустройства проводится множество мероприятий по воспроизводству, охране, защите, а также использованию лесов [1].

Лесной фонд характеризуется определенными таксационными показателями и его составляющими. Изменение таксационных признаков лесов тесно связано со значительным воздействием антропогенных, биотических и техногенных факторов.

Рост, развитие древесных пород и формирование насаждений обусловлено непрерывным изменением их количественных и качественных показателей, которые отражаются закономерностями, связанными с хозяйственной деятельностью на территории лесничеств Красноярского края.

Основными причинами ослабления и гибели лесов являются лесные пожары и вредные организмы.

За последние 10 лет наблюдений площадь поврежденных древостоев увеличилась в 2 раза.

Лесные пожары оказывают сильнейшее влияние на состояние насаждений и являются одни из ведущих факторов ежегодного ослабления и усыхания лесов.

Существенный прирост лесов с нарушенной и утраченной устойчивостью в лесах связан с вспышками массового размножения сибирского шелкопряда, полиграфа уссурийского, очаги которого в Красноярском крае впервые были зафиксированы в 2009 году [4].

Гибель лесов по годам неравномерна и в большей степени зависит от погодных и климатических факторов, с которыми связана фактическая горимость лесов, а также от размножения опасных стволовых вредителей.

Давность проведения полевых лесоустроительных работ на землях лесного фонда края по данным Министерства лесного хозяйства Красноярского края составляет в среднем 28 лет [2].

Однако, согласно пункту 31 Лесоустроительной инструкции периодичность проведения таксации лесов составляет:

а) для объектов работ, на которых использование расчетной лесосеки превышает 50%, а также на которых таксация лесов выполнена по первому таксационному разряду лесов - 10 лет;

б) для объектов работ, на которых таксация лесов выполнена по второму и третьему таксационным разрядам лесов - 15 лет;

в) для резервных лесов – 20 лет [3].

Поэтому, для учета и оценки характеристик лесных насаждений Министерство рекомендует на арендованных лесных участках проводить таксацию лесов и обращаться для проведения таких работ в специализированные лесоустроительные организации.

Крупнейшим на территории нашего края предприятием, которое успешно ведет свою деятельность в данном направлении является ФГБУ «Рослесинфорг» «Востсиблеспроект».

К наиболее важным и значимым работам, выполненным филиалом «Востсиблеспроект» в последнее время, следует отнести:

- разработку проектов по лесосводке и лесочистке зоны затопления Богучанской ГЭС;
- разработка схемы охотничьих угодий территорий по Красноярскому краю;
- закладка сети постоянных пробных площадей государственной инвентаризации лесов на территории Красноярского края, Республики Хакасия, Республики Тыва;
- дистанционный мониторинг использования лесов, данные которого, являются основополагающей информацией в борьбе с незаконным оборотом древесины;
- разработка проектов лесных участков;
- лесоустройство по государственным контрактам на землях ООПТ и лесного фонда, а также по договорам на арендованных лесных участках.

Для получения более точного и полного анализа состояния лесов, изменения таксационных характеристик лесных насаждений, необходимо провести полевые лесоустроительные работы. Следует сказать, что в 2007–2020 гг. филиалом «Востсиблеспроект» был выполнен первый цикл государственной инвентаризации лесов в части определения количественных и качественных характеристик лесов. В 2021 г. начинается второй цикл государственной инвентаризации лесов, предусматривающий использование данных первого цикла для выявления динамики показателей лесов, а также изменение методических подходов к применению технологий дистанционных способов оценки лесов.

Без учета динамики изменений состояния лесных насаждений невозможно построить эффективную концепцию развития лесопромышленного комплекса в Красноярском крае.

Многие лесопользователи в крае уже испытывают трудности в подборе лесосечного фонда, несмотря на большие лесосеки «на бумаге».

Одним из рисков развития лесного комплекса может быть переоценка лесосырьевых ресурсов, которая недопустима при реализации программ долговременного действия.

Следует сказать, что проблема лесоустройства не может быть решена на региональном уровне, это проблема государственная, ее надо решать за счет применения современных технологий лесоинвентаризации на базе средств дистанционного зондирования.

Проведение нового лесоустройства позволит провести оценку запасов лесных ресурсов с учетом их экономической доступности, выявление лесных ресурсов, наиболее привлекательных для освоения исходя из рыночных цен на лесную продукцию, затрат на лесовосстановление, заготовку и транспортировку. Это послужит основой для реализации принципов рационального использования сырьевой базы, обоснованного определения расчетной лесосеки, а также правильного расчета трудовых, материальных и финансовых затрат, что позволит функционировать предприятиям на принципах неистощительного и постоянного лесопользования.

Литература:

1. Кишенков Ф.В., Устинов М.В. Лесоустройство: учеб. пособие. – М.: МГУЛ, 2001. – 93 с.
2. Министерство лесного хозяйства Красноярского края. Официальный сайт http://mlx.krskstate.ru/napravdeet/gos_les_reestr/page137
3. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 29.03.2018. № 122 «Об утверждении лесоустроительной инструкции»// Справочная правовая система «Консультант Плюс» URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 17.10.2021)
4. Стратегия развития лесного комплекса Красноярского края до 2030 года // Справочная правовая система «Консультант Плюс» URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 17.10.2021)

ПАРАМЕТРЫ ГУМУСНОГО СОСТОЯНИЯ АГРОЧЕРНОЗЕМОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ГАЛЕГИ ВОСТОЧНОЙ

Власенко Ольга Анатольевна
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
ovlasenko07@mail.ru

В статье дана сравнительная характеристика гумусного состояния агрочерноземов на пашне и при возделывании галеги восточной в условиях Красноярской лесостепи. Запасы углерода подвижного гумуса под галегой были 75,9, на пашне – 61,4 т/га.

Ключевые слова: агрочернозем, гумусное состояние, подвижный гумус, стабильный гумус, Galéga orientális Lam., запасы гумуса.

PARAMETERS OF THE HUMUS STATE OF AGROCHERNOZEM DURING THE GALEGA ORIENTALIS CULTIVATION

Vlasenko Olga Anatolievna
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

The article shows a comparative characteristic of the humus state of agrochernozems on arable land and during the cultivation of Galéga orientális Lam. in the conditions of the Krasnoyarsk forest-steppe. Carbon stocks of mobile humus under galega were 75.9 t / ha, on arable land - 61.4 t / ha.

Key words: agrochernozem, humus state, mobile humus, stable humus, Galéga orientális Lam., humus reserves.

В результате длительной распашки изменяются агрономические свойства почв, что отмечается многими предшествующими исследованиями [1, 4, 5, 6]. В частности, выявлено уменьшение содержания гумуса в пахотных горизонтах. Максимальные потери гумуса приходятся на первые несколько лет после распашки целины, через несколько десятилетий они существенно снижаются и стабилизируются [8]. Стабилизация обусловлена тем, что доля легкоминерализуемой фракции резко сокращается, а доля стабильной или трудно разлагаемой части гумуса возрастает [2, 9, 12]. Количественные оценки параметров гумусного состояния почв при разной агрогенной нагрузке в разных природно-климатических условиях существенно отличаются [2, 7, 9, 14]. В связи с этим цель нашей работы – сравнительное изучение основных показателей гумусного состояния агрочерноземов на пашне и при возделывании галеги восточной. Исследования проводились на территории Красноярской лесостепи в УНПК «Борский» КрасГАУ в 2014 - 2018 гг. С помощью сравнительно-аналитического метода и морфогенетического анализа исследовали почвенные разрезы и прикопки, которые находились на пашне и в агроценозе галеги восточной. Определение содержания гумуса проводили методом И.В. Тюрина, определение водорастворимого и щелочегидролизующего (в 0,1 н щелочи NaOH) углерода гумуса – методом И.В. Тюрина в модификации В.В. Пономаревой и Т.А. Плотниковой, определение гранулометрического состава почвы по быстрому методу с пирофосфатом натрия.

Сравнивая морфологические признаки агрочернозема криогенно-мицелярного на пашне и под галегой восточной (3 - 6 летнего возраста), можно отметить, что влияние распашки отражается в ухудшении структурного состояния почвы. На пашне заметно появление глыбистой структуры и пылеватых отдельностей. Резко снижается количество корней и растительных остатков в гумусовом горизонте. Граница перехода гумусового горизонта на пашне более заметная, что связано с использованием тяжелой техники и уплотнением подпахотного слоя почвы. Цвет гумусового горизонта на пашне темно-серый, под галегой - черный. Нижележащие горизонты Вк и Ск при распашке не изменили свои морфологические признаки.

При анализе содержания гранулометрических фракции установлено, что на паше заметно преобладание пылеватых частиц в гумусовом горизонте, а содержание ила заметно увеличивается на глубине 40-60 см в горизонте Вк. Наличие крупной пыли не способствует коагуляции частиц и образованию водопрочных агрегатов, происходит перемещение ила в нижележащие горизонты [6]. Под галегой восточной во всех горизонтах почвы преобладает илистая фракция, ее распределение равномерное. В гумусовом горизонте содержание ила около 50 %, что связано с высокой

биологической активностью почвы и наличием растительного опада [3, 10, 13]. С глубиной происходит незначительное увеличение содержания ила, что обусловлено процессами выщелачивания. Максимальное количество ила (53 %) в профиле агрочернозема под галегой обнаружено в горизонте Вк на глубине 64-75 см.

Антропогенное воздействие оказывает влияние не только на морфологические признаки почв и гранулометрический состав, но и на агрохимические свойства почв [8, 9, 11]. Наиболее характерными показателями, которые отражают это влияние, на наш взгляд, являются показатели гумусного состояния почв. Агрочернозем криогенно-мицелярный под галегой восточной имеет мощность гумусового горизонта около 45 см, и является среднемощным. Мощность гумусового горизонта на пашне составила в основном разрезе 35 см, в прикопках варьировала от 30 до 48 см, следовательно, на пашне агрочернозем имеет маломощный и среднемощный вид. Содержание гумуса в верхнем горизонте почвы в агроценозе галеги и на пашне высокое и составляло 7,4 и 6,3 % соответственно. Распределение гумуса по профилю агрочернозема на пашне и в агроценозе галеги можно охарактеризовать как постепенно убывающее. Запасы гумуса метровом слое агрочернозема в агроценозе галеги высокие и составили 424 т/га, на пашне средние – 360 т/га, за счет более низкого содержания гумуса и пониженной плотности сложения пахотной почвы ($0,9 \text{ г/см}^3$). Кроме этого, более низкое содержание и запасы гумуса на пашне связаны с низким поступлением растительных остатков в почву, с неглубоким проникновением корней культурных растений [5, 10, 13].

В последнее время большое значение уделяется исследованию подвижных компонентов гумусовых веществ [12]. Ведь высокое содержание гумуса может быть обусловлено не только за счет стабильной формы, но и за счет подвижных или легкоминерализуемых форм органических веществ. Роль подвижного гумуса в формировании плодородия почвы очень велика, подвижный гумус может легко разлагаться и высвобождать в почву питательные элементы, также он участвует в структурообразовании почвы [4, 6]. Подвижное органическое вещество представлено водорастворимым ($\text{C}_{\text{H}_2\text{O}}$) и щелочегидролизуемым (C_{NaOH}) углеродом гумуса. Среднее содержание водорастворимого углерода гумуса в агроценозе галеги составило 26 мг/100 г, в пахотной почве содержание $\text{C}_{\text{H}_2\text{O}}$ оказалось 12 мг/100 г, коэффициент вариации значительный от 26 % до 35 %. Среднее содержание щелочегидролизуемого углерода гумуса под галегой восточной было 719 мг/100 г, на пашне – 467 мг/100 г, варьирование значительное 29 – 32 %. Различия по содержанию водорастворимого и щелочегидролизуемого гумуса на пашне и в агроценозе галеги статистически достоверны, показатель $\text{НСР}_{0,5}$ для водорастворимого гумуса равен 5,7 мг/100 г, для щелочного гидролизуемого – 79 мг/100 г. Общее содержание углерода гумуса ($\text{C}_{\text{гумуса}}$) в почве на пашне и в агроценозе галеги не имело существенных отличий и составило 4292 – 3654 мг/100 г соответственно ($\text{НСР}_{0,5} = 712 \text{ мг/100 г}$). Таким образом, при распашке сокращается содержание углерода в подвижной части гумуса, содержание углерода стабильного гумуса, прочно связанного с минеральной частью почвы, достоверно не снижается при интенсивном антропогенном воздействии.

Запас водорастворимых форм углерода в агрочерноземе в агроценозе галеги составил 0,6 %, на пашне – 0,3 % от $\text{C}_{\text{гумуса}}$. Это немного ниже по сравнению с данными других авторов, согласно которым, в черноземах Красноярского края участие водорастворимых продуктов в структуре органического вещества составляет 1-1,2 % [11, 12]. Доля щелочегидролизуемого органического вещества от углерода гумуса на пашне составила 13 %, под галегой восточной – 17 %. По данным других авторов доля C_{NaOH} в черноземных почвах Красноярской лесостепи колеблется от 18 до 39 % [11, 12, 14]. В целом, средний запас углерода подвижного гумуса в почве в агроценозе галеги составил 16,1 т/га, на пашне – 8,6 т/га.

Выводы:

1. При изучении морфологических признаков агрочернозема криогенно-мицелярного нами отмечено, что на пашне, по сравнению с почвой под галегой восточной заметно появление глыбистой структуры и пылеватых отдельностей. Резко снижается количество корней и растительных остатков в гумусовом горизонте. Цвет его на пашне более светлый, граница перехода более заметная.
2. По гранулометрическому составу агрочернозем криогенно-мицелярный на участке под галегой восточной среднеглинистый иловатый, распределение фракций механических элементов равномерное, что связано с глубоким распространением корней трав и высокой биологической активностью. На пашне гумусовый горизонт тяжелосуглинистый крупнопылеватый, содержание илистой фракции существенно увеличивается с глубиной в горизонте Вк.
3. Общее содержание гумуса на пашне и на участке под галегой восточной высокое и составило 6,3 и 7,4 % соответственно. Обогащенность гумуса азотом под галегой восточной средняя (10,6) на пашне низкая (14,3). Запасы гумуса в метровом слое агрочернозема на пашне средние – 360

т/га, под галегой восточной – высокие 424 т/га. Некоторое ухудшение гумусного состояния на пашне связано, в первую очередь, с низким поступлением растительных остатков в почву, неглубоким распространением корней и преобладанием фракции крупной пыли.

4. Содержание водорастворимого углерода гумуса в черноземе под галегой восточной оказалось 26 мг/100 г, щелочегидролизуемого - 619 мг/100 г, это достоверно выше, чем на пашне, где содержание C_{H_2O} было 12, а C_{NaOH} – 467 мг/100 г. Общее содержание углерода гумуса не имело достоверных различий. В целом запасы подвижного гумуса в агрочерноземе при возделывании галеги восточной были 16,1 т/га, на пашне – 8,6 т/га, запасы углерода стабильного гумуса - 76,6 и 57,2 т/га соответственно.

Литература:

1 Борисов Б.А., Холодов Б.А., Ганжара Н.Ф. Географические закономерности распределения и обновления легкоразлагаемого органического вещества целинных и пахотных почв зонального ряда Европейской части России // Почвоведение. 2008. №9. С.1071-1078.

2 Власенко О.А. Продукционно-деструкционные процессы в экосистемах Красноярской лесостепи: Автореф. Дис. К.б.н. / О.А. Власенко; Красноярск: изд-во Краснояр. гос. аграр. ун-та, 2005. 19 с.

3 Гиниятуллин К.Г., Шинкарев А.А. (мл.), Шинкарев А.А. и др. Связывание органического вещества в устойчивую к окислению форму при взаимодействии глинистых минералов с растительными остатками // Почвоведение. 2010. №10. С.1249-1264.

4 Когут Б.М., Сысуев С.А., Холодов В.А. Водопрочность и лабильные гумусовые вещества типичного чернозема при разном землепользовании // Почвоведение. 2012. №5. С.555-561.

5 Колесников С.И., Вальков В.Ф. Биологическая активность чернозема обыкновенного при длительном использовании под пашню // Почвоведение. 2014. №6. С.724-733.

6 Королев В.А. Изменение физических свойств черноземов обыкновенных при длительном сельскохозяйственном использовании // Почвоведение. 2002. № 6. С. 697-704.

7 Ларионова А.А., Золоторева Б.Н., Евдокимов И.В. и др. Идентификация лабильного и устойчивого пулов органического вещества в агросерой почве // Почвоведение. 2011. №6. С.658-698.

8 Розанов А.Б., Розанов Б.Г. Экологические последствия антропогенных; изменений почв // Итоги науки и техники. Сер. почвоведение и агрохимия. ВИНТИ, 1990. Т. 7. С. 1 -151.

9 Семенов В.М., Когут Б.М. Почвенное органическое вещество. – М.: ГЕОС, 2015. 233 с.

10 Тейт Р. Органическое вещество почв. Биологические и экологические аспекты: Пер. с англ. / Р.Тейт. – М: Мир, 1991. 400 с.

11 Титлянова А.А., Чупрова В.В. Изменение круговорота углерода в связи с различным использованием земель (на примере Красноярского края) // Почвоведение. 2003. № 2. С. 211-219.

12 Чупрова В.В. Запасы, состав и трансформация органического вещества в агропочвах Средней Сибири // Бюл. Почв. ин-та им. В.В. Докучаева, 2017. Вып. 90. С.97-116.

13 Шарков И.Н., Бреус И.П., Данилова А.А. Роль легкоминерализуемого органического вещества в стабилизации запасов углерода в пахотных почвах // Сибирский экологический журнал. 1994. № 4. С. 363-3 68.

14 Kurachenko N.L., Vlasenko O.A., Kolesnik A.A. Formation of the physical state and carbon stocks in organic matter of the agrochernozem under the influence of resource-saving technologies // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2019. 315(4). С. 042022

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ В ПЕЙЗАЖНОМ СТИЛЕ

Фомина Наталья Валентиновна
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
natvalf@mail.ru
Косенко Анастасия Сергеевна
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
kosenko.nastya97@mail.ru

На сегодняшний день зеленые зоны имеют большое значение в системе благоустройства городов. Они значительно видоизменяют городскую среду, являются основными элементами художественного оформления кварталов и микрорайонов.

Ключевые слова: территория, озеленение, пейзажный стиль, проектирование, зонирование.

PRACTICAL APPLICATION OF LANDSCAPING IN LANDSCAPE STYLE

Fomina Natalya Valentinovna
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia
Kosenko Anastasia Sergeevna
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia;

To date, green zones are of great importance in the city improvement system. They significantly modify the urban environment, are the main elements of the decoration of neighborhoods and microdistricts.

Key words: territory, landscaping, landscape style, design, zoning.

Введение. Главной задачей ландшафтного строительства является формирование комфортной среды обитания человека в условиях стремительной урбанизации, когда увеличивается плотность застройки и высота зданий, а естественные природные пространства в быстром темпе уменьшаются. И если в идеале территория застройки и городская инфраструктура должны органично вписываться в естественный природный ландшафт, то, к сожалению, в современной практике чаще все происходит наоборот, ландшафтная архитектура «встраивается» в уже застроенные территории и пытается исправить, или хотя бы снизить отрицательное влияние урбанизации. И помимо общеизвестной проблемы экологии городской среды, образовалась еще одна – это проблема структуры окружающего нас пространства, его формы цвета и однородности [1-4, 7].

Сложная техногенная обстановка в крупных промышленных городах Сибири, обладающих низким потенциалом устойчивости природной среды, приводит к деградации природных элементов ландшафтов, в частности, городской растительности. При этом именно система озеленения способна нейтрализовать значительную часть негативных воздействий урбанизированной среды. Однако в настоящее время уплотнение городской застройки, создание парковок и административно-торговых площадей происходит, как правило, за счет озелененных территорий. Это ведет к значительному сокращению (или даже к полному уничтожению), в первую очередь, малых объектов озеленения, в частности, таких как городские скверы. Сложившаяся ситуация требует разработки научно-обоснованных рекомендаций для создания (проектирования и реконструкции) малых внутригородским объектов озеленения, обладающих высоким ландшафтно-экологическим и эстетическим потенциалом. Успешность достижения поставленной цели зависит от объективных знаний и достоверных оценок состояния зеленых насаждений и тенденций роста древесных растений в различных условиях урбосреды [5-6, 8].

Объект благоустройства и озеленения - территория, расположенная в г. Красноярске, Центральном районе, пер. Короткий, 3. Площадь территории составляет 2122 м². Красноярск находится в зоне резко континентального климата с продолжительной холодной зимой и коротким жарким летом. Крупные отопительные котельные для создания условий по рассеиванию вредных веществ в атмосферном воздухе оборудованы высокими источниками выбросов и эффективными газоочистными сооружениями. Почвенный покров в Центральном районе представлен дерновой лесной маломощной среднесуглинистой почвой естественного происхождения с нормальным и полным набором генетических горизонтов.

Для проектирования выбран пейзажный стиль в ландшафтном дизайне предполагает создание сада с естественным, природным оформлением. Здесь нет строгих линий, сложных клумб или экзотических растений. Вместо них используется свободная планировка, произвольные формы декоративных композиций, цветы, деревья и кустарники, характерные для данного региона. Ландшафтный дизайн в данном стиле всегда должен быть ухоженным. Но при этом важно, чтобы этого не было заметно (рис.1). Ассортиментная ведомость является обязательным документом, сопровождающим дендроплан участка. В ней указываются все запланированные на территории растения по видам, декоративным формам и сортам.

Функциональное зонирование помогает разделить сад на отдельные участки и более четко определить их назначение. Функциональные зоны могут быть различными. Почти у всех на участке должны быть такие зоны, как входная и для тихого отдыха [9]. Зонирование озелененной территории должно предусматривать не только различные рекреационные функции, но и грамотное расположение путей, технической и хозяйственной инфраструктуры. Согласно проекту территория разделена на несколько зон: зона парковки, прогулочная зона и зона тихого отдыха. В ней размещаются площадки для рекреации, не предполагающей интенсивные физические нагрузки, например, пикника, смотровые.

Разработан проект по благоустройству городской территории в пейзажном стиле. На



Дендроплан



Ассортиментная ведомость растений				
№	Наименование	Дополнительное название	Количество, шт	Фотография
1	Клен японский	Acer japonico	12	
2	Ива японская шероховатая	Salix argentea Ohtsuna	3	
3	Туя западная Колард	Taxus occidentalis Colard	8	
4	Кисть гибридная Катэрин	Hamamelis hybrida Katerin	26	
5	Пыльцевидное каланхоидное Дрибли	Physocarpus opulifolius Dabro	3	
6	Дерево белое Элегантissima	Cornus alba Elegantissima	3	
7	Ирга оваловидная	Amblyopogon ovata	1	
8	Гортензия древовидная Стронг Ассоль	Hydrangea arborescens Strong Assolite	10	
9	Туя западная Смарагд	Taxus occidentalis Smaragd	2	
10	Микеланджеолистный выгесский Хелси	Juniperus horizontalis Helz	6	
11	Сорбес японская Голдрейн	Sorbus japonica Goldrain	8	

проектируемой территории предусмотрены комфортные условия для отдыха, которые максимально гармонируют с природой, улучшено эстетическое, санитарное и экологическое состояние территории. Территория разбита на функциональные зоны, спроектирована дорожно-тропиночная сеть, подобран ассортимент растений с учетом климатических условий местности, определены древесно-кустарниковые композиции.

Рисунок 1- Дендроплан территории

Закключение. Формирование территорий в пейзажном стиле направлено на максимальное сохранение природных элементов на территории. Растительность, как средовосстанавливающая система, обеспечивает комфортность условий проживания людей в городе, регулирует газовый состав воздуха и степень его загрязненности, климатические характеристики городских территорий, снижает влияние шумового фактора и является источником эстетического отдыха людей.

Литература:

1. Авдеева Е.В. Рост и индикаторная роль древесных растений в урбанизированной среде: монография. – Красноярск. СибГТУ, 2007. 382 с.

2. Ерохина В.Е., Жеребцова Г.П., Вольфтруб Т.И. и др. Озеленение населенных мест. Справочник. Москва: Стройиздат, 1987. 480 с.
3. Напалков Н.В. Озеленение городов и сел. - Казань: Татарское книжное издательство, 1995. 175 с.
4. Николаевская И.А. Благоустройство городов: учебн. пособие для строит. техникумов. – М.: Высш.шк., 1990. – 160 с.
5. Попова Э.П., Зубарева О.Н., Перевозникова В.Д. Почвенный покров парков г. Красноярск и обеспеченность элементами минерального питания древесных растений // Лесной вестник: сб. науч. тр. – МГУЛ. – Лесной вестник, 2007. Вып. 1. С. 32 – 38.
6. Фомина Н.В. Основы лесопаркового хозяйства: учеб. пособие. - Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2020. 256 с.
7. Фомина Н.В. Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы): метод. указания по учебной практике. – Красноярск, 2019. 35 с.
8. Фомина Н.В. Оценка уровня фитотоксичности и микробного токсикоза почвогрунта объектов цветочного оформления города Красноярска // Материалы международной конференции «Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития. Часть 1.– Красноярск, 2021. С.422-424.
9. Фомина Н.В. Этапы научных исследований студентов, обучающихся по направлению подготовки ландшафтная архитектура // Материалы международной научно-практической конференции Роль вузовской науки в развитии агропромышленного комплекса: / под общ. ред. В.И. Титовой. – Н. Новгород: Нижегородская ГСХА, 2021.

УДК 556.166

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА НАЧАЛО ЛЕДОХОДА НА РЕКАХ

Иванова Ольга Игоревна

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

ivolga49@yandex.ru

В статье автором проведен анализ основных факторов влияющих на начало ледохода и вскрытие рек. Рассмотрены различные процессы развития, вскрытия рек, определены основные факторы.

Ключевые слова: вскрытие реки, ледяной покров, формирование половодья, расхода воды, уровень воды

ANALYSIS OF FACTORS INFLUENCING THE BEGINNING OF ICE DRIFT ON RIVERS

Ivanova Olga Igorevna

Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

ivolga49@yandex.ru

In the article, the author analyzes the main factors influencing the beginning of the ice drift and the opening of rivers. Various processes of development, opening of rivers are considered, the main factors are determined.

Key words: river opening, ice cover, flood formation, water flow, water level

Подвижки ледяного покрова и вскрытие реки (начало ледохода) происходят обычно в результате двух процессов: 1) таяния ледяного покрова – уменьшения его прочности, толщины и 2) увеличения скорости течения – расхода воды и подъема уровня воды в результате таяния снега в бассейне (иногда дополнительно в результате выпадения дождей).

Подвижки и вскрытие реки формируются: а) состоянием ледяного покрова перед началом таяния; б) приходом тепла к ледяному покрову и, в частности, тепла солнечной радиации; в) силой потока; г) сопротивлением берегов движению льда [5].

Не всегда вскрытие происходит в результате увеличения расходов и подъема уровня воды, но почти всегда, даже на больших реках, текущих на север, вскрытию предшествует таяние ледяного покрова. На непромерзающих реках разрушение ледяного покрова при подъеме уровня воды

начинается с образования трещин и отделения льда от берегов или от берегового льда. Трещины в ледяном покрове образуются при этом не только вдоль берегов, но и поперек реки и под разными углами к берегам. Это обусловлено неодинаковой толщиной и прочностью ледяного покрова и неодинаковой прочностью скрепления с берегами. При дальнейшем увеличении расхода воды подъем ледяного покрова продолжается, образуются закраины. Одновременно продолжается таяние снега на льду и самого ледяного покрова. Уменьшается прочность льда, главным образом вследствие проникновения в него тепла солнечной радиации. Происходит также таяние и размывание ледяного покрова вследствие обтекания его потоком. Если притоки вскрываются раньше, то в местах их впадения часто наблюдаются нарушения целостности ледяного покрова. На некоторой высоте подъема уровня, соответствующей характеру русла на данном участке реки, толщине и состоянию ледяного покрова, происходят подвижки льда. При подвижках ледяной покров расчленяется на отдельные поля, преимущественно по линиям трещин, а также в местах промоин и в других местах, где ледяной покров оказывается более слабым. В местах расположения островов, в сужениях, на крутых поворотах, на отмелях ледяной покров ломается и нагромождается на берега. При достаточном сопротивлении берегов или ниже лежащего ледяного покрова движение ледяных полей после более или менее интенсивного нагромождения и торошения прекращается. Дальнейшая прибыль воды и увеличение скорости течения, а также таяние и уменьшение прочности льда вызывают возобновление подвижек, которые могут до полного ледохода повторяться много раз.

Независимо от того, как происходит вскрытие, при участии паводка или без него, оно начинается тогда, когда скорость течения воды подо льдом при данном состоянии ледяного покрова оказывается достаточной для преодоления сопротивления берегов или берегового льда, излома и продвижения ледяного покрова вниз по течению.

Соотношение воздействия на ледяной покров тепла и силы потока (а также подъема уровня) различно для разных рек и в разные годы. Так, великие Сибирские реки, особенно в их среднем и нижнем течении, вскрываются в основном под воздействием волны половодья. Волна половодья на этих реках формируется в результате таяния снега в верхней, южной части бассейна. Время вскрытия этих рек, следовательно, в основном определяется временем начала и интенсивностью снеготаяния в верхней части бассейнов [1,2,3]. На реке Подкаменная Тунгуска вскрытие реки и затем половодье протекает в виде одной мощной волны, сформированной тальми стоковыми водами. Благодаря своеобразному строению гидрографической сети бассейна реки происходит почти одновременное вскрытие, с верхней части бассейна и с водосборов основных притоков. Перед вскрытием рек Среднесибирского плоскогорья наблюдаются подвижки льда, ледоход сопровождается заторами льда. В низовьях же Днепра, Дона, Нижней Волги ледяной покров разрушается в основном под влиянием притока тепла. Также без подъема уровня происходит вскрытие озерных рек, например Невы, Свири, Волхова. Время вскрытия таких рек определяется временем начала таяния льда соотношением количества тепла, необходимого для стаивания льда, и интенсивности притока тепла к нему. Однако вскрытие большинства рек происходит в результате совместного повышения действия уровня и теплового разрушения льда, поскольку обычно таяние ледяного покрова и снежного покрова в бассейне начинается почти одновременно. Следует заметить, что в отдельные годы, в зависимости от направления перемещения фронта потепления, главную роль могут играть то одни, то другие факторы вскрытия. Характерным примером может служить Западная Двина (Даугава) [4]. Если теплые воздушные массы распространяются на ее бассейн с запада, в среднем и нижнем течении лед разрушается на месте и лишь в верховьях вскрытие связано с подъемом уровня воды. В случаях выноса теплового воздуха на верховьях реки с юго-востока относительно прочный ледяной покров взламывается смещающейся вниз по реке волной половодья.

Заключение: Как бы ни развивался, процесс вскрытия рек, причина разрушения льда - это поступление тепла к ледяному и снежному покрову в бассейне. Вследствие различий географического положения рек, направления их течения, орографии и размеров бассейнов в одних случаях решающее значение имеет воздействие тепла непосредственно на ледяной покров, а в других - вызываемое им таяние снега в бассейне и формирование половодья.

Литература:

1. Иванова О.И. Особенности рационального природопользования в Красноярском крае на примере реки Норильская // Мат-лы Всерос.национал. науч. конф. Курган. Гос.Сельхоз.Акад.им. Т.С. Мальцева. – Курган, 2020. С. 509-512

2. Иванова О.И. Анализ факторов формирующих речной сток на реках Западной и Средней Сибири // Мат-лы Междунар. науч. практ. конф. – Краснояр. Гос. Аграр. ун-т. – Красноярск. 2016. С. 102-107.
3. Иванова О.И. Прогноз, как основа, рационального природопользования // Мат-лы Всерос.национал. науч. - практич. конф. – Нальчик, 2021. С. 14-17
4. Комаров В.Д. Весенний сток равнинных рек Европейской части СССР. – М.: Гидрометеиздат, 1959. 295 с.
5. Руководство по гидрологическим прогнозам: Гидрометеорологическое издательство. – Ленинград, 1963. 291 с.

УДК 349.4

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТУРИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РФ

Курыс Анастасия Олеговна
na_kurys@mail.ru
Никифоров Михаил Трифонович
mtnik1955@mail.ru
Никифорова Галина Евгеньевна
Комсомольский-на-Амуре государственный университет, Комсомольск-на-Амуре, Россия
niki_end_K@mail.ru

Аннотация: В статье анализируется состояние туристической отрасли в современных условия – в период действия санкций и коронавирусной инфекции. Отмечаются широкие перспективы для развития внутреннего туризма, в частности экологического. Показано, что многие объекты природы страны могли бы быть предложены любителям вести активный отдых.

Ключевые слова: туристическая деятельность, внутренний туризм, особо охраняемые природные территории, туристические маршруты

PROBLEMS AND PROSPECTS OF TOURISM DEVELOPMENT IN THE RUSSIA FEDERATION

Kurys Anastasia Olegovna
Nikiforov Mikhail Trifonovich
Nikiforova Galina Evgenievna
Komsomolsk-on-Amur state university, Komsomolsk-on-Amur, Russia

Abstract: The article analyzes the state of the tourism industry in modern conditions - during the period of sanctions and coronavirus infection. There are broad prospects for the development of domestic tourism, in particular environmental tourism. It is shown that many natural objects of the country could be offered to lovers of active recreation.

Key words: tourist activity, domestic tourism, specially protected natural areas, tourist routes

На сегодняшний день развитие туристической деятельности в Российской Федерации представляет собой комплексное развитие внутреннего и въездного туризма за счет созданных условий для формирования конкурентоспособного туристического направления [1].

В связи со сложившейся ситуацией в стране – это экономический кризис, санкции со стороны ЕС и США, а также вспышкой коронавирусной инфекции направление внутреннего туризма для населения становится все более актуальным. Туристическая деятельность для оказания услуг в сфере внутреннего туризма оказывает огромное влияние на социально – экономическое развитие Российской Федерации. Развитие внутреннего туризма является основным источником финансирования. Внутренний туризм получил определенное развитие в последнее время.

Как видно из данных показателей туристическая деятельность в Российской Федерации сохраняет значительный потенциал для ускоренного развития данного направления [2].

Динамика развития туристической отрасли в последние годы характеризуется ростом большинства показателей. Сохраняется значительный потенциал роста роли туризма в социально – экономическом развитии субъектов Российской Федерации.

Как видно из диаграммы наиболее привлекательные регионы для внутреннего туризма в России являются Центральный и Южный Федеральные округа (ФО). Южный ФО имеет в себе достаточный потенциал для развития туризма. Туристический сектор экономики в этом регионе является ведущим. В Центральном ФО наиболее востребованный вид туризма считается культурно – познавательный [3].

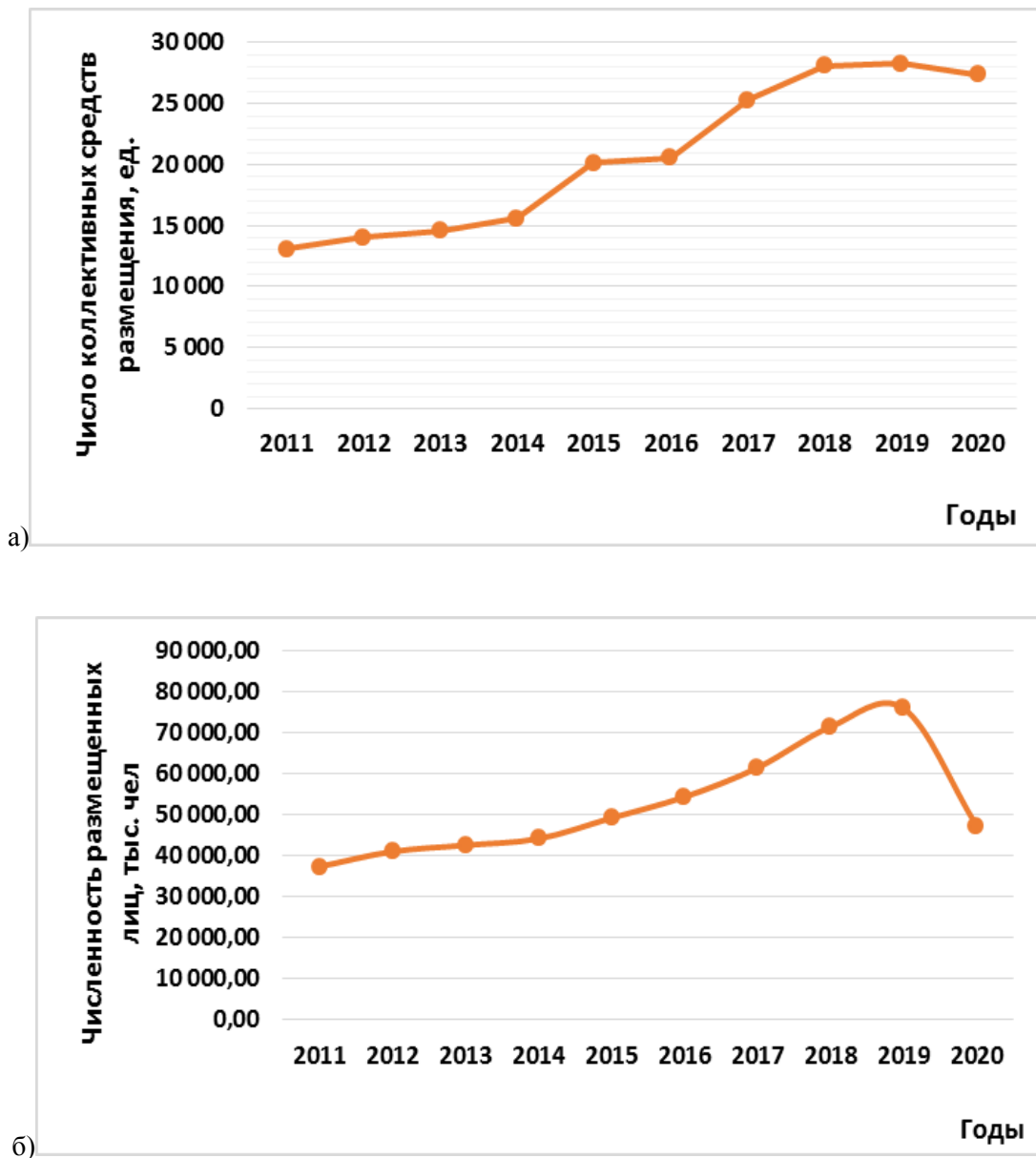


Рисунок 1 – Статистические показатели, характеризующие развитие отрасли в РФ за 2011 – 2020 г.

Практически все субъекты РФ обладают туристическим потенциалом для развития туристической деятельности. Однако большая из них часть не имеет развитой инфраструктуры, такие как Дальневосточный ФО, который находится в отдалении от основных туристических центров.

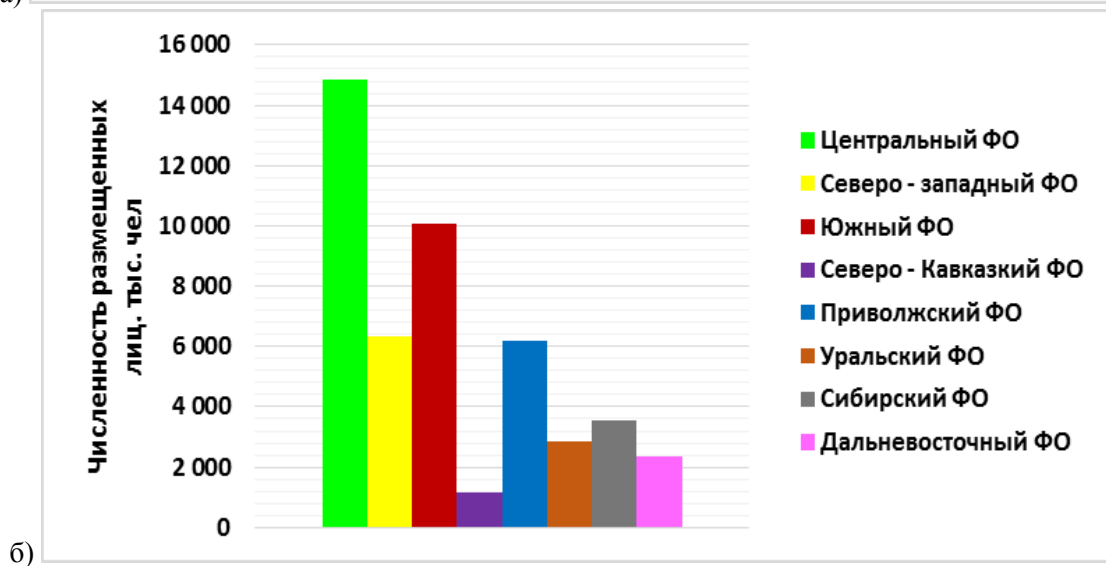
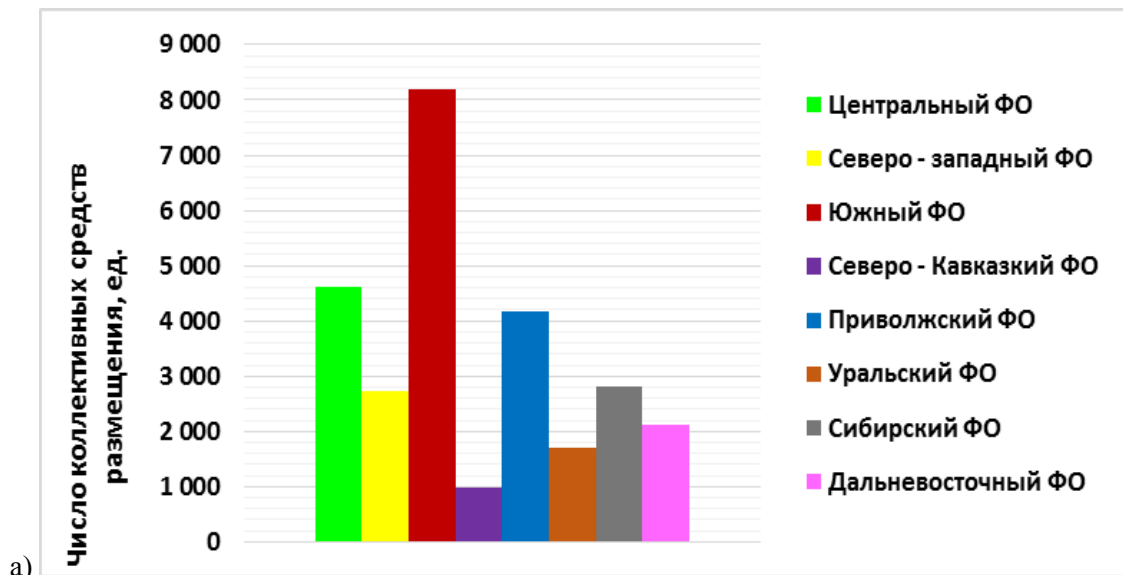
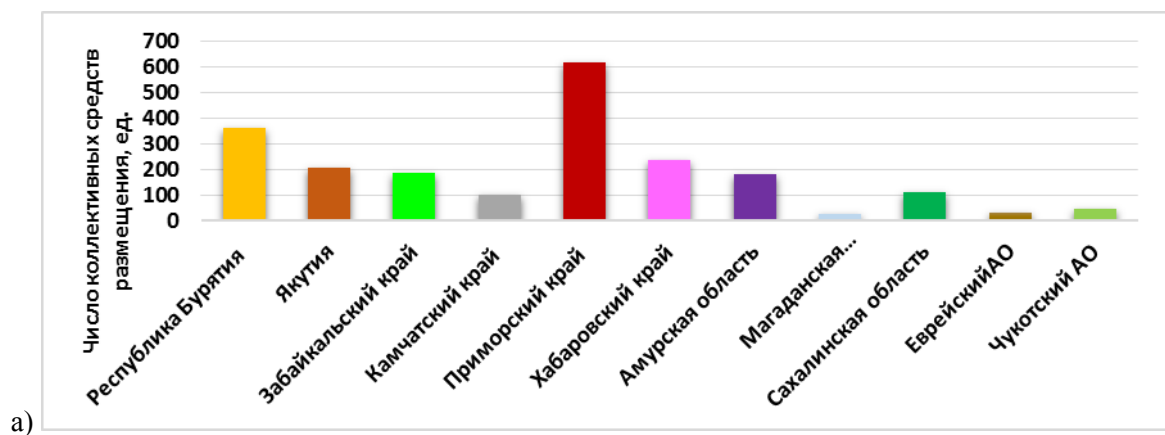


Рисунок 2 – Статистические показатели, характеризующие развитие отрасли в субъектах РФ за 2020 г.



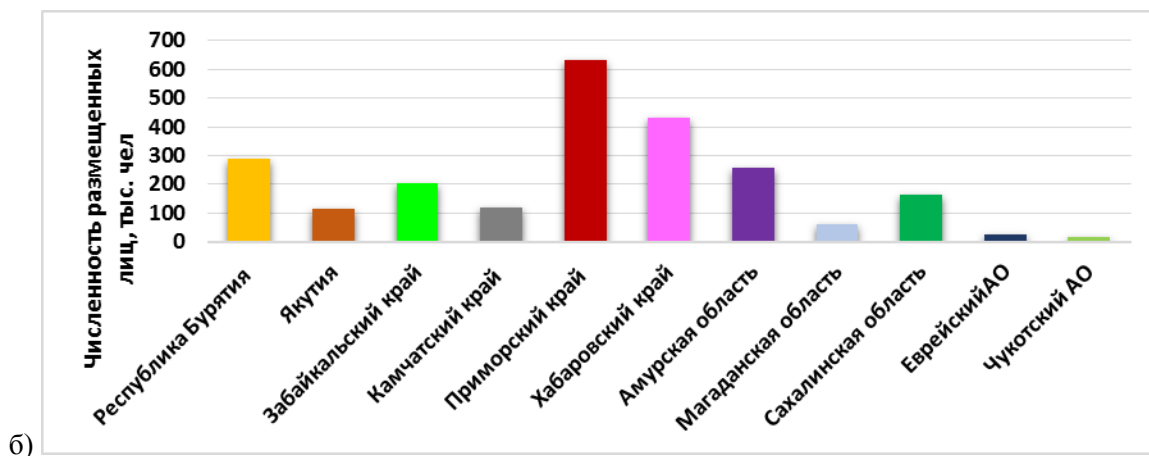


Рисунок 3 – Статистические показатели, характеризующие развитие туризма в Дальневосточном ФО за 2020 г.

Наиболее популярные области для развития туристической деятельности на Дальнем Востоке являются Хабаровский и Приморский край. Это связано с наиболее сформированной сетью населенных пунктов и относительно высокого туристического – рекреационного потенциала региона.

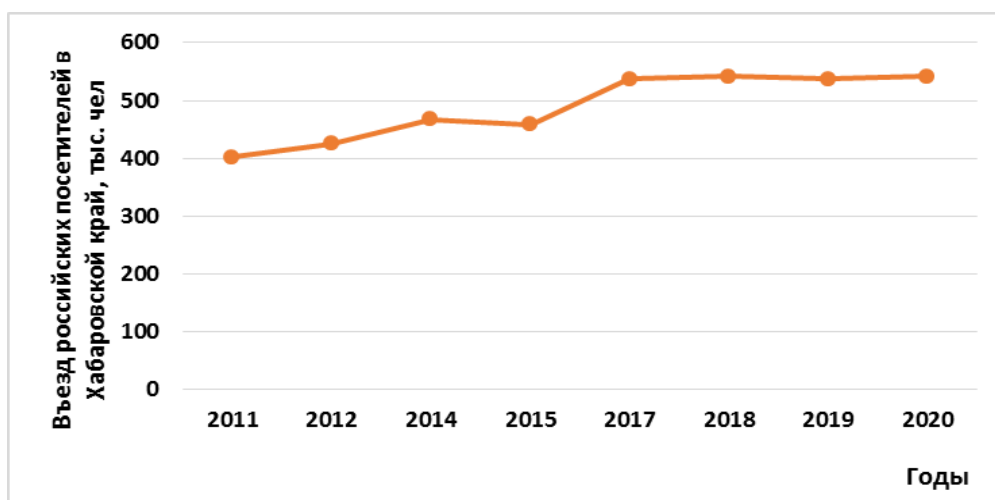
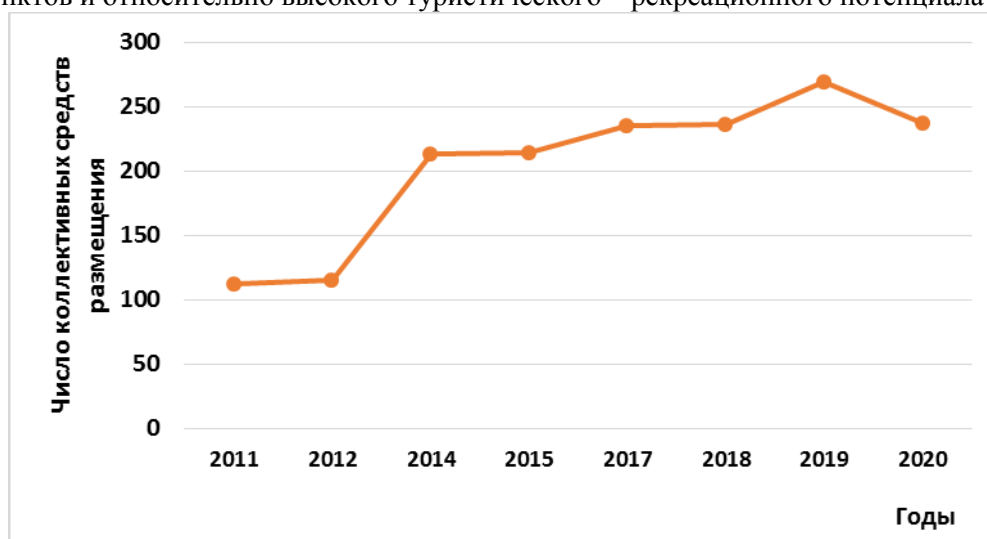


Рисунок 4 – Статистические показатели, характеризующие развитие туризма в Хабаровском крае с 2011 – 2020 г.

С туристической точки зрения в Хабаровском крае есть несколько развитых центров, где представлен спектр туристических услуг. Основные туристические маршруты расположены в пределах Хабаровского и Комсомольского районах [4].

Динамика въездного потока в Хабаровский край, свидетельствует о том, что интерес к краю растет. Уникальность Хабаровского края заключается в том, что на территории региона находится 237 достопримечательностей, наследие 8 коренных поселений и 7 заповедных зон. На территории края организованы уникальные маршруты к объектам туристического наследия – «Горное озеро Большой Сулук – жемчужина Хабаровского края», «Жемчужное ожерелье Хабаровского края», «Императорская гавань – морские ворота Хабаровского края» и множество других маршрутов.

Статистический анализ позволяет сделать вывод о том, что туризм в Хабаровском крае развивается стабильно с положительной динамикой въезда на территорию региона.

В регионе приоритетными направлениями внутреннего туризма являются этнографический, экстремальный, культурно – познавательный и экологический.

Экологический туризм может развиваться в экологически благополучных регионах. Основной точкой для развития экологического туризма в крае является особо охраняемые природные территории (ООПТ).

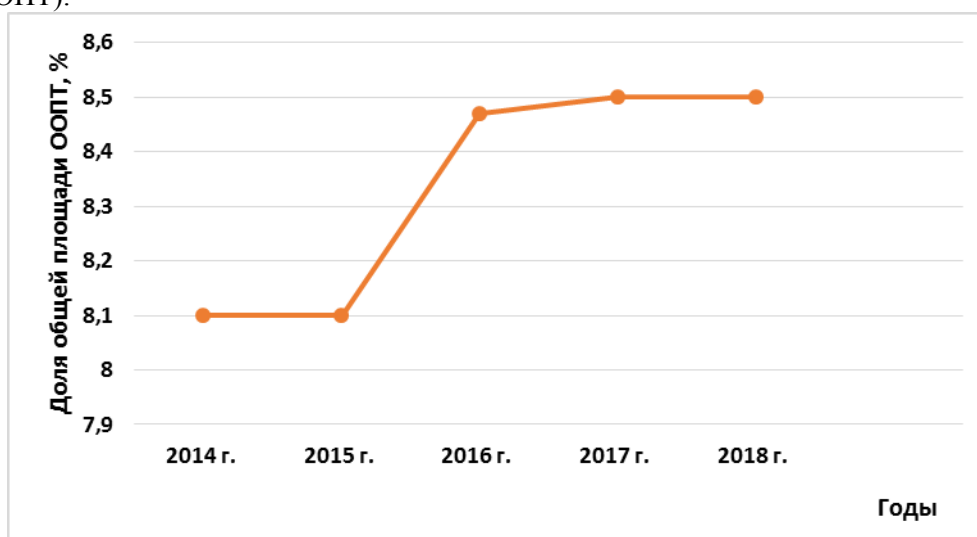


Рисунок 5 – Доля общей площади ООПТ к площади Хабаровского края (%)

ООПТ края являются перспективными объектами для развития экотуризма из – за того, что каждая территория обладает уникальными природными ресурсами, которые сохранились в нетронутом виде и привлекают туристов и на сегодняшний день [5].

Одним из важных направлений для развития туризма в края является продвижение продуктов национальных парков для увеличения количества посетителей на ООПТ.

Литература:

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 20.09.2019 N 2129.
2. «Статистические показатели, характеризующие развитие туристской отрасли в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://tourism.gov.ru/contents/analytics/statistics/statisticheskie-pokazateli-kharakterizuyushchie-razvitie-turistskoy-otrasli-v-rossiyskoy-federatsii-/](https://tourism.gov.ru/contents/analytics/statistics/statisticheskie-pokazateli-kharakterizuyushchie-razvitie-turistskoy-otrasli-v-rossiyskoy-federatsii/)
3. «Статистический бюллетень Росстата к всемирному дню туризма – 2021» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tourism.gov.ru/contents/analytics/statistics/>
4. «Туристический портал Хабаровского края» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.travel.khv.ru/sections/11>
5. «Паспорт национального проекта «Экология» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 N 16)

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАЦИОНАЛИЗАЦИИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ

Колпакова Ольга Павловна
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
olakolpakova@mail.ru

В статье автор раскрывает основное содержание землеустройства для целей обеспечения рационального землепользования

Ключевые слова: землеустройство, землепользование, организация использования земель, рациональное использование земель, земельный участок, внутрихозяйственное землеустройство.

BASIC CONTENT OF LAND MANAGEMENT TO ENSURE RATIONALIZATION OF LAND USE

Kolpakova Olga Pavlovna
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

In the article, the author reveals the main content of land management for the purpose of ensuring rational land use.

Key words: land management, land use, organization of land use, rational use of land, land plot, on-farm land management.

Изучение состояния земель как комплексного природного ресурса и фактического ее использования направлено на получение необходимой для землеустройства информации о количественных и качественных характеристиках и включает следующие мероприятия [1]:

- геодезические и картографические работы;
- почвенные, геоботанические, лесохозяйственные, водохозяйственные и другие обследования и изыскания;
- оценку качества земель для различных направлений природопользования;
- инвентаризацию земель.

Планирование и организация рационального использования земель как комплексного природного ресурса, производственного и рекреационного ресурсов производится в процессе разработки и утверждения схем землеустройства, природно-хозяйственного районирования территории района, зоны, субъекта Федерации, региона [2, 3].

В схемах землеустройства анализируется экологическое, экономическое, правовое и социальное состояние использования земель, предлагаются управленческие решения, направленные на перераспределение земель по категориям, угодьям, изменение правового режима их использования, введение ограничений и обременений; формирование зон и отдельных территорий, земельных участков для различных типов природопользования; на охрану и восстановление природных ресурсов; размещение основных инженерных сооружений. При проведении природно-хозяйственного зонирования устанавливаются зоны возможного и экономически эффективного природопользования, в которых рекомендуются категория земель, угодья, разрешенное использование, правовой режим с необходимыми ограничениями в использовании земель.

Перераспределение земель для обеспечения перспективного природопользования направлено на образование новых и упорядочение существующих территорий, землепользовании, отдельных земельных участков объектов природопользования и их межевание. Объекты природопользования могут занимать обособленную территорию, землепользование и отдельный земельный участок [4, 5].

Земельный участок в соответствии с Земельным кодексом определен как объект земельных отношений - часть поверхности земли, границы которой описаны и удостоверены в установленном порядке.

Он принадлежит только одному юридическому и физическому лицу, которое может использовать полностью весь земельный участок, его часть или несколько хозяйственных участков. Это территориальное образование объединяется в единое целое хозяйствующим субъектом, его производственной, рекреационной или иной деятельностью. Поэтому за этим территориальным образованием целесообразно сохранить название «землепользование», т.е. территориальное образование для осуществления единого (неразрывного) процесса использования земель для всей деятельности юридического и физического лица. Землепользование может быть меньше, равно или больше конкретного земельного участка, т.е. включать

несколько участков.

Землепользование наряду с территорией и земельным участком является основным объектом территориального землеустройства. Объекты природопользования формализуют и регламентируют, ограничивают и обособляют процессы природопользования.

Создаваемые и существующие границы территорий, землепользований, земельных участков позволяют установить для природопользования определенный организационно-правовой порядок. При проведении этого мероприятия решаются вопросы:

- установление размера территории, землепользования, земельного участка;
- формирование территории, землепользования, земельного участка;
- установление границ территории, землепользования, земельного участка;
- размещение инженерных сооружений общего назначения;
- установление категории, разрешенного использования и правового режима земель.

При установлении размера территории, землепользования, земельного участка учитывается размещение по поверхности планеты, в ее недрах природных ресурсов, их запасы, концентрация на единицу поверхности, спрос на конкретный ресурс, обусловленный потребностью общества и материальными, технологическими и финансовыми возможностями по его удовлетворению. Формирование территории землепользования, земельного участка для природопользования связано с размещением природного ресурса по территории и особенностями технологии его заготовки, извлечения.

Границы территориального образования для природопользования устанавливаются по естественным урочищам, объектам инженерного оборудования территории и проектируются прямыми линиями с наименьшим числом поворотных точек [6, 7]. При проектировании вторичного землепользования границы могут совпадать с границами первичного землепользования. Инженерные сооружения общего назначения обеспечивают внешние связи процесса природопользования и достаточно специфичны для каждого направления природопользования. Категория земель, разрешенное использование, правовой режим устанавливаются также в зависимости от направления природопользования, первичного или вторичного землепользования.

Внутрихозяйственная организация использования земель отдельных объектов природопользования тесно связана с особенностями проявления природного ресурса и технологии его использования. При этом следует иметь в виду, что одновременно с процессом природопользования на данной территории может осуществляться производственная и рекреационная деятельность. Поэтому все элементы системы организации использования земли должны обеспечивать и эти виды деятельности. Инженерное оборудование территории и характер использования достаточно специализированы и определяются типом установленного природопользования, производства, рекреации. [8, 9]

Устойчивость экономики обеспечивается не только и не столько правильным решением проблем природопользования текущего времени, но главным образом правильной увязкой проблем текущих и перспективных. Это связано с тем, что в отличие от других факторов производства природные ресурсы изменяются в соответствии с развитием не только общества, но и природного комплекса, у которого другая динамика и направление изменений. Однако, учитывая, что источником всех материальных благ является, в конечном счете, земля как комплексный природный ресурс, следует в основу стратегических программ развития и обеспечения устойчивости общества положить именно создание и поддержание необходимых систем рационального земле- и природопользования.

Литература:

1. Колпакова О.П., Мамонтова С.А., Сорокина Н.Н., Иванова О.И. Землеустройство с основами природообустройства: учебное пособие. - изд-во Красноярский ГАУ. - Красноярск. - 2020.
2. Рогатнев, Ю.М. Землеустройство – механизм эффективного управления сельскохозяйственным землепользованием и производством. – Омск: Изд-во ОмГАУ, 2001. 160 с.
3. Фастович Г.Г., Щекин А.Ю. К вопросу о мерах по повышению эффективности государственного механизма (на примере исследования АПК России) // Аграрное и земельное право. 2020. № 2 (182). С. 19-20.
4. Сорокина Н.Н. Методологические основы и приоритетные направления организации использования земельных ресурсов // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития. - Материалы международной научно-практической конференции. Изд-во: Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2019. С. 42-43
5. Незамов В.И., Гусев А.А., Лондаренко А.И. Проблемы эффективного управления земельными ресурсами // Актуальные вопросы землеустройства, геодезии и природообустройства: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции,

посвященной 15-летию Института землеустройства, кадастров и мелиорации. ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова». - Улан-Удэ, 2020. С. 163-166

6. Кочергина З.Ф. Ландшафтно-экологические основы рационализации землепользования (на материалах лесостепной зоны Омской области). – Омск: Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2007. 224 с.

7. Каюков А.Н., Колпакова О.П. Основы природопользования: учебное пособие. – Красноярск: Изд-во Красноярского ГАУ, 2020. 220 с.

8. Сорокина Н.Н. Эколого-экономические проблемы использования и охраны земель на ландшафтной основе // Проблемы современной аграрной науки: Материалы международной научной конференции. Изд-во: Краснояр. гос.аграр. ун-т. Красноярск, 2019. С. 61-63.

9. Сорокина Н.Н. Концептуальные положения и экологический эффект организации использования земли // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: Материалы международной научно-практической конференции. – Красноярск: Изд-во: Краснояр. гос.аграр. ун-т., 2018. С. 41-42.

УДК 631.46; 631.5

ВЛИЯНИЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ФТОРА НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ

Демиденко Галина Александровна
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
demidenkoekos@mail.ru

В статье автор показано влияния водорастворимого фтора в почве на сельскохозяйственные культуры, произрастающие в зоне промышленного влияния Красноярского алюминиевого завода.

Ключевые слова: фтор, сельскохозяйственные культуры, морковь посевная, свекла столовая, овес посевной, кострец безостый.

EFFECTS OF INDUSTRIAL FLUORIDE ON AGRICULTURAL CROPS

Demidenko Galina Aleksandrovna
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia
demidenkoekos@mail.ru

In the article, the author shows the influence of water-soluble fluorine in the soil on agricultural crops growing in the zone of industrial influence of the Krasnoyarsk Aluminum plant.

Key words: fluorine, agricultural crops, carrots, table beets, oats, seedless rump.

Фтор наиболее химически активный элемент в ряду галогенов. Одним из источников поступления подвижного фтора в агроэкосистемы, являются газопылевые выбросы промышленных предприятий. Существует дифференциация накопления фтора в разных видах сельскохозяйственных растений. Устойчивость растений к фтору зависит от их способности «переводить» токсикант в нерастворимые формы, не участвующие в физиологических процессах. Сельскохозяйственные культуры по-разному реагируют на опасные внешние факторы и различаются по устойчивости к стрессу [8].

Сельскохозяйственные культуры по-разному реагируют на опасные внешние факторы и различаются по устойчивости к стрессу. С одной стороны, это связано с биохимическими и физиологическими особенностями растений, а с другой стороны – степенью промышленного загрязнения фтором агроэкосистем.

Уровнем подвижных форм фтора, способных к миграции, определяется поведение фтора в системе почва – растения. Актуальной проблемой является влияние фтора на урожайность сельскохозяйственных растений и качество продукции.

Цель исследования: определить степень загрязнения промышленным фтором сельскохозяйственных растений: морковь посевная (*Daucus sativus*.), свекла столовая (*Beta vulgaris* L), овес посевной (*Avena sativa*) и кострец безостый (*Bromopsis inermis*).

Объекты и методы исследования. Объектами исследования являются наземные и подземные части сельскохозяйственных растений, произрастающих на землях, находящихся в разном удалении от источника загрязнения – АО «РУСАЛ Красноярский алюминиевый завод». Выбор культур связан с их произрастанием на территории, находящейся в зоне промышленного загрязнения фтором. А также различающихся между собой биологическими особенностями.

Морковь посевная (*Daucus sativus*.) – травянистое двулетнее растение с перисто-рассеченными листьями и «мясистыми» корнеплодами.

Свекла столовая (*Betavulgaris L.*) – травянистое растение с корнеплодом разных форм (овально-шаровидной, уплощенно-шаровидной).

Овес посевной (*Avena sativa*) - однолетняя зерновая культура семейства злаков. Хорошо развитая корневая система обладает высокой усвояющей способностью.

Кострец безостый (*Bromopsis inermis*) - многолетник семейства мятликовых.

Основной метод исследования – агроэкологический мониторинг, позволяющий оценить влияние промышленных выбросов фтора на его накопление в вегетативных органах овощных и полевых растений. Использована методика полевого опыта с отбором сопряженных образцов почв и растений. Содержание водорастворимого фтора в почве проводилось ионометрическим методом с фторидным электродом F-01 согласно СанПиН № 42-128-44-87.

Результаты и их обсуждения. Нашими исследованиями выполнен экологический мониторинг состояния агроэкосистем в зоне промышленного влияния АО «РУСАЛ Красноярский алюминиевый завод» в 2010 - 2019 гг [1-7]. Анализ изменения содержания фтора в зоне промышленного влияния источника загрязнения на почвы и сельскохозяйственные растения необходим для определения динамики изменений.

Анализ содержания фтора в системе почва - сельскохозяйственные растения на разном расстоянии от источника загрязнения (таблица 1), для формирования понимания возможности использования сельскохозяйственной продукции, произрастающей в зоне промышленного влияния источника загрязнения

Таблица 1 – Динамика содержания фтора в системе почва - сельскохозяйственные растения на разном расстоянии от источника загрязнения, мг/кг

Объект	Номер образца, северо-восточное направление от ИЗ				Содержание фтора в почве, мг/кг в 2 (РУ 14); среднее значение	
	1 (РУ 15) контроль	2 (РУ 14), 9 км от ИЗ	3 (РУ 24), 4 км от ИЗ	4 (РУ 16) 3 км от ИЗ	2014 год	2019 год
Морковь посевная						
почва	2.4	22.8	67.7	74.8	22.8	19.2
корнеплод	0.2	0.7	-	1.9	-	-
Свекла столовая						
почва	2.4	22.8	67.7	74.8	22.8	19.2
корнеплод	2.5	3.0	-	5.1	-	-
Овес посевной						
почва	2.4	22.8	67.7	74.8	22.8	19.2
зерно	1.3	8.9	-	17.7	-	-
солома	1.8	12.8	-	32.1	-	-
Кострец безостый						
почва	2.4	22.8	67.7	74.8	22.8	19.2
зеленая масса	1.8	19.0	-	21.9	-	-
сено	2.3	26.7	-	34.6	-	-

Анализ таблицы 1 показал, что наблюдается дифференцированное влияние уровня загрязнения почв на сельскохозяйственную продукцию

Зерно и солома овса посевного, используемое на корм для животных, даже при допустимом уровне загрязнения почв, превышает ПДК в 2 раза. А при среднем уровне загрязнения почв – в 4 раза. В соломе овса посевного- при среднем уровне загрязнения почв, превышение ПДК не наблюдается. При дальнейшем повышении уровня загрязнения фтором, в зерне овса, как и соломе овса увеличение фтора неизбежно.

Продукция костреца безостого используется: зеленая масса на подкормку, а сено является основным кормом для сельскохозяйственных животных. Применения зеленой массы костреца возможно лишь на почвах с фоновым загрязнением.

Использование корнеплодов свеклы столовой можно только при фоновом загрязнении, а в корнеплодах моркови не аккумулируется фтор даже при высоком уровне загрязнения почвы.

Выводы: сельскохозяйственные растения имеют разную устойчивость к загрязнению фтором почв. Необходимо учитывать безопасность сельскохозяйственной продукция при рациональном использовании загрязненных земель. Наблюдается позитивная тенденция уменьшения содержания фтора в агроэкоцитеме : почва (сельскохозяйственные земли) – сельскохозяйственные растения.

Литература:

1. Демиденко Г.А., Жбанчиков Д.О. Влияние водорастворимого фтора на загрязнение почв в зоне промышленных выбросов алюминиевого завода // Вестник КрасГАУ. 2014. №5. С. 116-120.
2. Демиденко Г.А., Жбанчиков Д.О., Миронов А.Г. Загрязнение фтором сельскохозяйственных земель и растений в зоне влияния производственной деятельности алюминиевого завода // В мире научных открытий. 2016. №2 (74). С. 148-158.
3. Демиденко Г.А., Миронов А.Г., Жбанчиков Д.О. Влияние промышленного загрязнения фтором на систему «почва-корма-молоко // Молочнохозяйственный вестник. 2016. № 2(22). С. 16–25.
4. Жбанчиков Д.О. Мониторинг изменения степени загрязнения пахотного слоя почв водорастворимым фтором с 1997 по 2012 г. под влиянием промвыбросов ОАО «РУСАЛ Красноярск» // Экологические альтернативы в сельском и лесном хозяйстве. Сборник научных статей. Выпуск №3. 2013. С. 91-96.
5. Жбанчиков Д.О., Демиденко Г.А. Влияние водорастворимого фтора на загрязнение почв и растений в зоне промышленных выбросов «ОАО РУСАЛ Красноярск» // XVIII Международная научно-практическая конференция молодых ученых «Инновационные тенденции развития Российской науки»/ - Красноярск, 2015.- С. 20–22.
6. Жбанчиков Д.О. Загрязнение фтором сельскохозяйственных земель лесостепной зоны Красноярского края // Инновационные тенденции развития Российской науки: Материалы IX Международной научно-практической конференции молодых ученых. Часть 1, 2016. С. 52–53.
7. Жбанчиков Д.О. Оценка загрязнения фтором в системе «сельскохозяйственные земли – растения - молоко» в зоне промышленного влияния Красноярского алюминиевого завода (ОАО «РУСАЛ Красноярск») // Вестник КрасГАУ.2017. №3. С.138 – 144.
8. Крупкин П.И. Пути рационального использования почв, загрязненных фтором / П.И. Крупки // Агрохимия. №3, 2005. С. 78-87.

УДК 634.8.034.521.31

ВЫРАЩИВАНИЕ ОВОЩЕЙ С УЧЕТОМ СВЕТОВОГО КЛИМАТА

Лыков Дмитрий Сергеевич
dimaly90@mail.ru

Кудряшев Геннадий Сергеевич

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, п. Молодежный,
Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия
kudryashev@list.ru

В данной работе предлагается оценить целесообразность установки теплиц ангарного типа в городе Иркутске для круглогодичного выращивания овощей с точки зрения выбранного географического положения и протекающих на нем атмосферных процессов.

Ключевые слова: естественное освещение, теплица, источник света, световой поток, инсоляция, радиационный баланс.

GROWING VEGETABLES WITH LIGHT CLIMATE

Lykov Dmitry Sergeevich

Kudryashev Gennady Sergeevich

Irkutsk state agrarian university named after A.A. Ezhevsky, Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region,
Russia

In this work, it is proposed to assess the feasibility of installing hangar-type greenhouses in the city of Irkutsk for year-round growing of vegetables from the point of view of the chosen geographical location and atmospheric processes taking place on it.

Key words: natural lighting, greenhouse, light source, light flux, insolation, radiation balance.

Исследование было проведено в теплицах, принадлежащих Сибирскому институту физиологии и биохимии растений СО РАН, расположенному в городе Иркутске. Теплица используется для выращивания томатов.

Остекление теплицы выполнено из листового стекла толщиной 4 мм, в качестве несущих конструкций используется стальной каркас. Расчетные характеристики представлены на рисунке 1.

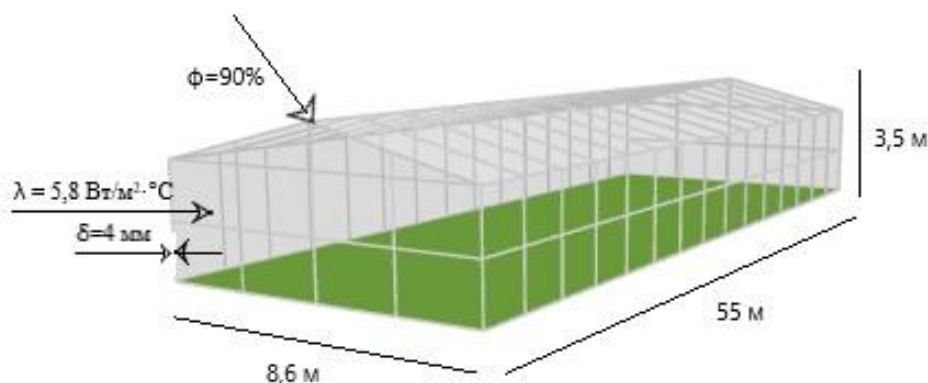


Рисунок 1 – Расчетные характеристики теплицы

Урожайность зависит от процесса усвоения и переработки солнечной энергии растениями. С ростом интенсивности радиации ускоряется процесс фотосинтеза за счет увеличения скорости ассимиляции углекислоты.

Задача заключалась в расчете величины солнечной радиации для города Иркутска и определении количества солнечной энергии, которое получит один квадратный метр поверхности в течение одного часа. Данные показатели позволят вычислить процент естественной освещенности и определить требуемую интенсивность светового потока, излучаемого искусственным источником света [4,5].

Диаграмма, представленная на рисунке 2, позволяет наглядно определить среднегодовое значение солнечного излучения в течение года. Для расчета использовались данные о поступлении теплоты от солнечной радиации через остекление теплицы и стальной каркас для самого жаркого месяца года (июля) и определенного часа суток [5].

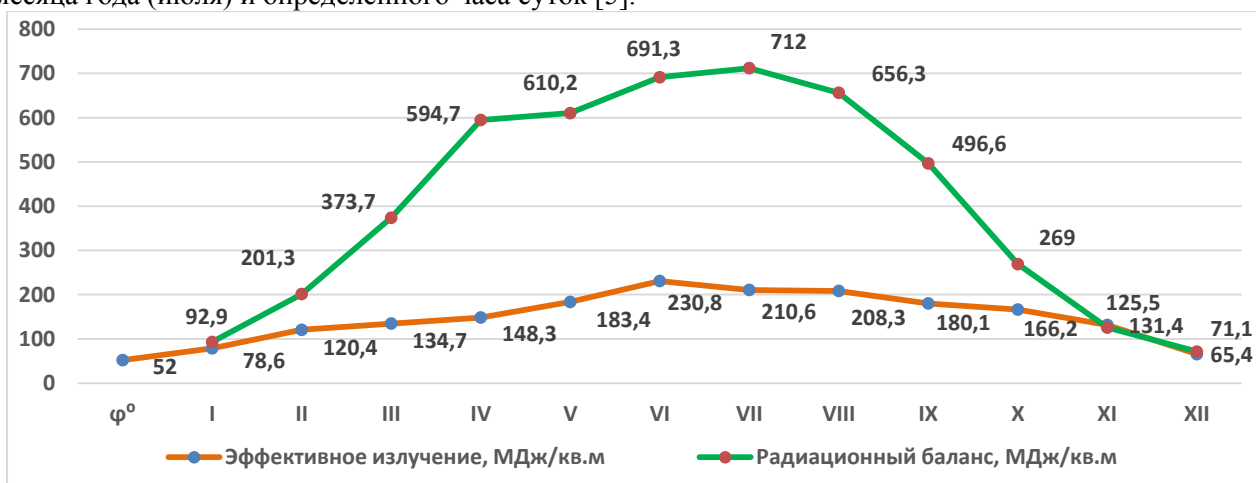


Рисунок 2 – Показатели прямой солнечной радиации и радиационного баланса для г. Иркутска

При высадке томатов учитывался угол падения светового потока. Следует отметить, что мощность падающей солнечной энергии равна мощности инсоляции на горизонтальную поверхность. Данный показатель для города Иркутска составил $3,82 \text{ кВт/м}^2$ [3].

Для роста плодов оптимальная освещённость должна варьироваться в диапазоне от 20 до 35 тысяч люкс. Поверхностная мощность тепловыделения почвы будет составлять 35% от мощности инсоляции. Коэффициент теплопропускания теплицы 84% [1,2].

В ходе работы было определено, что при естественном освещении томаты растут с КПД солнечного излучения около 3,5-3,7% приходящей и 4,8-5,2% поглощенной радиации [2].

Таким образом, учет теплопоступления за счет инсоляции показал, что достаточное количество солнечной радиации в городе Иркутске растения получают с мая по август. Наибольшее значение

мощности инсоляции на горизонтальную поверхность достигается в июле 91,4 Вт/м². Для последующего урожая необходимо использовать дополнительные искусственные источники света.

Литература:

1. Кудряшев, Г. С. Аккумуляция солнечной энергии зерновыми культурами / Г. С. Кудряшев, И. В. Дыкус, С. В. Батищев // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2020. – Т. 82. – № 1(83). – С. 59-63.
2. Лыков, Д. С. Влияние солнечной инсоляции на комплексное освоение сельскохозяйственных земель / Д. С. Лыков, И. В. Дыкус // Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса арктических территорий : Научно-практическая конференция с международным участием «Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса арктических территорий», посвященная 70-летию доктора ветеринарных наук, профессора, Заслуженного деятеля науки Республики Саха (Якутия) Павловой Александры Иннокентьевны, Якутск, 10 ноября 2020 года. – Якутск: Дани-Алмаз, 2021. – С. 338-341.
3. Федоров, В.М. Теоретический расчет межгодовой изменчивости инсоляции земли с суточным разрешением // Исследования солнечной системы. Астрономический вестник. – 2016. – Т. 50. – №3. – С. 233-238.
4. Цветков, Н.А. Моделирование инсоляции на горизонтальную поверхность для расчета почасовых значений солнечной радиации / Н.А. Цветков, А.В. Толстых, А.Н. Хуторин, Ю.О. Кривошеин // Известия высших учебных заведений. Строительство. Новосибирск.: Изд-во: Сибстин. – 2019. – С. 81-92.
5. Шихов А.Н. Светотехнический расчет производственных и гражданских зданий: учеб.-метод. пособие / А.Н. Шихов, ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА. - Пермь: Изд-во: ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2013. – 58 с.

УДК 631.6.02

ОРГАНИЗАЦИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Каюков Андрей Николаевич
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
kaiukoff-67@yandex.ru

В статье рассматриваются критерии и аспекты рационального использования земельных ресурсов, бонитировка почв как сравнительная оценка качества почв, их потенциального плодородия, мониторинг земельных ресурсов - система наблюдений за своевременным выявлением и оценки изменений, предупреждения и устранения последствий негативных процессов.

Ключевые слова: плодородие, рациональное использование, бонитет почв, мониторинг земель, деградация.

ORGANIZATION OF RATIONAL USE OF LAND RESOURCES

Kayukov Andrey Nikolaevich
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia
kaiukoff-67@yandex.ru

The article discusses the criteria and aspects of rational use of land resources, soil basification as a comparative assessment of soil quality, their potential fertility, monitoring of land resources - a system of observations for the timely identification and assessment of changes, prevention and elimination of the consequences of negative processes.

Key words: fertility, rational use, soil bonus, land monitoring, degradation.

Основой экономики страны, региона и благополучия людей всегда была и остается земля. Разумное и эффективное использование земельных ресурсов лежит в основе стратегии развития страны и регионов [11].

Поддерживать естественное плодородие земли, эффективное использование всех видов земельных ресурсов - обязанность общества в целом [7].

Рациональное использование земельных ресурсов и прежде всего сельскохозяйственного назначения является сложной проблемой. Ее решение требует максимального вовлечения земель в сельскохозяйственный оборот, расширения продуктивных угодий, повышения интенсивности их использования и культуры земледелия, активной борьбы с эрозией почв, другими вредными процессами.

Рациональное использования земель состоит из 2 аспектов (экологического и экономического), которые тесно взаимосвязаны с собой. Сущностью экономического аспекта является максимальная полезность природопользования, сущностью экологического аспекта является охрана земель и оптимальное их использование [4].

Критериями рационального использования являются:

- использование земельного участка, не приводящее к существенному снижению плодородия сельскохозяйственных земель;
- использование земельного участка без причинения вреда окружающей среде.

В рамках повышения эффективности рационального использования земель могут разрабатываться и вводиться федеральные, региональные и местные программы охраны земель. В программах указываются цели, задачи, целевые показатели, которых необходимо достигнуть, сроки, этапы и финансирование. Также выносятся проблема, которая требует решения, определяются мероприятия, с помощью которых будет решаться данная проблема. Особое значение имеет оценка социально-экономической эффективности реализации программы.

Рациональное использование земли обуславливает:

- использование различных категорий земель в соответствии с их целевым назначением, бережное и заботливое отношение к земле и ее почвенному плодородию;
- высокое хозяйственное освоение земель с учетом охраны природных экономических систем;
- высокий экономический уровень использования каждого гектара земельных угодий;
- внедрение комплекса мероприятий, обеспечивающих воспроизводство почвенного плодородия и производительных сил земли;
- оптимальные размеры хозяйств по земельной площади, обеспечивающие наилучшее территориальные условия для организации производства;
- эффективное использование социальных факторов производства [8].

Рациональным называется использование земли, при котором:

- наиболее полно учитываются природные и экономические условия и свойства данной территории;
- обеспечиваются коренные социально-экономические интересы общества;
- достигается высокая эффективность производственной и других видов деятельности;
- обеспечивается охрана и воспроизводство продуктивных и иных полезных свойств земли [2].

Рациональное землепользование предполагает оценку земель, которая рассматривается как система мероприятий, направленная на получение информации как о качестве (бонитете) почв и почвенного покрова, так и об их экономической ценности.

Бонитировка почв - сравнительная оценка качества почв, их потенциального плодородия по отношению к природным или культурным фитоценозам. Бонитет почв выражается в обобщенных относительных показателях - баллах. При бонитировке почв учитывают их свойства, которые устойчиво коррелируются с урожайностью сельскохозяйственных культур, и на этой основе устанавливается балл бонитета почв, их сравнительная ценность. Только на основе двойного показателя (учета свойств самой почвы и урожайности) определяется балл бонитета почв [1].

Одним из необходимых условий достоверного прогнозирования изменений в почвенном покрове Земли служит хорошо организованный мониторинг.

Государственный мониторинг земель подразделяется на мониторинг землепользования и мониторинг состояния земель. Мониторинг использования земель и земельных участков согласно с их целевым назначением, осуществляется в рамках мониторинга землепользования [5].

Мониторинг земель - это система наблюдения за состоянием земельного фонда для своевременного выявления и оценки изменений, предупреждения и устранения последствий негативных процессов.

Последовательность действий по осуществлению мониторинга земель осуществляется в соответствии с постановлением Правительства РФ при помощи проведения дистанционного зондирования, проведения наземных съемок, обследований и наблюдений, использования сетей действующих полигонов, а также с помощью использования информации соответствующих фондов [10].

В зависимости от территориального охвата проводится федеральный, региональный и локальный мониторинг земель. В зависимости от сроков и периодичности проведения осуществляются три группы наблюдений за состоянием земель: базовые (исходные, фиксирующие состояние объектов наблюдений на момент начала ведения мониторинга), периодические (через год и более), оперативные (фиксирующие текущие изменения) [1].

Современная аграрная политика направлена на изменения производственных отношений в деревне, восстановление права собственности граждан на землю и другие средства производства, превращение крестьянина в подлинного хозяина на земле, кровно заинтересованного в конечных результатах своего труда. Земля используется не только в сельском хозяйстве. Она необходима как территориальная основа для размещения и развития всех отраслей народного хозяйства. В связи с этим земля постоянно находится в межотраслевом обороте. Удовлетворяются потребности в ней одних предприятий, сокращаются площади, отведенные другим, основываются новые продуктивные земли для сельского хозяйства, изымаются участки для сельскохозяйственных нужд.

Более половины площади сельскохозяйственных угодий излишне увлажнены, имеют повышенную кислотность почв, засоленность, подвержены водной и ветровой эрозии. Три четверти площади расположено в районах рискованного земледелия и с достаточной влагообеспеченностью. Почти 90% пахотных земель имеют очень низкое и среднее содержание гумуса. Возрастающие антропогенные нагрузки на окружающую среду определяют охрану земель РФ и организацию их рационального использования как одну из главных стратегических целей государственной политики. Нерациональное вмешательство человека в природу привело к катастрофическому состоянию земельного фонда [6]. Земельные угодья деградируют, выходят из оборота, зарастают кустарником, заболачиваются, плодородие почвы снижается, водная и ветровая эрозия нарастают. Леса беспощадно вырубаются. Продолжается интенсивное загрязнение почв промышленностью, автомобильным, железнодорожным транспортом, неорганизованными бытовыми и промышленными объектами [9].

Из всех видов деградационных процессов наибольшую опасность по последствиям представляет эрозия почв. Различными видами эрозионных процессов подвержена четвертая часть всех сельскохозяйственных угодий (54 млн. га), в том числе почти треть пашни (36 млн. га). В большинстве же отраслей лесостепной и степной зон, эродированность земель достигает 50% и более общей площади.

Не менее разрушающее воздействие на почвенный покров оказывает ветровая эрозия, территориальное проявление которой определяется преимущественно климатическими, гидрологическими и почвенными особенностями. В районах распространение ветровой эрозии ежегодно с 1 га уносится от 60 до 140 тонн почвенного материала.

В районах, с преобладанием скотоводства, решающим фактором становится выпас скота, в результате которого уничтожается растительный покров. Оврагообразование не только вредит сельскому хозяйству, но и ограничивает многие другие виды хозяйственной деятельности. Для уменьшения эрозионных процессов применяется комплекс организационных, хозяйственных, агротехнических, лесомелиоративных и гидротехнических мероприятий [3].

В сельскохозяйственных предприятиях земля бережливое, разумное и хозяйственное отношение к земле - одно из важнейших условий развития народного хозяйства и прежде всего сельского хозяйства. Земельный фонд нашей страны велик, но не безграничен, и поэтому экономически эффективное, научно обоснованное и рациональное использование земли, охрана ее и всемирное повышение плодородия почв является общенародной задачей.

Литература:

1. Апарин Б.Ф., Русаков А.В., Булгаков Д.С. Бонитровка почв основы государственного земельного кадастра: Учеб. пособие / Б.Ф. Апарин, А.В. Русаков, Д.С. Булгаков. - Спб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2002. - 88 с.
2. Доспехов Б.А. Практикум по земледелию: Учеб. пособие / И.П. Васильев, А.М. Туликов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1987. - 383 с.
3. Карпачевский Л.О. Экологическое почвоведение / Л.О. Карпачевский. - М.: ГЕОС, 2005. - 336 с.
4. Кирюшин В.И. Экологические основы земледелия / В.И. Кирюшин. - М.: Колос, 1996. - 367 с.

5. Каюков А.Н. Мониторинг использования и состояния земельного фонда // Проблемы современной аграрной науки: мат-лы междунар. науч. конф. 15 октября 2020 г. - Красноярск: Изд-во Красноярского ГАУ, 2020. - С. 24-28.
6. Каюков А.Н. Обоснование современных подходов аграрной политики. // Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития агропромышленного комплекса: мат-лы Всерос. (Нац.) науч.-практ. конф. 12 марта 2020 г. - Курган: Изд-во Курганской ГСХА. - 2020. - С. 247-251.
7. Каюков А.Н. Рациональное использование и охрана земель, теоретические и методические аспекты // Проблемы современной аграрной науки: мат-лы междунар. науч. конф. 15 октября 2019 г. - Красноярск: Изд-во Красноярского ГАУ. - 2019. - С. 24-29.
8. Практикум по земледелию: Учеб. пособие / Б.А. Доспехов, И.П. Васильев, А.М. Туликов, Г.И. Бондырев. - М.: КолосС, 2004. - 424 с.
9. Скрыбина О.А. Эродированные почвы: особенности картирования, свойства, приемы повышения плодородия: Учеб. пособие / О.А. Скрыбина. - Пермь, ПГСХА, 2004. - 121 с.
10. Сорокина Н.Н. Основные цели, задачи и порядок проведения мониторинга земель // Современные проблемы землеустройства, кадастров, природообустройства и повышения безопасности труда АПК: мат-лы Нац. науч. конф. 20 мая 2021 г. - Красноярск: Изд-во Красноярского ГАУ, 2020. - С. 70-72.
11. Сорокина Н.Н. Преимущественные методы и механизмы эффективного управления земельными ресурсами // Современные проблемы землеустройства, кадастров и природообустройства: мат-лы Нац. науч. конф. 28 мая 2020 г. - Красноярск: Изд-во Красноярского ГАУ, 2020. - С. 99-101.

УДК 574.43

АНАЛИЗ НАКОПЛЕНИЯ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ В РАЗЛИЧНЫХ ОРГАНАХ СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ

Окунева Светлана Валериевна
svokuneva1975@mail.ru
Хижняк Сергей Витальевич
skhizhnyak@yandex.ru
Ханипова Вера Александровна
gasi.vera@yandex.ru

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Показано, что накопление тяжёлых металлов (свинец, кадмий, кобальт, цинк, марганец, никель) в организме северного оленя статистически значимо ($p < 0,001$) зависит от органа. Представлены данные по содержанию этих металлов в разных органах.

Ключевые слова: Rangifer tarandus, тяжёлые металлы, содержание, органы, Таймыр.

ANALYSIS OF THE ACCUMULATION OF HEAVY METALS IN DIFFERENT ORGANS OF THE REINDEER

Okuneva Svetlana Valeryevna
Khizhnyak Sergey Vitalievitch
Khanipova Vera Alexandrovna
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

It was shown that the accumulation of heavy metals (lead, cadmium, cobalt, zinc, manganese, nickel) in the body of a reindeer is statistically significantly ($p < 0.001$) depending on the organ. The data on the content of these metals in different organs are presented.

Key words: Rangifer tarandus, heavy metals, content, organs, Taymyr.

Северное оленеводство – традиционная отрасль сельского хозяйства в Арктическом регионе России. В ряде районов, в том числе и в Таймырском (Долгано-Ненецком) оленеводство вносит

существенную долю в обеспечение продовольствием населения не только п-ова Таймыр, но и всего Красноярского Края. За последние десятилетия оно приобрело значение и как отрасль, поставляющая лекарственное сырьё для производства большого количества биологически активных добавок [2]. При этом проблема производства экологически чистой продукции является одной из наиболее важных. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, по своему негативному воздействию тяжёлые металлы среди поллютантов занимают второе место, уступая лишь пестицидам [4]. Тяжёлые металлы способны проявлять кумулятивное действие, накапливаясь в организме животных, что в дальнейшем может привести к их гибели либо к попаданию в организм потребителей. В организм оленей тяжёлые металлы могут попасть по трофической цепи. На примере Западного Таймыра П.В. Кочкарёвым и В.В. Михайловым было изучено содержание кадмия, меди, железа и свинца в органах дикого северного оленя, и было показано, что тяжёлые металлы могут аккумулироваться в различных органах северного оленя [3]. Цель данной работы – выяснить, в каких органах преимущественно накапливаются тяжёлые металлы.

Отбор проб органов оленя проводили по ГОСТ 7269-2015 [1] в ноябре-декабре 2019 года на территории Таймырского (Долгано-Ненецкого района). Исследования на содержание тяжёлых металлов в пробах проводились на базе Научно-исследовательского испытательного центра (НИИЦ) ФГБОУ ВО «Красноярский ГАУ» в 2020-2021 году. Всего было проанализировано 122 образца по 6 показателям: свинец, кадмий, кобальт, цинк, марганец, никель. В качестве органов были изучены: лёгкое (Л) в количестве 55 шт., сердце (СД) – 5 шт., печень (ПЕ) -14 шт., почки (ПО) – 14 шт., содержимое желудка (Ж) – 7 шт., панты (ПТШ) -2 шт., панты без шкуры (ПТ) – 7шт, шкура пантов (ШПТ) – 7 шт., сычуг (С) -3шт, прочие органы (П) – 6 шт. (в скобках указаны аббревиатуры, под которыми данные органы фигурируют в диаграммах ниже). Математическую обработку проводили методом однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) с использованием пакета StatSoft STATISTICA 8.0.

Для всех изученных тяжёлых металлов установлено, что их накопление статистически значимо ($p < 0,001$) зависит от органа. Так, свинец преимущественно накапливается в пантах (рис. 1); кадмий накапливается в почках (рис. 2).

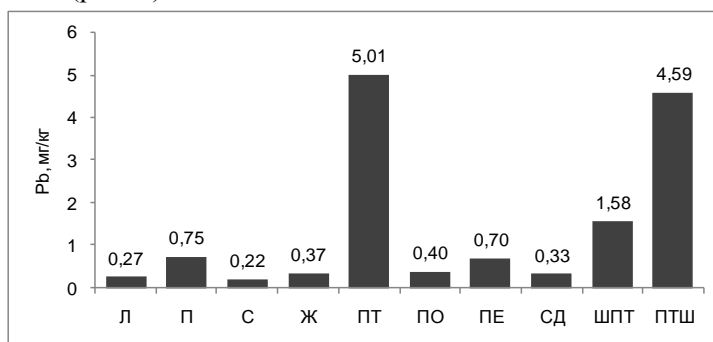


Рисунок 1 – Содержание свинца в различных органах северного оленя

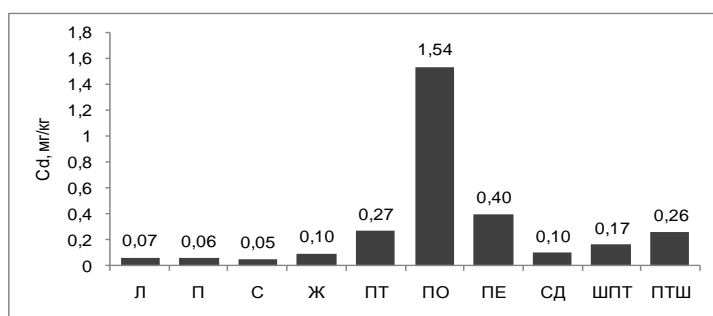


Рисунок 2 – Содержание кадмия в различных органах северного оленя

Высокое содержание цинка характерно практически для всех изученных органов (рис. 3); никель накапливается главным образом в шкуре пантов (рис. 4).

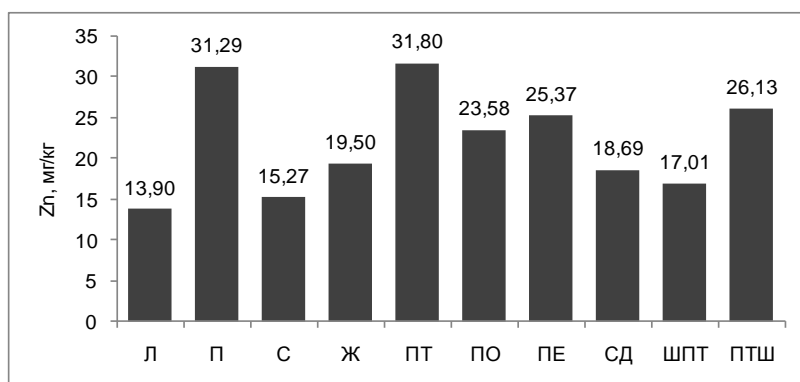


Рисунок 3 – Содержание цинка в различных органах северного оленя

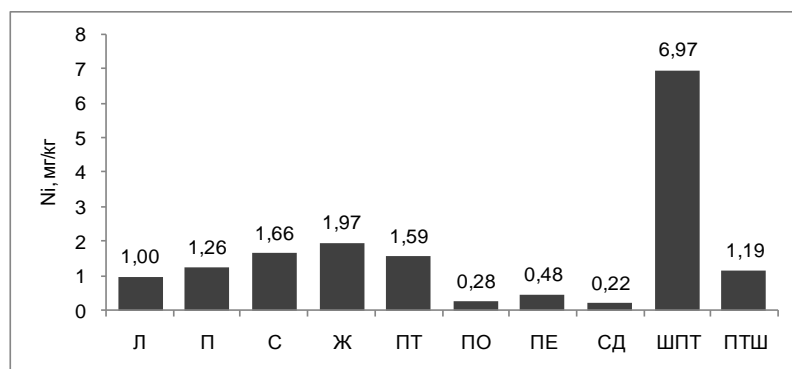


Рисунок 4 – Содержание никеля в различных органах северного оленя

Кобальт в высокой концентрации был обнаружен в содержимом желудка и в пантах (рис. 5); марганец – в содержимом желудка, сычуге и прочих органах (рис. 6).

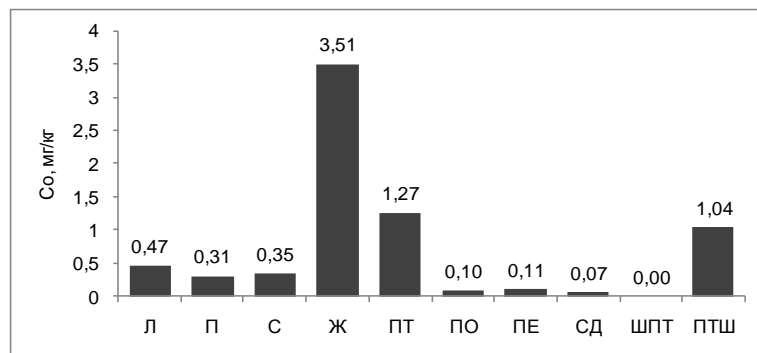


Рисунок 5 – Содержание кобальта в различных органах северного оленя

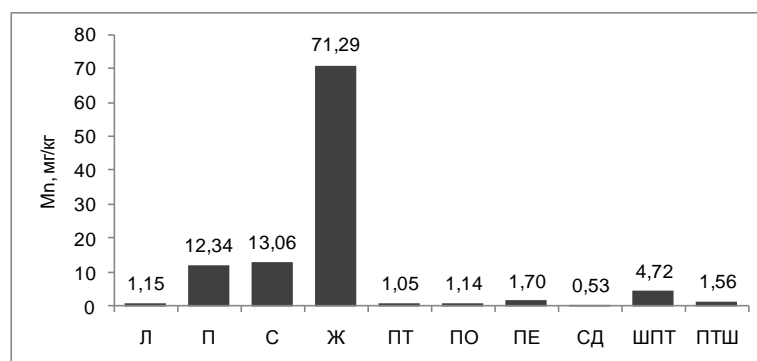


Рисунок 6 – Содержание марганца в различных органах северного оленя

Литература:

1. ГОСТ 7269-2015. Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести. – Взамен ГОСТ 7269-79; Введ. 01.01.2017. – М. Стандартинформ, 2016. – 13с.
2. Забродин В.А. Развитие северного оленеводства в рамках осуществления арктических интересов России / В.А. Забродин, К.А. Лайшев, И.к. Дубовик // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2015. №40. С. 108-112
3. Кочкарёв П.В. Комплексный анализ содержания тяжёлых металлов в органах и тканях дикого северного оленя (*Rangifer Tarandus L. 1758*) / П.В. Кочкарёв, В.В. Михайлов // Вестник КрасГАУ. 2016. №8. С. 21-27.
4. Титов А.Ф. Тяжёлые металлы и растения: Монография / А.Ф. Титов, Н.М. Казина, В.В. Таланова. – Научное издание. – Петрозаводск: Изд-во Карельского научного центра РАН, 2014. – 194 с.

УДК 669.712:66.07

ВНЕДРЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ГЛИНОЗЕМНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ЭКОСИСТЕМУ

Шепелев Игорь Иннокентьевич
ekoing@mail.ru

Кiryushin Евгений Валерьевич
2549007@mail.ru

Еськова Елена Николаевна
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
nikeskov@mail.ru

Жуков Евгений Иванович
Акционерное общество «РУСАЛ Ачинский глиноземный комбинат», Ачинск, Россия
evgeniy.zhukov@rusal.com

Пиляева Ольга Владимировна
olga_pilyaeva@mail.ru

Ачинский филиал Красноярского государственного аграрного университета, Ачинск, Россия

Выполнены работы по созданию искусственной системы перехвата дренажных вод от шламохранилища глиноземного производства, что позволило снизить их уровень, уменьшить площадь загрязнения подземных вод вокруг шламовых карт и обеспечить возможность эффективной рекультивации и восстановления нарушенных земель для последующего перевода их в категорию «для сельскохозяйственного назначения». Перевод охлаждающих вод теплоэлектростанции на современные градири позволил исключить их сброс в открытый водоем и обеспечить функционирование замкнутой системы водооборота глиноземного комбината. Внедрение дополнительной системы газоочистки на печах спекания привело к достижению установленных предприятием нормативов предельно-допустимых выбросов в атмосферный воздух и снизило вредное воздействие загрязняющих веществ на прилегающую территорию и экосистему в целом.

Ключевые слова: экосистема, глиноземное производство, шламохранилище, замкнутая система водооборота, выбросы загрязняющих веществ.

INTRODUCTION OF ENVIRONMENTAL TECHNOLOGIES TO REDUCE ANTHROPOGENIC IMPACT OF ALUMINA PRODUCTION ON THE ECOSYSTEM

Shepelev Igor Innokentievich

Kiryushin Evgeny Valerievich

Eskova Elena Nikolaevna

Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

Zhukov Evgeny Ivanovich

Joint-Stock Company RUSAL Achinsky Alumina Plant, Achinsk, Russia

Pilyaeva Olga Vladimirovna

Achinsk branch of the Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

Work was carried out on the creation of an artificial system for intercepting drainage waters from the mud storage of alumina production, which made it possible to reduce their level, reduce the area of

groundwater pollution around sludge maps and ensure the possibility of effective reclamation and restoration of disturbed land for subsequent transfer to the category of land "for agricultural purposes." The transfer of cooling waters of the thermal power plant to modern cooling towers made it possible to exclude their discharge into an open reservoir and ensure the functioning of a closed water circulation system of the alumina plant. The introduction of an additional gas treatment system in sintering furnaces has led to the achievement of the enterprise's maximum permissible emissions into the air and has reduced the harmful effects of pollutants on the surrounding area and the ecosystem as a whole.

Key words: ecosystem, alumina production, sludge storage, closed water circulation system, emissions of pollutants.

Добыча и переработка минерального сырья всегда приводят к крупномасштабному, отрицательному многоаспектному воздействию на окружающую среду. Размещенные на поверхности земли техногенные объекты оказывают отрицательное экологическое воздействие на окружающую среду в течение длительного времени. На предприятиях цветной и черной металлургии в результате многолетнего накопления и хранения отходов и постоянного их пополнения, формируются значительные объемы сточных вод, способствующие развитию обширной техногенной зоны водообмена, в пределах которой поверхностные и подземные воды подвергаются интенсивному загрязнению [1]. Отрицательным фактором влияния открытого способа отработки месторождения на окружающую среду является существенное изменение гидрогеологии прилегающих к карьерам территорий. Борьба с водопритоками из вскрытых и залегающих ниже горизонта разработки водоносных горизонтов приводит к развитию обширных депрессионных воронок, в пределах которых из-за обезвоживания существенно изменяется или даже деградирует видовой состав растительности, нарушается структура почв, ускоряется опустынивание территорий, развитие эрозионных процессов на прилегающих к карьерам площадях, вызывая различные нарушения земной поверхности далеко от их контуров [2]. Химическое загрязнение становится причиной необратимого разрушения экологических систем и воздействует на глобальные физико-химические параметры среды [3]. Последствия техногенеза отрицательно сказываются на состоянии подземных и поверхностных водоисточников и почв прилегающих территорий. Интенсивное развитие промышленного химического производства связано с формированием больших объемов отходов, накапливающихся в шламонакопителях. Одним из таких химических производств является Ачинский глиноземный комбинат (АО «РУСАЛ Ачинск»).

Шламохранилище глиноземного комбината расположено с юго-западной стороны города Ачинска и в 0,5 км севернее промышленной площадки (рис. 1).



Рисунок 1 – Шламохранилище АО «РУСАЛ Ачинск» в составе трех шламовых карт

Шламовое хозяйство комбината разделено на три карты №№ 1, 2 и 3, которые предназначены для: складирования нефелинового шлама глиноземного производства и золошлаковых отходов теплоэлектроцентрали комбината, а также для осветления оборотной подшламовой воды. Шламохранилище расположено севернее промышленной площадки глиноземного комбината в пределах пойменной террасы реки Чулым. Пойменная терраса реки Чулым представляет собой

плоскую равнину, осложненную наличием большого количества стариц, проток и озер серповидной формы. Последние обусловлены блужданием русла реки Чулым и образованием многочисленных стариц. Значительная часть поверхности поймы заболочена.

При оценке антропогенного влияния глиноземного производства на экосистему и компоненты биосферы необходимо учитывать также, что шламовая карта №1 была построена в 70 годы прошлого столетия без гидроизоляционного экрана и оказывала вредное воздействие на близлежащие водные объекты [4]. Данные мониторинга подземных вод показали присутствие шламовых вод в скважинах на прилегающей к шламохранилищу территории. Подшламовые воды характеризуются следующими основными показателями: рН=11,85 ед., минерализация (сухой остаток) – 23 г/л, окисляемость по O_2 – 1,072 г/л, жесткость общая – 15 мг-экв/л, жесткость карбонатная – 2120 мг-экв/л, хлориды – 590 мг-экв/л, сульфаты – 40 мг-экв/л, азот аммонийный, железо – менее 1%. Интенсивное воздействие данного гидротехнического сооружения обусловлено тем, что при размещении отходов и наращивании шламовой карты за счет высокого напора техногенные воды заполнили пространство аллювиального водоносного горизонта, и это привело к возрастанию уровней подземных вод, и обводнению прилегающей к шламохранилищу территории. Для снижения антропогенного воздействия отходов в АО «РУСАЛ Ачинск» были разработаны и реализованы экологические мероприятия. Была спроектирована, построена и введена в эксплуатацию новая шламовая карта №3 с противодиффузионным экраном. Противодиффузионный экран из полимерной мембраны толщиной 1,5 мм на основе полиэтилена высокой плотности был уложен сплошным слоем на днище шламовой карты. В настоящее время шламовая карта №1 заполнена и выполняются работы по ее рекультивации.

Для снижения техногенного вмешательства в экосистему и воздействия подшламовых вод, обводнения и загрязнения территории вокруг шламохранилища АО «РУСАЛ Ачинск» дополнительно была спроектирована и реализована на практике система перехвата диффузионных вод: построен канал глубиной более 4 м и шириной 20 м с установкой насосов для их откачки в обводной канал шламовой карты. Для оценки влияния и разработки мероприятий по снижению негативного воздействия на подземные воды на предприятии организована и постоянно совершенствуется сеть наблюдательных скважин для проведения мониторинга подземных вод. Как показали проведенные исследования, после реализации экологических мероприятий зона негативного воздействия шламохранилища уменьшилась с 500-600м до 100-150 м от контура шламовой карты, за пределами данной зоны происходят качественные изменения химического состава подземных вод, щелочная реакция среды снижается менее 8,0 ед., химический состав подземных вод практически соответствует фоновому.

В результате проведенной реконструкции энергетического оборудования теплоэлектроцентрали, входящей в состав глиноземного комбината, был исключен сброс не очищенных стоков в открытый водоем. Это стало возможным после замены системы охлаждения и технологии водоснабжения теплоэнергетического оборудования с применением современных градирен [5]. Для охлаждения сбросных вод теплоэлектроцентрали были реконструированы две башенные градирни и была построена новая пяти секционная градирня вентиляторного типа БМГ-2000. Перевод сбросных вод теплоэлектроцентрали глиноземного комбината для охлаждения в градирнях обеспечил возможность работы комбината по замкнутой системе водооборота и значительно сократил объем забираемой чистой воды из реки.

Кроме загрязнения подземных и поверхностных вод антропогенным фактором на глиноземном производстве является также загрязнение атмосферы газовыми выбросами теплоэнергетического оборудования. Основным источником загрязнения атмосферного воздуха глиноземного производства на АО «РУСАЛ Ачинск» являются вращающиеся печи спекания, которые предназначены для обжига сырьевой шихты и получения спека. Для обеспечения санитарно-гигиенических нормативов качества атмосферного воздуха, а также возврата пыли в технологический процесс с целью снижения потерь полезных компонентов, печные газы подвергаются последовательной очистке в пылеулавливающих установках. Печные газы, проходя систему газоочистки, которая включает пылевую камеру, батарею циклонов ЦН-24-700-8УП (ими оборудованы технологические линии печей №1-2) и электрофильтры ПГД 4×50, очищаются от технологической пыли, которая возвращается в процесс при помощи шнеков и пневмокамерных насосов. В пылевой камере происходит очистка печных газов от крупной фракции пыли (более 50 мкм). Газовый поток, проходя через пылевую камеру, за счёт резкого увеличения площади поперечного сечения теряет скорость, частицы пыли осаждаются в бункера пылевых камер. В камерах осаждаются от 8 до 15 % пыли. Далее отходящие газы направляются на очистку в

электрофилтрах. На каждой печи установлено два электрофилтра, работающих одновременно. Проведенная реконструкция пылеулавливающей системы с установкой электрофилтров ЭГА1-30-12-6-5 на печах спекания №№ 3, 4, 5, 7-10 показала лучшую степень очистки газовых выбросов [6]. Электрофилтры позволяют очищать значительные объемы газов и улавливают 25-30% пыли от общего количества, выносимого из печи. Несмотря на большие капитальные затраты, связанные с сооружением электрофилтров, преимущества этих аппаратов делают их незаменимыми для окончательной, тонкой очистки газов печей спекания.

Вместе с тем, существующая система очистки газов на печах спекания не обеспечивает достаточно полной их очистки от пыли. Компанией РУСАЛ в настоящее время проводится промышленное внедрение по вводу в эксплуатацию дополнительной степени мокрой очистки газов. Процесс мокрого пылеулавливания основан на контакте запыленного газового потока с жидкостью, которая захватывает взвешенные частицы и уносит их из аппарата в виде шлама. Главное преимущество мокрой очистки газов – возможность уловить частицы размером 3-5 мкм. Установка является дополнительной ступенью очистки и располагается с холодного конца печи после дымососов электрофилтров. Газоочистная установка представляет собой два параллельно подключенных инерционных скруббера диаметром 4500 мм. Очищенный газ выбрасывается через существующую дымовую трубу. В процессе мокрой очистки образовывались сточные воды, содержащие уловленные из газа тонкодисперсные частицы, которые могли вызвать загрязнение окружающей среды. Для исключения этого была предусмотрена очистка сточных вод, поступающих от скрубберов в карты шламохранилища. Осветленная шламовая вода повторно использовалась для мокрой очистки, что ведет к экономии свежей воды. Результаты испытаний показали достаточно высокую эффективность дополнительной степени мокрой очистки газов от частиц остаточной тонкодисперсной пыли. Выполненные замеры запыленности на входе в установку мокрой очистки составили 1,266г/м³, остаточная запыленность газов на выходе из установки составила 0,04 г/м³. [7].

Выполненные исследования позволяют сделать следующие **выводы**:

- реализация экологических мероприятий позволила сократить зона негативного воздействия шламохранилища до 150 м от контура шламовой карты и изменить качество химического состава подземных вод, щелочная реакция которых уменьшилась до 8,0 рН. ед.;
- укладка защитного противофилтрационного экрана на ложе шламовой карты №3 и строительство системы перехвата дренажных вод обеспечили снижение уровня паводковых вод и гидродинамического потока подшламовых вод из шламохранилища в подземные и поверхностные источники;
- внедрение дополнительной системы очистки отходящих от печей спекания газов привело к достижению установленных предприятию нормативов выбросов неорганической пыли в атмосферный воздух и снизило вредное воздействие загрязняющих веществ на прилегающую территорию.

Литература

1. Бринза В.Н. Охрана окружающей среды и утилизации отходов в металлургии. М., Металлургия. 1984. 128 с.
2. Калабин Г.В. Кольский горно-металлургический комплекс и окружающая среда / Г.В. Калабин // Цв. Металлы. 2000. № 10. С. 75-80.
3. Мандыч А.В. Оценка способности водной экосистемы к самовосстановлению / А.В. Мандыч // Экология речных бассейнов: Труды 4-й Междунар. научно-практич. конференции. Владимир. 2007. С. 47-51.
4. Шепелев И.И. Сохранение экологической стабильности управляемой природно-технической системы под влиянием антропогенных факторов / И.И.Шепелев, Е.Н. Еськова, О.В. Пиляева, Е.В. Кирюшин, С.О.Потапова // Проблемы региональной экологии. 2021. №1. С.76-82.
5. Власова, Е.Р. Системы охлаждения и технологического водоснабжения на ТЭЦ / Е.Р. Власова, Н.В. Комарова, Е.О. Реховская // Молодой ученый, 2016. №24. С. 135-137.
6. Троицкий А.А. Новейшие разработки экологической машиностроительной группы различных типов газоочистного оборудования / А.А. Троицкий, В.А. Гузаев // Экологический вестник России, 2010. №2. С.38-40.
7. Шепелев, И.И. Решение проблем очистки газовых выбросов в глиноземном производстве / И.И. Шепелев, О.В. Пиляева, Е.Н. Еськова, Е.В. Кирюшин // Проблемы региональной экологии, 2020, №1. С.111-115.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЛУГОВЫХ РАСТЕНИЙ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ И ИХ ОХРАНА

Петряков Владислав Вячеславович
Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия
petrvlad.79@mail.ru

В статье автором приведены результаты мониторинговых полевых исследований видового и количественного состава луговых растений Самарской области в 2020 году. В работе отображены и проанализированы результаты состояния фитоценоза луга и биологических представителей растений луга.

Ключевые слова: луг, экосистема, фитоценоз, вид, луговые растения.

ENVIRONMENTAL MONITORING OF MEADOW PLANTS IN SAMARA REGION AND THEIR PROTECTION

Petryakov Vladislav Vjacheslavovich
Samara state agrarian university, Samara, Russia

In the article, the author presents the results of monitoring field studies of the species and quantitative composition of meadow plants in the Samara region in 2020. The work displays and analyzes the results of the state of the meadow phytocenosis and biological representatives of meadow plants.

Key words: meadow, ecosystem, phytocenosis, species, meadow plants.

Введение. В настоящее время весьма актуальным являются наблюдения (мониторинг) за состоянием луга и характерными изменениями как видового, так и количественного состава растений. Экосистема луга в основном представлена типом зональной и интразональной растительности, с преобладанием многолетних биологических видов растений на территориях с преобладающей увлажнённой почвой. Такая растительность характеризуется увеличением плодородия почв и закономерному снижению развития эрозийных процессов [1].

Формирование и естественное развитие естественных лугов происходит лишь там, где климатические и почвенные условия соответствуют необходимым требованиям и наиболее благоприятны для многолетних мезофильных трав, чем для растений других жизненных форм: на длительно заливаемых поймах, высокогорьях, морских побережьях субарктики и субантарктики, лиманах в степных и полупустынных областях [2].

Внутри лугового сообщества наблюдается зависимость существования растений друг от друга в полном взаимодействии с окружающей средой. Луговые растения способны образовывать определённый микро- и фитоклимат с густым травостоем, создавая собственное влияние на всех участников растений луга.

Структура же самого луга будет определяться, в первую очередь, количественным составом биологических видов, относящихся к различным жизненным формам, совместно произрастающих в определённых условиях экосистемы луга. Луга могут отличаться друг от друга по особенностям вертикального развития луговых культур, по числу ярусов и количественному (преобладающему) составу растений растительного яруса [4].

Все виды растений луга достаточно чувствительны к воздействию на них экологических факторов. Так, внесение удобрений сильно влияет на состав трав, а в результате же внесения азотистых удобрений происходит процесс разрастания злаковых представителей, при этом разнотравье и бобовые значительно сокращаются в своей численности [3].

Наибольшее влияние на экосистему луга оказывает скашивание луговых трав и перевыпас скота. Так неправильная сенокосная деятельность нарушает ритм сезонной вегетации особенно для растительных организмов нижнего растительного яруса, характеризующихся невысоким ростом в развитии. Всё это будет также способствовать ограничению в характере распространения семян. В результате такого скашивания, почва быстро иссушается и происходит изменение её температурного режима. Если подобные мероприятия будут проводиться на протяжении длительного времени, то это будет характеризоваться существенными изменениями видового состава луговых представителей [5].

Работа является актуальной, так как изучение растительных сообществ позволяет как успешно сохранить их видовое разнообразие, так и сохранить отдельные виды растений в луговом сообществе.

Цель работы – изучить видовое и количественное многообразие луговых растений в Самарской области.

Исходя из поставленной цели, задачами работы явилось:

1. Провести исследование видового состава растений луга.
2. Провести исследования количественного состава луговых растений каждого вида.
3. Определить, какие биологические виды являются преобладающими.

Материалы и методы исследований. Луг, на котором проводились мониторинговые полевые исследования, находится на территории Самарской области, площадью примерно 2800 м².

Для исследования луга была изготовлена деревянная рамка размером 1 м х 1 м. Рамка размещалась на земле на исследуемом лугу произвольно, проводилось определение количественного и видового состава и считались только те растения, которые оказывались внутри рамки. Для того, чтобы не исследовать несколько раз один и тот же участок, составлялась карта участка и после каждого исследования отмечался и нумеровался тот квадрат, который был исследован. При помощи определителя выяснялось точное название каждого обнаруженного вида растений.

Результаты и их обсуждение. За 2020 год было исследовано порядка 2800 м² луговой экосистемы. За всё время на исследуемом лугу были определены следующие виды луговых растений: Василёк луговой, Вейник наземный, Пырей ползучий, Одуванчик лекарственный, Ковыль перистый, Бодяк обыкновенный, Щирица запрокинутая, Клевер луговой, Горец птичий, Тимофеевка луговая, Пастернак посевной, Овсяница луговая, Молочай кипарисовый, Незабудка мелкоцветковая, Гребенник обыкновенный, Полынь луговая. Таким образом, за летний период 2020 года было выявлено 16 видов травянистых растений, т.е. луговое сообщество было представлено весьма богато видовым составом.

В таблице представлен видовой и количественный состав луговых растений каждого биологического вида.

Таким образом, за летний период 2020 года было выявлено и подсчитано 2053 луговых растений на 60 квадратах. Самым распространённым видом на исследуемом лугу оказалась Тимофеевка луговая, в количестве 432 экземпляров. Самыми редкими растениями оказались Пырей ползучий и Незабудка мелкоцветная в количестве 7 экземпляров, соответственно.

Таблица - Видовой и количественный состав луговых растений Самарской области

Название вида	Количество растений на исследуемой территории
Овсяница луговая	364
Ковыль перистый	418
Вейник наземный	128
Полынь луговая	11
Гребенник обыкновенный	81
Молочай кипарисовый	28
Тимофеевка луговая	432
Клевер луговой	172
Бодяк обыкновенный	103
Щирица запрокинутая	10
Одуванчик лекарственный	133
Василёк луговой	105
Пырей ползучий	7
Горец птичий	14
Пастернак посевной	40
Незабудка мелкоцветковая	7

Заключение. В результате мониторинговых исследований фитоценоза луга Самарской области в 2020 году были выявлены путём произвольной выборки 16 видов травянистых растений. Явно доминирующими видами являются: Тимофеевка луговая, Ковыль перистый, Овсяница луговая. Такие виды луговых растений, как Пырей ползучий, Щирица запрокинутая, Полынь луговая и Горец

птичий на данной территории оказались весьма малочисленными. При этом следует отметить, что Горец птичий и Пырей ползучий растут практически повсеместно, а Пырей ползучий даже является трудноистребимым корневищным сорняком. В процессе изучения лугового сообщества не было выявлено редких видов растений, хотя Клевер луговой является ценным кормовым и медоносным растением. Следовательно, фитоценоз луга Самарской области представлен весьма широким спектром луговых представителей.

Литература:

1. Акатов, В.В. Изменения фитоценозов высокогорных лугов и пустошей Лагонакского нагорья (Западный Кавказ) за последние 15-20 лет / В.В. Акатов, Т.В. Акатова // Растительность России. – 2012. – №21. – С. 3-12.
2. Васильева, Т.Н. Флористический анализ и продуктивность фитоценозов Оренбургского района / Т.Н. Васильева, Ф.Г. Бакиров // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – №2(52). – С. 163-166.
3. Евсеева, А.А. Эколого-фитоценотический анализ травянистого яруса городских рекреационных лесов (на примере Калуги и Обнинска) / А.А. Евсеева // Вестник Нижневартковского государственного университета. – 2020. – №2. – С. 68-75.
4. Мониторинг растительности засоленных лугов на основе наземных и спутниковых методов в условиях Койбалльской степи (Хакасия) / Т.М. Зоркина, В.М. Жукова, Н.В. Кутькина, Е.Ю. Жукова, Н.А. Кононова // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. – 2013. – №3(25). – С. 229-234.
5. Zemsikova N.Ye. Diatomic compounds in the soils of bee-farm and nearby territories in Samarskaya oblast / N.Ye.Zemsikova, A.I. Fazlutdinova, V.N. Sattarov, L.M. Safiullina // International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2020). 2020. С. 00036.

УДК 631.416.8

СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВЕННОМ ПОКРОВЕ БЛИЗЛЕЖАЩИХ ТЕРРИТОРИЙ ТЭЦ-3 (Г. КРАСНОЯРСК)

Рожкова Наталья Александровна
Костецкая Татьяна Владимировна
Коротченко Ирина Сергеевна
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
kisaspi@mail.ru

В статье оценивается воздействие объекта теплоэнергетики на состояние природной окружающей среды через анализ содержания подвижных форм тяжёлых металлов в почве.

Ключевые слова: тяжёлые металлы, ТЭЦ, Красноярск, почвенный покров, коэффициенты опасности и загрязнения.

CONTENT OF HEAVY METALS IN SOIL COVER OF NEARBY TERRITORIES CHPP-3 (KRASNOYARSK)

Rozhkova Natalia Alexandrovna
Kostetskaya Tatyana Vladimirovna
Korotchenko Irina Sergeevna
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

The article assesses the impact of a thermal power plant on the state of the natural environment through the analysis of the content of mobile forms of heavy metals in the soil.

Key words: heavy metals, thermal power plants, Krasnoyarsk, soil cover, hazard and pollution coefficients.

Красноярск является одним из самых загрязнённых городов России по данным государственных докладов о состоянии и охране окружающей среды. Немаловажный фактор

загрязнения города – это выбросы продуктов горения бурого угля Бородинского разреза Канско-Ачинского угольного бассейна. Данный вид угля отличается зольностью угля, равную 5-8%. За 8 месяцев отопительного сезона, в процессе сжигания, в воздух поступает огромное количество твердых выбросов, оседающих на поверхности [1].

В составе твердых выбросов присутствуют тяжелые металлы, попадающие в почвенный покров, аккумулируются в нём, загрязняя различные компоненты урбосистемы [2, 3].

Красноярская ТЭЦ-3 – это самая современная электростанция города Красноярск. Она обеспечивает теплом промышленные предприятия Советского района города – в частности, микрорайоны «Северный», «Взлётка», «Иннокентьевский», а также микрорайон «Покровский» Центрального района. Сегодня её установленная тепловая мощность составляет 582 Гкал/ч, а электрическая – 208 МВт. Станция входит в группу «Сибирская генерирующая компания» (СГК) [4].

Объектом исследования явились почвенные образцы, отбор которых проводился в соответствии с ГОСТ 17.4.301 – 83 методом «конверта» в сентябре 2020 г. на расстоянии от ТЭЦ-3: 2710 м (ПП1), 6150 м (ПП2) по направлению «розы ветров», 25600 м ((ПП3) контроль) в трехкратной повторности.

Анализ на содержание тяжелых металлов в почвенных образцах атомно-абсорбционным методом был проведен научно-исследовательским испытательным центром ФГБОУ ВО Красноярского ГАУ.

Для оценки степени загрязнения почв использовались:

- коэффициент опасности загрязняющих веществ в почве (K_i)

$$K_i = C_i / C_{ПДК_i},$$

где C_i – средняя концентрация загрязняющего вещества в почве, мг/кг;

$C_{ПДК_i}$ – предельно допустимая концентрация загрязняющего вещества в почве в соответствии с ГН 2.1.7.2041-06 [5];

- суммарный показатель химического загрязнения почв тяжелыми металлами Z_c [6]

$$Z_c = (K_{i1} + K_{i2} + \dots + K_{i6}) - (6-1).$$

В результате исследования выявлены максимальные значения концентраций подвижных форм свинца (1,12 мг/кг), кадмия (0,047 мг/кг), меди (0,321 мг/кг), цинка (10,4 мг/кг) в почвенных образцах на расстоянии 6,1 км от Красноярской ТЭЦ-3 по направлению «розы ветров» (табл. 1).

Содержание подвижных форм марганца (9,19 мг/кг) и кобальта (0,239 мг/кг) на расстоянии 2,7 км от Красноярской ТЭЦ-3 обнаружено в максимальных значениях, среди исследуемых образцов.

При сравнении средних значений концентраций подвижных форм тяжелых металлов в почвенных образцах не обнаружены превышения ПДК (ОДК).

Таблица 1 – Содержание подвижных форм тяжелых металлов в почвенных образцах, мг/кг

Пробная площадка	Металл					
	Свинец	Кадмий	Медь	Цинк	Марганец	Кобальт
ПП1	0,80±0,01	0,03±0,001	0,23±0,02	4,62±0,23	9,19±0,36	0,24±0,02
ПП2	1,12±0,08	0,05±0,001	0,32±0,03	10,34±0,41	8,31±0,27	0,10±0,03
ПП3	0,89±0,07	0,04±0,002	0,12±0,01	1,92±0,09	7,47±0,24	0,07±0,001
ПДК/ОДК [5]	6	1	3	23	140	5

Коэффициенты опасности характеризовались наибольшими значениями для металлов: цинка, свинца и меди; для пробных площадей – это ПП2 и ПП1 (табл. 2).

Как было указано выше, наблюдается некоторое превышение большинства элементов на ПП2 (6,1 км) по сравнению с ПП1 (2,7 км) и ПП3 (25,6 км).

Таблица 2 – Коэффициенты опасности почвенных образцов, рассчитанные по содержанию подвижных форм тяжелых металлов

Металл	Коэффициент опасности		
	ПП1	ПП2	ПП3
Свинец	0,134	0,187	0,149
Кадмий	0,033	0,047	0,038
Медь	0,078	0,107	0,039

Цинк	0,201	0,452	0,083
Марганец	0,060	0,060	0,050
Кобальт	0,048	0,021	0,013

Суммарный показатель химического загрязнения почв (Z_c) составил: ПП1 = 0,554; ПП2 = 0,874; ПП3 = 0,372 (рис. 1).

Согласно шкале оценки степени химического загрязнения почвенного покрова [6] на расстояниях 2,7 км, 6,1 км и 25,6 км от Красноярской ТЭЦ-3 категория загрязнения почвы – допустимая. Среди полученных показателей максимальный Z_c наблюдается на расстоянии 6,1 км, а минимальный на самом отдаленном расстоянии – 25,6 км.

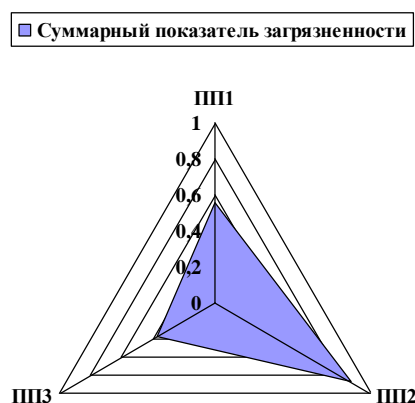


Рисунок 1 – Суммарный показатель загрязненности почвенного покрова, рассчитанный на основании содержания подвижных форм тяжелых металлов

Таким образом, в ходе исследований установлено, что превышение предельно допустимой концентрации не наблюдается на исследуемых почвах. Однако отмечено, что на расстоянии 6,1 км отмечены максимальные показатели большинства элементов, а также вычислен наибольший суммарный показатель химического загрязнения почв. Исследуемый участок на расстоянии 25,6 км отмечен как наименее загрязненный тяжелыми металлами, и характеризуется наименьшим показателем суммарного загрязнения. Следует отметить, что воздействие на окружающую среду является минимальным, но не нулевым.

В связи с ухудшающейся обстановкой окружающей природной среды необходимо искать альтернативные источники получения тепла. К примеру, газификация могла бы положительно повлиять на показатели качества воздуха, но учитывая экономические сложности с данным видом отопления, можно предложить следующее: усовершенствовать системы очистки на ТЭЦ, снизив показатели выбросов на более минимальные показатели, а также на законодательном уровне проработать штрафы за нанесение вреда природе от данного вида предприятий.

Литература:

1. Коротченко, И.С. Содержание подвижных форм тяжелых металлов в почве Красноярска / И.С. Коротченко // Экологические чтения-2021: XII Национальная научно-практическая конференция с международным участием, Омск, 04–05 июня 2021 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2021. – С. 329–332.
2. Concentration of heavy metals in the soil cover of industrial zones of Krasnoyarsk / I.S. Korotchenko, G.G. Pervyshina, N.A. Rozhkova [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 18–20 ноября 2020 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. – Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 42110. – DOI 10.1088/1755-1315/677/4/042110.
3. Байкалова, Т.В. Содержание тяжелых металлов в почвенном покрове, листьях березы под воздействием промышленности г. Красноярска / Т.В. Байкалова, П.С. Байкалов, И.С. Коротченко // Вестник КрасГАУ. – 2017. – №5 (128). – С. 123–130.

4. Официальный сайт Сибирской генерирующей компании. Красноярская ТЭЦ-3. [Электронный ресурс] М, 2018-2021. – Режим доступа: <https://sibgenco.ru/about/company/generation/krasnoyarskaya-tets-3/> (06.11.2021).

5. Гигиенические нормативы 2.1.7.2041-06. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве. Введ. 2006-01-04. М.: Изд-во стандартов. – 2006. – 11 с.

6. СанПиН 2.1.7.1287-03. Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы и грунтов. Введ. 2003-05-05. М.: Изд-во стандартов. – 2003. – 9 с. (с изменениями на 25.04.07).

УДК 504

ФИЛОСОФСКИЙ АНАЛИЗ ВАЖНЫХ ВОПРОСОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Меретгулы Овлиягулиев
Туркменский Государственный институт финансов
Гуйчмурад Солтанмурадов
Туркменский Государственный институт финансов
Векилова Чемен

Туркменский национальный институт мировых языков имени Довлетмаммеда Азади

Нас всегда восхищает природа, особенно флора и фауна, ее уникальная структура и гармоничное движение компонентов. Если раньше люди искали секрет происхождения этих чудес в природе, в силах за пределами природы, то сегодня наука пытается найти секрет происхождения таких чудес в природе и найти ответ. Между прочем, наука давно занимается изучением строения, а не происхождения компонентов природы на протяжении длительного исторического периода.

Ключевые слова: экология, взаимодействие, прогресс, природа, безопасность.

PHILOSOPHICAL ANALYSIS OF IMPORTANT ISSUES OF ENVIRONMENTAL SAFETY

Meretguly Ovliyaguliev
Turkmen State Institute of Finance
Guychmurad Soltanmuradov
Turkmen State Institute of Finance
Vekilova Chemen

Dovletmammed Azadi Turkmen National Institute of World Languages

Nature, especially flora and fauna, its unique structure and harmonious movement of components always fascinate us. If earlier people were looking for the secret of the origin of these miracles in nature, in forces outside of nature, today science is trying to find the secret of the origin of such miracles in nature and find the answer. By the way, science has long been engaged in the study of the structure and not the origin of the components of nature over a long historical period.

Key words: ecology, interaction, progress, nature, safety.

В чем секрет сложности природы окружающей человека среды? Как уравновесить составляющее природы? Какие аспекты человеческой деятельности считаются более опасными для природы? Как обеспечить экологическую безопасность? Сегодня различные науки пытаются найти ответы на такие вопросы, полагаясь на методы исследования в рамках своей тематики. Эта статья также является попыткой такого рода, в которой анализируются философские подходы и взгляды на важные вопросы экологической безопасности.

1. Взаимосвязь человека, общества и природы

Человек живет в обществе и наслаждается материальными благами природы. Поэтому отношения между человеком, обществом и природой носят целостный характер. Корень проблемы целостности общества и окружающей его среды, гармоничных взаимоотношений человека и природы, очень древний. Эти вопросы заняли свое законное место во взглядах древнегреческих мыслителей, таких как Анаксимандр, Анаксимен, Аристотель, Гераклит, Демократ, Пифагор, Платон, Сократ и Фалес, в более ранние периоды истории. Место флоры и фауны, неодушевленной природы

и человеческого мира в средние века объяснял Фома Аквинский в контексте мировоззрения, характерного для того периода.

Наряду с некоторыми ценностями, возрожденными в эпоху Возрождения, взгляд на природу также принял новую форму. В то время как связь человека с природой была раскрыта в работах Дж. Бруно и Н. Кузанского в этот период, в новую эпоху эта проблема нашла четкое отражение в работах таких интеллектуалов, как Ф. Бэкон, К. Гельвеций, Р. Декарт, И. Кант, Ю.Ю. Руссо. Ф. Бэкон (1561-1626) сказал: «Пусть никто не надеется, что я буду править или изменять его, не зная полностью природу этого слова в его истинном смысле».

В результате влияния научно-технического прогресса в новую эпоху преобразующая сила человека достигла беспрецедентного уровня. По словам В.И. Учение В.И. Вернадского о «Ноосфере» подчеркивает возможность решения проблемы экологической безопасности за счет обеспечения гармонии человека, общества и природы. То есть идея состоит в том, чтобы обеспечить устойчивую жизнь в естественной среде посредством сознательных действий человека.

Хотя животные продолжают жить в основном в местах, где адаптировались их предки, люди распространились по всему миру как другое социальное существо. Это состояние указывает на необычайную способность человека к адаптации. Человек легко приспосабливается к окружающей среде. Это означает, что жизнь в разных ландшафтах должна быть вызвана не только способностью человека к адаптации, но и его творческими способностями, его способностью изменять природу.

Человек полагается на свой интеллект, чтобы влиять на природу, используя природу для удовлетворения своих желаний. Добывая полезные ископаемые и природные ресурсы в горах и под землей, чтобы обеспечить свое ежедневное благополучие, он наслаждается неисчерпаемыми плодами флоры и фауны на земле. Он пытается изменить естественный поток воды и дать ему собственный поток. Он даже стремится доминировать в воздухе и атмосфере. Если отношения человека с окружающей средой представляют собой научные программы, направленные на обеспечение экологической безопасности, а не реализуются на программной основе, то эти действия и отношения приводят к нарушению экологического баланса. Например, вымирание цветущей шумерской цивилизации в конце третьего тысячелетия до нашей эры было напрямую вызвано факторами окружающей среды. Неправильное земледелие в долине между реками Тигр и Евфрат привело к эрозии и засолению почвы. В результате долина в виде клумбы превратилась в пустыню.

Точно так же в Греции чрезмерное увеличение поголовья коз привело к уничтожению лесов в горах. Влияние человечества на птиц и животных для охоты или других целей также привело к аналогичным нежелательным результатам. Как видно здесь, все связанные с жизнью явления, от клеток до человеческого общества, сильно взаимосвязаны и оказывают прямое или косвенное влияние друг на друга. Поэтому человечество сталкивается с необычайно сложными, взаимосвязанными явлениями на каждом этапе своей жизни.

Независимо от того, насколько развит научный и технический прогресс сегодня, люди по-прежнему получают материальные ценности, необходимые им для выживания, от природы. Когда дело доходит до защиты человеческой природы от разрушительной силы антропогенного воздействия при взаимодействии человека с природой, крайне важно, чтобы наука знала, какие аспекты человеческой деятельности более опасны для природы. Если на нынешнем этапе развития общества необходимо найти решение, чтобы довести экологические опасности человечества до безопасного состояния, то средства, с помощью которых будет найдено решение, снова являются плодом человеческого интеллекта. С этой точки зрения такие задачи, как правильное использование природных ресурсов, переход к экологически чистым технологиям в экономике, использование солнечной энергии и других альтернативных источников энергии, борьба с опустыниванием и сохранение биоразнообразия относятся к числу важнейших приоритетов в охране окружающей среды мира.

Как результат, гармония заложена во взаимоотношениях человека, общества и природы. Изменение количества какой-либо части природы под влиянием человека приводит к изменению других элементов цепи. В результате человеческое общество сталкивается с множеством экологических угроз. Поэтому принимаются меры для обеспечения правильного использования природных ресурсов, перехода на экологически чистые технологии в экономике, использования солнечной энергии и других альтернативных источников энергии, борьбы с опустыниванием и защиты биоразнообразия. Разрабатываются научные программы по обеспечению экологической безопасности. ЮНЕП - это программа, спонсируемая ООН. Основная цель этой программы - обеспечение экологической безопасности путем принятия мер, связанных с охраной окружающей среды.

Литература:

1. Бучило Н.Ф., Чумаков А.Н. Философия: Учебное пособие.-М.: ПЕР СЭ, 2001.
2. Герман Хакен. Тайны природы. Синергетика: наука о взаимодействии. (Перевод с немецкого А.Р.Логунова) Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2003.
3. Печаткин А. С. Общество и природа: Эколого-правовые принципы (Социально-философская рефлексия). Диссертация на соискание ученой степени кандидата философских наук. Саранск, 2018.
4. Крыжова М.И. Экологическая безопасность и ее институционализация на глобальном уровне. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата политических наук. Санкт-Петербург, 2010.

УДК 349.41

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ

Колпакова Ольга Павловна
Попловец Евгений Валерьевич
Кобаненко Татьяна Ивановна
olakolpakova@mail.ru

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

В приведенной статье проанализировано современное законодательство в области государственного земельного мониторинга в РФ, которое было модернизировано с учетом недостатков системы в целом. Выделены существующие недочеты в системе, касающиеся мониторинга земель сельскохозяйственного назначения. Основной проблемой является низкое информационное воздействие между субъектами РФ, из-за снижения использования земель данной категории, и как следствие отсутствие информации о состоянии земель. Приведен вывод, что на сегодняшний день государственный мониторинг земель содержит не полные сведения о состоянии земель, что приводит к снижению эффективности всей системы.

Ключевые слова: мониторинг земель, земли сельскохозяйственного назначения, земельное право, состояние земель, правовое регулирование.

STATE LAND MONITORING

Kolpakova Olga Pavlovna
Poplovets Evgeny Valerievich
Kobanenko Tatiana Ivanovna
olakolpakova@mail.ru

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

This article analyzes the current legislation in the field of state land monitoring in the Russian Federation, which has been modernized taking into account the shortcomings of the system as a whole. Highlighted the existing shortcomings in the system concerning the monitoring of agricultural land. The main problem is the low information impact between the constituent entities of the Russian Federation, due to a decrease in the use of lands of this category, and as a consequence, the lack of information on the state of lands. The conclusion is made that today the state monitoring of lands contains incomplete information about the state of lands, which leads to a decrease in the efficiency of the entire system.

Key words: land monitoring, agricultural land, land law, state of land, legal regulation.

Государственный мониторинг земель отображает информацию о состоянии земель и выполняет функцию обеспечения эффективного управления земельными отношениями, поэтому он имеет важное значение. Так, исходя из п.1 ст.67 ФЗ-136 ЗК РФ от 25.10.2001 (ред. от 15.10.2020), мониторинг земель – это одно из составляющих звеньев государственного экологического мониторинга, потому как он отражает всю накопленную информацию по средствам наблюдений, прогнозирования и оценке показателей качественных характеристик о состоянии земель и их плодородия, выведения полной актуальной информации в единую систему данных. В Российской Федерации государственному мониторингу земель подлежат все категории земель [1].

Значительная часть территории РФ занята землями сельскохозяйственного назначения, исполнение функций по проведению государственного мониторинга которых возложено на Министерство сельского хозяйства РФ. А государственный мониторинг земель в отношении остальных категорий земель находится в ведении Министерства экономического развития РФ.

В последние годы система ведения государственного мониторинга сильно изменилась. Так, до 2015 года мероприятия по проведению государственного мониторинга осуществлялись согласно Постановлению №846 Правительства РФ, но имели существенные недостатки. В базе данных отсутствовала упорядоченная информация по федеральным, локальным и региональным делениям, что затрудняло поиск необходимой информации, а также сведения, существующие в базе данных, не отражали структурированный перечень информации, что делало ее менее актуальной.

При проведении оценки состояния земель не был закреплен четкий порядок, который отражал бы вид и наименование проводимых работ в целях обследования территорий, в следствии чего, получаемая информация не учитывала конфигурации конкретной территории и содержала более поверхностные данные. В следствии этого, уполномоченные органы, проводившие мониторинг земель, вносили информацию в базы данных в хаотичном порядке, и такая информация давала лишь общее представление о состоянии земель отдельных территорий. Поиск информации по результатам мониторинга земель занимал большое количество времени [3].

В настоящее время все положения о ведении мониторинга земель, в том числе его цели и задачи отражены в ст.67 ФЗ-136 ЗК РФ (ред. от 15.10.2020) и ФЗ №101 от 16.07.1998 (с изм. от 31.07.2020).

Государственный мониторинг земель условно можно разделить на два направления: мониторинг использования земель согласно их целевому назначению и категории; мониторинг состояния земель.

Земли сельхозназначения при мониторинге земель рассматривают на такой важный показатель, как плодородие почв. Плодородие почв один из ключевых критериев определения уровня состояния земель, определяется согласно «Порядку государственного учета показателей состояния плодородия земель сельскохозяйственного назначения». Невозможно определить в каких целях используют данную информацию о состоянии плодородия почв. Что касается остальных категорий земель, для них проводится мониторинг за изменением количественных и качественных показателей свойств земель [4].

Государственный мониторинг земель позволяет определить площади земель всех категорий. Составляется отчетная статистика, которая отражает все изменения характеристик земель относительно состояния земель по предыдущему проведенному мониторингу.

Характеристики изменений состояния земли могут зависеть от факторов окружающей среды и антропогенного влияния:

- поднятия уровня воды в реках водоемах (подтопление), выпадение осадков выше нормы (переувлажнение), а также заболачивание;
- эрозия, опустынивание земель;
- загрязнения земель тяжелыми металлами, радионуклидами, нефтью и нефтепродуктами, другими токсичными веществами;
- захламления отходами производства и потребления;
- вырубок и гарей на землях лесного фонда;
- образования оврагов и оползней, селевых потоков;
- карстовых и других процессов и явлений, влияющих на состояние земель.

Вышеперечисленные факторы состояния земель являются отличительными характеристиками между мониторингом земель сельхозназначения и землями других категорий.

Стоит отметить, как показывает практика, создание базы данных по указанным выше факторам находится на низком уровне. Помимо создания информационных баз данных по результатам мониторинга следует провести обеспечение эффективности государственного мониторинга земель для всех категорий земель на основе системного подхода. Необходимо учесть, что информация, содержащаяся в базе данных должна быть систематизирована, актуальна, достоверна и постоянно обновляться [5].

Государственный мониторинг земель проводят с использованием данных, полученных: за счет данных дистанционного зондирования Земли, ортофотопланов, документов землеустройства, данных камеральных кадастровых работ, сведений ЕГРН, отчетных документах органов местного самоуправления, сведений инвентаризации и др.

Для повышения эффективности осуществления мониторинга земель следует пересмотреть правовое регулирование и повысить взаимосвязь управленческих функций исполнительных органов [6].

В области природопользования и охраны земель с целью повышения уровня управления земельными ресурсами государственным и муниципальном уровне, наблюдение за состоянием земли отражает следующие параметры: анализ и свод данных, систематизация результатов, прогнозирование и моделирование роста изменений, информационное обеспечение. Поэтому взаимосвязь между государственным мониторингом земель и системой рационального управления земельными ресурсами выражается в ежегодных докладах о состоянии и использовании земель как всей территории страны, так и отдельных регионов, и муниципальных образований. Однако, согласно Порядку проведения мониторинга земель, конкретно не указывается для чего могут быть использованные полученные сведения. В связи с этим невозможно определить на сколько востребованы такие данные и на сколько они влияют на эффективность управления земельными ресурсами [7].

Таким образом, все сведения, полученные при проведении государственного мониторинга всех категорий земель, проходят систематизацию по всем показателям характеристик и вносятся в единую базу фонда данных. Фондом данных могут пользоваться как органы государственной и муниципальной власти, так и отдельные категории граждан, в том числе юридические и физические лица. Данные могут быть использованы так же и в целях осуществления хозяйственной или другой деятельности.

Все сведения, собранные в процессе мониторинга, связаны между собой и могут влиять на разные сферы и структуры управления и ведения земельными ресурсами. К примеру, такие данные могут иметь важное значение в сфере управления земельными отношениями или быть использованы при выполнении земельного надзора государственными органами. Помимо вышеуказанного, результаты наблюдений могут применяться в анализе и прогнозировании состояния исполнения требований земельного законодательства при осуществлении органами государственной власти, органами местного самоуправления и гражданами своей деятельности [2].

Таким образом, подводя итог вышеизложенному, для повышения эффективности правового регулирования земельных отношений и проведения государственного мониторинга земель следует упорядочить функции участия органов государственной власти и провести взаимосвязь в их управлении.

Литература:

1. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 15.10.2020).
2. Постановление Правительства РФ от 2 января 2015 г. N 1 "Об утверждении Положения о государственном земельном надзоре" (ред. от 7.09.2020).
3. Варламов А.А., Гальченко С.А., Антропов Д.А. // Роль кадастров и мониторинга земель в информационном обеспечении управления земельными ресурсами. Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2018. № 12 (167). С.5-10.
4. Данильчук С.А. // Геоинформационные технологии и их применении в государственном мониторинге земель. Новое слово в науке. Материалы научной конференции. Санкт-Петербург. 2017. С. 118-121.
5. Матренин Р.В. // Мониторинг земель сельскохозяйственного назначения. Материалы конференции «Комплексные технологии АПК». Барнаул. 2018. С. 102-104.
6. Повелецкий А.Н. // Создание кадастровой информации о земельных участках, характере их использования в управлении земельными ресурсами. Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2016. № 2. С.17-20.
7. Сенченко А.И. // Государственный мониторинг земель и его роль в управлении земельными ресурсами. Науки о земле. 2015. №4. С.82-85.

**ТУЯ ЗАПАДНАЯ: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ КОРНЕОБРАЗОВАНИЯ
ПРИ ЗЕЛЕНОМ ЧЕРЕНКОВАНИИ**

Мистратова Наталья Александровна

mistratova@mail.ru

Яшин Степан Евгеньевич

stepa2436@gmail.com

Брюханов Евгений Витальевич

bryushaaa@mail.ru

Кириченко Никита Алексеевич

mr.opelsin@mail.ru

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

В статье рассмотрено использование стимуляторов роста Радигрин и ИУК при размножении туи западной способом зеленого черенкования. Отмечена лучшая корнеобразовательная способность черенков туи западной с обработкой ИУК. Применение препарата Радигрин оказало слабый стимулирующий эффект (73,3 %) по сравнению с другими вариантами опыта.

Ключевые слова: туя западная, зеленые черенки, стимуляторы роста, окоренение.

TUJA WESTERN: USING A ROOTING STIMULANT IN GREEN SHEARING

Mistratova Natalia Alexandrovna

Yashin Stepan Evgenievich

Bryukhanov Evgeny Vitalievich

Kirichenko Nikita Alekseevich

Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

The article discusses the use of growth stimulants Radigrin and IAA during the propagation of thuja by the western method of green cuttings. The best root-forming ability of western thuja cuttings with IAA treatment was noted. The use of Radigrin had a weak stimulating effect (73.3%) in comparison with other variants of the experiment.

Key words: western thuja, green cuttings, growth stimulants, rooting.

Публикация данной статьи и участие в стажировке «Технологии питомниководства» осуществлено при поддержке Краевого государственного автономного учреждения «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности».

Туя западная (*Thuja occidentalis* L.) - вечнозеленое голосеменное дерево семейства кипарисовые (Cupressaceae). Она выполняет важные функции в экологии городских экосистем: является биофильтром, выделяет фитонциды, кроме того, ее декоративные качества обуславливают востребованность для создания рекреационных территорий.

Перспективный способ вегетативного размножения декоративных культур зеленое черенкование, он основан на естественной способности растений к регенерации [5, 1, 9]. Преимуществом зеленого черенкования является высокий коэффициент размножения, получение оздоровленного посадочного материала, физиологическая целостность и генетическая однородность корнесобственных саженцев [4, 7]. В последние годы для повышения регенерационной способности черенков предлагается широкий ассортимент стимуляторов корнеобразования, основанных на различных химических соединениях [6, 2, 3]. Туя западная характеризуется как трудноокореняемая культура, поэтому актуально изучить новый стимулятор корнеобразования при зеленом черенковании данной культуры.

Зеленое черенкование проводили по общепринятой методике [8]. Черенки окореняли в условиях мелкокапельного полива в теплице, светопрозрачное ограждение – поликарбонат.

Черенковый материал (нижняя часть черенка) обрабатывалась перед посадкой гелем Радигрин (рисунок 1).



Рисунок 1 – Обработка зеленых черенков туи западной Радигрином, июнь 2021 г.

Радигрин – гель для черенкования хвойных растений, характеризуется производителем (ИП Кайгородцев Алексей Александрович, г. Верхняя Пышма, Россия) как препарат предотвращающий попадание болезнетворных бактерий и грибов на свежий срез, повышает адаптационные свойства черенка. Вспомогательные вещества: пропиленгликоль, гидроэтилцеллюлоза, сульфат железа. Срок черенкования – 22.06.2021 г. Варианты опыта: 1) Контроль – обработка черенков водой; 2) ИУК - обработка черенков индолил-3-уксусной кислотой в течение 14 часов; 3) Радигрин. Повторность опыта 3-х кратная, размещение вариантов систематическое. Схема посадки черенков 7×7 см. Учет окоренения черенков осуществляли в третьей декаде сентября.

При использовании индолил-3-уксусной кислоты отмечен наибольший процент окорененных черенков – 90, что превышает контроль на 3,3 % (рисунок 2).

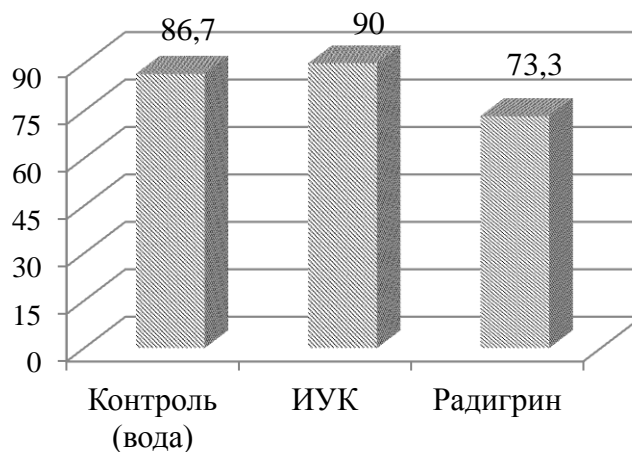


Рисунок 2 – Влияние стимуляторов корнеобразования на окоренение зеленых черенков туи западной, %

Применение геля Радигрин способствовало снижению ризогенеза черенков туи западной – 73,3 %, что ниже относительно контроля на 13,4 % и варианта с применением ИУК на 16,7 %.

Таким образом, однолетние исследования показали, что при использовании традиционного стимулятора роста (ИУК) отмечена лучшая корнеобразовательная способность черенков туи западной. Обработка черенков гелем Радигрин оказала слабый стимулирующий эффект (73,3 %) по сравнению с другими вариантами опыта.

Литература:

1. Бопп В.Л., Мистратова Н.А., Гуревич Ю.Ф., Теремова М.И. Влияние наночастиц биогенного ферригидрита на окоренение и выход товарных саженцев *Philadelphus coronaries* L. // Сложные системы в экстремальных условиях: матер. XIX Всерос. симпоз. с межд. участием. – ФГБУ ФИЦ КНЦ СО РАН, 2018. С. 45-48.
2. Бопп В.Л., Мистратова Н.А., Макарянская Г.В., Тарских С.В., Теремова М.И., Гуревич Ю.Л. Исследование влияния наночастиц биогенного ферригидрита на ризогенез черенкового материала садовых культур // Адаптивность сельскохозяйственных культур в экстремальных условиях Центрально- и Восточно-Азиатского макрорегиона: матер. симпоз. с межд. участием. – Красноярск, 2018. 149-160.
3. Бопп В.Л., Мистратова Н.А. Перспективы использования кустарников рода *Philadelphus coronaries* L в озеленении урбанизированных территорий // Ботанические сады как центры изучения и сохранения фиторазнообразия: труды Межд. научн. конф., посвящ. 140-летию Сибирского ботанического сада Томского государственного университета, 2020. С. 26-28.
4. Бопп В.Л. Обзор современных решений повышения ризогенеза зеленых черенков *Ribes nigrum* L. // Вестник КрасГАУ. - 2021. - №4(169). С. 510-59.
5. Мистратова Н.А. Совершенствование способа зеленого черенкования для размножения черной смородины и облепихи в условиях Красноярской лесостепи. Диссертация... кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.08 / Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства, Краснодар, 2013.
6. Мистратова Н.А., Самарокова А.В. Влияние наночастиц ферригидрита и его модификаций на ризогенез зеленых черенков жимолости // Ботанические сады как центры изучения и сохранения фиторазнообразия: труды Межд. научн. конф., посвящ. 140-летию Сибирского ботанического сада Томского государственного университета, 2020. С. 129-131.
7. Мистратова Н.А., Бопп В.Л. Использование биогумуса при зеленом черенковании *Ribes nigrum* L. // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: матер. межд. научн.-практ. конф. – Красноярск, 2021. С. 479-483.
8. Тарасенко М.Т. Размножение растений зелеными черенками. - Колос. М., 1967. С. 169-184.
9. Bopp V.L., Mistratova N.A., Petrakovskaya E.A., Gurevich Y.L., Teremova M.I., Khlebopros R.G. The influence of nanoparticles of biogenic ferrihydrite on the rooting of lignified cuttings of the ledebour willow // Biophysics. 2018. T. 63. № 4. С. 621-628.

УДК 664.8

ПРИМЕНЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ РАННЕСПЕЛЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Демиденко Галина Александровна
demidenkoekos@mail.ru

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

В статье автор обосновывает совершенствование технологии возделывания картофеля при применении минеральных удобрений для раннеспелых сортов картофеля, выращиваемых в Красноярской лесостепи

Ключевые слова: картофель, раннеспелые сорта, минеральные удобрения, технология возделывания картофеля, Красноярская лесостепь

APPLICATION OF MINERAL FERTILIZERS IN THE CULTIVATION OF EARLY-RIPENING POTATO VARIETIES IN THE KRASNOYARSK FOREST-STEPPE

Demidenko Galina Aleksandrovna

Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

In the article, the author substantiates the improvement of potato cultivation technology with the use of mineral fertilizers for early-ripening potato varieties grown in the Krasnoyarsk forest-steppe.

Key words: potatoes, early ripening varieties, mineral fertilizers, potato cultivation technology, Krasnoyarsk forest-steppe.

Практический и научный интерес к картофелю, как многоцелевой культуре, источнику ценной пищевой, кормовой и технической продукции, хорошему предшественнику зерновых культур, в современном сельском хозяйстве никогда не ослабевал. Внимание к этой интенсивной культуре уделяется почти во всех регионах Российской Федерации, в том числе в Красноярском крае и на всей территории Сибирского региона. Проводится достаточно много опытов по совершенствованию технологий возделывания, испытанию новых сортов, эффективности различных видов и доз удобрений, а также средств защиты растений [1]. Конечно, особое внимание уделяется продуктивности культуры.

Для населения Сибирского региона издавна картофель является востребованным продуктом питания и служит сырьем для пищевой промышленности.

Биологической особенностью картофеля является слабо развитая корневая система и поэтому для накопления урожая картофель нуждается в достаточном количестве питательных веществ. При выращивании картофеля сельхозпроизводители учитывают в почве запасы питательных веществ и элементов питания, вносимых с удобрениями. Выбор удобрений, для получения высоких урожаев картофеля и сохранения агроэкосистемы является актуальной задачей.

Цель исследования: обоснования выбора минеральных удобрений и применяемых доз для повышения урожайности раннеспелых сортов картофеля при выращивании в Красноярской лесостепи.

Объекты и методы исследования. Объект исследования являются раннеспелые сорта картофеля: Изора и Ред Скарлет.

Сорт картофеля Изора. Урожайный, раннеспелый, столового назначения. Оригинатором является ГНУ Ленинградский НИИСХ «Белогорка», Россельхозакадемии. Сорт урожайный, раннеспелый, столового назначения. Устойчив к раку, фитофторозу клубней, вирусам.

Сорт картофеля Ред Скарлет. Урожайный, ранний столовый сорт. Оригинатор НЗРС Holland B.V.(Нидерланды). Отличный вкус. Устойчив к раку, фитофторозу клубней, парше обыкновенной.

Метод агроэкологического мониторинга позволяет получить комплексные показатели состояния агроэкосистем [4].

Исследования выполнены на стационарном многолетнем опыте СПК «Березовский» Красноярского края при изучении влияния эффективности минеральных удобрений для выращивания раннеспелых сортов картофеля. Опыты проводились в кормовом севообороте.

Минеральные удобрения вносились весной – под культивацию. В качестве минеральных удобрений применяли аммиачную селитру и хлористый кальций.

Почва - серая лесная, агрохимические показатели которой позволяют получать высокие урожаи картофеля: степень насыщенности основаниями высокая (76.9 %); обеспеченность подвижным фосфором высокая (24,5 мг на 100г почвы); содержание обменного калия повышенное (16 мг на 100г почвы). Среднее содержание гумуса без внесения удобрений (контроль) – 1,6 %. Чередование культур в севообороте: 1. вико-овсянная смесь на зеленый корм; 2. Картофель; 3. Ячмень; 4. Свекла.

Результаты исследований и обсуждение. Удобрений является неотъемлемой частью ландшафтно-адаптивного земледелия для конкретного почвенно-климатического региона. Применение удобрений при выращивании сельскохозяйственных культур предусматривают разные факторы, в частности фактическое плодородие почвы, биологические потребности культуры, природно-климатическое условия территории, возможности агропредприятия и другие, для получения максимальных урожаев.

Климатические условия в период вегетации: в мае были умеренно-теплыми. Среднемесячная температура воздуха – 12,7 °С. Июнь и июль также характеризуется теплой и умеренно-влажной погодой. Среднемесячная температура июня - 18,8 °С; июля – 17,8 °С. В августе среднемесячная температура - 14,7 °С, что составляло на 1°С меньше нормы. Осадки выпадали равномерно.

Нашими исследованиями изучено применение систем удобрений на качественные характеристики клубней картофеля сорта Изора [3].

Показатели урожайности картофеля раннеспелых сортов Изора и Ред Скарлет при применении минеральных удобрений (таблица 1).

Учет урожая картофеля сортов Изора и Ред Скарлет при использовании минеральной системы удобрений в полевом опыте, показал высокую урожайность картофеля исследуемых сортов как в варианте 2 - N60P60K60; так и в варианте 3 - N120P60K60. В варианте 2 с применением удобрений (N60P60K60) урожайность картофеля составили у сорта Изора – 20.5 т/га (выше контроля в 1.3 раз); а у сорта Ред Скарлет – 22.0 т/га (выше контроля в 1.5 раза). В варианте 3 с применением удобрений

(N120P60K60) урожайность картофеля также возрастает урожайность культур. Увеличение дозы азота в варианте 3 – до N120 приводит к увеличению нитратов в клубнях картофеля [3].

Таблица 1 - Урожайности картофеля раннеспелых сортов Изора и Ред Скарлет при применении минеральных удобрений

Варианты опыта	Урожайность картофеля раннеспелых сортов, т/га	
	Изора	Ред Скарлет
1. Без удобрений (контроль)	17,7	18,1
2. С применением удобрений (N60P60K60)	20,5	22,7
3. С применением удобрений (N120P60K60)	21,3	23,7

Выводы: на фоне почвенного плодородия в СПК «Березовский» Красноярского края использование минеральных удобрений положительно влияет на урожайность клубней картофеля раннеспелых сортов Изора и Ред Скарлет.

Литература:

1. Анисимов Б.В. Картофелеводство России: производство, рынок, проблемы семеноводства/ Совершенствование технологии возделывания картофеля. – Пенза, 2000. С. 3-12.
2. Демиденко Г.А., Титова Е.В. Экологический анализ состояния агроэкосистем: Лабораторный практикум. Красноярск, КрасГАУ, 2003. 88 с.
3. Демиденко Г.А. Качественная характеристика клубней картофеля в зависимости от применения минеральных удобрений // Вестник КрасГАУ. 2021. № 10. С. 209 – 215.
4. Хижняк С.В., Пучкова Е.П. Математические методы в агроэкологии и биологии: учеб. пособие. Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т, 2019. 240 с.

УДК 634.0.114

РЕЗУЛЬТАТЫ КОНТРОЛЯ УСЛОВИЙ ПИТАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ПО ТКАНЕВОЙ ДИАГНОСТИКЕ

Сорокина Ольга Анатольевна
geos0412@mail.ru

Соседкин Роман Владимирович
sosedromashka@rambler.ru

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Проанализированы условия питания сельскохозяйственных культур, возделываемых в производственных условиях и в опытных посевах лесостепной зоны Красноярского края. По результатам тканевой диагностики показан дефицит азота в тканях растений, особенно при выращивании по плохим предшественникам, а также в не удобренных посевах и визуальное угнетенных. Установлен острый дефицит содержания фосфора и калия в клеточном соке изученных растений. В большинстве случаев требуется основное внесение удобрений и проведение некорневых подкормок.

Ключевые слова: тканевая диагностика, элементы питания, балл обеспеченности, предшественник, сельскохозяйственные культуры, азот, фосфор, калий.

RESULTS OF CONTROL OF FOOD CONDITIONS OF AGRICULTURAL CROPS ON TISSUE DIAGNOSTICS

Sorokina Olga Anatolyevna

Sosedkin Roman Vladimirovich

Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

The nutritional conditions of agricultural crops cultivated in production conditions and in experimental crops of the forest-steppe zone of the Krasnoyarsk Territory are analyzed. According to the results of tissue diagnostics, a nitrogen deficiency in plant tissues is shown, especially when grown on poor

predecessors, as well as in non-fertilized crops and visually depressed. An acute deficiency of the content of phosphorus and potassium in the cell sap of the studied plants was established. In most cases, basic fertilization and foliar dressing are required.

Key words: tissue diagnostics, nutritional elements, score of provision. predecessor, crops, nitrogen, phosphorus, potassium.

Питание растений является основным физиолого-биохимическим процессом, который определяет величину и качество урожая. В свою очередь питание растений, уровень эффективности применения удобрений зависит от агроклиматических ресурсов. Территория Средней Сибири относится к регионам с низким агроклиматическим потенциалом (короткий вегетационный период, малое количество осадков, недостаточная теплообеспеченность, заморозки, частые засухи и т.д.). Поэтому важное значение имеет оценка условий питания растений по результатам агрохимической диагностики [2,3,7,8]. Агрохимическая (интегрированная или комплексная) диагностика это определение степени обеспеченности питательными веществами. Диагностика питания растений позволяет установить недостаток того или иного питательного элемента в почве, а также в растении и своевременно вносить удобрения. Она подразделяется на почвенную и растительную. Почвенная диагностика обеспечивает контроль условий выращивания растений. При проведении почвенной диагностике уровень обеспеченности растений питательными веществами оценивают по содержанию соответствующего элемента в почве. По данным почвенной диагностики рассчитывают основные дозы удобрений для внутрипочвенного внесения, необходимые для формирования величины урожая.

Существенные дополнения в оценку обеспеченности растений питательными элементами, полученную на основе опытов и почвенных анализов, вносит растительная диагностика [4, 9, 10]. Она позволяет корректировать питание растений в течение вегетации с помощью подкормок удобрениями. В нее входят: визуальная (оценка по внешнему виду), тканевая (анализ среза или сока растений) и листовая – анализ целого растения или его части химическим методом. По данным растительной диагностики рассчитывают потребность в удобрениях для подкормок, которые корректируют и оптимизируют питание в процессе вегетации, существенно влияют на качество продукции, а также повышают стрессоустойчивость растений к неблагоприятным факторам среды. Особенно важно проведение тканевой диагностики при соблюдении требований дифференцированного внесения удобрений в точном земледелии [1,5, 6]. Поэтому для оценки условий питания сельскохозяйственных культур в течение вегетации наиболее оправданной в научном и производственном плане является тканевая диагностика в более ранние фазы вегетации растений.

Была поставлена цель дать оценку условий питания различных сельскохозяйственных культур по результатам тканевой диагностики вегетирующих растений в самые ответственные фазы развития.

Исследования проводили в районах лесостепной зоны Красноярского края, охватывающих Центральную (Сухобузимский и Емельяновский), Западную (Назаровский и Ужурский) и Восточную (Рыбинский) природные зоны. Тканевую диагностику на азот, фосфор и калий проводили в посевах зерновых культур (яровая пшеница и овес), по различным предшественникам, а также в опытных семеноводческих посевах различных сортов яровой пшеницы, в производственных посевах рапса, кукурузы и картофеля, визуально отличающихся по состоянию вегетативных органов. Отбор образцов растений в поле и их анализ проводили в 10-кратной повторности. Для оценки качественного состояния посевов рассчитали коэффициенты пространственного варьирования балла обеспеченности элементами питания (C_v , %).

Тканевая диагностика основана на взаимодействии клеточного сока вегетирующих растений со специальными реактивами, дающими устойчивую окраску, по которой на специальной шкале устанавливают баллы обеспеченности растений элементами питания.

Наукой установлены оптимальные уровни содержания элементов питания в растениях и их листьях в отдельные периоды вегетации, обеспечивающие благоприятные условия роста и формирование высокого урожая хорошего качества [4, 9, 10]. Величина балла обеспеченности растений элементами питания может колебаться от нижнего предела (0-1 балл) до очень высокого (5-6 баллов). Одно из основных значений при любой агротехнологии возделывания культур имеет достаточная обеспеченность почвы и вегетирующих растений минеральным азотом, свидетельствующая о культурном состоянии поля, а также обеспеченность фосфором и калием. Это индикаторные показатели, отражающие воздействие огромного количества природных и антропогенных факторов

на условия питания растений. Указанные элементы питания принимают непосредственное участие в синтезе запасных питательных веществ.

Таблица 1 - Балл обеспеченности сельскохозяйственных культур элементами питания в ООО «ОПХ Соляное» Рыбинского района, 05.07.2021 г

Элементы	Повторности										Среднее	Сv, %
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Рапс по пшенице												
N	3	5	5	1	6	5	6	4	6	4	4,5	35,1
P	2	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0,7	96,4
Пшеница по рапсу												
N	5	0	2	1	5	3	1	0	4	4	2,6	75,3
P	2	0	2	2	1	1	1	1	1	1	1,2	52,7
Овес по пшенице												
N	1	6	1	5	0	5	6	1	6	1	3,1	83,0
P	1	2	1	2	2	1	0	2	2	1	1,4	49,9
Пшеница по пару												
N	6	6	6	6	6	6	1	6	6	6	5,5	28,7
P	0	2	1	0	2	1	0	0	0	1	0,7	117,6
Овес по пару												
N	4	5	6	4	5	4	5	4	5	5	4,7	14,4
P	1,5	1,5	1,5	2	1	1	1,5	1,5	1	2	1,45	25,4

Из таблицы 1 следует, что в производственных посевах балл обеспеченности всеми элементами питания существенно зависит от предшественника. Максимальный балл обеспеченности азотом (5,5 и 4,7) установлен, соответственно, в поле пшеницы и овса по паровому предшественнику, что вполне логично, так как чистый пар является природной моделью активной нитрификации. Значительное снижение обеспеченности растений азотом обнаруживается у зерновых культур, размещенных по зерновым (овес) и по рапсу (пшеница). Результаты тканевой диагностики показывают острый дефицит фосфора в клеточном соке всех растений, что свидетельствует о необходимости не только проведения подкормок в течение вегетации, но и основного внутрипочвенного внесения удобрений. Обеспеченность растений калием очень низкая и не выходит за пределы 1 балла. Установлено высокая пространственная неоднородность содержания азота и фосфора в вегетирующих растениях всех сельскохозяйственных культур. Коэффициенты пространственного варьирования колеблются от 28,7 до 117,6 %.

Таблица 2 - Балл обеспеченности сельскохозяйственных культур элементами питания в ЗАО "Назаровское" Назаровского района

Состояние растений	Элемент питания														
	азот					фосфор					калий				
	повторности														
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Кукуруза, ЗАО "Назаровское" Назаровского района, 14.07. 2018 г															
Угнетенное	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	2
Здоровое	5	6	5	4	6	2	2	1	1	2	1	2	1	1	2
Кукуруза, ЗАО "Искра" Ужурского района, 14.07. 2018 г															
Угнетенное	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1
Здоровое	5	4	3	4	5	2	1	2	1	1	2	1	2	2	1
Картофель, СХПК ООО "Дары Малиновки" Сухобузимского района,															
Угнетенное (не удобрен.)	0	0	1	0	2	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1
Здоровое (удобренные)	5	5	4	4	5	2	2	1	2	2	2	1	2	1	2

Визуальная диагностика может служить правильным предвестником нарушения условий питания. Анализ растений кукурузы, отличающихся по внешнему виду, свидетельствует, что в угнетенных посевах в сравнении со здоровыми, имеющими хороший габитус и зеленую окраску, содержание всех элементов питания существенно отличается. Так средний балл обеспеченности азотом у здоровых растений кукурузы в Назаровском районе составляет 5,2, в угнетенных растениях на соседнем поле обеспеченность азотом почти в десять раз ниже. и составляет 0,4 балла (табл. 2). Аналогичная закономерность характерна и по содержанию фосфора. Соответственно, балл обеспеченности этим элементом питания у здоровых растений равен 1,6, у недоразвитых 0,4.

Ботва картофеля в производственных посадках удобренного и не удобренного картофеля ООО "Дары Малиновки" также существенно отличалась по внешнему виду. По анализу клеточного сока ботвы картофеля также установлены резкие отличия в содержании всех элементов питания. На удобренном поле средний балл обеспеченности азотом картофеля составлял 4,6, а на не удобренном 0,6. В четыре раза выше обеспеченность ботвы картофеля фосфором и калием на удобренном поле по сравнению с не удобренным.

Опытные семеноводческие посевы разных сортов пшеницы по различным предшественникам в ООО "Птицефабрики "Заря" визуально характеризовались нормальным состоянием, имели зеленую окраску и хороший габитус, что зависело от высокого агрофона при выращивании культур. Исследования показали, что балл обеспеченности азотом клеточного сока вегетирующих растений в наиболее ответственную фазу вегетации (начало колошения-цветения) существенно ниже оптимального, даже по чистому пару. У сортов Курагинская 2 и Памяти Вавенкова обеспеченность азотом составляла, соответственно, 2,1 и 1,6 баллов (табл. 3).

Таблица 3 - Балл обеспеченности сельскохозяйственных культур азотом в семеноводческих посевах ООО "Птицефабрики "Заря", 15 июля 2019 г.

Повторность	Культура, сорт, предшественник					
	пшеница Курагинская 2 по пару	овес Саян по пшенице	пшеница Новосибирская 31 по рапсу	пшеница Новосибирская 31 по горчице	пшеница Новосибирская 31 по сидеральному пару (горох)	пшеница Памяти Вавенкова, по пару
1	2	4	5	5	1	2
2	2	2	4	5	1	2
3	1	2	3	3	2	1
4	1	3	5	3	2	2
5	2	3	4	3	1	2
6	3	4	1	5	2	2
7	3	4	1	3	2	1
8	3	3	2	5	2	2
9	2	3	2	2	1	1
10	2	1	4	2	1	1
Среднее	2,1	2,9	3,1	3,6	1,5	1,6
C _v ,%	35,1	34,3	49,2	35,1	35,1	32,3

Изменчивость в пространстве этого показателя была очень сильной. Коэффициент пространственного варьирования составляет от 32,3 до 49,2%. Следовательно, качественное состояние посевов было не очень удовлетворительным, стеблестой культур не был выровненным за счет нарушения условий питания, связанных с качеством обработки, влиянием засушливых условий вегетационного периода и другими не учтенными факторами. По данным тканевой диагностики опытных семеноводческих посевов ООО "Птицефабрика Заря" требуется некорневая подкормка азотными удобрениями.

Слабая обеспеченность клеточного сока растений элементами минерального питания по результатам тканевой диагностики в течение вегетации обусловлена их низким содержанием в почвах. Практически половина обследованных площадей почв Центральной и Западной группы районов характеризуется дефицитом нитратного азота (табл. 4). Еще ниже обеспеченность этой важнейшей формой питательного вещества в обследованных почвах Восточной группы районов. Около 70% обследованных площадей почв нашего края имеют недостаточную обеспеченность

подвижными фосфатами и требуют первоочередного внесения фосфорных удобрений. Об этом свидетельствуют результаты тканевой диагностики. При нарушении сбалансированности поступления элементов азотного и фосфорного питания нарушается поглощение растениями калия, что также установлено по результатам тканевой диагностики.

Таблица 4 - Результаты почвенной диагностики на содержание нитратного азота под урожай 2021 г.

По зоне	Обследовано, га	Содержание N-NO ₃			
		менее 12 мг/кг		более 12 мг/кг	
		га	%	га	%
Центральная и Западная, ФГБУ ГЦАС «Красноярский»					
Итого	368125,8	114415,6	42,5	148584,2	57,5
Южная, ФГБУ ГСАС «Минусинская»					
Итого	96585,0	88469,0	91,6	81160,0	8,4
Восточная, ФГБУ ГСАС «Солянская»					
Итого	165639,0	112130,0	67,7	53509,0	32,3
Всего по краю	630349,8	318014,6	56,4	210209,2	43,6

Таким образом, большинство обследованных производственных и опытных посевов зерновых культур и яровой пшеницы разных сортов, по различным предшественникам, визуально отличающихся по внешнему состоянию, характеризуются дефицитом азота, фосфора и калия, а также очень высокой пространственной пестротой их содержания. Это требует регулирования и оптимизации питания как при основном внутрипочвенном внесении удобрений, так и в течение вегетации за счет проведения некорневых подкормок широким спектром препаратов нового поколения, предназначенными для этих целей. Необходим дифференцированный подход при оценке и оптимизации условий питания сельскохозяйственных культур, основанный не только на почвенной диагностике, но и на данных растительной диагностики.

Литература:

1. Афанасьев Р.А. Агрохимическое обеспечение точного земледелия / Р.А. Афанасьев // Проблемы агрохимии и экологии. 2008. №3. С. 46-53.
2. Гамзиков Г.П. Руководство по почвенной диагностике азотного питания полевых культур в Восточной Сибири. - Красноярск: Изд-во Гротеск, 2001. 224 с.
3. Гамзиков Г.П. Агрохимия азота в агроценозах / Рос. Акад. с.-х. наук, Сиб. Отд. Новосибирск. гос. аграр. ун-т. Новосибирск, 2013. 790 с.
4. Ермохин Ю.И. Диагностика питания растений. -Омск: ОмГАУ, 1995. 297 с.
5. Иванов А.Л. Инновационные приоритеты в развитии систем земледелия в России // Плодородие. 2011. №4. С. 2-6.
6. Коротких Н.А., Власенко А.Н., Кастючик С.П. Динамика содержания нитратного азота в почве под посевами пшеницы, возделываемой по технологии No-Till в лесостепи Западной Сибири // Агрохимия. 2016. №7. С. 12-18.
7. Мальцев В.Т. Условия азотного питания полевых культур и применения азотных удобрений на почвах Приангарья / Автореф. дис. докт. с.-х. наук Омск, 2000. 40 с.
8. Пигарева Н.Н. Диагностика азотного питания растений на мерзлотных почвах Бурятии // Агрохимия, 1999. №3. С. 21-25.
9. Церлинг В.В. Диагностика питания сельскохозяйственных культур: Справочник. - М.: Агропромиздат, 1990. 235 с.
10. Чечеткина Н.В. Растительная диагностика питания сельскохозяйственных растений / Н.В. Чечеткина, М.И. Демина, А.В. Соловьев. // Учебное пособие Рос. гос. аграр. заоч. ун-т. М., 2010. 115 с.

УСЛОВИЯ ПИТАНИЯ, УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КАРТОФЕЛЯ ПРИ ВНЕСЕНИИ НОВЫХ ВИДОВ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Сорокина Ольга Анатольевна
geos0412@mail.ru

Зимогляд Максим Викторович
Shaman-24rus@mail.ru

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

В двухлетних полевых опытах изучено влияние разных доз и способов внесения нового органоминерального удобрения (ОМУ) местного производства на некоторые агроэкологические показатели условий питания, величину урожайности и качество картофеля сорта Арамис в Назаровской лесостепи. Установлено, что при резко отличающихся погодных условиях лет исследования определяющее влияние на урожайность оказывает влажность почвы в период клубнеобразования. Несмотря на высокий балл обеспеченности растений минеральным азотом, в засушливом году не отмечена оптимизация питания картофеля за счет внесенных органоминеральных удобрений. Более эффективное действие удобрения отмечается при его внесении во влажный год при прополке в качестве корневой подкормки

Ключевые слова: влажность почвы, питание, картофель, органоминеральное удобрение, балл обеспеченности, прополка, окучивание, период вегетации, урожайность, нитраты.

NUTRITIONAL CONDITIONS, YIELD AND QUALITY OF POTATOES WHEN INTRODUCING NEW TYPES OF ORGAN-MINERAL FERTILIZERS

Sorokina Olga Anatolyevna

Zimoglyad Maxim Viktorovich

Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

In two-year field experiments, the effect of different doses and methods of application of a new organomineral fertilizer (OMF) of local production on some agro-ecological indicators of nutritional conditions, the yield and quality of the Aramis potato variety in the Nazarovskaya forest-steppe was studied. It was found that under sharply differing weather conditions during the study years, soil moisture during the period of tuberization has a decisive influence on the yield. ... Despite the high score of the supply of plants with mineral nitrogen, in a dry year, there was no optimization of potato nutrition due to the introduced organo-mineral fertilizers. A more effective effect of the fertilizer is observed when it is applied in a wetter year when weeding as a root top dressing

Key words: soil moisture, nutrition, potatoes, organo-mineral fertilizer, supply score, weeding, hilling, growing season, productivity, nitrates.

Удобрения при любой агротехнологии возделывания культур являются материальной основой урожая. В настоящее время огромное внимание уделяется регулированию и оптимизации многоэлементного сбалансированного питания сельскохозяйственных культур. В традиционном земледелии основное значение придается регулированию преимущественно трех основных макроэлементов: азота, фосфора и калия. В то же время сбалансированное многоэлементное питание основано на использовании растениями не менее 15 макро- и микроэлементов [1,4,5]. Оно может быть реализовано за счёт применения новых видов обогащенных комплексных и одинарных удобрений, а также новых видов органоминеральных удобрений нового поколения, содержащих в определенном соотношении макро- и микроэлементы, а также органические компоненты, положительно влияющие на свойства почвы и условия питания растений. Особенно важно с точки зрения снижения затрат на применение дорогостоящих дефицитных промышленных туков использование удобрений на основе местного природного органического и минерального сырья, продуктов жизнедеятельности животного происхождения и отходов промышленности. Поэтому традиционный блок минеральных удобрений, включающий NPK, должен быть усовершенствован, оптимизирован и расширен.

В настоящее время ведутся активные научные поиски и реальные работы по производству, изучению и оценке эффективности новых видов удобрений, в том числе органоминеральных,

произведенных в местных условиях. Одним из таких видов удобрений является органо-минеральное удобрение (ОМУ), произведенное в Красноярске фирмой ООО «Агросинтез». Это комплексное гранулированное многоэлементное удобрение, характеризующееся пролонгированным действием. Производится на основе таких органических компонентов как низинный торф и гуминовые вещества. Содержание минеральных элементов питания в составе ОМУ следующее: азота -12%, фосфора - 12%, калия - 24%. Содержание гуминов составляет 8%. В процессе получения ОМУ минеральные элементы питания закрепляются в органической грануле. Более подвижные азот и калий не вымываются водами из гранулы, в сравнении с минеральными удобрениями, а фосфор не образует нерастворимых соединений в почвенном растворе. При благоприятных условиях питания, то есть достаточной влагообеспеченности, аэрации, температуре ОМУ характеризуются достаточно высокими коэффициентами использования питательных веществ, которые в 1,5 раза выше по сравнению с минеральными удобрениями [2,7]. Эти удобрения продаются в торговой сети Красноярского края и пользуются большим спросом у населения. В то же время их эффективность, влияние на величину урожайности и качество сельскохозяйственной продукции практически остаются мало изученными, а рекомендации по рациональному применению не разработаны [9,10]. Поэтому всестороннее изучение этих видов удобрений, несомненно, является актуальным.

Цель исследований заключалась в оценке условий питания, урожайности и качества картофеля сорта Арамис при внесении разных норм ОМУ и при различных способах применения.

Особенно важное значение имеет оптимизация минерального питания при внесении ОМУ под картофель и овощи, как культуры интенсивного типа питания, очень требовательные к почвенным и агроклиматическим условиям. Картофель имеет слаборазвитую корневую систему, которая располагается в верхнем пахотном слое. Культура требует высоко плодородных почв, очень хорошо отзывается на внесение полного комплекса минеральных питательных веществ, а также на внесение органических удобрений [3,5,8]. Высокий эффект дает совместное применение органических и минеральных удобрений, которое может быть заменено новым органо-минеральным удобрением (ОМУ).

В 2020-2021 гг. на территории СЗАО "Ададымское" Назаровского района Красноярского края были заложены полевые опыты с картофелем сорта Арамис. Этот сорт включён в Госреестр по Восточно-Сибирскому региону, является среднеспелым, столового назначения. Почва опытов чернозем выщелоченный среднеспелый тяжелосуглинистый. В опытах применяли описанное выше органо-минеральное удобрение (ОМУ) «Сибирский великан», произведенное в Красноярске фирмой ООО «Агросинтез».

Схема закладки опыта следующая:

- контроль (без удобрений)
- ОМУ при посадке картофеля в норме 2 ц/га
- ОМУ при посадке картофеля в норме 4 ц/га
- ОМУ при посадке картофеля в норме 6 ц/га
- ОМУ перед прополкой в норме 2 ц/га
- ОМУ перед окучиванием в норме 2 ц/га

Размещение делянок систематическое. Опыт проводился в четырехкратной повторности. Учетная площадь делянки составляет 10 м². При посадке клубней и в фазу цветения отбирался образец почвы из слоев 0-20 и 20-40 см для определения влажности почвы термовесовым методом и агрохимических показателей по общепринятым методикам.

На срезах ботвы в фазу цветения картофеля проводилась тканевая диагностика для установления балла обеспеченности клеточного сока растений азотом и фосфором. В этих же образцах ботвы определялось содержание общего азота химическим методом. Учитывали биологическую урожайность картофеля. После уборки в клубнях определили содержание нитратов (в мг на кг сырой массы) нитрат-тестером СОЭКС (NУС -019-1) и сравнивали с предельно-допустимой концентрацией (ПДК) для данного сорта картофеля.

Погодные условия в течение вегетационных периодов 2020-2021 гг. существенно различались. Это очень сильно повлияло на эффективность удобрений при формировании величины урожайности картофеля. Погодные условия 2021 г складывались в целом неблагоприятно. Отмечался дефицит тепла и влаги, особенно в период клубнеобразования. Как следует из таблицы 1 количество осадков за вегетационный период 2021 г было практически в два раза ниже, чем в предыдущем году.

Таблица 1 - Среднемесячная температура воздуха (°С) и количество осадков (мм) за вегетационный период 2020-2021гг

Месяц	2020 г		2021г	
	°С	мм	°С	мм
Апрель	6,2	62.7	4,9	31,2
Май	12.8	114.3	9,3	50,8
Июнь	20.3	108.1	15,4	85,7
Июль	21.7	110.6	17,5	49,9
Август	20.9	103.3	16,5	58,4
Сентябрь	12.2	95.7	8,9	48,7

Засушливые условия 2021 г привели к дефициту влаги в почве. Содержание почвенной влаги в наиболее ответственную фазу вегетации картофеля (бутонизации - цветения) в пахотном и подпахотном слоях почвы было также существенно ниже, чем в 2020 г (табл. 2). Как правило, верхний слой почвы, где сконцентрирована корневая система, был суше, чем нижележащий, особенно в 2021 г.. На вариантах опыта с внесение разных норм ОМУ при посадке клубней в этом году содержание влаги несколько увеличивалось. В более благоприятном по увлажнению почвы 2020 г такая закономерность не была обнаружена.

Контроль условий питания картофеля по анализу клеточного сока ботвы в период вегетации показал, что несмотря на более засушливые условия в 2021 году балл обеспеченности азотом был высокий. Из таблицы 2 видно, что при внесении ОМУ обеспеченность азотом и фосфором растений картофеля существенно выше, чем на контрольном варианте. О достаточно высокой обеспеченности азотом растений картофеля в период вегетации свидетельствует его валовое содержание. Оно является оптимальным, особенно при внесении удобрений и составляет по годам от 4,14 % до 5,2 %. Отмечается хорошая корреляция между содержанием азота и баллом обеспеченности азотом ботвы картофеля. Низкая концентрация фосфора в клеточном соке растений картофеля связана с дефицитом подвижных фосфатов в пахотных почвах лесостепной зоны края и крайне недостаточным внесением минеральных фосфорных удобрений. В изучаемом ОМУ содержание фосфора также невысокое и составляет всего 12 %.

Таблица 2 - Условия питания картофеля в период вегетации (фаза цветения) при внесении ОМУ

Вариант	Слой, см	Содержание влаги, %		Балл обеспеченности			Содержание азота в ботве, %	
				азотом		фосфором		
		2020 г	2021 г	2020 г	2021 г	2021 г	2020 г	2021 г
Контроль	0-20	28,6	21,8	2,0	4,8	1,0	4,27	4,68
	20-40	29,8	24,1					
2 ц/га при посадке	0-20	28,0	22,9	3,3	6,0	1,4	4,97	5,08
	20-40	27,6	23,5					
4 ц/га при посадке	0-20	27,6	24,5	4,0	5,9	1,2	4,76	4,87
	20-40	29,2	21,8					
6 ц/га при посадке	0-20	27,5	23,1	4,0	5,8	1,3	4,73	5,06
	20-40	28,5	25,1					
2 ц/га перед прополкой	0-20	26,8	20,6	2,0	5,7	1,4	4,14	4,97
	20-40	28,2	22,0					
2 ц/га перед окучиванием	0-20	28,5	21,3	4,6	5,4	1,4	5,20	4,84
	20-40	28,4	19,4					

Учет биологической урожайности картофеля по вариантам опыта показал, что её величина в оба года исследований была не высокой (табл. 3).

Таблица 3 - Урожайность картофеля (т/га, n=3), содержание нитратов (NO₃, мг/кг сырой массы при ПДК 250 мг/кг, n = 9)) в клубнях при внесении ОМУ

Вариант	2020 г			2021 г		
	урожайность	прибавка к контролю	NO ₃	урожайность	прибавка к контролю	NO ₃
Контроль	11.8	-	104,2	8,65	-	103,1
2 ц/га при посадке	13.1	1.3	96,4	7,59	-1,06	90,9
4 ц/га при посадке	11.1	-0.7	106,2	5,55	-3,1	103,6
6 ц/га при посадке	10.4	-1.1	109,4	4,34	-4,31	96,3
2 ц/га перед прополкой	15.3	3.5	99,3	8,92	+0,27	104,4
2 ц/га перед окучиванием	11.9	0.1	111,8	8,08	-0,57	95,6
НСР ₀₅		3,0			1,3	

Особенно существенное снижение урожайности картофеля установлено в 2021 г, про который сельское население говорило, что этот год "не картофельный". Характерным является снижение продуктивности при внесении удобрений, по сравнению с контролем, в период посадки клубней, особенно на варианте с максимальной нормой ОМУ. Возможно это связано с токсическим эффектом высокой концентрации элементов питания при таких дозах удобрений. Кроме того гранулированное физическое состояние ОМУ, химическое закрепление в грануле минеральных питательных веществ, высокая потребность в почвенной влаге для растворения этого органо-минерального удобрения сильно влияют на его эффективность. Как указывалось выше, содержание почвенной влаги в течение всего вегетационного периода 2021 года было крайне не удовлетворительным. При междурядной обработке картофеля встречались гранулы, не успевшие полностью раствориться.

Максимальная статистически достоверная прибавка урожайности картофеля за два года исследований получена на варианте внесения ОМУ в норме 2 ц/га при прополке. На всех вариантах опыта содержание нитратов в клубнях картофеля после уборки существенно ниже ПДК, даже на вариантах с высокой нормой внесения органо-минерального удобрения.

Таким образом, в полевых опытах 2020-2021 гг. установлено, что при разных нормах и различных способах внесения нового органо-минерального удобрения (ОМУ) местного производства оптимизируются некоторые агроэкологические показатели условий питания. В то же время, величина урожайности картофеля сорта Арамис в Назаровской лесостепи при резко отличающихся погодных условиях лет исследования в сильной степени зависела от влажности почвы в период клубнеобразования. Несмотря на высокий балл обеспеченности растений минеральным азотом, в засушливом 2021 году не отмечена оптимизация питания картофеля за счет внесенных органо-минеральных удобрений. Получены довольно низкие уровни урожайности культуры. Эффективность действия удобрения проявляется при его внесении в более влажный год во время прополки в качестве корневой подкормки. В оба года исследований на всех вариантах опытов содержание нитратов в клубнях картофеля не превышает допустимую норму и значительно ниже ПДК, что свидетельствует об экологической чистоте продукции и характеризует новое органо-минеральное удобрение как экологически безопасное.

Литература:

1. Вальков В.Ф. Почвенно-экологические аспекты растениеводства / В.Ф. Вальков, Т.В. Денисова, К.Ш. Казеев, С.И. Колесников, Р.В. Кузнецов. – Ростов-на-Дону: Росиздат, 2007. 391 с.
2. Гайбарян М.А., Новые технические решения в технологической линии для производства гуминовых удобрений / М.А., Гайбарян, О.В.Ушаков, В.М. Соколин // Сельскохозяйственные машины и технологии, 2015. №6. С. 42-45.
3. Давоян, Э.И. Всё о картофеле / Э.И. Давоян // На ниве Кубанской. 2005. С. 5–28.
4. Завалин А.А. Основные итоги деятельности отделения земледелия за 2006-2010 годы // Плодородие. 2011. №2. - С. 2-5.

5. Минеев В.Г. Роль минеральных удобрений в мировом и отечественном земледелии / В.Г. Минеев, Л.А. Бычкова // Почвы – национальное достояние России: Материалы IV съезда Докучаевского общества почвоведов. – Новосибирск: Наука - Центр, 2004. С. 120-121.
6. Мингалев, С. К. Реакция сортов картофеля на разные виды удобрений // Аграрный вестник Урала. 2014. № 7. С. 74–77.
7. Полюенко Е.А. Влияние гуминовых удобрений на урожайность картофеля / Е.А. Полюенко, О.С. Безуглова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2011. № 9. С.48-49.
8. Солонишкин В.Н. Оптимизация минерального питания картофеля // Картофельная система. 2010. №4. С. 20-22.
9. Сорокина О.А. Влияние нового органо-минерального удобрения на условия питания и урожайность картофеля / О.А. Сорокина, М.В. Зимогляд // Вестник КрасГАУ. 2019. № 7. Красноярск. С. 43-50.
10. Сорокина О.А. Оценка условий питания, урожайности и качества картофеля при внесении нового органо-минерального удобрения / О.А. Сорокина, М.В. Зимогляд // Вестник КрасГАУ. 2020. № 6. С. 77-86.

УДК 579.64

ВЛИЯНИЕ БАКТЕРИЗАЦИИ СЕМЯН СМЕСЬЮ ШТАММОВ *BACILLUS ATROPHAEUS* НА РАСПРОСТРАНЁННОСТЬ ФУЗАРИОЗНОЙ ЛИСТОВОЙ ПЯТНИСТОСТИ У ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Хижняк Сергей Витальевич
skhizhnyak@yandex.ru
Овсянкина Софья Владимировна
sofi-kras@mail.ru
Келер Виктория Викторовна
vica_kel@mail.ru

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

*Бактеризация семян смесью штаммов *Bacillus atrophaeus* статистически значимо ($p < 0,001$) снизила распространённость фузариозной листовой пятнистости у трех сортов яровой пшеницы на 25,4-34,3 процентных пункта.*

*Ключевые слова: яровая пшеница, *Fusarium*, фузариозная листовая пятнистость, *Bacillus atrophaeus*, биологический контроль.*

EFFECT OF SEED BACTERISATION WITH A MIXTURE OF *BACILLUS ATROPHAEUS* STRAINS ON THE INCIDENCE OF THE *FUSARIUM* LEAF SPOT IN SPRING WHEAT

Khizhnyak Sergey Vitalievitch
Ovsyankina Sofia Vladimirovna
Keler Victoria Victorovna

Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

*Seed bacterisation with a mixture of *Bacillus atrophaeus* strains statistically significantly ($p < 0.001$) reduced the incidence of the *Fusarium* leaf spot in three spring wheat varieties by 25.4-34.3 percentage points.*

*Key words: spring wheat, *Fusarium*, *Fusarium* leaf spot, *Bacillus atrophaeus*, biological control.*

Фузариоз, вызываемый комплексом фитопатогенных грибов р. *Fusarium*, является одним из самых распространённых и вредоносных заболеваний зерновых культур во всём мире [6]. Заболевание проявляется в виде поражения корневой системы (фузариозная корневая гниль), поражения листьев (фузариозная листовая пятнистость), а также поражения колоса и семян (соответственно фузариоз колоса и фузариоз семян). На сегодняшний момент главным способом защиты растений от фузариоза является предпосевное протравливание семян химическими фунгицидами [4]. Однако в последнее время во всём мире отмечается снижение эффективности химических фунгицидов, обусловленное распространением в популяциях фитопатогенов устойчивых к фунгицидам штаммов [3]. Это, а также негативное воздействие фунгицидов на окружающую среду

и на здоровье человека, делает актуальным переход к биологическому контролю популяций фитопатогенов, основанному на использовании микробного антагонизма. При этом предпочтение должно отдаваться штаммам антагонистов, выделенным из местных микробных сообществ [2, 5].

Настоящая работа посвящена проверке возможности применения автохтонных штаммов бактерий *Bacillus atrophaeus* для защиты яровой пшеницы от фузариоза в условиях Приенисейской Сибири. Выбор *B. atrophaeus* в качестве биологического агента для защиты пшеницы от фузариоза обусловлен тем, что ранее они показали высокую эффективность против фузариоза сои [1].

Исследования проведены в 2021 году в Сухобузимском районе Красноярского края в мелкоделяночном опыте, проводившемся на базе УНПК "Борский" ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ. Тест-объектами служили сорта мягкой яровой пшеницы Новосибирская 16, Новосибирская 31 и Красноярская 12. Непосредственно перед высевом семена бактеризовали суспензией, содержащей смесь вегетативных клеток и спор пяти штаммов *B. atrophaeus*, проявивших максимальную антибиотическую активность в отношении грибов р. *Fusarium* в условиях *in vitro*. Титр суспензии составлял 10^8 кл/мл, расход суспензии составлял 20 мл на 1 кг семян, контролем служили небактеризованные семена. Повторность во всех вариантах опыта четырёхкратная.

Листовую пятнистость (рис. 1) учитывали в фазу цветения. В каждом варианте было проанализировано по 200 растений.



Рисунок 1 – Фузариозная листовая пятнистость пшеницы (фото авторов)

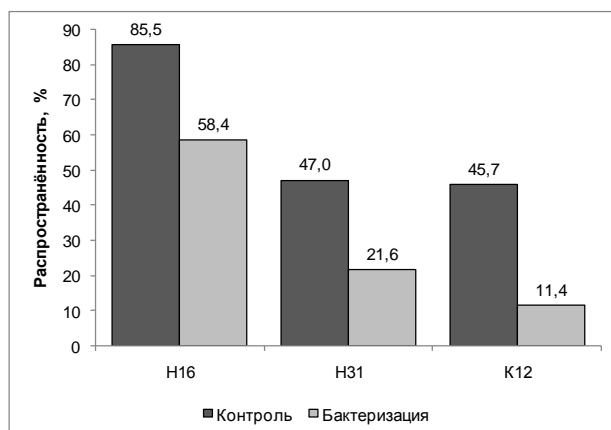


Рисунок 2 – Влияние бактеризации на распространённость фузариозной листовой пятнистости у разных сортов: Н16 – Новосибирская 16, Н31 – Новосибирская 31, К12 – Красноярская 12

Статистическую значимость различий между бактеризованными и контрольными вариантами по распространённости листовой пятнистости проверяли точным тестом Фишера для таблиц 2x2.

Для всех сортов отмечено существенное (от 25,4 до 34,3 процентных пунктов в зависимости от сорта) и в высшей степени статистически значимое ($p < 0,001$) снижение распространённости фузариозной листовой пятнистости в результате бактеризации семян смесью штаммов *B. atrophaeus* (рис. 2, табл. 1).

Таблица 1 – Статистическая обработка результатов изучения влияния бактеризации на распространённость листовой пятнистости

Сорт	Снижение распространённости при бактеризации в сравнении с контролем		Значимость различий с контролем
	раз	процентных пунктов	
Новосибирская 16	1,5	27,1	$p < 0,001$
Новосибирская 31	2,2	25,4	$p < 0,001$
Красноярская 12	4,0	34,3	$p < 0,001$

При этом эффект бактеризации оказался выше, чем эффект применения химического протравителя Оплот, рекомендованного для защиты зерновых культур от фузариоза. Так, если у сорта Красноярская 12 бактеризация снизила распространённость фузариозной листовой пятнистости на 34,3 процентных пункта (см. табл. 1), то протравливание препаратом Оплот привело к снижению распространённости листовой пятнистости лишь на 13,7 процентных пунктов. Таким образом, можно констатировать, что автохтонные штаммы *B. atrophaeus* показали себя в качестве перспективного агента для биологической защиты яровой пшеницы от фузариоза в почвенно-климатических условиях Приенисейской Сибири.

Литература:

1. Родовиков С.А. Почвенные микробные сообщества как источник штаммов для биологической защиты сои от фузариоза в Приенисейской Сибири / С.А. Родовиков, А.А. Чураков, Н.М. Попова, С.В. Хижняк // Вестник Нижневартковского государственного университета. 2020. № 2. С. 4-11.
2. Cook R.J. Making greater use of introduced microorganisms for biological control of plant pathogens / R.J. Cook // Annu Rev Phytopathol. 1993. № 31. P. 53-80.
3. Hollomon D.W. Fungicide resistance: facing the challenge – a review / D.W. Hollomon // Plant Protect. Sci. 2015. № 51. P. 170-176.
4. Mancini V. Seed treatments to control seed-borne fungal pathogens of vegetable crops / V. Mancini, G. Romannazzi // Pest Management Science. 2014. № 70. P. 860-868.
5. O'Brien P. A. Biological control of plant diseases / O'Brien P.A. // Australasian Plant Pathology. 2017. V. 46. № 4. P. 293-304.
6. Różewicz M. The Most Important Fungal Diseases of Cereals – Problems and Possible Solutions / M. Różewicz, M. Wzyńska, J. Grabiński // Agronomy. 2021. № 11. 714. <https://doi.org/10.3390/agronomy11040714>

УДК 632.9

ВЛИЯНИЕ ФУНГИЦИДОВ РАЗНОГО ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА НА ПРОРАСТАНИЕ КОНИДИЙ ВОЗБУДИТЕЛЯ ОБЫКНОВЕННОЙ КОРНЕВОЙ ГНИЛИ ЗЕРНОВЫХ BIPOLARIS SOROKINIANA

Еськова Елена Николаевна

nikeskov@mail.ru

Хижняк Сергей Витальевич

skhizhnyak@yandex.ru

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

*Среди пяти фунгицидов максимальную антигрибную активность в отношении *Bipolaris sorokiniana* продемонстрировал Витарос (карбоксин 198 г/л + тирам 198 г/л). Минимальную активность показал Виал ТрасТ (тебуконазол 60 г/л + тиабендазол 80 г/л).*

*Ключевые слова: обыкновенная корневая гниль зерновых, *Bipolaris sorokiniana*, конидии, фунгициды, чувствительность.*

EFFECT OF FUNGICIDES OF DIFFERENT CHEMICAL COMPOSITION ON CONIDIA GERMINATION OF THE CAUSAL AGENT OF COMMON ROOT ROT OF CEREALS BIPOLARIS SOROKINIANA

Eskova Elena Nikolaevna

Khizhnyak Sergey Vitalievitch

Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

*Among five fungicides the maximal antifungal activity against *Bipolaris sorokiniana* was demonstrated by Vitaros (carboxin 198 g / l + tiram 198 g / l). The minimal activity was shown by Vial TrasT (tebuconazole 60 g / l + thiabendazole 80 g / l).*

*Key words: common root rot of cereals, *Bipolaris sorokiniana*, conidia, fungicides, sensitivity.*

Фитопатогенный гриб *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoemaker является возбудителем обыкновенной корневой гнили зерновых культур, распространённым повсеместно во всех зернопроизводящих районах мира, включая Западную и Восточную Сибирь. Заболевание в первую

очередь поражает корневую систему, что приводит к гибели растений на стадии проростков либо к снижению урожая на 15-20%, а в засушливые годы – до 50% [4, 6]. Основным путём распространения возбудителя являются семена, в связи с чем главным методом борьбы с обыкновенной корневой гнилью зерновых является предпосевная обработка семян фунгицидами-протравителями [1, 7]. Однако в последние десятилетия повсеместно отмечается рост резистентности популяций фитопатогенных грибов к применяемым протравителям [5]. В этой связи необходим постоянный мониторинг чувствительности региональных популяций фитопатогенов к фунгицидам разного химического состава с целью выбора наиболее эффективных для данного региона препаратов.

Цель настоящего исследования состоит в изучение чувствительности *B. sorokiniana*, актуального для Сухобузимского района Красноярского края, к фунгицидам разного химического состава, рекомендованным в качестве протравителей семян для защиты зерновых культур от обыкновенной корневой гнили.

Объектами исследования служили следующие фунгициды: Витарос (карбоксин 198 г/л + тирам 198 г/л), Ламадор (протиокназол 250 г/л + тебуконазол 150 г/л), Оплот (дифеноконазол 90 г/л + тебуконазол 45 г/л), Максим (флудиоксонил 25 г/л) и Виал ТрасТ (тебуконазол 60 г/л + тиабендазол 80 г/л). В качестве тест-объекта использовали моноконидиальный изолят *B. sorokiniana*, выделенный в 2020 году из корней поражённой корневой гнилью мягкой яровой пшеницы *Triticum aestivum* L. сорта Новосибирская 15 в УНПК "Борский" ФГБОУ ВО "Красноярский ГАУ" (Сухобузимский район Красноярского края, Канско-Красноярская лесостепь). Проверку антигрибной активности препаратов проводили с помощью теста, основанного на прорастании конидий [2]. В качестве индуктора прорастания конидий использовали сахарозу (10 г/л) [3]. Для построения кривых "доза-эффект" использовали препараты в концентрациях, рекомендованных производителями для приготовления рабочих растворов для протравливания семян, а также разведения рабочих растворов в 2, 4, 8, 16 и 32 раза. Контролем служили конидии *B. sorokiniana* в растворе сахарозы (10 г/л) без добавления фунгицидов. Статистическую значимость различий между прорастанием конидий в опыте и в контроле определяли с помощью точного теста Фишера для таблиц 2x2.

Прорастание конидий *B. sorokiniana* в контроле составило 69,4% (рис. 1).

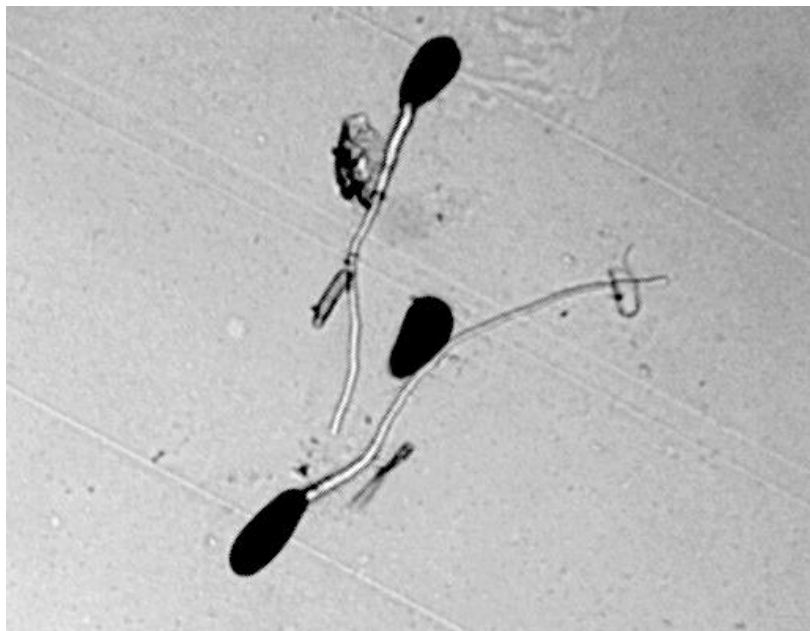


Рисунок 1 – Прорастание конидий в контроле

Препараты Витарос, Ламадор и Максим в рекомендованных производителем концентрациях полностью подавили прорастание конидий, в то время как в рабочий раствор препарата Оплот оказал лишь частичное ингибирующее воздействие, а рабочий раствор препарата Виал ТрасТ вообще не оказал статистически значимого влияние на прорастание конидий гриба (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние рабочих растворов изучаемых препаратов на прорастание конидий *B. sorokiniana*.

Препарат	Прорастание конидий, % к контролю	Значимость различий с контролем, р
Витарос	0,0	<0,001
Ламадор	0,0	<0,001
Максим	0,0	<0,001
Оплот	64,0	<0,01
Виал ТрасТ	95,0	нет

Препарат Витарос обеспечил 100%-е подавление прорастания конидий даже при разведении рабочего раствора в 16 раз, препарат Ламадор – при разведении в 2 раза. Оба препарата сохранили высокую степень фунгицидной активности при разведении рабочего раствора в 32 раза, что проявилось в статистически значимом снижении доли проросших конидий (18% от контроля для Витароса и 24% от контроля для Ламадора. Препарат Максим при разведении рабочего раствора в 2 раза обеспечил лишь частичное подавление прорастания конидий (43,6% к контролю, значимость различий с контролем $p < 0,001$). Препарат Оплот при разведении рабочего раствора в 2 раза не оказал статистически значимого влияния на прорастание конидий *B. sorokiniana*, при этом длина проростковых гиф не отличалась от длины проростковых гиф в контроле. На основании химического состава протестированных препаратов можно сделать вывод, что региональная популяция *B. sorokiniana* резистентна к дифеноконазолу, тебуконазолу и тиабендазолу, но чувствительна к карбоксину, тираму и протиоконазолу. В этой связи для протравливания семян зерновых культур в целях защиты от обыкновенной корневой гнили можно рекомендовать препараты на основе карбоксина, тирама и протиоконазола.

Литература:

1. Гришечкина Л.Д. Современные фунгициды для интегрированных систем защиты зерновых культур от комплекса фитопатогенов / Л.Д. Гришечкина, В.И. Долженко // Вестник ОрелГАУ. 2012. № 6. С.7–9.
2. Хижняк С.В. Чувствительность фитопатогенных грибов pp. *Bipolaris* и *Fusarium* к фунгицидам разного химического состава / С.В. Хижняк // Вестник КрасГАУ. 2015. № 12 (111). С. 3–10.
3. Хижняк С.В. Фитосанитарные свойства почвоподобного субстрата / С.В. Хижняк, Н.С. Мануковский // Вестник КрасГАУ. 2016. № 11 (122). С. 90–96.
4. Acharya K. *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoem.: The most destructive wheat fungal pathogen in the warmer areas / K. Acharya, A. Dutta, P. Pradhan // Australian Journal of Crop Science. 2011. № 5(9). P. 1064–1071.
5. Hollomon D.W. Fungicide resistance: facing the challenge – a review / D.W. Hollomon // Plant Protect. Sci. 2015. № 51. P. 170–176.
6. Kumar J. *Bipolaris sorokiniana*, a cereal pathogen of global concern: cytological and molecular approaches towards better control / J. Kumar, P. Schäfer, R. Hüchelhoven, G. Langen, H. Baltruschat, E. Stein, S. Nagarajan, K. Kogel // Molecular plant pathology. 2002. № 3(4). P. 185–195.
7. Mancini V. Seed treatments to control seed-borne fungal pathogens of vegetable crops / V. Mancini, G. Romannazzi // Pest Management Science. 2014. № 70. P. 860–868.

ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВЫХ ОБРАБОТОК РАСТВОРАМИ НАНОЧАСТИЦ НА НАКОПЛЕНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ЛИСТЬЯХ ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ

Мистратова Наталья Александровна
mistratova@mail.ru

Теряева Анна Валентиновна

Южакowa Анастасия Анатольевна
yuzhakowaan@yandex.ru

Красноярский государственный аграрный университет, Россия

В статье рассмотрено влияние некорневых обработок растворами наночастиц биогенного ферригидрита в «чистом» виде и ферригидрита, допированного алюминием на накопление микроэлементов в листьях смородины черной сорта Софья. Применение экзогенных обработок повышает уровень накопления таких микроэлементов как цинк, магний и марганец.

Ключевые слова: смородина черная, черенки, саженцы, некорневая обработка, наночастицы, микроэлементы.

INFLUENCE OF ROOT TREATMENTS WITH NANOPARTICLE SOLUTIONS ON THE ACCUMULATION OF MICROELEMENTS IN BLACK CURRANT LEAVES

Natalia Alexandrovna Mistratova

Teryaeva Anna Valentinovna

Yuzhakova Anastasia Anatolievna

Krasnoyarsk state agrarian university, Russia

The article discusses the effect of foliar treatments with solutions of nanoparticles of biogenic ferrihydrite in "pure" form and ferrihydrite doped with aluminum on the accumulation of trace elements in the leaves of black currant varieties Sofya. The use of exogenous treatments increases the level of accumulation of trace elements such as zinc, magnesium and manganese.

Key words: black currant, cuttings, seedlings, foliar processing, nanoparticles, microelements.

Черная смородина (*Ribes nigrum* L.) – одна из распространенных и значимых ягодных культур в Сибири. Среди ее достоинств высокая продуктивность, отличные вкусовые и товарные качества ягод, ценный биохимический состав плодов [6, 4]. Поэтому поиск путей повышения окоренения и выхода качественного посадочного материала садовых культур в том числе смородины черной для расширения площади насаждений на территории Красноярского края, является важной задачей отрасли питомниководства [1, 2, 3, 7].

Цель исследований – определить содержание микроэлементов в листьях *Ribes nigrum* L. при выращивании посадочного материала в зависимости от различных фонов некорневых подкормок растворами наночастиц.

Эксперимент проводился на в 2020 году на фитоучастке кафедры растениеводства, селекции и семеноводства Красноярского ГАУ. Размножение смородины черной одревесневшими черенками проводили по общепринятой методике Т.М. Тарасенко [8]. Перед посадкой черенковый материал замачивали в растворах наночастиц биогенного ферригидрита в двух модификациях. Варианты опыта: 1) контроль (замачивание в воде); 2) обработка черенков ферригидритом (Feh); 3) обработка ферригидритом, допированным Al (Feh_Al). В растворы для замачивания черенков вносили наночастицы - 1 мл на 1 л воды. Высадку черенкового материала в открытый грунт проводили во 2-ой декаде мая. После учета окоренения черенков (июль) осуществляли обработку листьев растворами наночастиц при помощи аэрозольного опрыскивателя с периодичностью 1 раз в 2 недели. Повторность опыта трехкратная, размещение систематическое. Схема посадки 40×8 см, глубина посадки 10-12 см. Объект исследований – сорт смородины черной Софья. Подвижные формы микроэлементов определяли согласно ГОСТам в Научно-исследовательском испытательном центре ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ.

Распределение микроэлементного состава листьев различалось в зависимости от фона некорневых обработок. Уровень накопления цинка, магния и марганца на варианте с обработкой

биогенным ферригидритом, допированным Al превысил показатели полученные на контроле (таблица).

Таблица – Влияние некорневых обработок растворами наночастиц на накопление подвижных форм микроэлементов в листьях смородины черной, август, 2021 г.

Варианты	Медь	Цинк	Железо	Кобальт	Магний	Марганец
	мг/кг сух. вещества					
1. Контроль (вода)	7,7	32,4	272,5	0,8	7336	38,7
2. Feh	5,7	30,6	103,0	0,7	6763	39,4
3. Feh_Al	3,4	41,3	220,8	0,7	7848	58,9

Медь относится к биогенным элементам питания, но в избыточных дозах она является токсикантом [5]. Содержание Cu в листьях колебалось в пределах 3,4-7,7 мг/кг. Использование некорневых подкормок растворами наночастиц снизило накопление меди в листьях смородины к концу вегетации по сравнению с контролем. Концентрация в листьях Fe на делянках с обработкой Feh и Feh_Al ниже, чем на контроле: 103,0-220,8 мг/кг.

Кобальт положительно влияет на рост растений, участвует в углеводном и минеральном обмене, синтезе хлорофилла в листьях, увеличивает интенсивность дыхания и содержание аскорбиновой кислоты в растениях. Накопление Co в листьях смородины находилось в пределах 0,7-0,8 мг/кг, на вариантах с использованием экзогенных подкормок содержание кобальта снизилось до 0,7 мг/кг.

В результате исследований установлено, что некорневая подкормка растворами наночастиц биогенного ферригидрита в «чистом» виде и допированного алюминием при выращивании посадочного материала смородины черной способом черенкования повышает уровень накопления микроэлементов таких как цинк, магний и марганец в листьях, что, возможно, отразится на качестве посадочного материала изучаемой культуры.

Литература:

1. Бопп, В.Л., Куприна М.Н. Научные основы размножения смородины красной и облепихи одревесневшими черенками в условиях лесостепи Красноярского края. Изд-во Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2018. 168 с.
2. Бопп В.Л., Гуревич Ю.Л., Мистратова Н.А., Термова М.И. Влияние ауксинов и наночастиц биогенного ферригидрита на окоренение и корнеобразование зеленых черенков вишни степной // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. №5. С. 72-76.
3. Бопп В.Л., Мистратова Н.А., Гуревич Ю.Л., Термова М.И. Влияние наночастиц биогенного ферригидрита на окоренение и выход товарных саженцев *Philadelphus coronaries* L. // Сложные системы в экстремальных условиях: матер. XIX Всерос. симпоз. с межд. участием. Красноярск, 2018. С. 45-48.
4. Бопп В.Л., Кузьмина Е.М., Мистратова Н.А. Плодоводство Сибири: уч. пособие. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2020. 390 с.
5. Леонтьева Л.И. Содержание цинка и меди в органах и тканях ежевики (*Rubus Eabatus* Foscke) в зависимости от условий минерального питания // Современное садоводство. 2018. №2. С. 84-93. Электронный журнал <http://journal-vniispk.ru/pdf/2018/2/39>.
6. Мистратова Н.А., Гуревич Ю.Л., Термова М.И., Колесник А.А. Опыт использования наночастиц гидроксида железа при размножении *Ribes nigrum* L. зелеными черенками. Вестник КрасГАУ №11, 2019. С. 16-23.
7. Мистратова Н.А., Самарокова А.В. Влияние наночастиц ферригидрита и его модификаций на ризогенез зеленых черенков жимолости // Ботанические сады как центры изучения и сохранения фиторазнообразия: труды межд. научн. конф, посвященной 14-летию Сибирского ботанического сада Томского государственного университета, 2020. – С. 129-131.
8. Тарасенко М.Т. Зеленое черенкование садовых и лесных культур. – М.: Изд-во МСХА, 1991. – 272 с.

ГЛОБАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЕВОДСТВА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Спирина Мария Александровна

Spirina.mariya.99@mail.ru

Ткаченко Юлия Владимировна

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск

В статье рассмотрены глобальные экологические проблемы развития растениеводства в современных условиях.

Ключевые слова: экология, защита растений, глобальные проблемы, растениеводство, мировые проблемы.

GLOBAL ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF CROP PRODUCTION DEVELOPMENT IN MODERN CONDITIONS

Spirina Maria Alexandrovna

Tkachenko Yulia Vladimirovna

Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

The article deals with the global environmental problems of crop production development in modern conditions.

Key words: ecology, plant protection, global problems, crop production, world problems.

На сегодняшний день главной глобальной проблемой считают истощение не возобновляемых природных ресурсов, разнообразные загрязнения компонентов биосферы, ухудшение здоровья и условий жизни [1].

Сохранение и улучшение мировой проблемы связывают с Программой устойчивого развития, принятой на второй Международной конференции ООН. В соответствии с данной программой было предложено разработать национальные стратегии устойчивого развития. Для их исполнения должны удовлетворяться жизненные потребности людей без нанесения ущерба природе.

В мировой политике одной из центральных мест занимает продовольственная система безопасности. [3].

По данным Минсельхоза Российской Федерации степень продовольственной безопасности определяется: системой потребления, зависящей от покупательной способности населения и насыщенностью потребительского рынка, и двух систем, наполняющих потребительский рынок продовольствия. Данные системы взаимосвязаны. Население Земли увеличивается быстрыми темпами - более чем на 1,4 % в год.

В результате прогноза ООН, численность населения Земли в 2050 г. почти в 5 раз превысит критический порог устойчивости биосферы. В этой связи проблема обеспечения населения мира и каждой отдельно взятой страны необходимым объемом продовольствия становится важной задачей [5].

Благодаря сокращению рисков в отношении безопасности пищевых продуктов решится важнейшая проблема в глобальном первичном производстве.

Считается, что в современной сложившейся ситуации происходит сильная конкуренция отечественных и зарубежных производителей за рынки сбыта, и главным критерием конкурентоспособности является качество и безопасность продукции.

Контроль качества и безопасности продукции АПК является одной из главнейших задач [3].

Считается, что решение, которые предлагают ученые для разрешения наступающего кризиса могут не в полной мере решить продовольственную проблему страны. Геополитическое положение будет предполагать интенсивное развитие сельского хозяйства, так как продовольствие будет ведущим фактором мировой экономики [2].

В результате исследования мониторинга международных экспертных организаций, к наиболее опасным продуктам на современном этапе развития мировой сельскохозяйственной практики относятся сырье и продукция растениеводства, животноводства и рыбоводства.

Современные проблемы экологии, гидробиологии и почв создали увеличение микробиологических и физиологических заболеваний, повреждений сельскохозяйственными вредителями, увеличение инфекционных заболеваний и других проблем сырья и продукции из него [3].

Для того чтобы решить данную проблему используются разнообразные пестициды и другие химические средства защиты растений, лекарственных, гормональных, ростостимулирующих и других ветеринарных препаратов при выращивании животных и птицы, а также расширяется производство генетически модифицированных организмов.

Такие химические препараты переносятся в продукты питания и накапливаются в организме человека, что вызывает увеличение количества различных заболеваний людей в мире.

Продукция, получаемая в растениеводстве, считается первичным звеном в переносе ксенобиотиков по пищевой цепи. [7].

При выработке подобной политики необходимо учитывать интересы и нужды различных федеральных ведомств России, но, в первую очередь агропромышленного комплекса. [2].

В результате перехода к рыночной экономике и реализации реформ в сельском хозяйстве не повлекло к устойчивому развитию агропромышленного комплекса.

На данный момент прослеживаются не большие сдвиги в сельском хозяйстве, связанные с появлением крупных холдингов, животноводческих комплексов, субсидированием отдельных проектов, интервенционными закупками зерна и другими мероприятиями государственного масштаба [3].

Главной задачей развития агропромышленного комплекса является рациональное использование земли и максимальное производство экологически чистой и экономически целесообразной продукции растениеводства и животноводства при сохранении почвенного плодородия на основе освоения адаптивно-ландшафтных систем земледелия в хозяйствах всех форм собственности [1].

Одной из важных задач практической экологии при переводе к устойчивому развитию отраслей агропромышленного комплекса является исключение антагонистических конфликтов между антропогенным действием и функционированием агроэкосистем. Механизмы саморегуляции природных экосистем не только тормозят дальнейшее развитие земной цивилизации, но и ускоряют превращение начавшегося экологического кризиса в глобальную катастрофу.

Основная цель устойчивого развития человечества - это повышение условий жизни людей, в том числе и за счет постепенного решения глобальной экологической проблемы. Это возможно реализовать путем сокращения антропогенного воздействия на биосферу до уровня ее хозяйственной емкости [1].

Устойчивое развитие растениеводческой отрасли агропромышленного комплекса страны должно обеспечивать продовольственную и экологическую безопасность, получение экологически безопасной и биологически полноценной биопродукции в условиях значительно измененной человеком окружающей среды и воздействия различных стрессоров [1].

Устойчивое развитие агропромышленного комплекса считает обеспечение мероприятий по охране атмосферного воздуха, стабильное функционирование незагрязненных источников питьевой и ирригационной воды. Главной причиной устойчивого развития растениеводства является предотвращение дегумификации и эрозии почв [4].

Экологизация сельского хозяйства является фундаментальное направление государственной экологической политики, в России имеется проект «Концепции экологической политики России. В данном проекте указывается на то, что сельское хозяйство неотъемлемое условие существования человечества [3].

К направлениям, которые обеспечивают устойчивое развитие растениеводческой отрасли относятся: система адаптивно-ландшафтного земледелия; предпочтительное использование биологического азота; конвейер из нектаро- и медоносов, других аттрактивных для полезной фауны растений; утилизация растениеводческих и животноводческих отходов, трансформированных в биоорганическое удобрение; совершенствование форм биопрепаратов; централизованное производство экологически безопасных средств защиты, дополняемое региональной и местной их наработкой; согласованность всех рекомендаций по защите растений с природоохранными ведомствами и организациями; непрерывное обучение биологизации и экологизации защиты растений специалистов всех уровней; реализация законодательных предложений, предусматривающих систему льгот для сельхозпроизводителей, использующих только экологически безопасные препараты и другие мероприятия [5].

Можно прийти к выводу, что глобальная экологическая проблема на сегодняшний день - это следствие антропоцентристской. Человечеству пока неизвестны пути перехода к устойчивому

развитию. Благодаря росту глобального социальноэкологического кризиса заставят каждое государство и мировое сообщество найти приемлемые решения выхода из данного кризиса.

В России реализовать коренное улучшение состояния окружающей среды возможно благодаря биологизации и экологизации растениеводческой отрасли. Заменить не возобновляемыми энергоресурсами на неисчерпаемые возобновляемыми источниками энергии и биологическими ресурсами. [4].

Литература:

1. Баутин, В.М. Аграрное образование и модернизация АПК / В.М. Баутин // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2011. № 6. С. 3-7. URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/295493> (дата обращения: 28.10.2021)
2. Брюханов, А.Ю. Цифровые технологии обеспечения экологической безопасности сельскохозяйственного производства / А.Ю. Брюханов, В.Н. Судаченко, А.Ф. Эрк // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. 2019. № 98. С. 257-268. URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/310638> (дата обращения: 28.10.2021)
3. Елисеева, Л.Г. Международная интеграция в области обеспечения безопасности и повышения конкурентоспособности продукции агропромышленного производства / Л.Г. Елисеева // Техника и технология пищевых производств. 2011. № 3. С. 46-50. URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/286908> (дата обращения: 28.10.2021)
4. Медведев, Г.А. Современные проблемы в агрономии : учебное пособие / Г.А. Медведев. — Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2017. 276 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/107845> (дата обращения: 28.10.2021)
5. Стальмакова, В.П. Система ведения сельского хозяйства – экологические аспекты / В.П. Стальмакова, Т.Н. Ашурбекова // Проблемы развития АПК региона. 2016. № 28. С. 62-66. URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/301970> (дата обращения: 28.10.2021)
6. Турина, Е.Л. Значение и культивирование . в различных регионах мира (ОБЗОР) / Е.Л. Турина // Таврический вестник аграрной науки. 2019. № 3. С. 133-151. URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/311805> (дата обращения: 28.10.2021).
7. Федоренко В. Ф. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии : учебник / В. Ф. Федоренко, В. И. Горшенин [и др.]. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. 496 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/168511> (дата обращения: 28.10.2021)

УДК 631.3

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

Князев Борис Музакирович
Кушхаканова Ирина Мугадовна
svetatch76@mail.ru

Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет, Нальчик, Россия

Доходность всей растениеводческой отрасли напрямую зависит от количества и качества получаемого агропредприятием урожая. Большая часть территории России находится в области рискованного земледелия, это уменьшает точность прогнозирования урожая. Ситуацию усугубляют и глобальные изменения климата. Глобальное потепление - лишь часть изменений, которые происходят на планете. Все чаще вместо небольших дождей проходят сильные ливни, а площадь засушливых территорий растет. Чтобы стабильно получать хороший урожай и балансировать объемы производства по годам, сельхозпредприятиям нужно использовать современные технологии и методики работ.

Ключевые слова: растениеводство, земледелие, инновационные технологии, дроны, IoT-платформы, «Зелёная» энергетика, вертикальные сады, биопестициды.

MODERN TECHNOLOGIES IN CROP

Knyazev Boris Muzakirovich
Kushkhakanova Irina Mugadovna
Kabardino-Balkarian state agrarian university, Nalchik, Russia

The profitability of the entire crop industry directly depends on the quantity and quality of the crop obtained by the agricultural enterprise. Most of the territory of Russia is in the area of risky farming, which

reduces the accuracy of crop forecasting. The situation is aggravated by global climate change. Global warming is only part of the changes that are taking place on the planet. Increasingly, instead of light rains, heavy showers occur, and the area of drylands is growing. In order to consistently receive a good harvest and balance production volumes over the years, agricultural enterprises need to use modern technologies and work methods.

Key words: crop production, agriculture, innovative technologies, drones, IoT platforms, "green" energy, vertical gardens, biopesticides.

Инновационные технологии сейчас активно внедряются даже в такой достаточно консервативной отрасли, как растениеводство. За какие-то 10-20 последних лет новые методы и подходы не только позволили увеличить объёмы получаемой продукции, но и значительно улучшить её качество. И то, что совсем недавно казалось научной фантастикой, сегодня используется в разных направлениях растениеводства.

Дроны в сельском хозяйстве

Беспилотные летательные аппараты, кружащие над полями и садами, уже давно не вызывают удивления. Небольшой коптер может выполнять множество задач, которые требовали раньше значительных трудовых, временных и финансовых затрат:

- постоянное наблюдение за посевами;
- внесение препаратов и удобрений;
- объёмное картирование местности;
- ведение фото-, видео- и теплосъёмки полей;
- охрана культур;
- диагностика болезней;
- посадка семян.

Широкий перечень возможностей беспилотников позволяет контролировать и обеспечивать весь процесс производства – от выбора и детального исследования участка, до сопровождения роста, контроля готовности и уборки. И возможности дронов далеко не исчерпаны. Оборудование беспилотников и программное обеспечение постоянно совершенствуются.

IoT-платформы

С английской аббревиатура IoT расшифровывается, как «интернет вещей». Это совокупность всевозможных устройств (датчиков, приборов и других элементов), способных обмениваться получаемой информацией между собой и направлять эти данные для анализа и обработки в единую систему. Вероятно, IoT – это единственно возможный путь увеличения эффективности сельского хозяйства уже в ближайшем будущем. Ограниченность земельных и водных ресурсов, а также растущая численность населения планеты, заставляют человечество максимально интенсифицировать сельскохозяйственные процессы. Между тем, большие объёмы информации о росте растений, состоянии почв, изменении температуры и освещённости, достаточности влаги могут быть просто пропущены или неверно истолкованы в «ручном» режиме. В результате, значительно страдает результат. Точные данные позволяют человеку не просто оперативно реагировать на любые изменения условий. «Умная» платформа способна самостоятельно принимать решения о необходимости тех или иных действий без участия оператора [1, с. 5].

«Зелёная» энергетика

Тема экологически чистой энергии сейчас выходит на первый план во многих отраслях и растениеводство не является исключением. И если недавно рост доли энергии из возобновляемых источников (солнечный свет, ветер, термальные источники, морские приливы и т.д.) сдерживался дороговизной оборудования, сложностью монтажа и обслуживания, то сейчас современные технологии позволили себестоимости «зелёной» энергии вплотную приблизиться к традиционной. Некоторые сельскохозяйственные предприятия уже частично или полностью перешли на ветрогенераторы или солнечные батареи для энергообеспечения. И такой подход связан не только с заботой об окружающей среде. Во многих случаях это оказывается гораздо дешевле, чем подводить энергию от сетей традиционных поставщиков. В местностях с большим количеством солнечных дней или устойчивыми ветрами некоторые хозяйства, например, тепличные, таким образом существенно снижают издержки.

Вертикальные сады

Пионер в области вертикального озеленения француз Патрик Блан ещё в 80-х годах прошлого века разработал эту технологию, но сейчас она начала истинное победное шествие по миру.

Построением вертикальных садов увлечены тысячи дизайнеров. В основе таких садов лежат несколько решений:

- специальный металлический каркас;
- современные полимеры, укрепляющие конструкцию и защищающие стены от корней растений;
- тщательный подбор растений, размещаемых на поверхности.

Вертикальный сад способен оживить самый урбанистический ландшафт, придав ему свежести и уюта. При правильном планировании такие сады почти не требуют ухода, кроме полива и, в некоторых случаях, обрезки побегов.

Технологии, повышающие эффективность обработки почв

Конечно, новые технологии в растениеводстве не могут не коснуться почвообработки. Сохранение плодородия почв при минимизации вносимых удобрений и максимально возможном эффекте остаётся приоритетом. В этом направлении используется несколько нетрадиционных и высокотехнологичных методик [2, с. 182].

Нулевая обработка почвы

Суть этого способа состоит в том, что плодородный слой не проходит предпосевную пропашку и служит основой для размещения измельчённых растительных остатков прошлого урожая – мульчи. Нулевая обработка используется на землях с достаточно высокой эрозионной опасностью. Благодаря такому подходу предотвращается эрозия почв, улучшается плодородный слой и задерживается необходимая растениям влага. Некоторое снижение урожайности нивелируется меньшими затратами на обработку почвы, что, в конечном итоге, увеличивает рентабельность сельского хозяйства в целом.

Точное земледелие

В понятие «точное земледелие» входит комплекс разнообразных достижений техники и науки, которые раньше нельзя было представить не только в сельском хозяйстве, но и вообще в гражданских сферах жизни. В точном земледелии используются дроны, IoT-платформы, системы глобального позиционирования, огромный объём всевозможных данных, касающихся сельскохозяйственных процессов, а также комплексный анализ и разработка перспективных действий, направленных на повышение эффективности. Несмотря на относительную дороговизну необходимого оборудования и высокие требования к обслуживающему персоналу, в конечном итоге экономический эффект значительно превосходит все затраты. Такой комплексный подход позволяет рационально использовать имеющиеся ресурсы и сводит к минимуму потери растениеводства.

Органическое производство

Современный запрос на экологически чистые продукты заставил многих производителей отказаться или существенно снизить долю пестицидов, удобрений или стимуляторов роста, синтезированных на химических предприятиях. В органическом растениеводстве применяются только продукция естественного происхождения.

Развитие агрономической науки позволило открыть и естественные препараты, не уступающие по эффективности традиционной «химии». Они нашли применение не только в крупных хозяйствах, но и на простых приусадебных участках. Таков, например, био-активатор роста от Бона Форте. Это эффективный и безопасный стимулятор роста и активатор иммунной системы растений. В его состав входят только экологически чистые компоненты:

- биодоступный кремний;
- экстракт пихты сибирской.

Такие органические стимуляторы повышают защитные свойства растений, активируют фотосинтез, улучшают усвоение макроэлементов, но при этом не пресыщают вредными веществами. При удобрении почвы био-активатором наблюдается ранняя всхожесть семян и интенсивный рост растений, что особенно важно в зоне с неблагоприятными погодными условиями. Органические удобрения, стимуляторы и защитные препараты позволяют получать полезную и чистую продукцию, которая пользуется стабильно высоким спросом.

Биопестициды

Биологические пестициды – это средства, получаемые в результате жизнедеятельности различных живых организмов или основанные на некоторых природных компонентах. Химические средства для защиты растений (ХСЗР), несомненно, являются действенными в борьбе с вредителями и болезнями многих культур. И в ближайшие годы вряд ли сдадут свои позиции в растениеводстве. При этом активные химические вещества могут накапливаться как в почвах,

растениях, так и передаваться дальше по биологической цепочке до человека или животных, домашних или диких. Поэтому в последние годы прослеживается устойчивая тенденция роста производства биопестицидов. Этот тип пестицидов успешно конкурируют с ХСЗР, хотя иногда применяется и в комбинации с ними [3, с. 30].

Грамотное и эффективное растениеводство зависит от применения наиболее передовых практик с учётом собственных условий и возможностей. В ряде случаев можно и нужно комбинировать лучшие решения для достижения максимального эффекта

Литература:

1. Измайлов А.Ю., Измайлов А.Ю., Хорошенков В.К. Автоматизированные информационные технологии в производственных процессах растениеводства // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2010. №4. С. 3-9.
2. Кравченко Т. Современные технологии и повышении экономической эффективности отрасли растениеводства // Организационно-правовые аспекты инновационного развития агробизнеса. 2017. № 14. С. 181-185.
3. Инновационные технологии минерального питания сельхозкультур улучшают урожайность и экономику растениеводства // АгроСнабФорум. 2016. №2(141). С. 20-32.

УДК 631.17

ВЛИЯНИЕ ОТВАЛЬНОЙ ВСПАШКИ И ПЛОСКОРЕЗНОГО РЫХЛЕНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ ЯЧМЕНЯ В ПЯТИПОЛЬНОМ ЗЕРНОПАРПРОПАШНОМ СЕВООБОРОТЕ

Ивченко Владимир Кузьмич
v.f.ivchenko@mail.ru

Полосина Валентина Анатольевна
Михайлова Зоя Ивановна
Бекетова Ольга Анатольевна
Пучкова Елена Петровна
Савенкова Елена Викторовна
Липский Сергей Иванович

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Авторы установили, что возделывание ячменя на удобренном фоне варианта с отвальной вспашкой более эффективно по сравнению с вариантом с плоскорезным рыхлением по большинству показателей структуры урожая.

Ключевые слова: ячмень, отвальная вспашка, плоскорезное рыхление, число растений, число продуктивных стеблей, продуктивная кустистость, озерненность колоса, масса зерна в колосе

INFLUENCE OF MOLDING AND FLAT CUTTING ON THE INDICATORS OF THE STRUCTURE OF BARLEY HARVEST IN THE FIVE-FIELD GRAIN AND STEAMED CROP ROTATION

Ivchenko Vladimir Kuzmich
Polosina Valentina Anatolyevna
Mikhailova Zoya Ivanovna
Beketova Olga Anatolyevna
Puchkova Elena Petrovna
Savenkova Elena Viktorovna
Lipsky Sergey Ivanovich

Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

The authors found that the cultivation of barley on a fertilized background of the variant with moldboard plowing is more efficient in comparison with the variant with flat-cut loosening in most indicators of the crop structure.

Key words: barley, moldboard plowing, flat-cutting loosening, the number of plants, the number of productive stems, productive tillering, grain size in an ear, grain weight in an ear.

Обработка почвы занимает одно из важнейших мест в комплексе агротехнических мероприятий при возделывании сельскохозяйственных растений. По своему универсальному воздействию на почву обработка не может сравниться ни с одним из агротехнических мероприятий. Одновременно оказывая положительное влияние на водный, воздушный, тепловой режимы почвы механическая обработка оказывает самое благоприятное влияние на почвенное плодородие [1,6].

Кроме этого, механическая обработка почвы способствует уничтожению сорных растений, вредителей и болезней сельскохозяйственных культур и в то же время защищает почву от ветровой и водной эрозии. Являясь важнейшим элементом системы земледелия механическая обработка почвы в то же время имеет очень существенный недостаток – для ее осуществления требуются огромные материальные затраты, которые зачастую составляют 30-40% от всех затрат на выращивание культуры. Вот почему на протяжении длительного периода ведутся работы по устранению этого недостатка, суть которых сводится к переходу на энергосберегающие приемы обработки почвы. В настоящее время в сельскохозяйственном производстве Красноярского края свыше 70% пашни обрабатывается посредством применения энергосберегающих приемов [2]. Переход на такие приемы основной обработки почвы изменяет условия произрастания растений [3,4,7,9,10,11].

Ранее проведенными исследованиями было показано, что использование энергосберегающих приемов основной обработки почвы не всегда приводит к существенному росту продуктивности сельскохозяйственных растений при возделывании ячменя.

С целью проверки причин этого явления нами были проведены исследования в многолетнем полевом опыте, в котором изучались различные приемы основной обработки почвы: отвальная вспашка на глубину 20-22 см и плоскорезное рыхление на глубину 20-22 см.

Исследования проводились в пятипольном зернопаропропашном севообороте, в котором в поле сидерального пара высевали горчицу, После сидерального пара располагали яровую пшеницу, затем высевали ячмень, кукурузу и замыкающее поле пятипольного зернопаропропашного севооборота занимали яровой пшеницей.

Почва – чернозем выщелоченный, обладающий типичными свойствами для лесостепи Красноярского края [8].

Каждое поле было разделено на две равные части, на одной из которых минеральные азотные удобрения не вносили. На другой половине применяли аммиачную селитру в дозе 34.7 кг/га д.в.

Посев ячменя с одновременным внесением минеральных азотных удобрений осуществляли посевным комплексом Агратор 4800.

Посев ячменя проводили в третьей декаде мая месяца. В опыте использовали сорт ячменя Ача.

Агротехника возделывания ячменя была общепринятой для данной почвенно-климатической зоны [10].

Погодные условия проведения полевого опыта существенно отличались от среднеемноголетних данных.

В частности, июнь и сентябрь месяцы существенно уступали среднеемноголетним показателям по величине среднесуточных температур соответственно на 1,5⁰С и 0,9⁰С.

В остальные месяцы установлено превышение среднесуточных температур над среднеемноголетними данными: в мае месяце на 0,7⁰С, в июле месяце на 1,3⁰С, в августе месяце на 2,0⁰С. И все-таки несмотря на это, в целом за весь вегетационный период недобор активных положительных температур за вегетационный период 2021 года достиг 491⁰С. Это самым негативным образом сказалось на сроках созревания сельскохозяйственных культур.

Обращает на себя внимание тот факт, что почти в течение всего вегетационного периода 2021 года сумма выпавших осадков по месяцам была ниже (за исключением июня месяца), по сравнению со среднеемноголетними данными.

В целом следует заметить, что вегетационный период 2021 года характеризовался существенным недобором активных положительных температур и количеством выпавших атмосферных осадков.

Методика проведения исследований соответствовала требованиям, предъявляемым к полевым опытам [5].

Результаты учета урожая зерна ячменя в полевом опыте в 2021 году показали, что на удобренном фоне с внесением минеральных азотных удобрений в варианте с отвальной вспашкой

урожайность зерна ячменя составила 31,6 ц/га, а на аналогичном фоне варианта с плоскорезным рыхлением этот показатель не превысил 17,0 ц/га, т.е. разница в величине урожайности зерна составила 14,6 ц/га.

Этот факт мы попытались объяснить с точки зрения анализа структуры урожая ячменя. Для этого осенью, перед учетом урожая с помощью комбайна нами были отобраны снопы с исследуемых вариантов.

Результаты анализа структуры урожая показали, что на варианте с отвальной вспашкой количество растений перед уборкой составило 208 шт./м², на варианте с плоскорезным рыхлением этот показатель составил всего 180 растений на 1 м². Это на 13,5% меньше, по сравнению с аналогичным показателем варианта с отвальной вспашкой.

По количеству продуктивных стеблей вариант с отвальной вспашкой также занимает лидирующее положение по отношению к варианту с плоскорезным рыхлением. Если в первом случае этот показатель составил 321 продуктивный стебель на 1 м², то во втором – всего 233 шт./м². Разница достигает 88 продуктивных стеблей на 1 м², что составляет 27,4%.

Расчет коэффициента продуктивной кустистости показал, что на варианте с отвальной вспашкой этот показатель составил 1,54, в то время как на варианте с плоскорезным рыхлением он не превысил 1,29.

Нами отмечено также наличие преимущества растений ячменя по количеству зерен в колосе, выращенных на варианте с отвальной вспашкой, по сравнению с аналогичным показателем растений, отобранных с варианта с плоскорезным рыхлением. Так, если на первом варианте этот показатель составил 21,3 зерен в одном колосе, то на втором варианте он не превысил 20,0 зерен в одном колосе.

Существенная разница отмечена в наших исследованиях и по такому показателю, как масса снопа с одного квадратного метра. Если на варианте с отвальной вспашкой масса снопа с одного квадратного метра составила 739,5 г, то на варианте с плоскорезным рыхлением этот показатель достигал всего 586,1 г, т.е. разница по массе снопа на удобренном фоне составила 153,4 г. Еще большая разница по массе снопа между вариантами составила на неудобренном фоне – на 290,7 г.

Необходимо также отметить, что способы основной обработки почвы и удобренность фона сказались на таком биометрическом показателе, как высота растений.

Отвальная обработка почвы приводит к увеличению высоты растений на 4,0 см как на удобренном, так и на неудобренном фонах по сравнению с плоскорезной обработкой почвы.

Высота растений меньше на 12 см на неудобренном фоне при отвальной вспашке и на 12 см меньше на не удобренном фоне при плоскорезной обработке почвы, т.е. удобренность фона приводит к наибольшей разнице по высоте растений, по сравнению со способами обработки почвы.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что возделывание ячменя в условиях вегетационного периода с существенным недобором активных положительных температур и количеством выпавших атмосферных осадков наиболее благоприятные условия для формирования урожая ячменя складываются на варианте с отвальной вспашкой на глубину 20-22 см, по сравнению с вариантом, на котором проводили плоскорезное рыхление на 20-22 см.

Литература:

1. Бекетов, А. Д. Земледелие Восточной Сибири / А. Д. Бекетов, В. К. Ивченко, Т. А. Бекетова. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2010. – 366 с.
2. Брылев, С.В. Итоги работы и перспективы развития отрасли растениеводства Красноярского края «Инновационные технологии производства продукции растениеводства». Под общ. ред. Брылева С.В. Красноярск, 2011. – С. 3-10.
3. Власенко, А.Н. Проблемы и перспективы разработки и освоения технологии No – till на чернозёмах лесостепи Западной Сибири / А.Н. Власенко, Н.Г. Власенко, Н.А. Коротких // Достижения науки и техники АПК. - 2013. – № 9. - С. 16-19.
4. Волков, А. И. Влияние ресурсосберегающих технологий возделывания зерновых культур на продуктивность полевого севооборота / А. И. Волков, Н. А. Кириллов, И. В. Григорьева, Е. А. Соколова // Земледелие. - 2017. – С. 21-28.
5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 263 с.
6. Едигеичев Ю.Ф. Агроэкологические основы оптимизации системы обработки почвы в Красноярском крае /Ю.Ф. Едигеичев, О.А. Бекетова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2019. – 200 с.

7. Ивченко В.К. Оценка агротехнических факторов возделывания ячменя по ресурсосберегающим технологиям с помощью наземной спектрометрии / В.К. Ивченко, Т.Н. Демьяненко, А.П. Шевырногов, И.Ю. Ботвич, Д.В. Емельянов, А.А. Ларько // Вестник КрасГАУ.- 2019. - №5.- С.86-93.
8. Крупкин П.И. Чернозёмы Красноярского края / П.И. Крупкин // – Красноярск: КрасГУ, 2002. – 323 с.
9. Михайлова З.И. Нулевая или отвальная обработка почвы на черноземах выщелоченных Красноярской лесостепи / Михайлова З.И., Ивченко В.К. // Вестник КрасГАУ. – 2021. – IV 3. – С. 3-10.
10. Система земледелия Красноярского края на ландшафтной основе: науч.практ. рекоменд./ под общ. Ред. С.В. Брылева. – Красноярск, 2017. – 224 с.
11. Усенко В.И., Усенко С.В. Эффективность азотных удобрений при возделывании пшеницы по традиционным и No-till технологиям в лесостепи Алтайского Приобья / В.И. Усенко, С.В. Усенко // Земледелие. - 2017. - №8. - С. 32-35.

УДК: 581.1:631.8

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ИНОКУЛЯЦИИ БАКТЕРИАЛЬНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ НА РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ ПРОРОСТКОВ ГОРЧИЦЫ ЧЕРНОЙ И РАПСА ЯРОВОГО

Тихонова Екатерина Сергеевна
katya_tikhonova_96@rambler.ru

Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена,
г. Санкт-Петербург, Россия

В статье автором выявлена эффективность инокуляции ассоциативными ризобактериальными препаратами на всхожесть, ростовые процессы и накопление сухой массы у проростков некоторых капустных культур – горчицы черной сорт Tubra (к-2643) и рапса ярового (к-5285) сорт Юбилейный в условиях лабораторного опыта.

Ключевые слова: ассоциативные ризобактерии, инокуляция, капустные культуры, ростовые процессы, сухое вещество.

THE INFLUENCE OF METHODS OF INOCULATION WITH BACTERIAL PREPARATIONS ON THE GROWTH PROCESSES OF SEEDLINGS OF BLACK MUSTARD AND SPRING RAPESEED

Tikhonova Ekaterina Sergeevna
Herzen state pedagogical university of Russia, Saint Petersburg, Russia

In the article the author revealed the effectiveness of inoculation with associative rhizobacterial preparations on germination, growth processes and accumulation of dry mass in seedlings of some cabbage crops - black mustard variety Tubra (k-2643) and spring rapeseed (k-5285) variety Jubilee in laboratory experience.

Key words: associative rhizobacteria, inoculation, cabbage cultures, germination, growth processes, dry matter.

В современном сельском хозяйстве применяется огромное количество минеральных удобрений. Однако растения извлекают из удобрений лишь малую долю питательных веществ, что в дальнейшем приводит к снижению продуктивности, а также к загрязнению окружающей среды [1]. Решением проблемы повышения продуктивности культур может стать использование микробиологических препаратов [5], созданных на основе агрономически полезных микроорганизмов.

Такие биопрепараты представляют собой своеобразные биологически активные удобрения, созданные на основе полезных для агрономии микроорганизмов. Микроорганизмы, входящие в них различны по физиологии и биохимии, но у всех имеются геномы со специфической информацией для синтеза нитрогеназы – фермента ответственного на процесс фиксации молекулярного азота из окружающей среды.

Бактериальные препараты стимулируют рост растения, осуществляют фунгицидную и бактерицидную активность, оказывают антистрессовое воздействие, помогают с фиксацией молекулярного азота и фосфатмобилизирующей активностью [2, 3]. Относительно недавно была установлена протекторная роль некоторых ассоциативных ризобактериальных штаммов в отношении культурных растений к почвенной засухе [4]. Однако важна не только отзывчивость определенного вида растений на конкретный штамм, но также не менее важны и способы их внесения (на семена, проростки, листья в период вегетации и т.д.). Не ясным остается и вопрос об эффективности использования совместной инокуляции несколькими ассоциативными бактериальными препаратами (биинокуляция, комплексная инокуляция и т.д.).

Препараты можно смешивать с почвой, в которую будут закладывать семена, или же наносить препарат непосредственно на семена перед посевом – это так называемая семенная инокуляция. Другой способ – опрыскать проростки семян, находящихся в почве, или же опрыскать проростки в емкости для проращивания. Такой способ бактеризации называется инокуляцией проростков. Третий способ инокуляции – смешанный. На этапе посева семян в почву или закладки в ёмкости препарат вносится непосредственно на семенной материал, а после появления проростков этот же препарат наносится на поверхность надземных органов растений (в фазу проростков или в фазу активной вегетации). Таким образом, этот способ сочетает в себе инокуляцию семян и проростков.

Объектами нашего исследования являлись несколько видов однолетних растений, относящихся к семейству Капустные (*Brassicaceae*): горчица черная (*Brassica nigra* W.D.J.Koch.) сорт Tubra (к-2643) и рапс яровой (*Brassica napus* L.) сорт Юбилейный (к-5285). Все отобранные виды относятся к малораспространённым культурам, хотя обладают высоким кормовым и сидеральным потенциалами в условиях северо-запада России [4]. Данная работа по повышению продуктивного потенциала семейства *Brassicaceae*, а также целого ряда нетрадиционных и малораспространенных представителей других семейств культурных растений при помощи ассоциативных ризобактериальных препаратов, на протяжении многих лет проводится под руководством профессора Г.А. Воробейкова.

Опыты выполнялись в лаборатории микробиологии на кафедре ботаники РГПУ им. А.И. Герцена в 2021 году. Нами использовались следующие препараты: мизорин (*Arthrobacter mysorens*, штамм 7) и флавобактерин (*Flavobacterium sp.*, штамм Л-30). Отбор штаммов основан на ранее полученных данных об их эффективности на других представителях семейства капустных [2, 4]. Бактериальные препараты созданы на основе ассоциативных азотфиксирующих штаммов и были предоставлены лабораторией экологии симбиотических и ассоциативных ризобактерий ВНИИСХМ (Санкт-Петербург – Пушкин).

Целью нашей работы являлась оценка влияния различных способов комбинированной инокуляции ассоциативными ризобактериями на всхожесть, ростовые процессы и накопление сухого вещества проростков горчицы черной (*Brassica nigra* W.D.J.Koch.) и рапса ярового (*Brassica napus* L.) в лабораторных условиях.

В чашках Петри помещали по 20 семян. Обработке бактериальными препаратами (инокуляции) согласно схеме подвергались либо непосредственно семена, либо проростки, либо проводилась комплексная инокуляция (семена+проростки). Сам процесс инокуляции осуществлялся согласно стандартной лабораторной методике, предъявляемой к бактеризации семян и проростков [1]. Контролем служил вариант без инокуляции. Проращивание проходило при комнатной температуре. Всхожесть учитывалась на 7-ой день проращивания. Все морфологические измерения проростков проводили на 14-ый день.

Всхожесть вариантов с инокуляцией оказалась выше, чем контроль (100%) во всех вариантах, что свидетельствует о благоприятном влиянии бактериальных препаратов на семена. У горчицы черной лучшее влияние оказала совместная инокуляция семян и проростков мизорином – 146,7%. Флавобактерин также оказала комплексная инокуляция (семена+проростки) – 133,3%. Для лабораторной всхожести рапса ярового наилучшими вариантами являлись обработка проростков мизорином (152%) и совместная инокуляция этим препаратом семян и проростков (154,3%).

Инокуляция препаратами также стимулировала у горчицы черной рост длины проростков и зародышевого корня, по сравнению с контролем (6,8 см – проростки, 11,5 см – корни). Наибольшая

стимуляция отмечена при проростковой (10,1 см) и комбинированной инокуляции проростков (11,1 см), а также ее корней – 19,9 см (проростковая) и 22,2 см (семенная).

У рапса ярового наилучший стимулирующий эффект на проростки оказал флавобактерин при семенной (10,1 см) и комплексной (11,6 см) инокуляции, по отношению к контролю (6,2 см). При этом наибольшая длина зародышевого корня наблюдалась при совместной обработке семян и проростков мизорином (17,9 см) и семян флавобактерином (18,8 см), по сравнению с контролем (13,8 см).

Отобранные нами бактериальные препараты положительно повлияли на накопление сухой массы. У горчицы черной – 3,92 г/чашку Петри (проростковая инокуляция) и 4,28 г/чашку Петри (семенная инокуляция флавобактерином), по отношению к контролю (2,43 г/чашку Петри).

Ризобактериальные штаммы, в основе использованных нами препаратов, также способствовали увеличению накопления сухого вещества уже на ранних этапах органогенеза также и у рапса ярового. Наиболее эффективным оказался бактериальный препарат флавобактерин при семенной (4,47 г/чашку Петри) и комплексной (4,83 г/чашку Петри) инокуляции, в сравнении с контролем (2,57 г/чашку Петри).

Таким образом, использованные нами ризобактериальные препараты оказывают стимулирующее влияние на всхожесть и ростовые процессы горчицы черной и рапса ярового, но в разной степени. В большинстве вариантов наибольшая эффективность отмечается при комплексной инокуляции семян и проростков вне зависимости от препарата. Особенно это отмечается на культуре горчицы черной. Возможно, это связано с синергетическим эффектом бактериальных штаммов данных препаратов и отсутствием между ними антагонистических и конкурентных отношений. Эти результаты с одной стороны подтверждают данные о положительном влиянии данных препаратов на капустные культуры, а с другой стороны создают условия для дальнейшего их изучения.

Литература:

1. Воробейков Г.А., Бредихин В.Н., Павлова Т.К., Лебедев В.Н., Кондрат С.В., Чернявская И.В., Макаров П.Н. Учебная полевая практика по физиологии растений. Учебное пособие для студентов биологических специальностей / под редакцией профессора Г.А. Воробейкова. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2015. – 128 с.
2. Лебедев В.Н. Минеральное питание, рост и продуктивность горчицы белой (*Sinapis alba* L.) при инокуляции семян ассоциативными ризобактериями: дис. ... канд. с.-х. наук (06.01.04, 03.00.07), Санкт-Петербург – Пушкин, 2008. – 218 с.
3. Лебедев В.Н., Воробейков Г.А., Ураев Г.А. Физиологическая особенность и продуктивность горчицы белой при инокуляции семян ассоциативными ризобактериями при нормальном увлажнении и почвенной засухе // Пермский аграрный вестник. 2021. – № 3. – С. 52-58.
4. Лебедев В.Н., Воробейков Г.А., Ураев Г.А. Оценка эффективности обработки семян капустных культур ассоциативными ризобактериями в условиях нормального увлажнения и почвенной засухи // Успехи современного естествознания. 2021. – № 5. – С. 13-18.
5. Bhattacharyya P.N., Jha D.K. Plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR): emergence in agriculture // World Journal of Microbiology and Biotechnology. 2012. Vol. 28 P. 1327–1350.

РОСТ, ОБВОДНЕННОСТЬ И СУХАЯ МАССА ПРОРОСТКОВ ГОРЧИЦЫ САРЕПТСКОЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ИНОКУЛЯЦИИ РИЗОБАКТЕРИЯМИ

Баленко Сергей Станиславович
balenko.serzh@bk.ru

Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена,
г. Санкт-Петербург, Россия

В работе выявляется эффективность влияния различных способов инокуляции (корневой и проростковой) ассоциативными ризобактериальными препаратами (мизорином и флаvbактерином) на ростовые процессы, обводненность и накопление сухого вещества проростков горчицы сарептской в лабораторных условиях.

Ключевые слова: горчица, инокуляция, ассоциативные ризобактерии, биопрепараты, ростовые процессы.

GROWTH, WATER CONTENT AND DRY MASS OF BROWN MUSTARD SEEDLINGS WITH VARIOUS METHODS OF INOCULATION WITH RHIZOBACTERIA

Balenko Sergey Stanislavovich

Herzen state pedagogical university of Russia, Saint Petersburg, Russia

This research work reveals the effectiveness of the influence of various methods of inoculation (root and seedling) with associative rhizobacteria preparations (mizorin and flavbacterin) on growth processes, watering and accumulation of dry matter of brown mustard seedlings in laboratory conditions.

Key words: mustard, inoculation, associative rhizobacteria, biopreparationss, growth processes.

Современное земледелие не обходится без применения одного из видов биологических методов повышения продуктивности. Одним из альтернативных способов увеличения продуктивности растений, а также сохранения плодородности почв является применение биопрепаратов разработанных на основе агрономически полезных микроорганизмов. Они способны стимулировать рост растения, защищать его от вредителей и болезней, улучшают минеральное питание и повышают устойчивость к неблагоприятным условиям, а также позволяют уменьшить накопление ксенобионтиков в природе [2].

Для растений свойственна избирательность при поглощении питательных веществ. Они поглощают преимущественно то, в чем больше всего нуждаются. И хоть с физиологической точки зрения все макроэлементы и микроэлементы незаменимы и одинаково важны, однако их хозяйственная ценность различна. Влияние от применения единицы азотных удобрений будет выше, чем у калийных или фосфорных. Обычно именно нехватка этого элемента является лимитирующим фактором в питании растений [1].

Роль биологической азотфиксации в сельском хозяйстве вдвое превосходит роль химических азотных удобрений. Возможность различных механизмов взаимодействия между растениями и ассоциативными ризобактериями, способна оказывать положительное влияние на протекающие физиологические процессы в растительных организмах и повышение их продуктивности, в том числе в стрессовых условиях при почвенной засухе [3]. Кроме того, растения семейства крестоцветные также подвержены положительному влиянию ассоциативных азотфиксаторов, это доказано в многочисленных вегетационных и полевых опытах [4, 5].

Горчица сарептская (*Brassica juncea* CZERN.) – однолетнее травянистое растение. Это одна из масличных культур, которая также является хорошим медоносом, высевается в качестве зеленого удобрения и для выращивания на корм молочному скоту.

Применение горчица сарептской находит широкое применение во многих отраслях: хлебопекарной, консервной промышленности, в мыловарении, парфюмерии, текстильной и фармацевтической промышленности. Кроме того, благодаря высокому содержанию витаминов, в частности витамина С, большинству крестоцветных нашли применение в народной медицине.

Корневые выделения горчицы сарептской оказывают воздействие против накопления в почве распространенных болезней картофеля, таких как ризоктониоз, фитофтороз, фузариозные гнили и

парша клубней. Так как на данный момент происходит упадок естественной продуктивности растений, вследствие чего снижается и их отзывчивость на увеличение доз минеральных удобрений, то все это может оказать пагубное влияние на экологизацию сельского хозяйства [1]. В связи с чем появляется необходимость избавляться от устаревших технологий увеличения урожайности, минимизируя использование минеральных и химических удобрений. Их применение является затратным, а также опасным для окружающей среды и здоровья человека.

Инокуляция семян растений бактериальными препаратами, которые изготовлены на основе отобранных штаммов ассоциативных бактерий, является перспективным направлением для повышения продуктивности многих видов небобовых растений, в том числе и капустных [1]. Например, такими биопрепаратами являются: мизорин (*Arthrobacter mysorens*, штамм 7) и флавобактерин (*Flavobacterium* sp., штамм Л-30), которые и были использованы в нашей работе.

Объектом нашего исследования были проростки горчицы сарептской (*Brassica juncea* CZERN.), выращенные в лабораторных условиях. Лабораторный опыт проводился по стандартной методике [6] в лаборатории микробиологии на кафедре ботаники факультета биологии ГОУ ВО «Российского государственного педагогического университета имени А.И. Герцена» в 2021 году. Отбор штаммов основан на ранее проведенного скрининга на других культурах семейства капустных [3-4].

Целью нашей работы являлась оценка влияния различных способов инокуляции ассоциативными ризобактериями на всхожесть, ростовые процессы, накопление сухой массы и обводненность проростков горчицы сарептской в лабораторных условиях.

В чашках Петри помещали по 20 семян. Бактериальным препаратом инокулировали в одних вариантах непосредственно семена, а в других – проростки на 7-ой день посева. Контролем служил вариант без инокуляции. Семена проращивались в соответствии с методикой в темноте при комнатной температуре (около 22-24⁰С). Измерения морфологических показателей производились каждые 7 дней, с момента заложения опыта, на протяжении двух недель.

Повторность всех опытов – трехкратная, согласно следующей схеме:

1. Контроль (без инокуляции);
2. Мизорин (проростковая инокуляция);
3. Флавобактерин (проростковая инокуляция);
4. Мизорин (корневая инокуляция);
5. Флавобактерин (корневая инокуляция).

Биопрепараты оказывали стимулирующее влияние (в среднем – 58,3-78,3%) на лабораторную всхожесть семян по отношению к контролю (57,7%). Эффективней это действие проявилось при инокуляции проростков мизорином (75%) и семян горчицы сарептской флавобактерином (78,3%).

Инокуляция увеличивала длину проростка на 28-32%. При этом обработка семян мизорином (4,4 см) и флавобактерином (4,3 см) приводило к максимальным значениям, по сравнению с контролем (3,2 см).

Наиболее заметное удлинение зародышевого корня (на 64%) отмечалась при инокуляции семян флавобактерином (9,1 см), относительно контроля (5,6 см). Также достаточной эффективной оказалась проростковая инокуляция мизорином, стимулирующая увеличение длины зародышевых корней в среднем до 8,5 см (на 53%).

Отобранные нами бактериальные препараты особенно положительно повлияли на накопление сухой массы. У горчицы сарептской по этому показателю наиболее эффективной оказалась инокуляция семян флавобактерином – 0,48 г/чашку Петри и мизорином – 0,35 г/чашку Петри, по отношению к контролю (0,07 г/чашку Петри).

Нами была проведена также оценка общей обводненности проростков, что служит показателем интенсивности обменных процессов растительного организма. Согласно, полученным нами данным, наиболее высокое содержание общей воды отмечено при обработке проростков флавобактерином (в среднем 95%) и семян мизорином (в среднем 85%). В контроле обводненность неинокулированных проростков была относительно низкой (в среднем 70%).

В ходе нашего исследования, было выявлено, что отобранные нами препараты мизорин и флавобактерин проявляют свою эффективность уже на ранних этапах органогенеза горчицы сарептской в условиях лабораторного опыта. При этом по большинству показателей наиболее выраженный стимулирующий эффект проявляется при лабораторной инокуляции ассоциативными ризобактериями семян, а не проростков. Полученные данные могут служить основой к дальнейшему

изучению проявления стимулирующего эффекта бактериальных препаратов при различных способах инокуляции на горчице сарептской в условиях вегетационного и полевого опытов.

Литература:

1. Воробейков Г.А., Бредихин В.Н., Павлова Т.К., Лебедев В.Н., Кондрат С.В., Чернявская И.В., Макаров П.Н. Учебная полевая практика по физиологии растений. Учебное пособие для студентов биологических специальностей / под редакцией профессора Г.А. Воробейкова. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2015. – 128 с.
2. Лебедев В.Н. Реализация продуктивного потенциала растений семейства *Brassicaceae* при инокуляции семян ассоциативными ризобактериями. Глава 3 // Наука сегодня: теория, практика, инновации: многотомная коллективная монография. В 9-ти томах. Том 6. – Ростов-на-Дону: Изд-во Международного исследовательского центра «Научное сотрудничество», 2014. – С. 56-77.
3. Лебедев В.Н., Воробейков Г.А., Ураев Г.А. Повышение продуктивности растений семейства капустных (*Brassicaceae* Burnett.) при инокуляции семян бактериальными препаратами на основе ассоциативных штаммов // Успехи современного естествознания. 2017. – № 5. – С.41-45.
4. Лебедев В.Н., Воробейков Г.А. Продуктивность растений семейства *Brassicaceae* при инокуляции семян ассоциативными ризобактериями // Труды Карельского научного центра РАН. 2017. – № 12. – С. 80-86.
5. Лебедев В.Н., Воробейков Г.А., Ураев Г.А. Роль ассоциативных ризобактерий в повышении сохранения продуктивности горчицы белой к почвенной засухе // Успехи современного естествознания. 2021. – № 6. – С. 29-34.
6. Тихонович И.А., Андронов Е.Е., Борисов А.Ю., Долгих Е.А., Жернаков А.И. Жуков В.А., Проворов Н.А., Румянцева М.Л., Симаров Б.В. Принцип дополнительности геномов в расширении адаптационного потенциала растений // Генетика. 2015. – Т. 51. – № 9. С. 973-990.

УДК 581.9

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДА ОКТАВА ВД В СОЧЕТАНИИ С ЛИСТОВОЙ ПОДКОРМКОЙ В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Савенкова Елена Викторовна
nesterenko-ev@mail.ru

Заболотский Владимир Владимирович
oorigo@mail.ru

Ивченко Владимир Кузьмич
v.f.ivchenko@mail.ru

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

В статье представлен анализ биологической эффективности гербицида Октава, ВД в посевах кукурузы в условиях Красноярской лесостепи без использования удобрений и с листовой подкормкой препаратами Ультрамаг Комби и Ультрамаг Хелат Zn-15. Отмечена высокая эффективность гербицида против сорняков класса однодольные. Выявлено снижение биологической эффективности гербицида для сорного компонента класса двудольные при использовании листовых подкормок.

Ключевые слова: сорные растения, гербицид, Октава, кукуруза, эффективность, лесостепь, однодольные, двудольные.

EFFICIENCY OF THE HERBICIDE OF OCTAVE VD IN COMBINATION WITH LEAF FEEDING IN CORN CROPS IN THE CONDITIONS OF KRASNOYARSK FOREST STEPPE

Savenkova Elena Viktorovna
Zabolotsky Vladimir Vladimirovich
Ivchenko Vladimir Kuzmich

Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

The article presents an analysis of the biological effectiveness of the herbicide Octava, VD in corn crops in the Krasnoyarsk forest-steppe conditions without the use of fertilizers and with foliar application with Ultramag Combi and Ultramag Chelate Zn-15. High efficiency of the herbicide against weeds of the

monocotyledonous class was noted. A decrease in the biological effectiveness of the herbicide for the weed component of the dicotyledonous class was revealed when using foliar dressings.

Key words: weeds, herbicide, Octave, corn, efficiency, forest-steppe, monocotyledonous, dicotyledonous.

Кукуруза является важнейшей продовольственной, кормовой и технической культурой.

Кукурузное зерно отличается высокими кормовыми достоинствами – 1 кг содержит 1,34 кормовых единиц и 78 г переваримого протеина. В нем содержится 65–70 % безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ), 9–12 – белка, 4–5 – жира, 2 – сахара, 5 % – пентозана и очень мало клетчатки. В состав золы входят соли кальция, магния, фосфора, алюминия, железа, натрия, калия и хлора. В 100 г зерна кукурузы содержится 1,382 МДж обменной энергии, тогда как в зерне пшеницы – 1,236 МДж, ячменя – 1,119, овса – 1,080 МДж. Калорийность зерна кукурузы выше, чем у других зерновых культур.

Зерно кукурузы пригодно для кормления всех видов сельскохозяйственных животных и птицы. На корм скоту используют силос, зеленую массу, солому и стержни початков. Зерно кукурузы является неотъемлемой частью комбикормов, его переваримость у животных достигает 90 %.

На формирование 1 центнера основной продукции урожая кукурузы в среднем выносятся 0,4 кг азота, 0,1 кг фосфора и 0,4 кг калия, что определяет необходимость использования удобрений [2]. Кроме того, выращивание кукурузы невозможно без эффективной борьбы с сорняками [3].

В учебно-опытном хозяйстве «Миндерлинское» в вегетационном сезоне 2021 года был заложен опыт по изучению гибридов кукурузы. Схема опыта представлена на рисунке 1.

Для борьбы с сорной растительностью использовали гербицид Октава, МД (0,8-1 л/га) в фазе 4-5 листа кукурузы. Октава – двухкомпонентный системный гербицид избирательного действия для борьбы с однолетними и многолетними злаковыми, однолетними и некоторыми многолетними (виды бодяка) двудольными сорняками в посевах кукурузы [5].

В качестве листовой подкормки использовали концентрированное, комплексное, жидкое удобрение, предназначенное для всех видов и сортов зерновых культур и злаковых трав Ультрамаг Комби и микроудобрение Ультрамаг Хелат Zn-15.

В статье приведен анализ эффективности действия гербицида Октава без влияния удобрений и с учетом влияния листовой подкормки, то есть сопоставлены варианты 3 и 4.

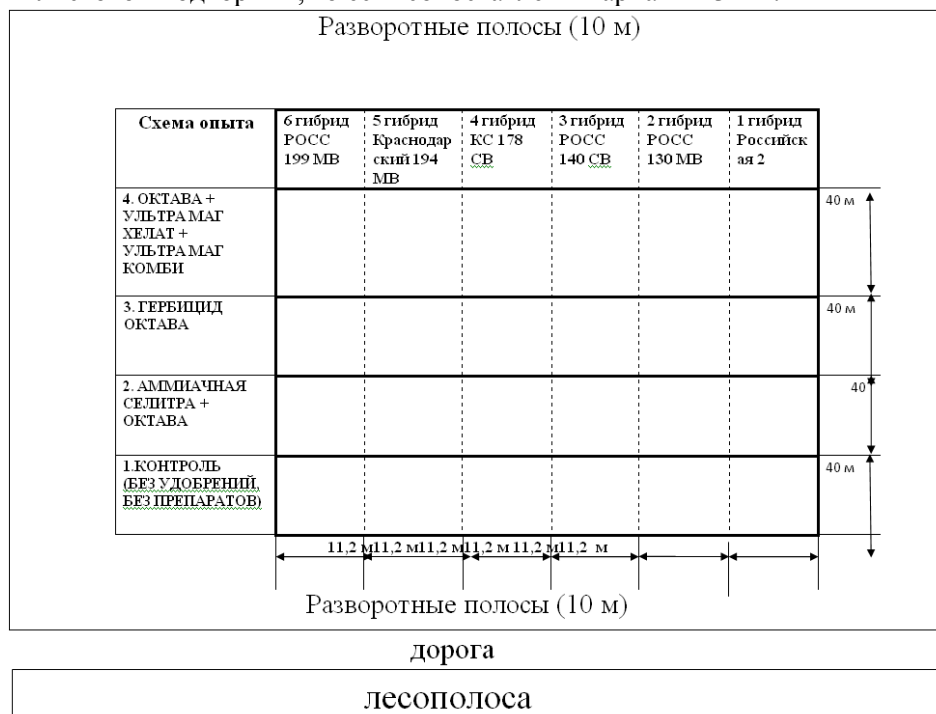


Рисунок 1 – Схема опыта

В соответствии с [4] сроки учетов сорных растений определяются проектом рабочей программы. Как правило, в период проведения опытов проводятся 4 учета засоренности. Таким образом, нами проведены следующие учеты:

- 1) 18.06 – перед обработкой гербицидом,
- 2) 6.07 – через 14 дней после обработки гербицидом,

3) 20.07 – через 28 дней после обработки гербицидом и

4) 7.09 – перед уборкой кукурузы [6].

Для учета сорных растений использовался количественно-весовой метод и «скользящие» учетные площадки (которые выделяют посредством произвольного наложения на поверхность делянки специальных рамок определенной площади), площадью 0,33 кв.м [4]. Сорные растения взвешивались в сыром виде [4].

Определение биологической эффективности гербицида рассчитывали с поправкой на контроль, то есть с учетом того, что гербициды оказывают действие только на те сорные растения, которые взошли и вегетировали ко времени опрыскивания [1].

Результаты и обсуждение.

Первый учет (перед гербицидной обработкой) показал общую численность сорняков в среднем в варианте 3 – 47,1 шт/м², в том числе однодольных – 24 шт/м² и двудольных 23,1 шт/м². В варианте 4 общая численность сорняков в среднем составила - 35,1 шт/м², в том числе однодольных – 25,8 шт/м² и двудольных – 9,3 шт/м².

Сорный компонент класса однодольные был представлен *Avenafatua L.* (Овес пустой, овсюг обыкновенный). Класс двудольные представляли *Sonchusarvensis L.* (Осот полевой, осот желтый, или осот молочайный), *Cirsiumsetosum (Willd.) Bess.* (Бодяк щетинистый, осот розовый), *Centaureascabiosa L.* (Василек скабиозовый шероховатый), *Taraxacumofficinale Wigg.* (Одуванчик лекарственный, аптечный), *Linariavulgaris (L.) Mill.* (Льнянка обыкновенная), *Amaranthusretroflexus L.* (Щирица запрокинутая), *Chenopodiumalbum L.* (Марь белая), *Galeopsisbifida Boenn.* (Пикульник двенадразанный, двурасщепленный, жабрей), *Fallopiaconvolvulus (L.) A. Love.* (Гречишка вьюнковая, фаллопия вьюнковая) [6].

Биологическая эффективность гербицида Октава ВД в варианте 3 (без подкормок) во второй учет (через 14 дней после обработки) составила 95% и только 89% в варианте 4 (с листовой подкормкой) (рисунок 2).

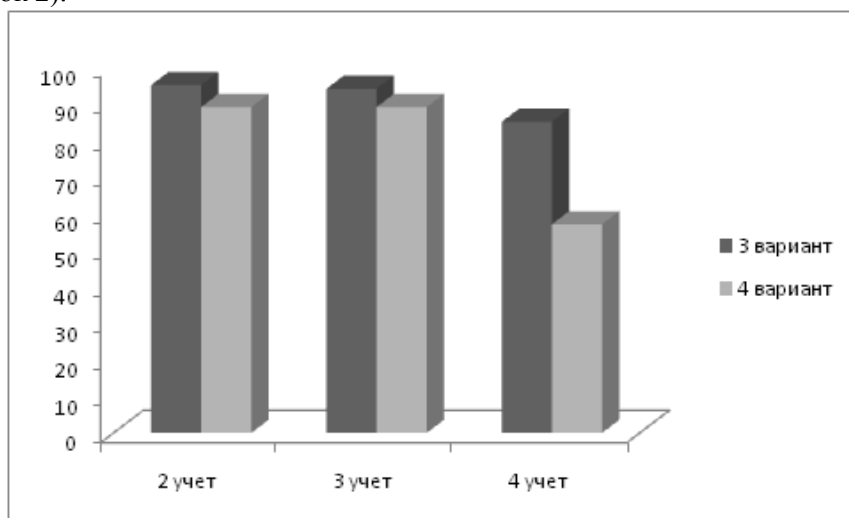


Рисунок 2 – Биологическая эффективность гербицида Октава ВД

Снижение биологической эффективности гербицида в варианте 4, по всей видимости, связано со стимулирующим влиянием препаратов Ультрамаг Комби и Ультрамаг Хелат Zn-15 в том числе на сорную растительность. В данном случае произошло некоторое смягчение действия пестицида.

При этом эффективность гербицида относительно сорного компонента класса однодольные оценивается в районе 97% в обоих вариантах, при этом не снижается на протяжении вегетационного сезона (рисунок 3).

В то же время эффективность гербицида относительно сорного компонента класса двудольные несколько ниже в варианте 3 (без подкормок) и значительно ниже в варианте 4 (с листовой подкормкой) (рисунок 4).

Можно предположить, что благодаря особенностям строения, сорняки класса двудольные получили большее количество рабочего раствора удобрения, что снизило эффект от применения гербицида. При этом наблюдается снижение биологической эффективности гербицида в более поздние учеты, что свидетельствует об отрастании первоначально обожженных гербицидом сорняков.

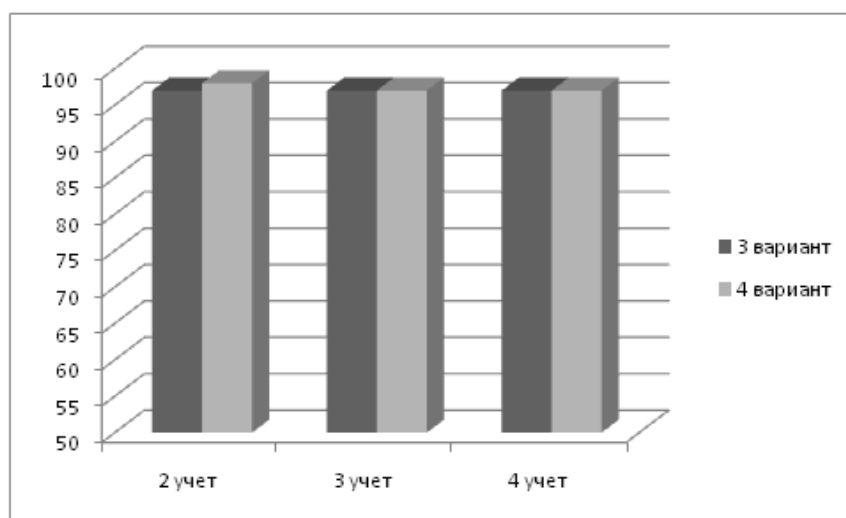


Рисунок 3 – Эффективность гербицида относительно сорного компонента класса однодольные

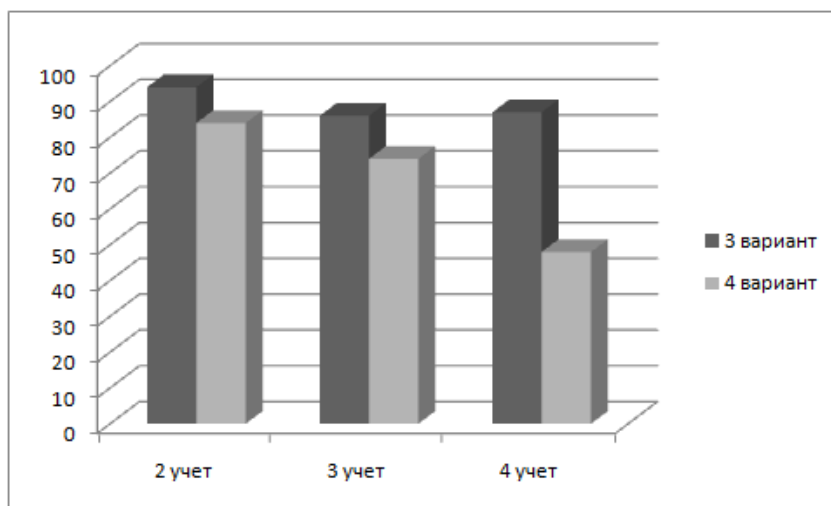


Рисунок 4 – Эффективность гербицида относительно сорного компонента класса двудольные

Таким образом, листовые подкормки могут снижать биологическую эффективность гербицида. Наибольшее влияние наблюдается на сорном компоненте класса двудольные, что необходимо учитывать при планировании борьбы с сорной растительностью.

Литература:

1. Веретельник Е.Ю. Изучение ассортимента пестицидов: метод. указания [Электронный ресурс] / Е.Ю. Веретельник; Кубанский гос. аграр. ун-т. – Краснодар, 2012. – С.17.
2. Волошин Е.И. Применение удобрений при возделывании кукурузы в Средней Сибири: метод. указания [Электронный ресурс] / Е.И. Волошин, А.Т. Аветисян; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2018. – С. 4-7.
3. Миренков Ю.А. Интегрированная защита растений: учебник для студентов учреждений, обеспечивающих получение высшего образования по агрономическим специальностям / Ю. А. Миренков [и др.]. Минск: ИВЦ Минфина, 2008. — С. 216-217.
4. Методические рекомендации по проведению регистрационных испытаний гербицидов. ФГБНУ ВИЗР. Санкт-Петербург, 2020 – С. 15-18.
5. Онлайн справочник пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ, от портала AgroXXI.ru// <https://www.agroxxi.ru/goshandbook/prep/oktava-md.html>
6. Савенкова Е.В., Бекетова О.А., Полосина В.А., Пучкова Е.П. Оценка эффективности действия гербицида Октава, МД в посевах кукурузы в условиях Красноярской лесостепи // Проблемы современной аграрной науки: мат-лы междунар. науч. конф. / отв. за вып. В.Л. Бопп, Ж.Н. Шмелева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2021. – С. 92-95.

СОДЕРЖАНИЕ И ДИНАМИКА МИНЕРАЛЬНОГО АЗОТА В АГРОЧЕРНОЗЕМЕ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОГО РАПСА ПО ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Казанова Екатерина Юрьевна

Laletina95@bk.ru

Казанов Виталий Викторович

kazanov.24@mail.ru

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Представлены материалы полевого опыта по изучению содержания и динамики минерального азота в агрочерноземе при возделывании ярового рапса по интенсивной технологии. Исследованиями установлено, что применение стимуляторов роста Регги и Берес 8 способствовало увеличению концентрации аммонийного азота до 12 мг/кг и нитратного азота до 7 мг/кг.

Ключевые слова: аммонийный азот, нитратный азот, агрочернозем, яровой рапс, гербициды, инсектициды, удобрения.

MINERAL NITROGEN CONTENT AND DYNAMICS IN AGRICULTURAL CHERNOZEM DURING CULTIVATION OF SPRING RAPE BY INTENSIVE TECHNOLOGY

Kazanova Ekaterina Yuryevna

Kazanov Vitaliy Viktorovich

Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

The materials of a field experiment on the study of the content and dynamics of mineral nitrogen in agrochernozem during the cultivation of spring rape using intensive technology are presented. Studies have established that the use of growth stimulants Reggie and Beres 8 contributed to an increase in the concentration of ammonium nitrogen up to 12 mg / kg and nitrate nitrogen up to 7 mg / kg.

Key words: ammonium nitrogen, nitrate nitrogen, agrochernozem, spring rapeseed, herbicides, insecticides, fertilizers.

Применение стимуляторов роста и комплекса микроудобрений в условиях интенсивного земледелия является важным резервом повышения продуктивности сельскохозяйственных растений. Роль стимуляторов роста растений и микроудобрений резко возросла в связи с расширением посевных площадей, увеличением валового сбора семян масличных культур и широким применением интенсивных технологий возделывания масличных культур [6, 8].

Рапс особенно требователен к уровню азотного питания. Азот влияет на число завязей боковых побегов растений и завязываемых цветков рапса. При этом избыток азота может спровоцировать и обратный эффект. На создание 1 т семян и соответствующее количество побочной продукции затрачивается в среднем 60 кг азота, а для получения 30–40 ц/га семян рапса требуется 180–240 кг/га азота. Потребление азота рапсом зависит от его сортовых особенностей, содержания доступного для растений минерального азота в почве в начале их роста, текущей минерализации органического азота почвы во время вегетации и доз азотных удобрений [8].

Цель исследования – оценить влияние приемов интенсификации на содержание и динамику минерального азота в агрочерноземе Канской лесостепи при возделывании ярового рапса на масло семена.

Исследования проведены в 2019 г. в землепользовании ООО «ОПХ Солянское» в Канской лесостепи Канско-Рыбинского геоморфологического округа. Объекты исследования – агрочерноземы глинисто-иллювиальные типичные среднемощные и мощные, агроценоз ярового рапса гибрида Контра, возделываемый по занятому пару (горохо-овсяная смесь).

С целью изучения влияния приемов интенсификации на содержание и динамику минеральных форм азота в агрочерноземе проведен полевой опыт. При возделывании рапса на маслосемена на фоне средств защиты (гербициды: Хакер, ВРГ (0,12 л/га) + Миура (0,8 л/га) и инсектициды: Брейк, МЭ (0,8 л/га) + Табу Нео (6 л/га)) в фазу бутонизации применялись стимуляторы роста Регги; Берес 8 и подкормка Ультрамаг по следующей схеме: 1. Химическая защита (контроль); 2. Химическая защита + Ультрамаг (2 л/га) + Регги (1,2 л/га); 3. Химическая защита + Ультрамаг (2 л/га); 4.

Химическая защита + Берес 8 (0,2 л/га) + Ультрамаг (2 л/га); 5. Химическая защита + Берес 8 (0,2 л/га); 6. Химическая защита + Регги (1,2 л/га) + Берес 8 (0,2 л/га) + Ультрамаг (2л/га); 7. Химическая защита + Регги (1,2 л/га) + Берес 8 (0,2 л/га); 8. Химическая защита + Регги (1,2 л/га).

Отбор почвенных образцов проводили в июне - сентябре. Повторность образцов 3-кратная. Глубина отбора образцов – 0-20 см и 20-40 см. В почвенных образцах провели определение нитратного азота (ГОСТ 26951-86) и обменного аммония (ГОСТ 26489-85) [1]. Полученные результаты обрабатывали методом описательной статистики [4].

Вегетационный сезон 2019 года характеризовался как теплый с неравномерным увлажнением по месяцам. Начало вегетационного периода сопровождалось небольшим количеством осадков и высокой температурой воздуха. В июне выпало наибольшее количество осадков, при средней температуре воздуха, что превысило норму на 101 %. Июль характеризовался средней температурой воздуха. Осадки превышали норму на 42 %. В августе температура воздуха выше среднегодовой на 1,5 °С. Осадки превышали норму на 15 %. В сентябре температура воздуха превышала среднегодовую на 1,5 °С, осадки выше нормы на 9 %.

Возделывание масличных культур в значительной степени, зависит от содержания доступных азотсодержащих веществ в почве, так как азот входит в состав многих важнейших веществ, определяющих рост и развитие растительного организма. Растения поглощают азот, преимущественно, в нитратной и аммонийной формах [2]. По минеральным соединениям азота судят об эффективном плодородии почв, они могут быстро трансформироваться под воздействием погодных условий, предшественника и уровня удобренности [5].

Анализ динамики содержания аммонийного азота в агрочерноземе за период вегетации ярового рапса показал, что почва контрольного варианта характеризовалась повышенной обеспеченностью аммонийным азотом в слое 0-20 см (15,7 мг/кг). По мере роста и развития ярового рапса концентрация аммонийного азота снижалась до низкой обеспеченности (7,0 мг/кг). На фоне применения комплексных удобрений и регуляторов роста отмечалась схожая динамика. Повышенная обеспеченность этой формы азота снижалась к концу вегетации культуры, что связано с его трансформацией в почве и выносом вегетативной массой культуры. После уборки ярового рапса агрочернозем характеризовался низкой обеспеченностью аммонийным азотом на контрольном варианте. Средняя и повышенная обеспеченность этой формы азота (8 – 13 мг/кг) отмечена на вариантах с применением комплексного жидкого удобрения для листовых подкормок Ультрамаг, биологических стимуляторов Берес 8 и Регги.

В динамике аммонийной формы азота в слое 20-40 см обнаружена аналогичная динамика, сопровождающаяся постепенным снижением этой формы азота от июля к сентябрю. Так, в июле отмечалась повышенная обеспеченность подпахотного слоя почвы на всех вариантах опыта (14-16 мг/кг). В августе выявлено снижение концентрации аммонийного азота до низкого уровня (4-8 мг/кг). После уборки ярового рапса на варианте с применением регулятора роста Регги установлена наибольшая концентрация аммонийного азота (15 мг/кг). Исследованиями А.А. Громакова [3] доказано, что применение регуляторов роста в интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур значительно повышает эффективность минеральных удобрений. На остальных вариантах обеспеченность аммонийным азотом оценивалась как средняя и низкая (5-10 мг/кг).

Исследованиями установлено, что среднесезонная обеспеченность агрочернозема аммонийным азотом в слоях 0-20 и 20-40 см оценивалась на среднем уровне (8-12 мг/кг) при сезонной изменчивости показателя от среднего до очень высокого уровня ($C_v = 26-69 \%$) (табл.1). Статистические данные свидетельствуют о повышении концентрации аммонийного азота на вариантах с использованием приемов интенсификации в слое 0-20 см в среднем на 1-3 мг/кг почвы по сравнению с контролем. В слое 20-40 см применение регулятора роста Регги в дозе 1,2 л/га способствует накоплению аммонийного азота до 12 мг/кг, что соответствует повышенной обеспеченности ($p=0,005$).

Динамика нитратного азота в почве в значительной степени связана с потреблением его яровым рапсом. Даже в период цветения рапса, когда вследствие благоприятного сочетания тепла и влаги интенсивно протекают биохимические процессы, заметного накопления нитратного азота в агрочерноземах не наблюдалось. В фазу цветения ярового рапса обеспеченность нитратным азотом была низкой на всех вариантах опыта (5-8 мг/кг). Применение препаратов Берес 8 + Ультрамаг способствовало повышению нитратного азота в пахотном слое до средней обеспеченности (9 мг/кг). К концу вегетации культуры агрочернозем характеризовался низкой обеспеченностью нитратным азотом на всех вариантах опыта (3-4 мг/кг).

Таблица 1–Статистические показатели содержания аммонийного азота в агрочерноземе, мг/кг почвы (n=4)

Вариант	Хср.	Сv, %	Хср.	Сv, %
	0-20 см		20-40 см	
1.Химическая защита (контроль)	9,0	63	9,0	60
2.Химическая защита +Ультрамаг (2 л/га) + Регги (1,2 л/га)	10,8	26	8,9	57
3.Химическая защита +Ультрамаг (2 л/га)	11,0	39	8,4	69
4.Химическая защита+ Берес 8 (0,2 л/га) + Ультрамаг (2л/га)	10,2	62	10,3	49
5.Химическая защита +Берес 8 (0,2 л/га)	11,6	42	10,5	51
6.Химическая защита +Регги (1,2 л/га) + Берес 8 (0,2 л/га) + Ультрамаг (2л/га)	10,9	38	10,6	43
7.Химическая защита +Регги (1,2 л/га) + Берес 8 (0,2 л/га)	12,1	43	8,9	27
8.Химическая защита +Регги (1,2 л/га)	10,7	33	12,4	31

В подпахотном слое 20-40 см обеспеченность нитратным азотом в период цветения культуры – низкая (5-6 мг/кг), средняя обеспеченность при совместном применении регулятора роста Регги и Берес 8. После уборки ярового рапса обеспеченность нитратным азотом не превышает 5 мг/кг на всех вариантах опыта. Исследованиями В.В. Назарюк [8] доказано, что поведение нитратного азота отличается от поведения аммиачного вследствие того, что анион NO₃ не поглощается почвой ни химически, ни физико-химически и при достаточной влажности полностью находится в почвенном растворе. Это создает предпосылки для его интенсивного усвоения растениями.

Среднесезонная обеспеченность агрочернозема нитратным азотом в слоях почвы 0-20 см и 20-40 см оценивалась как средняя (4-7 мг/кг) при сезонной изменчивости показателя от незначительного до очень высокого (Сv = 6-42 %) (табл.2). Исследованиями установлено, что применение регулятора роста Регги совместно с Берес 8 способствовало достоверному увеличению концентрации нитратного азота в среднем на 2 мг/кг в слое 0-20 см, и на 3 мг/кг в слое 20-40 см (p = 0,001-0,004).

Таблица 2 –Статистические показатели содержания нитратного азота в агрочерноземе, мг/кг почвы (n=4)

Вариант	Хср.	Сv, %	Хср.	Сv, %
	0-20 см		20-40 см	
1.Химическая защита (контроль)	4,9	22	4,5	20
2.Химическая защита +Ультрамаг (2 л/га) + Регги (1,2 л/га)	4,6	11	4,6	9
3.Химическая защита +Ультрамаг (2 л/га)	4,6	30	5,0	36
4.Химическая защита+ Берес 8 (0,2 л/га) + Ультрамаг (2л/га)	5,9	42	6,2	35
5.Химическая защита +Берес 8 (0,2 л/га)	5,9	19	5,0	16
6.Химическая защита +Регги (1,2 л/га) + Берес 8 (0,2 л/га) + Ультрамаг (2л/га)	5,6	23	5,4	18
7.Химическая защита +Регги (1,2 л/га) + Берес 8 (0,2 л/га)	6,9	10	7,1	23
8.Химическая защита +Регги (1,2 л/га)	5,6	21	5,4	6

Полученные результаты позволяют заключить, что динамика аммонийного азота характеризовалась постепенным снижением к концу вегетации культуры. Низкое содержание нитратного азота в течение всего периода вегетации, связано с выносом его вегетативной массой ярового рапса. Совместное применение стимуляторов роста Регги и Берес 8 в технологии возделывания ярового рапса способствовало увеличению концентрации в агрочерноземе аммонийного азота до 12 мг/кг и нитратного азота до 7 мг/кг, что на 2-3 мг/кг больше по сравнению с контрольным вариантом.

**Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Правительства Красноярского края, Красноярского краевого фонда науки и обществом с ограниченной ответственностью ООО «ОПХ “Соляное”», в рамках научного проекта «Исследование механизмов формирования пула легкоминерализуемого органического вещества в агрогеннопреобразованных почвах Канской лесостепи».*

Литература:

1. Аринушкина, Е.В. Руководство по химическому анализу почв. - М.: Изд-во МГУ, 1970. - 487 с.
2. Булгаков, Д.С. Агроэкологическая оценка пахотных почв. - М., 2002. - 252 с.
3. Громаков, А.А. Эффективность регуляторов роста и минеральных удобрений на пропашных культурах в условиях Ростовской области / А.А. Громаков, В.В. Турчин, Е.М. Нестерова, Д.Н. Нестеров // АгроЭкоИнфо, 2020. № 3. - http://agroecoinfo.narod.ru/journal/СТАТУИ/2020/3/st_314.pdf.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). - М.: Альянс, 2014. - 351 с.
5. Завалин, А.А. Азот в агросистеме на черноземных почвах / А.А. Завалин, О.А. Соколов, Н. Я. Шмырева. – М.: РАН, 2018. – 180 с.
6. Кураченко, Н.Л. Оценка соответствия почвенно-агрохимических условий Канской лесостепи биологическим потребностям растений рапса и рыжика/ Н.Л. Кураченко, О.А. Ульянова, О.А. Власенко, В.Л. Бопп, В.В. Казанов // Достижения науки и техники АПК, 2019. - № 11. С. 5-9.
7. Кураченко, Н.Л. Сезонная динамика свойств агрочернозема при возделывании ярового рапса на маслосемена // Вестник КрасГАУ, 2021. №4. - С. 27-32.
8. Назарюк, В.М. Обоснование и оценка параметров плодородия и продуктивности растений для моделирования цикла азота в агроэкосистемах / В.М. Назарюк, О.А. Савенков, Н.В. Смирнова // Сибирский экологический журнал. - 2004. - № 3. - С. 391-410.
9. Нурлыгаянов, Р.Б. Влияние минеральных удобрений на урожайность семян ярового рапса (*Brassicaparus L.*) / Р.Б. Нурлыгаянов, Р.Р. Исмагилов, К.Р. Исмагилов // Проблемы агрохимии и экологии, 2019. № 2. - С. 70-74.

УДК 633.367.2

**ВЛИЯНИЕ СОРНОГО КОМПОНЕНТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЮПИНА
УЗКОЛИСТНОГО**

Ступницкий Дмитрий Николаевич
stupdn@mail.ru

Бопп Валентина Леонидовна
vl_kolesnikova@mail.ru

Сёмин Алексей Сергеевич
aieksey20003224@mail.ru

Микешина Виктория Дмитриевна
mikeshinavika05@gmail.com

Павлов Иван Юрьевич

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

В статье рассматривается видовой состав сорного компонента люпинового агроценоза. Обоснована необходимость применения средств защиты в посевах люпина узколистного. Приведены показатели урожайности в зависимости от уровня засоренности посевов люпина к моменту уборки.

Ключевые слова: люпин узколистный, сорные растения, гербициды, средства защиты растений, урожайность.

**INFLUENCE OF THE WEED COMPONENT ON THE PRODUCTIVITY OF LUPINE NARROW-
LEAVED**

Stupnitsky Dmitry Nikolaevich

Bopp Valentina Leonidovna

Semin Aleksey Sergeevich

Mikeshina Victoriya Dmitrievna

Pavlov Ivan Yurievich

Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

In the article considers the species composition of the weed component of lupine agrocenosis. The necessity of using protective equipment in crops of narrow-leaved lupine is substantiated. The yield indicators are given depending on the level of contamination of lupine crops at the time of harvesting

Keywords: narrow-leaved lupin, weeds, herbicides, plant protection products, yield.

Люпин узколистый (*Lupinus angustifolius L.*) - ценная зернобобовая культура многоцелевого использования. Его возделывают в качестве кормового и пищевого растения и используют как сидеральное удобрение [3]. Люпин узколистый способен формировать урожай зерна до 30 ц/га и зеленой массы до 45-60 т/га. Однако такие показатели урожайности возможно получить при высоком уровне агротехники возделывания культуры, включающей борьбу с сорным компонентом в посевах.

Полевые исследования проведены в 2021 году в условиях Красноярской лесостепи на базе УНПК Борский Красноярского государственного аграрного университета, расположенном в Сухобузимском районе. Для данного землепользования характерна весенне-летняя засуха, совпадающая с наиболее критическими периодами роста и развития растений. Во второй половине лета, когда идёт формирование и налив зерна, часто выпадают обильные ливневые дожди, которые могут задержать период созревания и удлинить вегетационный период растений. Сумма активных температур составляет 1550-1800° С. За год выпадает 350-450 мм осадков.

Почва опытного участка представлена комплексом агрочерноземов типичных глинисто-иллювиальных и агрочерноземов криогенно-мицелярных. Содержание гумуса варьирует от среднего до высокого (5,8 - 6,9 %), обеспеченность подвижным калием очень высокая, подвижным фосфором – средняя и низкая, подвижными формами азота – низкая и очень низкая [1].

В полевом опыте использовался сорт люпина узколистного Витязь. Оригинатор сорта – Всероссийский НИИ люпина (г. Брянск). Сорт относится к универсальному типу использования, устойчив к растрескиванию бобов и осыпанию семян на корню. Слабо поражается антракнозом и фузариозным увяданием всходов. Посев проведен 15 мая 2021 года, норма высева - 180 кг/га. Предшественник – пар. Обработки почвы: ранне-весеннее боронование на глубину 3 см; предпосевная культивация на глубину 6-8 см. Посев пневматической сеялкой ССПН – 1,6 на глубину 6 см.

Для определения влияния сорной растительности на продуктивность люпина узколистного был заложен полевой опыт по следующей схеме:

1. Контроль – без применения гербицидов;
2. Обработка посевов гербицидами.

Защита посевов люпина узколистного против сорняков включала: применение довсходового гербицида Камелот, СЭ, 3,5 л/га (действующие вещества С-металахлор+тербутилазин) и гербицида Пилот, ВСК, 1,5 л/га (действующее вещество метамитрон) по вегетации.

В 2021 году погодные условия вегетации отличались от среднеголетних показателей (рис. 1).

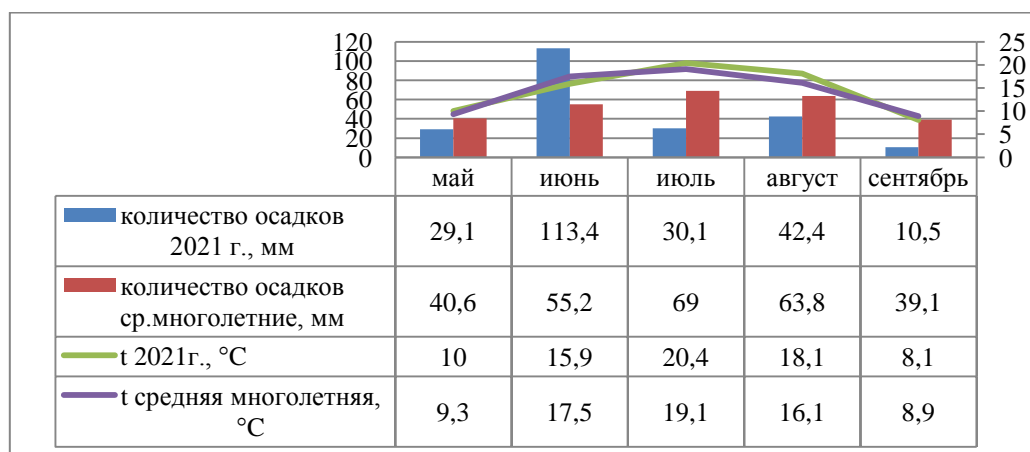


Рисунок 1 –Погодные условия периода вегетации

Весенняя дата перехода температуры через плюс 10°С зафиксирована во второй декаде мая, что соответствует среднеголетнему показателю, однако режим тепло- и влагообеспеченности отличался от средних показателей. Отмечен дефицит влаги в мае, а также с июля по сентябрь, на фоне недобора температур в июне и более высоких температурах июля и августа, чем обычно.

Определение засоренности посевов люпина проведено количественно - весовым методом учета [2]. Подсчет сорняков проводили после их подрезания на уровне почвы - взвешивание (по видам и в целом) в свежем виде.

Анализ засоренности опытного участка, проведенного в фазу третьего настоящего листа люпина показал, что доминирующими засорителями являются щирица жминдовидная (455 шт/м²) и марь белая (103 шт/м²), которые составили 69,2 и 15,6 % от общего количества сорной растительности (табл.1).

В среднем на учетных делянках на 1 м² насчитывалось 658 сорных растений, что характеризует участок как засоренный в очень сильной степени [2].

К концу вегетации количество сорных растений по вариантам опыта составило: на контроле – 561 шт/ м², на варианте с применением гербицидов – 81 шт/ м².

Третья декада июня была холодной и дождливой, что явилось причиной медленного роста и развития люпина. Во вторую половину вегетации на фоне дефицита осадков и повышенных среднесуточных температур наблюдались отставание развития люпина.

Для формирования плодов большинству сортов люпина узколистного требуется сумма активных температур 1900°С [4]. В условиях вегетации 2021 года для роста и развития растений люпина не хватило активных температур в период цветение-бутонизация (1819°С), растения сформировали мало плодов. Дальнейшее нарастание тепла в августе спровоцировало вторичный рост растений с последующим цветением и плодообразованием.

Таблица 1- Исходная засоренность опыта

Виды сорняков		Количество сорных растений	
Русские названия	Латинские названия	шт/м ²	%
Марь белая	<i>Chenopodium album</i>	103,0	15,6
Конопля сорная	<i>Cannabis ruderalis</i>	3,3	0,5
Просвирник малый	<i>Malva neglecta</i>	2,5	0,4
Аистник цикutowый	<i>Erodium cicutarium</i>	3,0	0,5
Подмаренник цепкий	<i>Galium aparine</i>	18,0	2,7
Щирица запрокинутая	<i>Amaranthus retroflexus</i>	32,0	4,9
Щирица жминдовидная	<i>Amaranthus blitoides</i>	455,0	69,2
Пикульник обыкновенный	<i>Galeopsis tetrahit</i>	36,4	5,5
Осот розовый	<i>Cirsium arvense</i>	3,5	0,5
Пастушья сумка обыкновенная	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1,0	0,2
Итого		658	100,0

На формирование зерновой продуктивности значительное влияние оказывают выживаемость и сохранность растений к уборке [5]. Одним из условий получения высокой урожайности является создание условий для сохранности растений к уборке. Сорная растительность негативно влияет на выживаемость культурных растений (табл.2).

Таблица 2 – Полевая всхожесть и густота стояния растений к уборке на посевах люпина узколистного

Вариант	Всходы, шт/ м ²	Полевая всхожесть %	Растений перед уборкой	
			шт/ м ²	% от числа всходов
Контроль	124	95,3	44	35,5
Гербициды	122	93,8	119	97,5

При достаточно высокой полевой всхожести по вариантам опыта 95,3 % и 93,8 % соответственно, выживаемость растений к уборке на контрольном варианте без применения химических средств защиты в 2,7 раза ниже, чем на делянках с использованием гербицидов и составила 35,5 %.

Угнетение культурного растения сорным компонентом в совокупности с экстремальными погодными условиями вегетационного периода повлияли на количество растений люпина, сохранившихся к уборке (44 шт/м²), что, в свою очередь, отразилось в чрезвычайно низкой урожайности зерна –2,9 ц/га (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние обработки посевов средствами защиты на урожайность зерна люпина узколистного, ц/га

Вариант	Урожайность, ц/га	прибавка	
		ц/га	%
Контроль	2,9	-	-
Гербициды	9,8	6,9	238

Защита посевов от сорной растительности позволила значительно снизить засоренность посева люпина и повысить продуктивность культуры в 3,4 раза.

Выводы

1. Исходная засоренность опыта представлена десятью видами сорной растительности с общим количеством 658 шт/м², к началу уборки количество сорняков на контроле составило 561 шт/м², в варианте с применением гербицидов - 81 шт/м² соответственно.

2. Густота стояния культурных растений к уборке напрямую зависела от распространения сорной растительности в люпиновом агроценозе. В варианте с применением средств защиты выживаемость растений составила 97,5 %, что в 2,7 раза выше контроля.

3. Защита посевов от сорной растительности позволила существенно повысить продуктивность зерна культуры. При комбинированном применении почвенного препарата с гербицидом по вегетации урожайность составила 9,8 ц/га.

Литература:

1. Кураченко Н.Л., Колесник А.А. Структура и запасы гумусовых веществ агрочернозема в условиях основной обработки почвы // Вестник КрасГАУ, 2017. - №9. - С. 149-157.

2. Лунева Н.Н., Мыслик Е.Н. Методика изучения распространенности видов сорных растений // Методы фитосанитарного мониторинга и прогноза. – СПб, 2012. – С. 85- 92

3. Перспективная ресурсосберегающая технология производства люпина: метод. рекомендации / И.П. Такунов, Т.Н. Слесарева, М.И. Лукашевич, П.А. Агеева, В.И. Руцкой, Л.И. Пимохова, Н.В. Мисникова, М.Н. Новикова, Е.Л. Ревякина. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2011. – 6 с.

4. Слесарева Т.Н., Лукашевич М.И. Люпин и некоторые вопросы технологии его возделывания // Защита и карантин растений, 2018. - №7. – С. 12-16.

5. Бопп В.Л., Данилов М.Е. // Люпин узколистный: влияние гербицидов и удобрений на продуктивность зеленой массы // Вестник КрасГАУ, 2020. - № 5 (158). - С. 73-79.

УДК 633.367.2 (631.894)

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО

Ступницкий Дмитрий Николаевич
stupdn@mail.ru

Бопп Валентина Леонидовна
vl_kolesnikova@mail.ru

Бободжонов Аброр Ахрорович
arowabror@gmail.com

Белоконь Анастасия Ивановна
anastasiabelokon8@gmail.com

Колеснев Роман Иванович
roman.kolesnev@mail.ru

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

В статье рассматривается влияние применения биологических препаратов на продуктивность люпина узколистного. Установлено, что использование на посевах люпина микробиологических удобрений и стимулятора роста способствовало улучшению показателя массы 1000 зерен и позволило повысить урожайность зерна по сравнению с контролем на 5,0 ц/га.

Ключевые слова: люпин узколистный, урожайность, структура урожая, азофит, бактофит, биологические препараты, стимуляторы роста

THE EFFECT OF BIOLOGICAL PREPARATIONS ON THE YIELD AND SOWING QUALITIES OF NARROW-LEAVED LUPINE

Stupnitsky Dmitry Nikolaevich

Bopp Valentina Leonidovna

Bobojonov Abror Ahrorovich

In the article examines the effect of the use of biological preparations on the productivity of narrow-leaved lupine. It was found that the use of microbiological fertilizers and growth stimulator on lupin crops contributed to the improvement of the mass index of 1000 grains and allowed to increase grain yield compared to the control by 5.0 quintals per 1 hectare

Keywords: narrow-leaved lupin, yield, crop structure, azophyte, bactofit, biological preparations, growth stimulants

Важнейшее значение в воспроизводстве плодородия, безусловно, принадлежит органическим удобрениям и современным биологическим препаратам, которые оказывают многостороннее положительное действие на *все важнейшие агрохимические показатели и функции почв, а также оказывают стимулирующие воздействие на рост и развитие растений, способствуя формированию высокого урожая сельскохозяйственных культур [1,2,4].*

В связи с интенсификацией ведения сельскохозяйственного производства на фоне применения минеральных удобрений и сокращения внесения органических удобрений, применение биологических препаратов становится все более актуальным.

Цель работы – определить влияние биологических препаратов на продуктивность люпина узколистного.

Полевые исследования по изучению эффективности биопрепаратов на посевах люпина узколистного выполнены на базе учебно-научного-производственного комплекса (УНПК) «Борский» Красноярского ГАУ в 2021 году. Опытно-производственная база расположена в Сухобузимском районе, в условиях Красноярской лесостепи.

Красноярская лесостепь входит в центральную сельскохозяйственную территорию края, расположенную преимущественно по левобережью Енисея, к северу от Красноярска. Большая удаленность от океана накладывает определенный отпечаток на климат зоны, который характеризуется резкой континентальностью.

Объекты исследования – биологические препараты Бактофит СК, Азофит N, Планталюкс Р (Азофит F), Гибберсиб; люпин узколистный (сорт Витязь).

Бактофит СК - препарат для борьбы с грибными и бактериальными болезнями зерновых, овощных, плодово - ягодных культур, а также цветов и лекарственных трав.

Азофит N - микробиологическое удобрение, в состав которого входят азотфиксирующие бактерии из рода *Azotobacter vinelandii*.

Планталюкс Р (Азофит F) - микробиологическое удобрение, включающее фосфатмобилизирующие бактерии рода *Bacillus megaterium* var. *Phosphaticum*.

Гибберсиб - стимулятор роста с комплексом натриевых солей гибберелинов $GA_3 + i-GA_3 + GA_4 + GA_7 + i-GA_7$.

Сорт люпина узколистного Витязь создан во Всероссийском НИИ люпина. Растение универсального типа использования, средней высоты, индетерминантное. Относится к обычному ветвистому морфотипу с хорошей облиственностью (25-29 %), устойчив к растрескиванию бобов и осыпанию семян на корню.

В период исследования погодные условия отличались от среднесезонных. Июнь месяц отметился как холодный и дождливый в третьей декаде, что явилось причиной медленного роста и развития люпинового агроценоза. Во вторую половину вегетации на фоне дефицита осадков и повышенных среднесуточных температур наблюдалось отставание развития люпина. Дальнейшее повышение температур в августе способствовало нарастанию вегетативной массы, однако сформированные бобы к моменту уборки не дали вызревших семян.

Почва опытного участка представлена комплексом средне - и тяжелосуглинистых агрочерноземов. Предшественник – пар. Обработки почвы: ранне-весенняя культивация на глубину 3 см, предпосевная культивация на глубину 6-8 см. Посев пневматической сеялкой ССПН – 1,6 на глубину 6 см.

Для изучения влияния биологических препаратов на урожайность люпина узколистного был заложен полевой опыт по следующей схеме:

Варианты опыта:

1. Контроль (без обработки)

2. Обработка семян: Бактофит – 2,0 л/т+Азофит N – 1,0 л/т+Азофит F – 1,0 л/т+ Гибберсиб – 0,01 кг/т+ Адьювант Н-408 – 0,05 л/т

3. Обработка по вегетации в фазу 1-3 тройчатых листьев: Бактофит – 2,0 л/га+Азофит N – 1,0 л/га+Азофит F – 1,0 л/га+ Гибберсиб – 0,02 кг/га+ Адьювант Н-408 – 0,025 л/га

4. Обработка по вегетации в фазу 1-3 тройчатых листьев: Бактофит – 2,0 л/га+Азофит N – 1,0 л/га+Азофит F – 1,0 л/га+ Гибберсиб – 0,02 кг/га+ Адьювант Н-408 – 0,025 л/га + обработка по вегетации в фазу бутонизация-цветение: Бактофит – 2,0 л/га+ Гибберсиб – 0,02 кг/га+ Адьювант Н-408 – 0,025 л/га

Площадь каждого варианта 240 м², Площадь делянок 80 м², размещение – систематическое, в трехкратной повторности. Норма высева 180 кг/га. Посев проведен 15 мая.

В процессе жизнедеятельности растительных организмов исключительно важную роль играет корневая система, которая является специализированным растительным органом поглощения. Для оценки влияния биологических препаратов на рост и развитие растений люпина в течение вегетации было проведено определение объема корней люпина узколистного, сформированного к уборке урожая (рис.1).

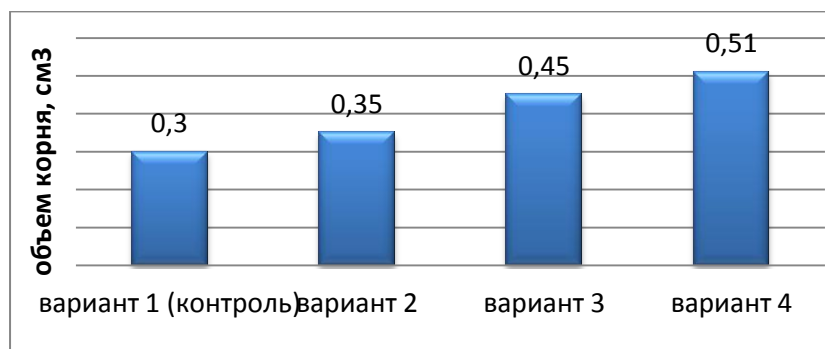


Рисунок 1 – Объем корней люпина по вариантам опыта

Сравнительная оценка развития корневой системы люпина узколистного показала, что применение биологических препаратов, как одной из форм дополнительного питания растения, создает наиболее благоприятные условия для роста и развития полевой культуры.

Урожайность зерна люпина зависела от таких элементов его структуры как число боковых ветвей, семян и плодов на растении, а также массы 1000 семян (табл.1).

Таблица 1-Влияние обработок биопрепаратами на урожайность и элементы структуры

Вариант	Высота, см		Число на 1 растении, шт.			Масса 1000 семян, г	Урожайность, ц/га
	растения	прикрепления первого боба	боковых ветвей	бобов	семян		
1 (контроль)	40,4	28,8	1,5	2,4	6,4	110,0	5,1
2	37,0	35,0	0,9	2,2	3,8	157,9	4,3
3	40,3	27,7	0,4	2,1	5,7	157,9	6,5
4	41,7	29,3	1,1	2,6	8,1	172,8	10,1

В варианте без применения стимулятора роста и микроудобрений количество боковых ветвей было максимальным, что повлияло на общее число бобов и семян на одном растении, однако за счет низкой массы 1000 семян, показатель урожайности был невысоким (5,1 ц/га). Минимальное число семян, сформированных на одном растении наблюдалось в варианте с однократной предпосевной обработкой семян биопрепаратами (3,8 шт.). Вторая обработка по вегетации с применением стимулятора роста дала импульс для роста боковых ветвей и формирования генеративных органов, обеспечив максимальный показатель количества семян на одном растении с одновременным увеличением массы 1000 семян.

Максимальная прибавка к контролю отмечена в варианте с полной схемой применения биологических препаратов и стимулятора роста – 5,0 ц/га.

В повышении урожайности сельскохозяйственных культур и их доходности важнейшая роль отводится правильному подбору полевых культур для той или иной агроклиматической зоны [5].

В условиях Красноярской лесостепи важными факторами повышения урожайности семян люпина узколистного являются: качество семенного материала, научно обоснованный выбор

агротехнических приёмов. При этом применение любого агротехнологического приёма должно быть экономически обосновано [3].

Для расчета экономических показателей использовали данные по фактической урожайности (табл.2).

Таблица 2 – Экономическая эффективность использования биологических препаратов по вариантам опыта

Показатели	Варианты			
	1 (контроль)	2	3	4
Урожайность, ц с 1 га	5,1	4,3	6,5	10,1
Средняя цена реализации 1 ц, руб	3000	3000	3000	3000
Выручено от реализации, руб	15300	12900	19500	30300
Производственные затраты, руб на 1 га	12153,70	13077,85	14200,39	14973,37
Прибыль на 1 ц, руб.	616,92	-41,36	815,32	1517,49
Себестоимость 1 ц, руб.	2383,08	3041,36	2184,68	1482,51
Уровень рентабельности, %	25,9	-1,4	37,3	102,4

При существующем уровне затрат и цене реализации семян люпина узколистного 3000 рублей за центнер рентабельность производства при возделывании на зерно без применения биопрепаратов составляет 25,89 % и 102,36 % при полной схеме обработок биологическими средствами соответственно.

Выводы

1. Агрэкологические испытания люпина узколистного с использованием биологических средств защиты, удобрений и стимуляторов роста позволили установить возможность успешного возделывания культуры в лесостепи Красноярского края.

2. По показателю массы 1000 семян выделился вариант с применением полной схемы обработок биологическими препаратами (масса 1000 семян – 172,8 гр.), при этом максимальная урожайность составила 10,1 ц/га (прибавка к контролю – 3,6 ц/га).

3. Результаты экономической оценки показали, что максимальный уровень рентабельности возделывания люпина (102,4 %) получен в варианте с однократной обработкой семян и двумя обработками растений по вегетации биологическими препаратами.

Литература:

1. Кураченко Н.Л. Влияние микробиологического удобрения «Азофит» на агрофизическое состояние чернозема и продуктивность рапса, возделываемого на маслосемена /Н.Л. Кураченко, А.Н. Халипский, В.В. Казанов //Вестник КрасГАУ, 2019. № 3.- С.22-28.

2. Кураченко Н.Л. Влияние микробиологического удобрения «Азофит» на агрофизическое состояние чернозема и продуктивность рапса, возделываемого на маслосемена / Н. Л. Кураченко, А. Н. Халипский, В. В. Казанов // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 3. – С. 22–28.

3. Шарапатова А., Шишацкий О., Бопп В. Техничко-экономическая оценка эффективности применения пестицидных препаратов нового поколения В сб: Биотехнология новых материалов - окружающая среда - качество жизни. Материалы IV Международной научной конференции, электронное издание. Красноярск, 2021. С. 202-207.

4. Stupnitsky D.N., Pantyukhov I.V., Bobojonov A.A., Giyosov N.K., Pulotov A.A. Dynamics of Formation of Yield of Seed Potatoes Applying Humic Drugs. В сб.: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. conference proceedings. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2020. С. 62024.

5. Stupnitsky D.N., Bopp V.L., Danilov M.E., Semin A.S., Belokon A.I. Influence of the nutritional background on the yield and sowing qualities of narrow-leaved lupin seeds in the conditions of krasnoyarsk forest-steppe В сб: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. С. 12146.

АГРЕГАТНОЕ СОСТОЯНИЕ АГРОЧЕРНОЗЕМОВ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ В АГРОЦЕНОЗЕ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ

Колесник Алена Андреевна
airlexxx@mail.ru

Красноярский государственный аграрный университет, г. Красноярск, Россия

В полевом опыте в условиях Красноярской лесостепи изучены закономерности формирования агрегатного состояния агрочерноземов при возделывании яровой пшеницы по ресурсосберегающим технологиям основной обработки.

Ключевые слова: агрочернозем, вспашка, минимальная обработка, нулевая обработка, агрегатный состав, водопрочные агрегаты.

AGGREGATE STATE OF AGROCHERNOZEMS OF THE KRASNOYARSK FOREST-STEPPE IN THE AGROCENOSIS OF SPRING WHEAT UNDER THE CONDITIONS OF THE MAIN PROCESSING

Kolesnik Alena Andreevna
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

In a field experiment under the conditions of the Krasnoyarsk forest-steppe, the regularities of the formation of the aggregate state of agrochernozems during the cultivation of spring wheat using resource-saving technologies of basic processing were studied.

Keywords: agrochernozem, plowing, minimal tillage, zero tillage, aggregate composition, waterproof aggregates.

Непрерывное сельскохозяйственное производство сопряжено с различными воздействиями на почву. Неконтролируемая распашка и неразумное применение минеральных удобрений и химикатов негативно влияет на биоту почвы, угнетает микробное сообщество, снижает стабильность агрофитоценозов и в конце всего, снижает почвенное плодородие [4; 12]. В результате ежегодных механических обработок почвы увеличивается ее аэрация, которая способствует минерализации органического вещества по всему гумусовому горизонту, изменению качественного состава гумуса, что приводит к уменьшению водоустойчивости агрегатов пахотного горизонта, агрофизических и водно-физических свойств почвы [2; 7; 14; 15]. Некоторые авторы считают, что длительная вспашка по-разному воздействует на иерархические уровни структурной организации почв [9; 13]. Вследствие механического воздействия на почву уменьшается размер агрегатов, изменяется их форма, внутреннее и внешнее строение, увеличивается степень деформации, значительно уменьшается состояние агрегатов высокого и низкого порядков, а так же их порядковость. Для предотвращения деградации почв сельскохозяйственных угодий и сохранения высокого уровня их плодородия, большое внимание отдано рациональному землепользованию [8; 16].

Цель исследований – оценить действие ресурсосберегающих технологий основной обработки на агрегатное состояние агрочерноземов в посевах яровой пшеницы.

Объекты и методы исследований. Исследования проведены в 2017-2018 гг. на базе учебно-опытного хозяйства «Миндерлинское» ФГБОУ ВО «Красноярского государственного аграрного университета», расположенного в центре Красноярской лесостепи (56°25'N и 92°53'E). Исследования являются частью комплексного полевого опыта «Разработка и внедрение приемов точного земледелия возделывания сельскохозяйственных культур по ресурсосберегающей технологии».

Объект исследования – комплекс агрочерноземов глинисто-иллювиальных (типичных, гидрометаморфизированных, оподзоленных) и агрочерноземов криогенно-мицеллярных. Пшеница сорта Новосибирская 15 возделывалась по кукурузе на фоне применения аммиачной селитры (1 ц/га в физическом весе). Оценку влияния минимизации основной обработки изучали на трех блоках основной обработки: I – отвальная обработка на глубину 23-25 см, II – минимальная обработка дискомотором на глубину 13-15 см, III – нулевая обработка (прямой посев). Общая площадь опытных делянок 1500 м², учетная 500 м². Отбор почвенных образцов проводили в июне, июле и августе. Повторность отбора образцов 3-кратная. Глубина отбора образцов 0-10, 10-20 и 20-40 см. В

почвенных образцах определяли: влажность термовесовым методом; водопрочность структуры – на приборе Бакшеева [10]. Результаты аналитических определений обработаны методами корреляционного, регрессионного анализа при помощи программы Excel [5]. Для выявления достоверных различий средних использовали дисперсионный анализ.

Организация агрегатного состава агрочерноземов имеет свои особенности: она определяется способом основной обработки почвы и изменяется по глубинам. Результаты мокрого просеивания показали, что наиболее водостойчивыми в агрочерноземах опытного поля являются агрегаты 3-1, 1-0,5 и 0,5-0,25 мм (рис. 1). В почве, обрабатываемой по отвальной и минимальной технологиям, отмечается низкая водопрочность агрегатов крупнее 3 мм. На их долю приходится в среднем 1-14 %. Наименьшая их водостойчивость отмечена в подпахотном слое 20-40 см, что подтверждает существенную роль в образовании водопрочных агрегатов биологических агентов и в первую очередь корневых систем культурных растений. Отвальная обработка формирует заметную водостойчивость агрегатов размером 3-1, 1-0,5 и 0,5-0,25 мм (13-23 %). В слое 10-20 см отмечается увеличение содержания фракций 0,5-0,25 мм до 23 %. Здесь установлена дифференциация пахотного слоя по содержанию агрегатов 1-0,5 и 0,5-0,25 мм (6-7 %). В агроценозе пшеницы, обработанной по почвозащитным технологиям, доминирующими являются агрегаты 3-1 мм, и их содержание по слоям оценивается на близком уровне (24-31 %).

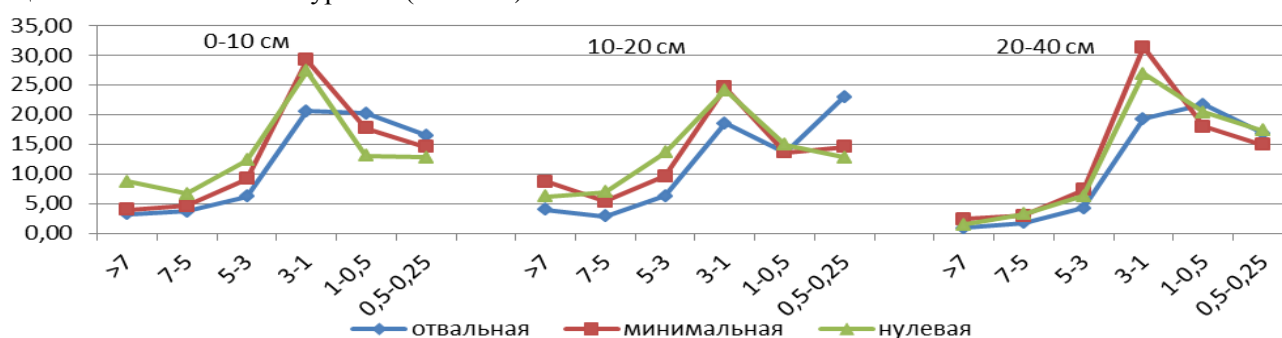


Рисунок 1 – Фракционный состав водопрочных агрегатов в агрочерноземах, % (2017-2018 гг.)

Одна из задач устойчивого землепользования - сохранение почвенной структуры, которая является важной доминантой, контролирующей микробиологические процессы разложения органического вещества, и, следовательно, круговорот и динамику углерода в почвах [1]. Восстановление водопрочных агрегатов после антропогенных и естественных воздействий свидетельствует о высокой устойчивости почв [3]. Наряду с гранулометрическим составом почв, органическое вещество, его разнообразные лабильные формы и микробное сообщество являются важными факторами формирования водопрочных агрегатов. Содержание водопрочных агрегатов (>0,25 мм) является критерием для оценки и прогноза устойчивости сложения пахотного слоя во времени, его устойчивости к деградации физических свойств под влиянием природных и антропогенных факторов. Оптимальное содержание водопрочных агрегатов >0,25 мм в пахотном слое разных типов почв составляет 40-80 %.

Данные агрегатного анализа подтверждают хорошую и отличную водостойчивость структурных агрегатов агрочерноземов в условиях основной обработки (табл.) при незначительной и небольшой динамике показателя в течение сезонов ($C_v = 4-20\%$). Максимальная водостойчивость структурных агрегатов выявлена для 0-10 см слоя агрочерноземов, обработанных под пшеницу по минимальной и нулевой технологии в 2017 году. Количество водопрочных агрегатов на этих фонах обработки оценивается на уровне 83-84 %. Отличная водопрочность структурных отдельных также сформировалась в вегетационный сезон 2018 года на нулевом фоне в слое почвы 0-20 см (82-83 %). Достоверное увеличение содержания водопрочных агрегатов на этом фоне отмечено в период всходов и кушения яровой пшеницы ($p < 0,05$).

Важным фактором водопрочности структуры верхних слоев почвы на фоне минимальной и нулевой обработок является повышенное содержание здесь не только растительных остатков, но и гумусовых веществ, включая детрит. Направленность изменений водопрочных агрегатов так же обусловлена динамикой влажности. Корреляционный анализ позволил установить, что влияние влажности на характер сезонной динамики водопрочных агрегатов носит нестабильный характер. Повышение влажности почвы в вегетационные сезоны приводило к увеличению содержания ценных водопрочных агрегатов в поверхностном 0-10 см слое на фоне вспашки ($r = 0,63$) и прямого посева (r

= 0,86). В слое агрочерноземов 20-40 см на отвальной обработке повышение содержания влаги на 55 % определило содержание водопрочных агрегатов.

Таблица – Статистические показатели содержания водопрочных агрегатов в агрочерноземах, %

Вариант	Слой, см	2017 г. (n=9)		2018 г. (n=9)	
		$X \pm Sx$	Cv	$X \pm Sx$	Cv
Отвальная	0-10	72,2 ± 8,5	12	69,2 ± 8,8	13
	10-20	67,0 ± 11,1	17	70,9 ± 6,9	10
	20-40	71,7 ± 9,8	14	60,7 ± 11,3	19
Минимальная	0-10	82,9 ± 3,6	4	75,9 ± 8,9	12
	10-20	78,7 ± 13,7	17	74,0 ± 9,8	13
	20-40	75,2 ± 12,2	16	78,4 ± 4,1	5
Нулевая	0-10	83,7 ± 3,1	4	82,5 ± 3,3	4
	10-20	75,7 ± 7,8	10	81,5 ± 6,7	8
	20-40	78,1 ± 9,3	12	72,8 ± 12,1	17

Исследования ряда авторов по изучению влияния способов основной обработки показали, что при нулевой обработке сумма водоустойчивых агрегатов была выше, чем при поверхностной обработке и отвальной вспашке [11]. По мнению Г.Н. Черкасова с соавторами [17], это напрямую связано со средневзвешенным диаметром водоустойчивых агрегатов, поскольку нулевая обработка способствует увеличению размера почвенных отдельностей, обладающих водоустойчивостью.

Оценка среднесезонной величины агрегатного состава 0-40 см слоя агрочерноземов показала, что содержание ценных водопрочных агрегатов находится в пределах 68-83 %, что соответствует хорошей и отличной оструктуренности (рис. 2). Наилучшие условия по содержанию ценных водопрочных агрегатов складываются на нулевой обработке (75-83 %). На близком уровне оценивается их сумма при обработке почвы дискатором (76-79 %). На вспашке отмечается снижение показателя до 67-71 % в слое 0-40 см. Оценка водоустойчивости агрегатов пахотного слоя позволила установить следующий убывающий ряд обработок почвы: нулевая (83-79 %) > минимальная (79-76 %) > отвальная (77-72 %) в слое 0-20 см; минимальная (77 %) > нулевая (75 %) > отвальная (68 %) в слое 20-40 см.

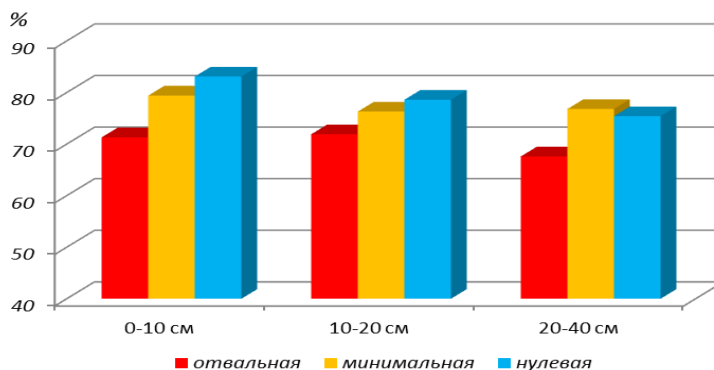


Рисунок 2 – Среднесезонное содержание водопрочных агрегатов в агрочерноземах, % (2017-2018 гг.)

Расчёт среднестатистических данных за период наблюдения показал неоднородность 0-40 см слоя агрочернозёмов по содержанию ценных водопрочных агрегатов. Дифференциация 0-40 см слоя почвы на фоне отвальной и нулевой обработок составляет 4-6 %.

Таким образом, в агрегатном составе агрочерноземов в условиях нулевой и минимальной обработок доминируют отдельности размером 3-1 мм (24-34 %). Отлично и хорошо оструктуренные агрочерноземы претерпевают небольшие и средние сезонные изменения в содержании водоустойчивых агрегатов ($Cv = 4-28$ %). Минимальная и нулевая обработки увеличивают содержание водопрочных агрегатов на 4-12 % в слое 0-20 см, и на 9-8 % в слое 20-40 см, по сравнению со вспашкой.

Литература:

1. Christensen, B. T. Physical fractionation of soil and structural and functional complexity in organic matter turnover / B. T. Christensen // European J. Soil Sci. – 2001. – Vol. 52. – P. 345–353.

2. Gajic, B. Comparison of soil, organic matter content and aggregate composition and water stability of gleyic fluvisol from adjacent forest and cultivated area / B. Gajic, G. Dugalic, N. Diurovic // *Agronomy Research*. – 2006. – V. 4. – № 2. – P. 499-508.
3. Shaxson, T. E. Concepts and indicators for assessment of sustainable / T. E. Shaxson // *Advances in Geocology* 31 Reiskirchen, 1998. – P. 11–19.
4. Вершинин, А. А. Оценка дыхательной активности выщелоченного чернозема в условиях почвосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур / А. А. Вершинин, Ю. А. Игнатьев // *Почвоведение*. – 2011. – № 6. – С. 755-759.
5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки) / Б. А. Доспехов. – М. : Альянс, 2014. – 351 с.
6. Едимейчев, Ю. Ф. Интенсивность основной обработки на черноземных почвах Красноярской лесостепи / Ю. Ф. Едимейчев, В. К. Ивченко, Ю. Е. Мациенко // *Плодородие почв и агротехника сельскохозяйственных культур в Восточной Сибири: Сб. научн. тр. / РАСХН. Сиб. отделение. Краснояр. НИИСХ. – Новосибирск. – 1992. – 164 с.*
7. Когут, Б. М. Водопрочность и лабильные гумусовые вещества типичного чернозема при разном землепользовании / Б. М. Когут, С. А. Сысуева, В. А. Холодов // *Почвоведение*. – 2012. – № 5. – С. 555-561.
8. Кураченко, Н. Л. Структурно-агрегатное состояние чернозема обыкновенного в агроценозах Средней Сибири / Н. Л. Кураченко, С. Н. Солодченко, В. Н. Романов, В. М. Литая // *Аграрная наука*. – 2008. – № 10. – С. 15-16.
9. Медведев, В. В. Изменение агрофизических свойств черноземов в условиях интенсивного земледелия / В. В. Медведев // *Проблемы почвоведения*. – М.: Наука, 1982. – С. 21-25.
10. Методическое руководство по изучению почвенной структуры.– Л.: Колос, 1969.– 430 с.
11. Николаев, В. А. Влияние разных способов обработки на агрофизические свойства и структурное состояние почвы / В. А. Николаев, М. А. Мазиров, С. И. Зинченко // *Земледелие*. – 2015. – № 5. – С. 18-20.
12. Полякова, Н. В. Изменение некоторых микробиологических параметров почв лесостепи при сельскохозяйственном использовании / Н. В. Полякова, Н. В. Редькина // *Агрохимия*. – 2007. – № 8. – С. 71-75.
13. Приходько, В. Е. Почвенные процессы на разных структурных уровнях организации и диагностика их изменений при орошении / В. Е. Приходько, Д. В. Манахов // *Вестник Моск. ун-та. Сер. 17. – Почвоведение*. – 2010. – № 2. – С. 8-17.
14. Рзаева, В. В. Изменение агрофизических свойств чернозема выщелоченного при длительном использовании различных систем основной обработки и минеральных удобрений в Северном Зауралье / В. В. Рзаева, Д. И. Еремин // *Вестник КрасГАУ*. – 2010.– № 6. – С. 36-42.
15. Тугуз, Р. К. Влияние способов обработки почвы на агрофизические свойства слитых черноземов / Р. К. Тугуз, Н. И. Мамсиров, Ю. А. Сапиев // *Земледелие*. – 2010. – № 8. – С. 23-25.
16. Ульянова, О. А. Влияние системы удобрения на плодородие чернозема выщелоченного Красноярской лесостепи / О. А. Ульянова, Н. Л. Кураченко, В. В. Чупрова // *Агрохимия*. – 2010. – № 1. – С. 10-19.
17. Черкасов, Г. Н. Влияние обработки почвы и минеральных удобрений на агрофизические свойства чернозема типичного / Г. Н. Черкасов, Е. В. Дубовик, Д. В. Дубовик, С. И. Казанцев // *Вестник Курской ГСХА*. – 2011. – № 5. – С. 39-41.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ГИБРИДОВ ЯРОВОГО РАПСА

Халипский Анатолий Николаевич

halipskiy@mail.ru

Исаков Сардор

Абдулов Субхон

Саидбеков Улукбек

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Показано, что при комплексной защите препаратами фирмы АО Фирма «Август» урожайность ярового рапса в исследуемый год была довольно высокой, и превосходила в 2,6 раза урожайность полученную на контроле.

Ключевые слова: яровой рапс, гибриды, гербициды, урожайность.

THE EFFECTIVENESS OF HERBICIDES IN THE CROPS OF SPRING RAPESEED HYBRIDS

Khalipsky Anatoly Nikolaevich

Sardor Isakov

Abdulov Subkhon

Ulugbek Saidbekov

Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

It is shown that with complex protection by preparations of JSC Firm "August". the yield of spring rapeseed in the year under study was quite high, and exceeded 2.6 times the yield obtained at the control.

Keywords: spring rape, hybrids, herbicides, yield.

Ведение. По данным [1, 5] площади масличных культур в Красноярском крае увеличиваются. Рапс убран со 177,5 тыс. гектаров. Намолочено почти 364 тыс. тонн маслосемян при урожайности 20,5 центнера с гектара. По урожаю семян рапса край третий год подряд выходит на первое место в России. Доля в общероссийском производстве – более 12%. Районы, лидирующие по урожайности ярового рапса, – Новоселовский (30,5 ц/га), Ужурский (27,7 ц/га), Нижнеингашский (25,4 ц/га), Минусинский (24,8 ц/га) и Березовский (24,7 ц/га).

В связи с ограниченными ресурсами пашни дальнейшее увеличение производства ярового рапса будет связано не с расширением площадей посева а с увеличением его урожайности за счет внедрения новых сортов и гибридов и оптимизации защиты растений от вредных организмов (сорные растения, вредители и болезни) [7,8,10]. В связи с этим возникает необходимость поиска новых более эффективных средств защиты для новых сортов и гибридов, формирующих в условиях лесостепи Красноярского края наивысшую урожайность и рано созревающих.

Цель работы: оценка биологической и хозяйственной эффективности применения гербицидов АО Фирма «Август».

Условия, объекты и методы исследования. В целом вегетационный период 2021 года (рис. 1, 2, 3) можно охарактеризовать как благоприятный для роста и развития гибридов ярового рапса, особенно в части крайне более равномерного распределения осадков в течение всего периода вегетации это сказалась на росте и развитии растений (в т.ч. и сорных), распространении вредителей и болезней которых в 2021 году было мало.

В опыте изучалось два гибрида это Лакриц и принадлежащий к группе криафилд (КЛ) - Культус [3].

Лакриц новый среднеспелый высокоурожайный гибрид, пригоден для возделывания на разных типах почв. Свой наивысший потенциал гибрид раскрывает при условии раннего или оптимального срока посева. Преимущества гибрида ярового рапса Лакриц: очень стабильная урожайность.

Культус КЛ – гибридный сорт ярового рапса для системы clearfield®, который прекрасно дополняет линейку среднепоздних гибридных сортов garool, высокоурожайный и высокомасличный гибридный сорт.

Гибриды рапса были высеяны по предшественнику пар без протравливания. Срок посева 20 мая, норма высева гибридов 70 шт./м² глубина 3- 4 см, сеялкой СПН – 16, послепосевное прикатывание. Площадь посева 10000 м².

Уход за растениями на опытном участке осуществлялся по программе АО Фирма «Август», Химические средства защиты применяются при достижении вредным организмом (сорные растения, вредители и болезни) экономического порога вредоносности (ЭПВ).

Учеты засоренности проводились в соответствии с методическими указаниями ВИЗР [6] и перед обработкой (исходная засоренность), через 15, 30, 45 суток после обработки и перед уборкой. При первом учете считалось количество сорняков; при последующих - количество и массу сорняков отдельно по видам. Отмечались фазы развития сорняков в период опрыскивания и симптомы проявления гербицидной активности в период вегетации (фотонаблюдения за сорняками, динамика проявления гербицидной активности препаратов на основные виды сорных растений).

За неделю до комбайновой уборки были отобраны пробные снопы с каждой из четырех типичных делянок площадью 0,25 м² в сумме один квадратный метр для определения структуры урожая и биологической урожайности. Вели подсчет числа растений, измеряли высоту растений, определяли массу снопа в целом и семян отдельно, подсчитывали число стручков с каждого растения и выборочно по 25 стручков с каждого снопа (в сумме 100), а также подсчитывали число семян в плоде. Массу 1000 семян определяли после высушивания и доведения их до стандартной влажности.

Фактический урожай учитывали 22 сентября селекционным комбайном TERRION 2010. Урожайность приводили к 8% влажности (ГОСТ 10583-76) и 100 процентной чистоте [4.6].

Результаты испытаний и их обсуждение. Ущерб, наносимый сорняками, по мнению [8,9,10,11,12], иногда превосходит потери, наносимые вредителями. Особенно опасны в посевах рапса сорняки из семейства крестоцветных, при сильном засорении дикой редькой, горчицей, невозможно рассчитывать на хороший урожай.

Запаздывание работы с гербицидами ведет не только к снижению урожайности из-за конкуренции рапса с сорняками за свет, влагу, питательные элементы, но и в ряде случаев при позднем применении клопиралид- пиклорам- содержащих гербицидов к абортации бутонов, цветков, снижению количества семян в стручках. Постоянно необходимо помнить о том, что основа борьбы с сорняками – хорошие быстро развивающиеся посевы рапса, способные подавить засоренность.

Первая обработка гербицидами нами была проведена 8 июня в фазе рапса 3-4 листьев против таких сорняков, как марь белая, щирица обыкновенная и конопля сорной, гречишки вьюнковой. На рисунках 6-7 продемонстрированы сорные растения в посевах ярового рапса. Видовой состав (табл. 3) исходной растительности на опытном участке насчитывает 5 видов, относящихся к 4 семействам. Жизненная форма всех видов: яровые однолетники, Доминирующее сорное растение марь белая – (64 %). При этом фаза развития однолетних сорняков 2-4 листа и всходы. Сорные растения семейства мятликовых в посевах гибридов ярового рапса были представлены щетинником зеленым и куриным просом, которые появлялись во второй волне сорняков (табл. 1).

Таблица 1 – Исходная засоренность опытного участка

Виды сорняков			Уровень засоренности	
Русские названия	Латинские названия	Семейство	шт./м ²	% от общей суммы
Щирица жминдовидная	<i>Amaranthus blitoides</i>	Амарантовые	13	26
Марь белая	<i>Chenopodium album</i>	Маревые	32	64
Конопля посевная	<i>Cannabis sativa</i>	Коноплевые	1	3
Щетинник зеленый	<i>Setaria viridis</i>	Мятликовые	1	3
Просо куриное	<i>Echinochloa caudata</i>	Мятликовые	2	4

Анализ биологической эффективности схемы защиты растений ярового рапса от сорной растительности гербицидами показал их высокую результативность (табл. 2; рис. 1). Оценка гибридов рапса (табл. 2) показала, что выживаемость растений к уборке была одинаковой у двух гибридов, при норме высева 70 шт. на квадратный метр к уборке - 64 растений на м², что составило 91% от высеянных семян.

Таблица 2 – Биологическая эффективность гербицидов

Варианты	Норма расхода л, кг/га	Снижение засоренности к контролю, %					
		через 15 дней		через 30 дней		через 45 дней	
		по массе	по количеству	по массе	по количеству	по массе	по количеству
контроль							
1. Галион, ВР +Эсток, ВДГ +Галоп, Ж	0,4 0,025 0,25	80	59	90	86	92	99
2. Парадокс, ВРК+Грейдер. ВГР+Галоп, Ж	0,35 0,06 0,2	85	78	92	89	98	99

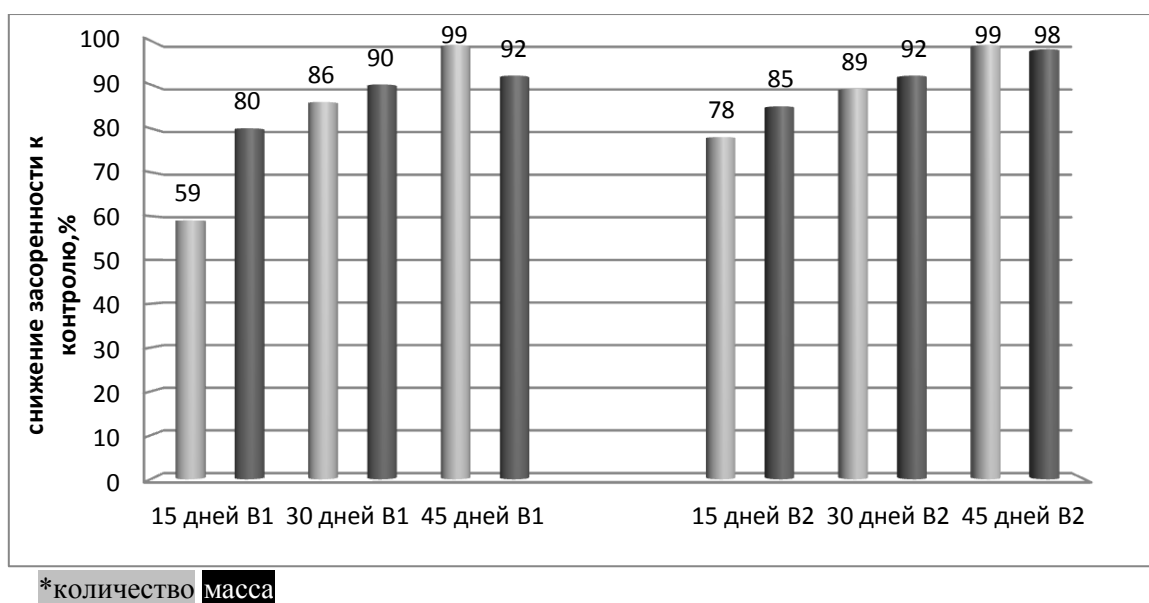


Рисунок 1 - Биологическая эффективность гербицидов

Оценка гибридов ярового рапса по фактической уборочной урожайности (табл. 1), проведенная нами комбайновым способом показала наивысшую урожайность семян в 2021 году при полной защите сформировал гибрид Культиус урожайность, которого составила 67,8 ц/га). На контрольном варианте без применения гербицидов урожайность была в 2,6 раза. Доля влияния фактора (гербициды) составила 97 %.

Таблица 2 – Урожайность

Варианты	Норма расхода препарата (л/га, кг/га)	Количество растений к уборке, шт./м ²	Урожайность, ц/га	Прибавка	
				ц/га	%
Контроль	0	42	25,7	0	0
1. Галион, ВР +Эсток, ВДГ +Галоп, Ж	0,4 0,025 0,25	64	62,5	+36,8	+ 143
2. Парадокс, ВРК+Грейдер. ВГР+Галоп, Ж	0,35 0,06 0,2	64	67,8	+42,1	+ 164
НСР, 05			6,0		

*Доля влияния фактора 97 %

Данные рисунка 2, на примере вариантов опыта по защите растений от сорной растительности показывают, что по уровню рентабельности выделяются варианты с применением полного комплекса средств защиты.

Таким образом, на основании выше изложенного можно сделать вывод о том, что новые гибриды ярового рапса в условиях Красноярской лесостепи формируют высокую урожайность, которая экономически оправдана комплексной защитой препаратами АО фирмы «Август». Доля влияния фактора (гербициды) составила 97 %.

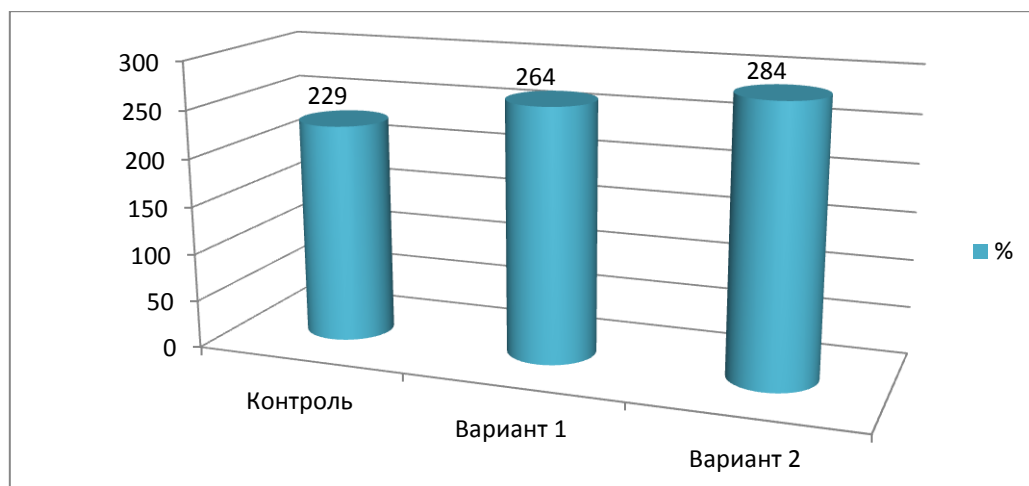


Рисунок 2 - Эффективность гербицидов по рентабельности

Литература:

1. Аграрии Красноярского края намолотили 2,9 млн. тонн зерна <https://mcs.gov.ru/press-service/regions/agrarii-krasnoyarskogo-kraya-namolotili-2-9-mln-tonn-zerna/>
2. (ГОСТ 10583-76) Семена рапса промышленное сырье с изменениями от 22 ноября 1990 года № 2897.
3. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию [Электронный ресурс] https://gossort.com/docs/REESTR_2018.pdf
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с
5. Заключительная информация о ходе полевых работ в Красноярском крае по состоянию на 02.11.2021 <http://krasagro.ru/pages/info/stat/>
6. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами / Под общей редакцией В.М Лукомца. - Краснодар, 2010. – 327 с.
7. Ошибки при возделывании ярового рапса [Электронный ресурс] <https://www.rapool.ru/index.cfm/article/4653.html>
8. Современные технологии возделывания ярового рапса: Научно-практическое издание / В. Л. Бопп, И. А. Васильев, А. А. Васильев [и др.]. – Красноярск : Красноярский государственный аграрный университет, 2020. – 56 с. – ISBN 9785963108321.
9. Эффективность применения средств защиты на яровом рапсе в условиях красноярской лесостепи / Халипский А.Н. в сборнике: наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития. Материалы международной научно-практической конференции. Ответственные за выпуск: В.Л. Бопп, Сорокатая Е.И., Красноярск, 2020. С. 297-301.
10. Яровой рапс - перспективная культура для развития агропромышленного комплекса красноярского края Олейникова Е.Н., Янова М.А., Пыжикова Н.И., Рябцев А.А., Бопп В.Л. Вестник КрасГАУ. 2019. № 1 (142). С. 74-80.
11. Halipsky A.N., Oleynikova E.N., Pyzhikova, N.I., Grishina, I.I. The cultivation efficiency of new hybrids of spring rape in the conditions of the Krasnoyarsk Region // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2019.
12. Khalipsky, A. N. Biological efficiency of cultivation of new hybrids of spring rapeseed in Eastern Siberia / A. N. Khalipsky, E. N. Oleynikova, I. I. Grishina // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volgograd, 17–18 июня 2021 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. – Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 12217. – DOI 10.1088/1755-1315/848/1/01221

ОЦЕНКА ДЕЙСТВИЯ ПРЕПАРАТОВ БЕРЕС НА АГРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Ульянова Ольга Алексеевна
kora64@mail.ru

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

В комплексной защите яровой пшеницы в качестве протравителя и в баковых смесях по вегетирующим растениям исследованы препараты марки «Берес». Показано, что наиболее эффективным приемом, обеспечивающим оптимизацию агрохимических свойств чернозема Красноярской лесостепи, повышающим урожайность пшеницы при благоприятных гидротермических условиях является применение следующих препаратов: Берес 8, Берес 8+препарат 1.

Ключевые слова: химические средства защиты растений, препараты марки Берес, агрохимические свойства, чернозем выщелоченный

ESTIMATION OF THE EFFECT OF BERES PREPARATIONS ON AGROCHEMICAL PROPERTIES OF LEACHED CHERNOZEM KRASNOYARSKAYA FOREST STEPPE

Ulyanova Olga Alekseevna
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

In the complex protection of spring wheat as a dressing agent and in tank mixtures for vegetative plants, preparations of the Beres brand have been studied. It is shown that the most effective method, which ensures the optimization of the agrochemical properties of the chernozem of the Krasnoyarsk forest-steppe, increases the yield of wheat under favorable hydrothermal conditions, is the use of the following drugs: Beres 8, Beres 8 + preparation 1.

Key words: chemical plant protection products, Beres brand preparations, agrochemical properties, leached chernozem

Система защиты растений должна быть составной частью технологии возделывания сельскохозяйственных культур и обеспечивать устойчивое долговременное подавление численности вредных организмов, развития болезней и засоренности посевов на основе профилактических и агротехнических мероприятий, возделывания устойчивых сортов, рационального использования пестицидов и современных средств механизации. Без применения современных средств химизации сельского хозяйства невозможно получение высокого урожая. Решение продовольственной проблемы в значительной степени зависит от хорошо организованной защиты растений [4]. Поэтому цель исследования заключалась в оценке действия предпосевной обработки семян и вегетирующих растений препаратами марки Берес на агрохимические свойства агрочернозема и на формирование урожайности пшеницы в условиях Красноярской лесостепи. Исследования проводили на полевом стационаре «Миндерлинское» в Сухобузимском районе Красноярского края, где препараты Берес изучались в комплексной защите яровой пшеницы в качестве протравителя и в баковых смесях по вегетирующим растениям.

Объектами исследований служили препараты марки Берес производства ООО НПК «Берес», г. Новосибирск:

- «Берес 8 - Супер гумат с фульвокислотами и микроэлементами, концентрат универсальный», далее Берес 8;

- Препарат 1;

- Берес 8 + Препарат 1;

В комплексной защите яровой пшеницы, кроме препаратов марки Берес применяли химические средства защиты растений в следующих дозировках:

- ВиалТрасТ (0,4 л/т) – комплексный фунгицидный протравитель семян зерновых культур с антистрессовыми компонентами.

- Оплот – комбинированный протравитель для защиты зерновых культур от комплекса семенной и почвенной инфекции (головневые заболевания, фузариозная и гельминтоспориозная корневая гниль, плесневение семян, ранние листовые инфекции).
- Магнум Супер (10 г/га) – двухкомпонентный гербицид избирательного действия для борьбы с однолетними и некоторыми многолетними двудольными сорняками.
- Ластик Экстра (1 л/га) – селективный гербицид для борьбы с однолетними злаковыми сорняками.
- Зенон Аэро (1 л/га) – системный двухкомпонентный фунгицид для защиты зерновых культур от листостеблевых инфекций.
- Цунами (0,15 л/га) – инсектицид против широкого спектра сельскохозяйственных вредителей.

Исследования проводили на черноземе выщелоченном. Тестовой культурой служила пшеница яровая сорт Новосибирская 15. Срок посева яровой пшеницы – вторая декада мая. Предшественником пшеницы был картофель. Фаза обработки посевов – кущение, колошение пшеницы.

Общая площадь делянки – 5000 м², учетной – 1000 м², повторность отбора образцов и аналитических определений – 3-х кратная.

Образцы почвы отбирали в июне, июле и августе из слоя – 0-20 см в трехкратной повторности. В отобранных почвенных образцах определяли: содержание гумуса – по методу Тюрина [1]; нитратный азот - дисульфифеноловым методом в модификации С.Л. Иодко, И.Н. Шаркова [3] аммонийный азот – с реактивом Несслера; подвижный фосфор и обменный калий по методу Чирикова [1]; учет урожайности пшеницы проводили методом прямого комбайнирования. Полученные результаты исследований были обработаны статистически методом дисперсионного анализа, используя программу Excel [2].

Результаты проведенных исследований показали, что применение комплексных химических средств защиты совместно с препаратами марки Берес определяет ход динамических изменений аммонийной и нитратной форм азота в течение выращивания пшеницы. Рассматривая динамику содержания минеральных форм азота, отметим, что обеспеченность почвы обменным аммонием изменяется от очень высокой в мае и июне до низкой обеспеченности в августе. что с одной стороны, обусловлено значительным количеством применяемых средств защиты растений в первые два месяца, замедляющих процессы нитрификации, с другой стороны - вымыванием нитратной формы азота, как более подвижной. Снижение в почве количества аммонийного азота в августе связано с прекращением обработок химическими средствами защиты и усилением процессов нитрификации, а также переходом аммонийной формы азота в нитратную и последующем расходовании азота на формирование урожайности пшеницы. Количество нитратной формы азота в почве в мае месяце на контроле характеризуется средней обеспеченностью. В варианте Берес 8 + препарат №1 обеспеченность нитратным азотом увеличивается до повышенного уровня. В остальных вариантах опыта отмечается низкая обеспеченность нитратным азотом. К концу июня, когда растения пшеницы находились в стадии выхода в трубку, количество нитратного азота в почве уменьшилось до низкой и очень низкой обеспеченности, что обусловлено использованием его растениями и возможным вымыванием осадками в нижние горизонты почвенного профиля. К уборке урожая пшеницы количество нитратного азота возросло до среднего и повышенного уровня в связи интенсификацией процессов нитрификации.

Почва контрольного варианта характеризуется средней обеспеченностью подвижным фосфором. Применение Препарата 1 способствовало повышению класса обеспеченности со среднего, отмеченного на контроле до повышенного, при этом содержание подвижного фосфора увеличилось на 31 % в июньский срок определения. В целом, применение препаратов Берес снизило количество подвижного фосфора по вариантам опыта, что обусловлено расходом его на закладку генеративных органов и формирование корневой системы растений, а также связанное с выносом его из почвы урожаем растений.

Оценивая динамику содержания обменного калия в почве, отметим, что все варианты опыта характеризуются очень высокой обеспеченностью обменным калием на протяжении всего периода вегетации пшеницы. Статистически значимых отличий между вариантами не обнаружено ($P > 0,05$).

Результаты проведенных исследований показывают, что применение препаратов марки Берес совместно со средствами защиты растений не загрязняет почву свинцом, кадмием, цинком и хромом, так как не отмечено превышение ПДК.

Препараты марки Берес, применяемые совместно с химическими средствами защиты растений оказали влияние на элементы структуры урожая яровой пшеницы. Так применение препарата Берес 8 повышает количество выживших растений к уборке на 16 % и общее количество

стеблей на 18 % к контролю. Использование Берес 8 и совместное применение Берес 8 с препаратом №1 увеличивает высоту растений на 11-15 % и количество колосков на 16-25 % к контролю.

Урожайность сельскохозяйственных культур - результативный показатель, на величину которого влияют много факторов: агрохимические показатели почвы, агроклиматические условия, уровень агротехники, организация труда и др. При благоприятных гидротермических условиях, при несущественном варьировании урожайности в выборках использование препаратов марки Берес способствовало достоверному повышению урожайности: при применении Берес 8 на 1 ц/га, Берес 8 + Препарат №1 - на 8,5 ц/га, к контролю.

Полученные результаты исследования агрохимических свойств чернозема выщелоченного, оценки загрязнения почвы тяжелыми металлами под влиянием препаратов марки Берес могут быть использованы для характеристики экологического состояния почвы, ее плодородия и прогнозирования продуктивности агрофитоценозов в условиях Красноярской лесостепи

Литература:

1. Аринушкина, Е.В. Руководство по химическому анализу почв / Аринушкина Е.В. – М. : Изд-во МГУ, 1970. – 487 с.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Иодко, С.Л. Новая модификация дисульфифенолового метода определения нитратов в почве / С.Л. Иодко, И.Н. Шарков // Агрохимия. – 1994. – №4. – С. 95-97.
4. Терехова, В.Ф. Технологии применения пестицидов: учеб. пособие/ В.Ф. Терехова, В.С. Паркаль; Краснояр. гос. аграр. ун-т – Красноярск, 2015. -96 с.

СЕКЦИЯ 3. ИННОВАЦИОННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В ЗООТЕХНИИ И ВЕТЕРИНАРИИ

УДК 636.085.6

ЭКСТРУДИРОВАННАЯ КОРМОВАЯ ДОБАВКА ДЛЯ КОРОВ

Асангалиев Елибек Атрауович

Воробьев Александр Львович

Лутай Сергей Сергеевич

Восточно-Казахстанский технический университет им. Д. Серикбаева, Усть-Каменогорск, Казахстан
elibek60@mail.ru, vorobyovalex@mail.ru, sslutai@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы повышения производства молока путем введения в рацион коров экструдированных кормовых добавок, содержащих биологически активные вещества природного происхождения.

Ключевые слова: экструзия, бентонит, янтарная кислота, хвоя, молочная продуктивность.

EXTRUDED FEED ADDITIVE FOR COWS

Asangaliev Elibek Atrauovich,

Vorobyov Alexander Lvovich,

Lutay Sergey Sergeevich

D. Serikbayev East Kazakhstan technical university, Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan

Abstract. The article discusses the issues of increasing milk production by introducing extruded feed additives containing biologically active substances of natural origin into the diet of cows.

Key words: extrusion, bentonite, succinic acid, needles, milk productivity.

Одной из проблем современного передового животноводства считается увеличение продуктивности животных за счет более высокой эффективности применения питательных веществ кормовых добавок. Этого возможно достичь методом повышения обмена веществ организма животного и обменной энергии корма, увеличения трансформации питательных веществ в продукцию за счет использования новых технологий подготовки кормов к скармливанию [1].

В связи с вышеизложенным, особенную значимость приобретают всевозможные способы подготовки зерна к скармливанию, которые только частично решают эту проблему, поэтому изыскание новых методов обработки кормов, является актуальным в данное время.

Экструдирование кормов считается одним из более несложных и продуктивных методик увеличения питательной ценности зерновых кормовых добавок. Целый процесс заключается в том, что зерно подвергается кратковременному, но довольно интенсивному баротермическому и механическому влиянию за счет давления (около 50 атм) и достаточно высокой температуры (110-150 °С). Благодаря данному процессу, сложные соединения превращаются в простые, которые содействуют увеличению усвояемости и переваримости питательных веществ корма, так как они становятся более доступными для воздействия пищеварительных соков и ферментов желудка животных. Усвояемость зерновых кормов растет до 90%, снижая затраты кормов на единицу продукции. Улучшаются вкусовые качества готового продукта. Все это содействует увеличению скорости роста животных, улучшению свойства получаемой продукции [2].

Экструзионная переработка значительно увеличивает биологическую ценность корма. Содержание растворимых веществ увеличивается в 5-8 раз. Однако сохраняется питательная ценность протеина всецело или частично разрушаются антипитательные соединения, такие как уреазы, ингибиторы протеаз, трипсина. Углеводы и сложные белки расщепляются на более простые, в итоге экструдирования перевариваемость их добивается до 90% [3, 4].

В значимой степени питательная ценность зерновых культур определяется содержанием в нем высокомолекулярного полисахарида - крахмала, который считается основным элементом зернового корма. В пшенице содержание крахмала составляет 60-70% [5].

В последствии экструдирования кормов увеличивается содержание декстринов, крахмал все целоклейстеризуется, благодаря чему переваримость растет в 2,0-2,5 раза. Также экструдирование повышает доступность аминокислот, переваримость клетчатки. Более полный переход крахмала в

декстрины и сахара происходит при гидролизе амилолитическими ферментами. В процессе экструзии крахмал желатинируется, что увеличивает его усвояемость [6].

После экструзионной обработки практически в два раза увеличивается питательная ценность кормовых добавок, что особенно важно для их применения в рационах животных для немаловажного улучшения белкового и энергетического их питания [7].

Благодаря экструдированию патогенные бактерии уничтожаются. Ядовитые материалы в корме начинают расщепляться на неактивные вещества и перестают быть опасными. Так как высокой степени стерильности подобный корм имеет длительные сроки хранения [8].

При подаче животным экструдированного корма резко уменьшается расщепление белка в рубце, что наращивает аминокислотный состав кормовых масс (химуса) в тонком отделе кишечника и в то же время снижает образование аммиака. Данный процесс содействует значительному удержанию дополнительного азота в организме коров и, значит, дополнительному белковому синтезу (молока и мяса) [9].

Введение экструдированных кормов в рационы кормления молочных коров, тем более высокопродуктивных, с их увеличенным обменом веществ, сокращает проблемы дисфункции рубца (ацидоз, руминит, хромоту), связанные с традиционным потреблением концентрированных кормов с высоким уровнем крахмала, при этом улучшается энергонасыщенность и увеличивается содержание белка рациона животных [10].

Использование технологии экструдирования кормов позволяет расширить ассортимент выпускаемой продукции, увеличить производственные процессы и уменьшить затраты на энергию для изготовления продукции животноводческого комплекса. Прогрессивными считаются разработки, направленные на внедрение в экструзионных разработках многокомпонентных смесей и обогащение кормов белково-витаминным комплексом. Экструдированные корма выделяют возможность значительно увеличивать белковое и энергетическое питание животных, в следствии этого имеют важное значение в применении их в рационах [11].

Целью исследований являлось изучение влияния разработанной нами экструдированной кормовой добавки на молочную продуктивность.

Высокая эффективность продукта обеспечивается подходящими концентрациями применяемых ингредиентов, а также экструдированием смеси компонентов кормовой добавки. При этом питательные и биологически активные вещества сырья переходят в более доступную форму, что увеличивает вкусовые и кормовые свойства готового продукта. Проходя сквозь желудочно-кишечный тракт, созданная кормовая добавка удаляет избыток жидкости, тяжелые металлы, радионуклиды, замедляет прохождение пищевого корма в пищеварительных органах животных и птицы, что наиболее способствует усвоению питательных веществ корма и стимулирует работу пищеварительного тракта. Способствует усилению окислительно-восстановительных процессов, активизирует моторно-секреторную деятельность кишечника, профилактирует возникновение воспалительных процессов в желудке и кишечнике, предотвращает расстройства пищеварения.

Производство кормовой добавки проводят на комплексе оборудования, который включает:

1. Измельчитель хвой и растительных отходов;
2. Дозирующее устройство
3. Смеситель
4. Пресс-экструдер
5. Фасовочное оборудование.

Технологический процесс осуществляют следующим образом. Для переработки продукции используют хвойную лапку (диаметр древесной кисти до 10-30 мм) и растительные отходы (шелуха, солома, некондиционное зерно и др.), которые измельчают до фракции 2-5 мм. Затем в смеситель добавляют необходимые компоненты кормовой добавки, взятые в оптимальном соотношении, мас./%:

Хвоя – 17,0

Бентонит – 2,5

Янтарная кислота – 0,5

Зерно и растительные отходы – 80,0

Перемешанные ингредиенты кормовой добавки вносят в приемную камеру экструдера. В экструдере смесь подвергается воздействию давления - 25-50 атмосфер, температуры - 150-190°C. Продолжительность обработки продукта в экструдере 8-10 секунд. Затем экструдат охлаждают, гранулируют и получают целевой продукт, зеленоватого цвета, с легким запахом хвои, кисловатого вкуса.

Выбранные параметры, включая минеральные и растительные ингредиенты, являются оптимальными, и при превышенных значениях выбранных параметров эффективность и биологическая активность целевого продукта снижается.

Линию обслуживает 3 человека, производительность 400-450 кг хвойного экструдата в час. Суммарное энергопотребление – 125 кВт/час. Занимаемая площадь 100 м². Для производства предлагаемой кормовой добавки не требуется вентиляции, отопления, канализации.

В состав предлагаемой кормовой добавки входят бентонит, хвоя, янтарная кислота, зерно и растительные отходы (солома, шелуха, некондиционное зерно и т.п.). Обладая высоким адсорбционным действием, бентониты сорбируют на своей поверхности радионуклиды, соли тяжелых металлов, токсины, локализованные в желудочно-кишечном тракте. Достаточно высокая поглощательная способность природных минералов оказывает благоприятное влияние на процессы всасывания и пищеварения, нормализацию перистальтики кишечника у животных, поддержания в пищеварительном тракте оптимальной величины рН среды и плотности[12].

При участии бентонитовых минералов происходит активизация клеточного метаболизма, восстановление механизмов саморегуляции организма, обеспечивается постоянство кислотно-щелочного равновесия, осмотического давления, стимулируются различные реакции обмена веществ, процессы секреции, кроветворения, костеобразования, всасывания, свертывания крови, выделения из организма недоокисленных продуктов биологического синтеза[13].

В 1 кг сухого вещества сосновой хвои или ели содержится в среднем 350-360 мг каротина, в ней также присутствуют витамины С, Е, К, витамины группы В и др. По содержанию витаминов группы В хвоя, превосходит зелень злаковых культур. Хвоя содержит ксантофилл и хлорофилл, которые играют важную роль в обмене веществ, а также большое количество фитонцидов. Поэтому мука, полученная из хвои, обладает бактерицидным действием. Кроме того, в хвойной муке содержатся глюкоза, фруктоза, сахара, пектиновые, дубильные вещества, кобальт, медь, марганец, цинк, железо. Такая минерально-витаминная питательность хвойной муки и наличие в ее составе легко усваиваемых углеводов положительно сказывается на физиологическом состоянии животных, повышает их продуктивность и улучшает функции воспроизводства[14].

Однако хвойная мука, приготовленная по ранее используемым технологиям, имеет ряд недостатков – трудоемкость изготовления, низкая поедаемость, плохая усвояемость. При вводе ее в рацион более 8% животное категорически отказывается от поедания по причине резкой горечи. Эфирные и смолистые вещества, являясь одновременно ингибиторами пищеварения, блокируют весь набор витаминов в хвойной муке. Эти особенности хвои хвойных пород (сосны, ели, пихты, кедра и т.п.) резко ограничивают ее использование в кормовых добавках без специальной обработки [15].

Свежая, подсушенная или высушенная хвоя сохраняет горький вкус из-за большого содержания в ней эфирных и смолистых веществ и неохотно съедается животными. Для сохранения в хвое витаминного компонента и устранения горького привкуса используют обработку древесной зелени методом экструдирования. При прохождении древесной зелени сквозь экструдер находившиеся в хвое смолисто-эфирные соединения выбрасываются из экструдера в виде паровой смеси. Это устраняет горький вкус у экструдата, что увеличивает его вкусовые качества, избавляет смолистые и эфирные составляющие хвои, а витамины, микроэлементы в силу кратковременности воздействия сохраняются, в итоге гидролиза и разрушения клеток переводятся в более доступную форму для организма животного[16].

В этой связи нами использована и запатентована экструзионная технология производства хвойно-минеральной кормовой добавки для крупно рогатого скота - экологически чистой, низкой по стоимости и универсальной по своему физиологическому воздействию на организм животных. Помимо этого данная технология предусматривает утилизацию древесной зелени хвойных пород (отходы лесозаготовок) [17].

Янтарная кислота облегчает стресс, восстанавливает энергообмен, стимулирует процесс поступления кислорода в клетки, нормализует процесс производства новых клеток, обладает восстанавливающими и общеукрепляющими свойствами. Восстанавливая баланс биохимических реакций сукцинаты нормализуют функции всех органов и тканей организма. В результате стимуляции работы почек и печени и организм более эффективно очищается от ядовитых метаболитов и других вредных агентов. Янтарная кислота нормализует общий метаболизм в организме. Это способствует усилению иммунитета из-за более эффективного синтеза клеток иммунной системы.

Янтарная кислота способна оказывать лечебное действие даже в небольших количествах. Она увеличивает питательную ценность основных пищевых компонентов и усиливает эффект вводимых

медикаментов. Эти качества определяют её как очень полезную пищевую добавку, содействующую восстановлению работы всех систем и органов организма, саморегуляции его функционирования, ускорению восстановления и поддержанию естественного баланса его жизнедеятельности[18].

С целью исследования влияния экструдированной кормовой добавки на молочную продуктивность дойных коров были сформированы по принципу пар-аналогов 2 группы коров симментальской породы, равнозначных по возрасту, живой массе, уровню продуктивности и физиологическому состоянию по 10 голов в каждой. Во время проведения экспериментов животные находились в схожих условиях содержания и кормления. В подготовительный период КРС контрольной группы получали основной рацион в виде грубых и сочных кормов и концентратов в объеме 5 кг. Отличие в кормлении коров опытной группы состояло в том, что концентрированную часть рациона они получали также в количестве 5 кг, но она состояла из смеси 3 кг концентратов и 2 кг экструдированной кормовой добавки. Эксперименты продлились в течение 30 дней. В ходе проведения опытов по кормлению экструдированной кормовой добавки вели учет молочной продуктивности каждого животного в отдельности, путем проведения контрольных доек через каждые 10 дней. Результаты контрольных доек показали положительный эффект от использования экструдированной кормовой добавки. В период формирования контрольных групп молочная продуктивность коров была на одинаковом уровне, через 10 дней кормления экструдированной кормовой добавкой, разница по продуктивности между контрольной и опытной группами составила 1,8 кг, через 20 дней – 2,2 кг. Ровно через месяц с начала опытов разница уже составила 3,5 кг на 1 корову.

Таким образом, предлагаемая кормовая добавка имеет ряд существенных преимуществ - обогащает рационы биологически активными веществами и микроэлементами, оптимизирует функцию желудочно-кишечного тракта и повышает молочную продуктивность.

Литература

1. Зайцев В.В., Константинова В.А. Экструдированные корма в кормлении коров // Аграрная наука: поиск, проблемы, решения. - 2015. - Т. 1. - С. 57-61.
2. Морозков, Н.А. Экструдированная рожь в рационе дойных коров / Н.А. Морозков, В.А. Ситников // Достижения науки и техники АПК. - 2013. - №5. - С. 50-52.
3. Рябиков А.Я., Октябрьев Н.М. Экструдирование как один из способов подготовки корма к скармливанию // Россия молодая: передовые технологии - в промышленность. - 2013. - №3. - С. 50-53.
4. Шакиров Ш.К., Гибадуллина Ф.С. и др. Производство и использование экструдированных энергопротеиновых концентратов в молочном скотоводстве: справочник. - Казань: Центр инновационных технологий, 2016.-48 с.
5. Манеева Э.Ш., Мирошников С.А. Влияние способов обработки зерна на его питательность // Вестник ОГУ. - 2009. - №6. - С. 214-217.
6. Фисин В.И., Егоров И.А., Околелова Т.М., Имангулов Ш.В. Научные основы кормления сельскохозяйственной птицы. - Сергиев-Посад: ВНИТИП, -2008.-351 с.
7. Матюшев В.В., Чаплыгина И.А. Совершенствование технологического процесса производства экструдированных кормов на основе зерна и поликомпонентных смесей // Сб. тр. конф. XIV Международная научно-практическая конференция «Наука и образование опыт, проблемы, перспективы развития». - 2016. - С. 103-105.
8. Шагалиев Ф.М., Назыров В.К. и др. Влияние экструдированных кормов на продуктивность коров. Скотоводство. URL:<http://auropost.ru/skotovodstvo/kormlenie-krsvlivanie/>
9. Зайцев В.В., Константинова В.А. Экструдированные корма в кормлении коров // Аграрная наука: поиск, проблемы, решения. -2015. - Т. 1. - С. 57-61.
10. Зайцев В.В., Константинова В.А., Корнилова В.А. Эффективность использования экструдированных комбикормов - концентратов в кормлении коров // Международный научно - исследовательский журнал. -2015.-№11.-С. 28-31.
11. Чаплыгина И.А., Шуранов И.В. и др. Перспективные технологии и оборудование производства высокоэнергетических экструдированных кормов // Сб.тр. конф.: «Проблемы современной аграрной науки». - 2016. - С. 54-56.
12. Семененко М.П. Фармакология и применение бентонитов в ветеринарии: дисс... докт. вет. наук / ФГОУВПО «Кубанский государственный аграрный университет». Краснодар, 2008. - 348 с.
13. Матюшевский Л. А. Фармакология и применение препаратов кремния в животноводстве / автореф. дис докт. биол. наук /Кубанский аграрный университет. Краснодар, 2004.- 42 с.

14. Улитко В.Е., Пыхтина Л.А. и др. Заготовка и использование древесного корма в рационах сельскохозяйственных животных / Рекомендации для руководителей и специалистов сельхозпредприятий. Ульяновск: ГСХА, 2011.- 8 с.
15. Патент РФ 2402233. Способ получения хвойной кормовой добавки/А.В. Кучин, и др.; опубл. 27.10.2010.
16. Патент РФ 2295254. Способ переработки древесной зелени/О.Ю. Красильников; опубл. 20.03.2007.
17. Патент РК 2546. Хвойно-минеральная кормовая добавка / А.Л. Воробьев и др.; опубл. 28.12.2016
18. Всё о янтарной кислоте. URL:[http:// www.tiensmed.ru](http://www.tiensmed.ru).

УДК 619:616.34

СОВРЕМЕННЫЕ ВЗГЛЯДЫ НА ЭТИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У МОЛОДНЯКА КРС

Ачкасов Антон Владимирович
Донбасская аграрная академия, Макеевка, Донецкая Народная Республика
AntonAc_111222@mail.ru

В статье автор демонстрирует современные взгляды на этиологическую картину течения желудочно-кишечных заболеваний у молодняка КРС.

Ключевые слова: молодняк КРС, заболевания, желудочно-кишечный тракт, КРС, ветеринария, история, микрофлора, болезни.

MODERN VIEWS ON THE ETIOLOGICAL FEATURES OF THE COURSE OF GASTROINTESTINAL DISEASES IN YOUNG CATTLE

Achkasov Anton Vladimirovich
Donbass Agrarian Academy, Makeevka, Donetsk People's Republic

In the article, the author demonstrates modern views on the etiological picture of the course of gastrointestinal diseases in young cattle.

Key words: young cattle, diseases, gastrointestinal tract, cattle, veterinary medicine, history, microflora, diseases.

Желудочно-кишечные заболевания молодняка КРС являются очень распространенной патологией. Многие авторы отмечают, что желудочно-кишечные болезни являются главной причиной смерти молодняка. Официальные источники такие как: российский журнал «Аграрная наука», диссертационная работа кандидата ветеринарных наук ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени Я.Р. Коваленко» ФАНО России Пчельников Александр Владимирович, утверждают, что около 85% заболеваний органов пищеварения у молодняка крупного рогатого скота причисляют к заболеваниям незаразной этиологии. Однако, в последние годы, как отечественными, так и зарубежными учеными установлено, что болезни желудочно-кишечного тракта имеют инфекционную этиологию и проявляются на фоне воздействия на животных комплекса факторов.

Инфекционные заболевания желудочно-кишечного тракта у молодняка КРС с каждым годом растет, это связано с изменчивостью и адаптивностью вирусов. Ученые проследили процесс на примере генетической эволюции бактерии *Campylobacter jejuni*.

Это наиболее распространенный патоген в микрофлоре человека, обнаруженный у крупного рогатого скота. *Campylobacter jejuni* обитают в желудочно-кишечном тракте многих теплокровных животных и присутствуют в фекалиях около 20% коров.

Крупный рогатый скот в настоящее время составляют больше биомассы, чем все дикие млекопитающие вместе взятые. После того, как человек стал целенаправленно разводить крупный рогатый скот, у животных поменялся рацион питания и процесс естественного отбора, а вместе с этим произошли изменения в анатомии и физиологии. Одновременно с резким увеличением

численности крупного скота в XX веке произошел перенос генов между общими и специфическими для крупного рогатого скота штаммами, их мутация. После чего бактерия преодолела межвидовой барьер и заразила человека. Для бактерий, живущих внутри домашних животных, это массовое расширение хозяина представляет собой возможность размножиться и распространиться по всему миру в глобальном масштабе через торговые сети, с учетом возросшего перемещения животных по всему миру. Теперь *Campylobacter jejuni* стала основной причиной гастроэнтерита в высокоразвитых странах и является проблемой общественного здравоохранения. Люди заражаются, потребляя загрязненное мясо и птицу, что приводит к широкому распространению заболеваемости и, иногда, смертности в уязвимых группах. Эксперты отмечают, что в XX веке зафиксированы несколько вирусов и патогенных бактерий, которые перешли видовые границы, от ВИЧ и до птичьего гриппа, и, похоже, COVID-19 тоже из этого ряда.

Из исследования профессора Дейв Келли из Университета Шеффилда: «Патогенные микроорганизмы, переносимые животными, представляют собой растущую угрозу, и полученные результаты показывают, как их адаптивность позволяет им менять хозяев». И это предупреждение для человечества быть более ответственным в отношении интенсивных методов ведения сельского хозяйства.

Из источников литературы известно, что данные заболевания в наше время регистрируются повсеместно, но с разной интенсивностью: во Франции от 25 до 30 % телят поражаются различными инфекциями в течение первых четырех месяцев жизни, около одного миллиона телят погибает ежегодно, из них 300 000 гибнет от диареи, что на 10% больше чем 10 лет назад. В США около миллиона телят погибает ежегодно от диареи. В Великобритании у 30 % всего поголовья телят проявляются симптомы диареи и около 200 тыс. телят гибнет каждый год. В России болезнями желудочно-кишечного тракта поражаются от 50 до 100 % всего молодняка и 20% от этого количества погибает [3].

Заболеваемость и падеж молодняка сельскохозяйственных животных наносят большой экономический ущерб. На долю молодняка приходится 75–80 % падежа по сравнению с взрослыми животными, что свидетельствует о большой значимости своевременной диагностики, лечения и профилактики болезней [2].

В большинстве случаев в условиях производства, болезни желудочно-кишечного тракта имеют полиэтиологическую структуру. По этиологическому и эпизоотологическому принципам желудочно-кишечные болезни условно делят на незаразные (алиментарно-функциональные), инфекционные (бактериальные и вирусные), паразитарные (протозойные и гельминтозные), симптоматические, возникающие при отравлениях.

В настоящее время основной причиной возникновения патологии желудочно-кишечного тракта у молодняка раннего возраста являются инфекционные заболевания, вызванные бактериями и вирусами различных групп [1].

Привычные диагнозы «диспепсия», вызываемая представителем патогенной микрофлоры *Helicobacter pylori*, «гастроэнтерит» вызывается представителем рода *Campylobacter jejuni*, по многим данным имеют инфекционную этиологию и вызваны дисбактериозом и патогенным воздействием кишечных вирусов и бактерий, многие из которых не приносят вреда организму в малых количествах и при высокой резистентности молодняка.

По данным исследования кандидата биологических наук Чеченского государственного университета З. Т. Байсаровой, «У 47,4 % телят установлена смешанная инвазия, вызванная нематодами, цестодами, трематодами и простейшими. Наиболее часто телята заражены одновременно нематодами, гемонхами и стронгилоидами» [1].

Массовые желудочно-кишечные болезни новорожденных телят очень часто протекают в форме смешанных инфекций. Заболевания желудочно-кишечного тракта могут иметь паразитарную природу. Эти заболевания вызывают простейшие, которые локализуются в клетках кишечника животных. Расстройство пищеварения у телят возникает вследствие механического и токсического патогенного действия паразитов.

Острые кишечные заболевания новорожденных телят в 79,2 % случаев обусловлены ассоциациями условно-патогенных бактерий, включающими от 2 до 5 сочленов [3].

Возбудители заболеваний желудочно-кишечного тракта могут попасть в организм теленка во время рождения, с молоком и с окружающих предметов.

Самостоятельно могут вызывать желудочно-кишечные болезни у телят *Rotavirus, coronoviride, enterovirus, parvovirus*, вирусы болезни слизистых крупного рогатого скота, инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота и др. [1].

Важным фактором в течении инфекции является фактор ухода и содержания так на фермах, с большой концентрацией новорожденных телят в одном помещении создается ситуация, при которой могут одновременно или последовательно циркулировать несколько возбудителей, относящихся к разным таксономическим категориям. Источником инфекций являются больные телята, коровы – носители возбудителей. Факторами передачи служат предметы внешней среды (клетки, посуда и т. д.).

Нарушения санитарно-гигиенических режимов содержания маточного поголовья и новорожденных телят приводят к накоплению в помещениях условно-патогенных и патогенных микроорганизмов, а несоблюдение сроков запуска стельных коров и нетелей, сокращение сухостойного периода – к уменьшению количества защитных иммуноглобулинов и витаминов в молозиве.

По результатам научной работы стоит отметить, что важными этиологическими факторами которые влияют на заболевания, является патогенная микрофлора, самые частые возбудители рода *Escherichia* и составляет около 85% от всех заболеваний ЖКТ (можем увидеть это на рисунке №1 Спектр условно-патогенных микроорганизмов вызывающие заболевания ЖКТ).

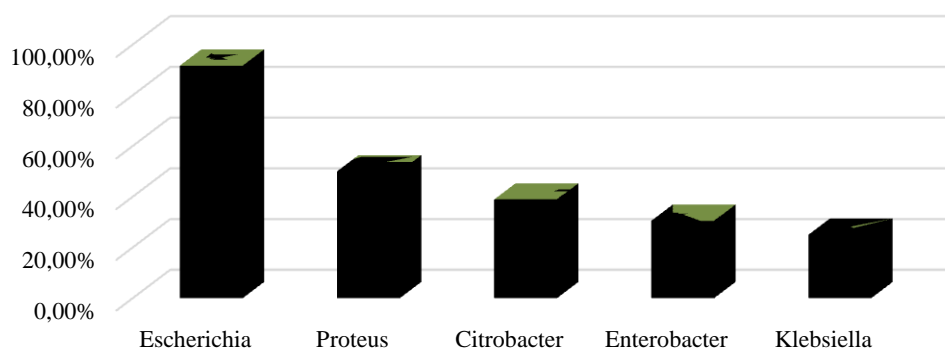


Рисунок 1 Спектр условно-патогенных микроорганизмов вызывающие заболевания ЖКТ

Так же стоит учесть изменчивость и скорость размножения различных видов микрофлоры, так на сегодняшний день из-за не рационального использования антибиотиков, привели к мутации множества микроорганизмов.

Важным направлением является профилактика заболеваний органов пищеварения, она заключается в соблюдении правил асептики и антисептики при оказании родовспоможения, соблюдении санитарно-гигиенических норм в родильных боксах и помещениях для содержания телят, повышении естественной резистентности организма теленка за счет своевременной и качественной выпойки молозива.

Только своевременная профилактика или назначение и обоснованное лечение современными лекарственными средствами позволяют выращивать здоровое потомство и получать прибыль.

Литература:

1. Лисицын В.В. Заболевание молодняка КРС вирусной этиологии / В.В. Лисицын // Ветеринария сельскохозяйственных животных. № 3. 2013. С. 6-12.
2. Люсин Е. Здоровье телят / Е. Люсин // Животноводство России. № 2. 2017. С. 44-45.
3. Моторьгин А.В. Этиологическая структура, морфофункциональная характеристика эшерихиоза телят: автореф. дис. канд. ветеринар. наук. М., 2011. 24 с.

ПРОБЛЕМА ИНТОКСИКАЦИИ ЖИВОТНЫХ КОРМАМИ, СОДЕРЖАЩИМИ ЯДОВИТЫЕ ВЕЩЕСТВА

Бухтиярова Ирина Петровна,
Калиушко Виктория Руслановна
Донбасская аграрная академия, Макеевка, Донецкая Народная Республика
irbuxtik@mail.ru

В данной статье рассматриваются отравления сельскохозяйственных животных жмыхами и шротами крестоцветных растений, клещевины, свеклой, картофелем и картофельной бардой.

Ключевые слова: токсикоз, токсикодинамика, корма, животные, жмыхи, свекла, картофель, барда.

THE PROBLEM OF INTOXICATION OF ANIMAL FEEDS CONTAINING POISONOUS SUBSTANCES

Bukhtiyarova Irina Petrovna,
Kalushko Victoria Ruslanovna
Donbass Agrarian Academy, Makeevka, Donetsk People's Republic

In the article examines the poisoning of farm animals with oilcakes and meal of cruciferous plants, castor oil plants, beets, potatoes and potato stillage.

Key words: toxicosis, toxicodynamics, feed, animals, oilcakes, beets, potatoes, vinasse.

Актуальность работы. Кормовые токсикозы – наиболее часто встречающаяся форма интоксикации у сельскохозяйственных животных. Они приводят к снижению их продуктивности или к гибели, что и определяет степень актуальности данной проблемы.

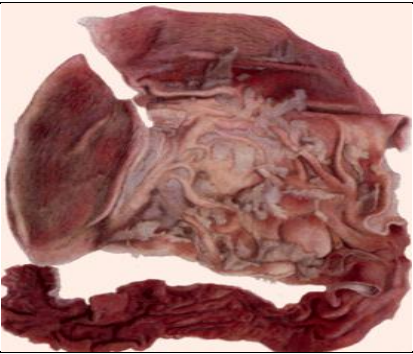
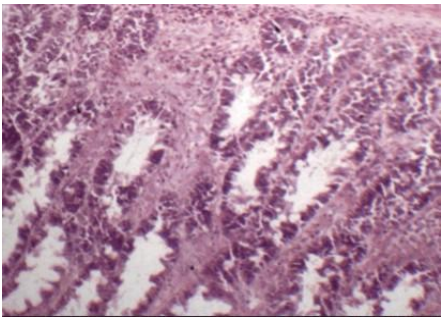
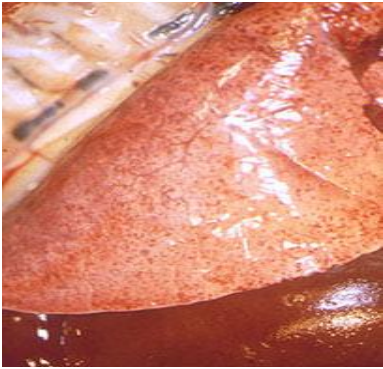
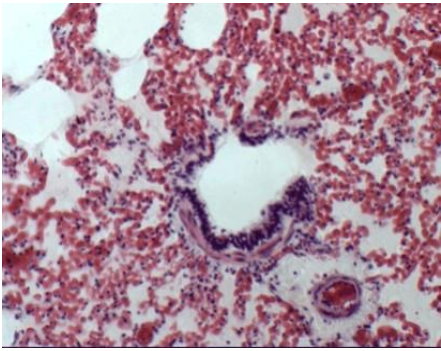
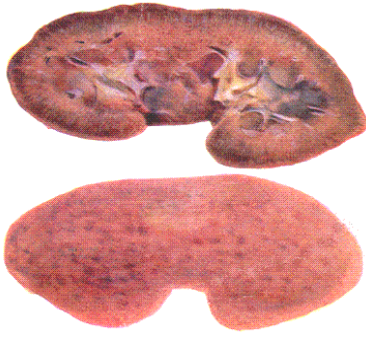
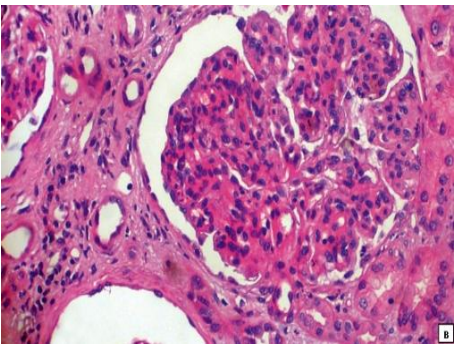
Рацион сельскохозяйственных животных должен быть достаточно разнообразным и сбалансированным. Но в состав некоторых кормов могут входить ядовитые вещества, которые, попав в организм, могут привести к различным нарушениям, а в тяжелых случаях и к смерти.

Одним из наиболее часто встречающихся видов интоксикации среди сельскохозяйственных животных являются кормовые токсикозы. К ним относится, в частности, отравление семенами крестоцветных растений.[1]

Отравления горчичными, рапсовыми и сурепковыми шротами и жмыхами из семян крестоцветных растений возникают при образовании в них горчичных масел при неправильной подготовке к скармливанию. Горчичные эфирные масла в этих кормах образуются из тиогликозидов (синигрин, синальбин, глюконопин) и при поедании вызывают воспаление желудочно-кишечного тракта, в связи с чем у животных бывают колики, тимпания, диарея, нередко с кровью. Горчичные масла при резорбтивном действии влияют также на центральную нервную систему и нарушают функцию сердца. У моногастричных животных, в частности у лошадей, горчичные эфирные масла, обладая летучестью, выделяются через легкие и могут вызвать отек их. В тяжелых случаях наблюдается поражение почек, сопровождающееся частым мочеиспусканием и гематурией.

Патоморфологические изменения при отравлении горчичными эфирными маслами продемонстрированы в таблице 1 в виде изображений и гистологических снимков [2].

Таблица 1 – Патоморфологические изменения при отравлении горчичными эфирными маслами

Желудочно-кишечный тракт	
Катарально-геморрагический гастроэнтероколит	
Пат. изменения	Гистопрепарат
	
Дыхательная система	
Отек и гиперемия легких	
	
Мочевыделительная система	
Геморрагический гломерулонефрит	
	

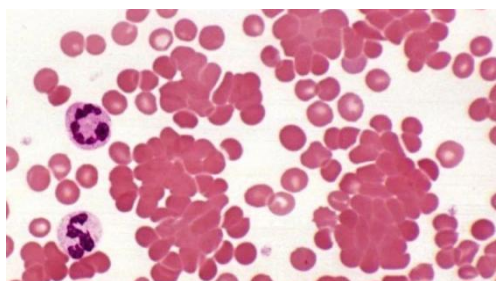


Рисунок 1 – Гистопрепарат: агглютинация эритроцитов

Часто животные сталкиваются с интоксикацией вследствие скармливания неправильно подготовленной свеклы. Интоксикации чаще бывают у крупного рогатого скота и свиней. Отравление наступает при поедании животными свеклы в вареном или запаренном виде, так как в ней происходит образование нитратов и окислов. Токсическое действие нитратов на организм

животного вызывает нарушение окислительной способности крови. Нитриты, всосавшись из желудочно-кишечного тракта в кровь, вызывают образование метгемоглобина, который обуславливает гипоксию крови с последующей аноксемией тканей. Отравление характеризуется двигательным беспокойством, бледностью кожи, слюнотечением, цианозом слизистых оболочек, несвертывающейся кровью шоколадного цвета, одышкой, судорогами. Кишечник геморрагически воспален, паренхиматозные органы гиперемированы. Печень часто глинистого цвета с очаговыми кровоизлияниями. Легкие отечны, переполнены кровью и окрашены в бурый цвет [4].



Рисунок 2 – Геморрагическое воспаление сычуга крупного рогатого скота



Рисунок 3 – Геморрагическое воспаление кишки

Картофель и картофельная барда является хорошим кормом для животных из-за содержания большого количества крахмала и различных витаминов. Однако при порче картофеля образуется гликоалкалоид соланин, содержащийся в клубнях, стеблях и листьях растения. Он оказывает сильное местно-раздражающее действие слизистых оболочек желудочно-кишечного тракта. Всосавшись в кровь, вызывает гемолиз эритроцитов; выделяясь через почки, вызывает раздражение паренхимы и нефрит. Частично выделяется через кожу и вызывает ее поражение (особенно часто это наблюдается у свиней). Соланин возбуждает, а затем угнетает центральную нервную систему. Отравление сопровождается явлениями гастроэнтерита, дерматита и нервными расстройствами [5].



Рисунок 4 – Острый гломерулонефрит



Рисунок 5 – Геморрагическое воспаление слизистой оболочки желудка

Чтобы предотвратить возникновение кормовых токсикозов необходимо соблюдать меры профилактики: придерживаться правил и норм скармливания кормов с учетом видовых и возрастных особенностей, состояния и возможной предрасположенности животного к отравлению определенными токсинами, а также правильную подготовку и обработку кормов, содержащих условно токсичные вещества.

В целях обеспечения безопасности населения и предотвращения возникновения желудочно-кишечных токсикоинфекций среди людей, необходимо знать и придерживаться правил ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов уоя от отравленных животных. В лабораторию для диагностического исследования направляют пробы мышц и внутренних органов, желудок с содержимым, отрезок наиболее пораженной части тонкого и толстого отдела кишечника вместе с содержимым и корма, вызвавшие отравление. Исследование проводят методами, установленными нормативными документами [3].

При доброкачественных лабораторных показателях мясо используют на вареные мясные изделия или консервы. Мясо от животных, вынужденно убитых в состоянии агонии, в пищу не допускается, его скармливают пушным зверям после термической обработки [1].

Выводы. В процессе изучения проблемы интоксикации сельскохозяйственных животных жмыхами и шротами крестоцветных растений, клешевины, свеклой, картофелем и картофельной бардой были проанализированы сопровождающие их клинические признаки и патологоанатомические изменения, которые ранее были продемонстрированы в виде изображений и гистологических снимков; рассмотрены особенности токсического действия входящих в их составядовитых веществ. Исходя из вышеизложенной информации, можно сделать вывод, что кормовые токсикозы – крайне опасны для сельскохозяйственных животных, так как приводят к снижению продуктивности, а в тяжелых случаях к летальному исходу. Это создает проблемы в обеспечении населения качественными и безопасными продуктами животного происхождения.

Литература:

1. Ананьев Л. Ю. Ветеринарная токсикология: учебник для вузов / Л. Ю. Ананьев [и др.]; под редакцией Л. А. Смирновой. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 299 с.
2. Великанов В. И., Елизарова Е.А. Ветеринарная токсикология: учебно-методическое пособие, 2016. Учебно-методическое пособие. – Н. Новгород: НГСХА, 2016. – 84 с.
3. Жаров А.В. Патологическая анатомия животных: учеб. для студентов вузов по специальности «Ветеринария» / А. В. Жаров. - Москва: КолосС, 2006 (Йошкар-Ола: Марийский ПИК). – 662 с.
4. Кармалиев, Р. С. Ветеринарная токсикология: учебное пособие / Р. С. Кармалиев. – Уральск: ЗКАТУ им. Жангир хана, 2017. – 282 с. Текст электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/147893> (дата обращения: 20.10.2021).
5. Кормовые токсикозы и профилактика отравлений: учебное пособие / Л.А. Муллакаева [и др.]. – Казань: Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, 2021. – 117 с. – Текст электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS

УДК 619:616-091:616.09:636.32/38

ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ИНФЕКЦИОННОЙ АНАЭРОБНОЙ ЭНТЕРОТОКСЕМИИ У ОВЕЦ

Вахрушева Татьяна Ивановна

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
vlad_77.07@mail.ru

В статье представлены результаты анализа патоморфологических изменений органов и тканей у овец при инфекционной анаэробной энтеротоксемии, с установлением патогномоничной картины и определением ключевых пунктов дифференциальной диагностики.

Ключевые слова: инфекционные болезни, клостридиозы, инфекционная анаэробная энтеротоксемия овец и коз, болезни овец, овцы

PATHOMORPHOLOGICAL DIAGNOSTICS OF INFECTIOUS ANAEROBIC ENTEROTOXEMIA IN SHEEP

Vakhrusheva Tatiana Ivanovna

Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

The article presents the results of the analysis of pathomorphological changes in organs and tissues in sheep during infectious anaerobic enterotoxemia, with the establishment of a complex of pathognomonic picture and identification of the key points of differential diagnosis.

Key words: infectious diseases, clostridiosis, infectious anaerobic enterotoxemia of sheep and goats; diseases of sheep, sheep

Инфекционная анаэробная энтеротоксемия овец и коз (*Enterotoxaemia infectiosa anaerobica*; син. мягкая почка, болезнь переедания, кормовой браздот) – болезнь, характеризующаяся катаральным

и катарально-геморрагическим гастроэнтеритом, а также глубокими дистрофическими и воспалительными процессами в паренхиматозных органах. Наиболее восприимчивы к болезни овцы и козы всех возрастных групп, чаще болеют овцематки и ягнята старше 8-10 месяцев [1, 2, 3, 4]. Реже болеют животные других биологических видов – лошади, свиньи, крупный рогатый скот, верблюды. Возбудителями инфекции являются грамположительные, облигатно анаэробные, спорообразующие бактерии рода клостридий – *Clostridium perfringens*, преимущественно типов С и D, или их ассоциации. Источником возбудителей является почва, в которой благодаря биологическим особенностям клостридии сохраняются длительное время, животные заражаются через корм и воду, инфицированные микроорганизмами. Вспышки заболевания регистрируются преимущественно в тёплое время года [1, 2, 3].

Клостридии являются постоянными обитателями желудочно-кишечного тракта клинически здоровых животных. Нарушения гигиены кормления животных вызывают расстройства моторной, секреторной и барьерной функции кишечника, что ведет к подавлению защитных функций слизистой оболочки и способствует интенсивному размножению возбудителя [1, 3, 4, 7, 8]. Проникающие в кровь и лимфу бактериальные экзотоксины вызывают угнетение иммунных реакции, а так же развитие глубоких альтеративных и экссудативных изменений, особенно выраженных в печени и в почках, что резко усиливает общую интоксикацию организма животного и заканчивается летальным исходом. Анаэробная энтеротоксемия может протекать в молниеносной (судорожной) форме, длительностью от нескольких минут до 1-2 часов, в острой септической (коматозной) форме, длительностью 24-48 часов, а также в подострой форме, продолжительность течения которой составляет, в среднем, 4-5 суток, воспалительные процессы могут иметь ярко выраженный геморрагический акцент, в связи с чем выделяют также одноимённую, геморрагическую форму. Болезнь протекает со значительным охватом поголовья и высокой летальностью, которая достигает 60-100% от общего количества заболевших [1, 7, 8].

Клостридиозы сельскохозяйственных животных, в том числе инфекционная анаэробная энтеротоксемия овец, представляют серьёзную проблему для животноводства. Несмотря на разработку средств специфической профилактики и исследования в области диагностики болезни, проблема заболеваемости овец инфекционной анаэробной энтеротоксемией до настоящего времени остается актуальной и имеет научную и практическую значимость [2, 5, 6].

Цель: анализ патологоанатомической картины при инфекционной анаэробной энтеротоксемии у овец, с установлением комплекса патогномоничных изменений и проведением дифференциальной диагностики.

Материалы и методы. Объектами исследования являлись трупы павших овец (n=3), в возрасте от 1 до 3 лет, содержащихся в фермерском хозяйстве Манского района, Красноярского края. Вскрытие трупов проводилось методом частичной эвисцерации в первые часы после падежа животных, для лабораторного исследования был отобран патологоанатомический материал: сычуг и фрагмент тонкого кишечника с содержимым. При исследовании во всех случаях в фильтрате содержимого тонкого кишечника обнаружен токсин, специфический для *Clostridium perfringens* типа D. Для гистологического исследования были взяты фрагменты органов: печени, почек, лимфатических узлов, селезёнки, стенки тонкого отдела кишечника; срезы окрашивались гематоксилином и эозином.

Собственные исследования. При наружном осмотре у всех трупов выявлялась слабая выраженность признаков окоченения, при этом признаки трупного аутолиза тканей развивались в первые часы после смерти животных. Отмечалось неестественное положение трупов: голова запрокинута назад, грудные и тазовые конечности вытянуты, в состоянии прижизненных судорог.

На кожных покровах в области головы, подгрудка, нижней стенки живота обнаруживались участки серозно-геморрагического воспалительного отёка в виде пятен тёмно-красного цвета, подкожная и межмышечная клетчатка – студневидной консистенции, инфильтрирована красноватого цвета жидкостью (рис. 1).

При проведении внутреннего осмотра у трупов всех животных в естественных полостях выявлялась картина острого серозного или серозно-геморрагического воспаления: в брюшной, грудной и перикардальной полостях наблюдалось обильное скопление водянистого мутного выпота красного цвета, у трупа одного животного в полости сердечной сорочки обнаруживались признаки серозно-фибринозного перикардита сопровождающегося скоплением серо-красного цвета жидкости и рыхлых хлопьев фибринозного экссудата.

Наиболее выраженные патологоанатомические изменения выявлялись в желудочно-кишечном тракте, органах дыхания и почках. В сычуге и тонком отделе кишечника у всех трупов

обнаруживалась картина острого катарально-геморрагического абомазита и энтерита: слизистые оболочки набухшие, неравномерно окрашены, с участками ярко-красного цвета, покрыты жидкой слизью, пронизаны кровоизлияниями, в полости тонкого отдела кишечника жидкое содержимое «кофейного» цвета (рис. 2). В полости преджелудков – значительное количество сухих кормовых масс плотной консистенции. При гистологическом исследовании отмечалась выраженная воспалительная гиперемия с серозной инфильтрацией стромы ворсинок и подслизистого слоя, а также деформация и некроз концевых участков ворсинок, отёк слизистой оболочки, дистрофия, некробиозы десквамация эпителиоцитов. Мезентериальные лимфатические узлы – в состоянии острого серозно-геморрагического воспаления – увеличены, набухшие, на разрезе паренхима пронизана кровоизлияниями, гистологические изменения характеризовались резким полнокровием и стазами кровеносных сосудов, дилатацией синусов, серозно-воспалительным отёком стромы и редукцией лимфатических фолликулов и мозговых тяжей.



Рисунок 1 – Труп овцы: острый серозно-геморрагический отёк подкожной клетчатки в области головы и шеи



Рисунок 2 – Острый катарально-геморрагический энтерит; жидкое, кровянистое содержимое кишечника

В органов верхних и нижних дыхательных путей выявлялась картина острого катарально-геморрагического и серозно-геморрагического воспаления в сочетании с умеренно выраженным геморрагическим диатезом: в гортани и трахее слизистые набухшие, чёрно-красного цвета, с точечными кровоизлияниями, пропитаны кровянистым выпотом, в полости – пенное содержимое красного цвета, в лёгких – выявлялась картина венозного застоя, отёка и лобарной серозно-геморрагической бронхопневмонии верхушечных и сердечных долей, ткани которых окрашивались в тёмно-красный цвет, имели уплотнённую консистенцию, в толще ткани на разрезе – множественные геморрагии, стенки бронхов – утолщены, перибронхиальная ткань отёчна, слизистая бронхов – гиперемирована, с кровоизлияниями, просветы мелких бронхов заполнены водянистой слизью красного цвета.

Характерные для инфекционной анаэробной энтеротоксемии изменения обнаруживались в почках, характеризуются развитием двустороннего острого нефрита со значительной деформацией и размягчения ткани органов – почки тёмного коричнево-красного цвета, дряблые, без тургора, под капсулой выявлялись множественные мелкие очажки серо-белого цвета, величиной менее 1,0 мм, при пальпации плотные, суховатые, на разрезе граница между корой и мозговым веществом отсутствовала, в полости лоханки студенистое, кровянистое содержимое, околопочечные лимфоузлы в состоянии острого серозного воспаления. В полости мочевого пузыря наблюдалось скопление мочи красного цвета. При гистологическом исследовании обнаруживались некрозы-некробиозы клеток эндотелия капилляров сосудистых клубочков, скопление серозного экссудата в полости капсул Шумлянско-Боумана, некробиоз и десквамация эпителиоцитов канальцев, а также серозно-воспалительный отёк межтубулярного вещества (рис. 3, 4).

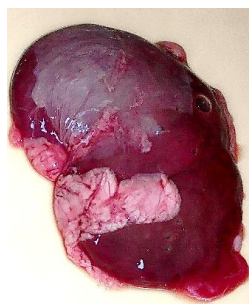


Рисунок 3 – Труп овцы: острая воспалительная гиперемия и «размягчение» ткани почки

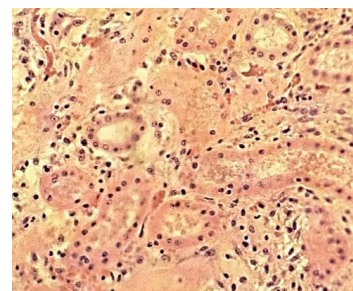


Рисунок 4 – Острый нефрит: серозный отёк стромы, некробиоз клеток эпителия канальцев (окраска гематоксилин-эозин; ×400)

Изменения селезёнки в двух случаях секции характеризовались картиной острого паренхиматозного спленита и кровоизлияний в пульпе: орган несколько увеличен, дряблой консистенции, тёмно-красного цвета, на разрезе паренхима размягчена, полнокровна. В одном случае, у овцы двухлетнего возраста, изменения селезёнки были слабовыраженными и характеризовались застойной гиперемией и дряблостью паренхимы. В ткани печени у двух животных выявлялись признаки выраженной белково-жировой дегенерации с очагами коагуляционного некроза, у одной овцы дистрофические процессы сочетались с острой застойной гиперемией, гистологические изменения характеризовались зернистой, вакуольной и жировой дистрофией с некрозами гепатоцитов, гиперемией артерий, вен и синусоидов и отёком периваскулярной соединительной ткани.

В сердце выявлялись множественные геморрагии под эпикардом, особенно чётко выраженные по ходу коронарных сосудов, признаки белковой дистрофии миокарда и острой дилатацией сердечных полостей, в желудочках и предсердиях обнаруживалось скопление значительного количества жидкой чёрно-красного цвета крови и рыхлыми свёртками. Микроструктурные исследования характеризовались очаговым нарушением структуры и архитектоники миокарда – деформацией, набуханием и исчезновением поперечной исчерченности мышечных волокон, серозно-воспалительным отёком и лейкоцитарной инфильтрацией межмышечной соединительной ткани.

В головном мозге и его оболочках выявлялась картина острого серозного энцефалита и отёка – ткани отёчны, диффузно гиперемированы, особенно значительно в области вентральной поверхности продолговатого мозга и варолиева моста, серое вещество интенсивно покрасневшее, в бороздах извилин больших полушарий наблюдалось скопление красного цвета водянистой жидкости.

Патоморфологическая дифференциальная диагностика проводилась от молниеносной и острой форм сибирской язвы, браздота, пастереллёза, пироплазмидоза, отравлений ядовитыми растениями, эмфизематозного карбункула, злокачественного отёка. Ведущее значение при комплексной диагностике имеет дифференциация от сибирской язвы и браздота, при этом главную роль в окончательном установлении причин смерти имеют результаты бактериологических исследований.

Выводы: результаты патоморфологического исследования трупов свидетельствуют о том, что патогномичными для инфекционной анаэробной энтеротоксемии у овец являются совокупность как прижизненных, так и трупных изменений: выраженного посмертного вздутия и быстро развивающегося разложения трупов в сочетании с наличием характерных кровянистых выделений из ротовой полости и ноздрей, а также острым серозно-катаральным с геморрагическим акцентом воспалением желудка и кишечника, преимущественно тонкого его отдела, серозно-геморрагического плеврита и перитонита, выраженных дегенеративных изменений ткани почек с характерным «размягчением» их паренхимы, белково-жировой дистрофии печени с очажками некрозов, явлений геморрагического диатеза, с одновременно слабо выраженными изменениями селезёнки в виде застойной гиперемии и паренхиматозного спленита. Так же к характерным признакам болезни можно отнести явления гемоглобинурии, характеризующиеся скоплением в мочевом пузыре содержимого тёмно-красного цвета и участков серозно-геморрагического отёка кожи и подкожной клетчатки.

Заключение: совокупность патоморфологических изменений свидетельствовала о том, что причиной смерти животных явилась инфекционной анаэробной энтеротоксемия, вызванная возбудителем *Clostridium perfringens* типа D, протекающая по типу интоксикации и характеризующаяся умеренными геморрагическими явлениями.

Литература:

1. Бадмаева, О. Б. Ретроспективный анализ эпизоотического состояния по инфекционным болезням животных в Забайкалье и Монголии / О. Б. Бадмаева, Б. Баянжаргал, В. Ц. Цыдыпов // Инновации и продовольственная безопасность. – 2017. – № 4(18). – С. 134-142.
2. Вахрушева, Т.И. Патологическая морфология острых инфекционных болезней. Часть 2 / Т.И. Вахрушева. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет. – 2009. – С. 33-35.
3. Вахрушева, Т.И. Частная (специальная) патологическая анатомия / Т.И. Вахрушева. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет. – 2013. – С. 150-152.
4. Гайдаров, Г. С. Патоморфологические изменения при клостридиозах овец / Г. С. Гайдаров, Д. Г. Мусиев // Современные проблемы АПК и перспективы его развития: Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции, Махачкала, 22 декабря 2016 года. – Махачкала: Дагестанский государственный аграрный университет им. М.М. Джамбулатова, 2017. – С. 104-107.
5. Герунова, Л. К. Применение противовирусных средств с иммуномодулирующими свойствами в лечении заболеваний органов дыхания у животных / Л. К. Герунова, А. А. Тарасенко, Н. А. Евсеев // Актуальные проблемы ветеринарной науки и практики: Материалы национальной научно-практической онлайн-конференции факультета ветеринарной медицины ИВМиБ ФГБОУ ВО Омский ГАУ, Омск, 13 ноября 2020 года. – Омск: ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2020. – С. 192-194.
6. Дроздова, Л. И. Полиморфизм патологических процессов в органах высокопродуктивных животных / Л. И. Дроздова, И. А. Шкуратова, М. В. Ряпосова // Актуальные вопросы патологии, морфологии и терапии животных: Материалы 20-й национальной научно-практической конференции с международным участием по патологической анатомии животных, Уфа, 01 января – 20 2020 года. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2020. – С. 88-99.
7. Капустин, А. В. Изучение эффективности применения поливалентной вакцины «Клостбовак-8» на неблагополучном по злокачественному отёку, браздоту и анаэробной энтеротоксемии поголовье мелкого рогатого скота / А. В. Капустин, О. Д. Складов, Т. И. Алипер, А. И. Лаишевцев // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2016. – № 11. – С. 33-40.
8. Шевченко, А. А. Профилактика и мероприятия по ликвидации анаэробной энтеротоксемии овец и коз / А. А. Шевченко, Л.В. Шевченко, Д.Ю. Зеркалев, О. Ю. Черных, Г.А. Джаилиди, А.Р. Литвинова. – Краснодар: КубГАУ, 2013. С. 4-6.

УДК 639.3

ГАЗОПУЗЫРЬКОВАЯ БОЛЕЗНЬ У ОСЕТРОВЫХ. ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ, СПОСОБЫ ПРОФИЛАКТИКИ И БОРЬБЫ С БОЛЕЗНЬЮ

Данилкина Ольга Петровна,
Красноярский государственный аграрный университет, г. Красноярск, Россия
danilkina_olga79@mail.ru
Саражакова Ирина Михайловна
Красноярский государственный аграрный университет, г. Красноярск, Россия
irinasarazhakova@yandex.ru

В статье говорится о причинах возникновения газопузырьковой болезни у осетровых и подробно описываются методы борьбы и профилактики с ней.

Ключевые слова: рыбоводство, осетровые, газопузырьковая болезнь, профилактика.

GAS BUBBLE DISEASE IN STURGEONS. CAUSES OF OCCURRENCE, METHODS FOR PREVENTION AND CONTROL OF DISEASE

Danilkina Olga Petrovna
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia
Sarazhakova Irina Mikhailovna
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia
e-mail: irinasarazhakova@yandex.ru

The article describes the causes of gas bubble disease in sturgeon and describes in detail the methods of combating and preventing it.

Key words: fish farming, sturgeon, gas bubble disease, prevention.

Газопузырьковая болезнь у осетровых возникает при перенасыщении воды газами, такими как молекулярный азот и кислород. Для возникновения болезни молекулярного азота в воде должно быть

выше 110-113 %, а кислорода выше 250-350 %. Для молоди осетровых общее насыщение воды газами не должно превышать 104 %. Данная болезнь является проблемой при выращивании рыб в условиях регулируемого температурного и газового режима. Перенасыщение воды газами происходит при ее быстром подогреве. Количество газа при подогреве на 1 °С увеличивается на 2,0-2,5 %. Больные рыбы теряют зрение и координацию, не принимают корм. У личинок и мальков пузырьки газа образуются в кишечнике, полости тела, на поверхности тела и плавниках. Плавательный пузырь в несколько раз увеличивается в размерах и сдавливает внутренние органы. У взрослых пузырьки газа также отмечаются в жабрах, различных тканях и внутренних органах. Заболеванию подвергаются все без исключения виды гидробионтов любого возраста. Гибель от болезни может достигать 60-80 %. Изучение причин возникновения, способов профилактики данной патологии является важным, так как снизит расходы, связанные с лечением и гибелью осетровых рыб [1, 2].

Цель и задачи исследований. Изучить причины возникновения газопузырьковой болезни у осетровых, способы профилактики и борьбы с болезнью.

Предличинки всех видов осетровых особенно чувствительны к этому заболеванию от стадии начала активных дыхательных движений до перехода на активное питание, что соответствует второму периоду предличиночного развития. В этот период у предличинок идут интенсивные процессы формообразования и дифференцировки органов, полностью перестраиваются системы кровообращения и дыхания, что обуславливает особую чувствительность к неблагоприятным воздействиям. О наступлении второго периода предличиночного развития можно судить по изменению поведения предличинок - они оседают на дно и образуют плотные скопления. Небольшая часть предличинок периодически всплывает и плавает у поверхности.

Клиническим признаком газопузырьковой болезни у предличинок обычно служит появление пузырька в глотке в результате выделения газов в сердечной сумке и мельчайших пузырьков на плавниках, голове и поверхности тела. Болезнь может протекать в острой, подострой и хронической форме. При острой форме сердечная сумка наполняется газами в течение нескольких десятков минут, лопается, и предличинки погибают. Поражение и гибель достигает 100 %. Однако в начале болезни, при немедленном изменении газового режима или пересадке в отстоянную воду, возможно полное излечение рыбы и восстановление всех функций организма.

При подострой форме газопузырьковой болезни поражается большая часть предличинок, но разрыва сердечной сумки не происходит. Предличинки с наполненной газом сердечной сумкой образуют скопления на поверхности воды у водоподачи и могут жить довольно долго, но не могут нормально питаться и погибают от голода. Если подострая форма не запущена, она может быть вылечена путем изменения газового режима, пересадкой предличинок в отстоянную воду или выдерживанием без проточности.

При хронической форме болезни пузырек в сердечной сумке образуется у незначительной части предличинок, иногда их бывает трудно обнаружить. Большая часть предличинок переходит на активное питание. В результате образования микроскопических пузырьков в плавниках и на поверхности тела возможен некроз тканей, полное или частичное разрушение плавников и гибель личинок от инфекции. Отход молоди при хронической форме обычно незначителен, но для профилактики последствий некроза - вторичных инфекций и триходиноза, следует регулярно, раз в 1-2 дня, проводить обработки формалином, не прекращая водоподачи, из расчета 100 мл препарата на лоток [2, 3].

По данным исследователей Волгореченского ПЭРХ острая форма газопузырьковой болезни в условиях возникает при насыщении воды по кислороду более 90 %, подострая - при насыщении более 85 % и хроническая - при насыщении 70-85%.

Исследования показали, что насыщение кислородом (определяемое по таблицам как 71-73%), при котором уже отмечается хроническая форма ГПБ, по отношению к дистиллированной воде составляет 112-115 %. Этим и объясняется выделение газов из воды и газопузырьковая болезнь предличинок при, казалось бы, очень низком содержании в воде растворенных газов, в том числе и кислорода. Насыщение, определяемое по таблицам как 73-85%, сопровождающееся подострой формой ГПБ, составляет фактически 120-140 %. Насыщение более 90 %, сопровождающееся острой формой ГПБ, фактически превышает 140 %.

Для профилактики газопузырьковой болезни на Волгореченском ПЭРХ создана и действует система водоподготовки, позволяющая путем деаэрации регулировать насыщение воды газами. Содержание кислорода в технологической воде поддерживаем на уровне 6,9-6,6 мг/л при температуре 16,8-18,8°С, что составляет 71% насыщения по таблицам или 110-130% по отношению к дистиллированной воде. Выдерживание молоди сопровождается слабыми признаками

газопузырьковой болезни (хроническая форма), отход незначителен. Постоянный контроль за насыщением воды газами по содержанию кислорода, определение необходимой степени деаэрации и фактического насыщения по дистиллированной воде позволили практически полностью исключить отход предличинокотгазопузырьковой болезни. В предыдущие же годы непосредственно от этой болезни в период выдерживания погибало 50-70% предличинок[2, 3].

Предлагаемый способ прост, доступен, надежен и дает реальное представление о газовом режиме воды, используемой в рыбоводстве, поэтому рекомендуем его всем хозяйствам.

Профилактические меры против газопузырьковой болезни при воспроизводстве ранней молоди осетровых также могут складываться из следующих мероприятий.

Во избежания возникновения газопузырьковой болезни технологию выращивания ранней молоди осетровых необходимо выполнять при жёстком соблюдении норм качества воды.

Необходимым условием выращивания ранней молоди в искусственных водоёмах является наличие достаточного водообмена для удаления продуктов метаболизма, фекалий, не съеденных остатков корма, работы системы водоподготовки, оптимального качества воды. Рационально использовать пластиковые бассейны вместимостью около 2 м³ и глубиной 0,6 м. Подача воды осуществляется напрямую через трубу, проходящую по дну бассейна. Не рекомендовано подавать воду через флейты. В водоёмах вода должна быть чистая и пресную, отвечающая нормам (ОСТ 15.372.87).

При переходе молоди на активное питание подача воды в бассейны должна составлять 4-5 л/мин. По мере роста личинок и мальков расход воды надо увеличивать до 6-7 л/мин. Оптимальная температура воды должна быть 18-23°C, уровень растворенного кислорода - 7 мг/л, рН —6,5-7,5[4].

Важным фактором технологии выращивания молоди в бассейнах является плотность посадки. Это позволяет формировать пищевой поисковый рефлекс, и в результате управлять процессом роста и развития. Оптимальная плотность посадки личинок при выращивании в бассейнах составляет: для белуги и русского осетра — 15-20 тыс. шт/м² и для севрюги — 10-15 тыс. шт/м².

При отсутствии достаточной освещённости цеха следует предусмотреть дополнительное освещение. Для этого над каждым искусственным водоёмом должны быть установлены две лампы дневного света мощностью 60 Вт на высоте 2-3 м.

В процессе выращивания личинок необходимо соблюдать следующие правила: очищать дно бассейнов перед утренним первым и последним вечерним кормлениями, в промежутках между ними убирать не съеденный корм и фекалии рыб посредством сифона[3].

Кормление личинок необходимо осуществлять по нормам в зависимости от массы тела и при оптимальной температуре. В первые сутки происходят потери части комбикорма из-за низкой пищевой активности, поэтому суточную норму увеличивают до 50% от массы тела рыб. Суточную норму кормления следует уменьшить по мере роста личинок.

Переводить молодь с крупки одного размера на другой следует постепенно. При соблюдении этих правил рост и выживаемость молоди осетровых достигают нормативных значений.

Выращенная таким образом молодь осетровых массой 100-120 мг обладает более высокой термоустойчивостью и развитым поисковым рефлексом. В пищу они используют широкий спектр кормовых организмов, в результате на этом этапе риск газопузырьковой болезни снижается.

Вывод. Таким образом приведённая схема профилактики и контроля газового состава воды молоди осетровых рыб, позволяет добиться снижения заболеваемости газопузырьковой болезни и улучшить физиологическое состояние рыб.

Литература:

1. Абросимова, К.С. Проблемы выращивания личинок и мальков осетровых рыб в интенсивной аквакультуре и пути их решения / К.С. Абросимова, Н.А. Абросимова, Л.М. Васильева//Фундаментальные исследования. 2015. -№ 2(9). – С. 1882-1886.

2. Болезни рыб при индустриальном выращивании: обзорная и форм. Серия: Болезни гидробионтов в аквакультуре / Под ред. Н.Е. Гепецкого. – М.: Изд. ВНИЭРХ, 2000. -Вып.1.-С. 1-60.

3. Бурлаченко, И.В. Использование пробиотиков на ранних стадиях развития рыб и их влияние на выживаемость, рост и микробиоценоз личинок сибирского осетра (*Acipenserbaerii*) / И.В. Бурлаченко, Е.В. Малик // Ветеринария. -2007. -№ 3. -С. 47-51

4. Федотова, А.С. Санитарно-гигиенические требования к воде в животноводстве: учеб. пособие / А.С. Федотова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2015. – 163 с.

ПАТОМОРФОЛОГИЯ ПОЧЕК ЦЫПЛЯТ ПРИ ИНФЕКЦИОННОЙ БУРСАЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ

Журов Денис Олегович

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», Витебск,
Республика Беларусь
zhurovd@mail.ru

В статье описаны результаты исследований по изучению морфологических изменений в органах мочевыделительной системы цыплят при их заражении патогенным штаммом «52/70-М» вируса инфекционной бурсальной болезни (ИББ) с использованием антиоксидантного препарата «Митофен». Заражение цыплят патогенным штаммом вируса ИББ вызывает в органах мочевыделительной системы птиц тяжелые деструктивные изменения. Морфологические изменения в данной системе зараженных цыплят при даче митофена в дозе 50 мг на кг живой массы менее выражены и характеризуются усилением иммуноморфологических и защитно-приспособительных процессов.

Ключевые слова: цыплята, инфекционная бурсальная болезнь, почки, митофен, патоморфология.

PATHOMORPHOLOGY OF CHICKEN KIDNEY IN INFECTIOUS BURSAL DISEASE

Zhurov Denis Olegovich

Vitebsk Order «Sign of Honor» State Academy of Veterinary Medicine», Vitebsk, Republic of Belarus

The paper presents the results of studies on the study of structural changes in the organs of the urinary system of chickens infected with the pathogenic strain «52/70-M» of the infectious bursal disease virus (IBD) using the antioxidant drug «Mitofen». Infection of chickens with a pathogenic strain of the IBD virus causes severe destructive changes in the organs of the urinary system of birds. Morphological changes in this system of infected chickens when giving mitofen at a dose of 50 mg per kg of live weight are less pronounced and are characterized by an increase in immunomorphological and protective-adaptive processes.

Key words: chickens, infectious bursal disease, kidneys, Mitofen, pathomorphology.

В настоящее время одной из актуальных проблем в промышленном птицеводстве являются заразные болезни, в т.ч. инфекционная бурсальная болезнь (ИББ, болезнь Гамборо). При этом единственным правильным и надежным направлением профилактики данной инфекции считается применение вакцинных препаратов, для чего используют живые и инактивированные вакцины [1, 7, 8].

В научной литературе приводятся данные о положительном влиянии нового антиоксидантного препарата «Митофен» на иммуноморфогенез у цыплят, вакцинированных против ИББ. Препарат относится к синтетическим производным полифенолов и обладает витаминоподобным действием, проявляет антигипоксическую, антиоксидантную, антистрессовую активность за счёт уменьшения воздействия свободнорадикального окисления клеточных структур живого организма. Вместе с тем, вопрос влияния митофена на морфологию других систем организма птиц, в т.ч. мочевыделительную, в норме и при патологии остается мало изученным [2-6].

Цель работы – изучить структурные изменения в почках цыплят-бройлеров при экспериментальном заражении вирулентным штаммом «52/70-М» вируса ИББ на фоне применения митофена.

Опыт проводили на 90-ти SPF-цыплятах (свободных от специфических антител к вирусу ИББ) 28-дневного возраста, разделенных на 3 группы по принципу аналогов по 30 голов в каждой. Молодняку первых двух опытных групп интраназально вводили по 0,2 мл высоковирулентного штамма «52/70-М» вируса ИББ в дозе 3,5 Ig ЭИД₅₀/0,2 мл. Птице 1-ой опытной группы в течение всего опыта вместе с питьевой водой давали препарат «Митофен» из расчета 50 мг/кг живой массы. Интактные цыплята 3-й группы служили контролем.

Убой птицы всех групп осуществляли на 7-е сутки эксперимента. Для морфологических исследований от цыплят-бройлеров отбирали кусочки почек. Этапы приготовления гистологических

срезов проводили согласно отработанной методике. Для изучения общих структурных изменений срезы окрашивали гематоксилин-эозином. Цифровые данные обработаны статистически с использованием программы Statistica 10.0. Критерии Стьюдента на достоверность различий сравниваемых показателей оценивали по трем порогам вероятности (уровням достоверности): * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$ и *** $p < 0,001$.

При проведении гистологического исследования почек прослеживалось увеличение в размере соединительнотканной капсулы органа. Размер данного анатомического компонента увеличился с $10,07 \pm 0,53$ мкм в контроле до $11,27 \pm 0,30$ мкм у цыплят 1 группы. При этом у цыплят 1-й и 2-й групп данный показатель увеличился в 1,2 раза ($P_{1-2} < 0,05$), между 2-й и 3-й – в 1,4 раза ($P_{2-3} < 0,05$).

В почках было отмечено наличие типичных для ИББ гранулем и пролифератов, располагающихся в мозговом веществе органа, и состоящих из лимфоцитов и макрофагов. При этом в почках цыплят, зараженных вирусом совместно с антиоксидантом, данных образований было значительно больше. Средние размеры гранулем и полифератов в 1-й группе цыплят $74,67 \pm 10,70$ мкм. При этом в почках птиц, зараженных вирусом ИББ, размеры гранулем увеличивались до $111,37 \pm 6,12$ мкм ($P_{2-3} < 0,001$) по сравнению с контрольной группой птиц. У интактных цыплят гранулемы не выявлялись.

Толщина двуслойной капсулы, формирующей почечное тельце, увеличивалась с $5,12 \pm 0,16$ мкм в 1-й группе ($P_{1-2} < 0,05$) до $5,95 \pm 0,19$ мкм у зараженных цыплят 2-й группы.

Длинный диаметр эпителиоцитов, формирующих внутренний листок капсулы, увеличивался с $5,47 \pm 0,28$ мкм (в контроле) до $6,1 \pm 0,14$ мкм и $6,85 \pm 0,14$ мкм ($P_{2-3} < 0,01$) в 1-й и 2-й группах соответственно. Короткий диаметр подоцитов изменялся незначительно и недостоверно. Длинный диаметр ядра подоцитов увеличивался с $2,8 \pm 0,14$ мкм ($P_{1-2} < 0,01$) в 1-й группе цыплят до $3,62 \pm 0,14$ мкм в группе цыплят, зараженных одним лишь вирусом. При этом данный показатель увеличивался на 11% ($P_{2-3} < 0,05$) между 2-й и 3-й группами и на 10% между 1-й и 3-й группами цыплят.

Средний диаметр почечных телец у птиц контрольной группы составил $77,67 \pm 2,55$ мкм. При этом размеры данного компонента между 1-й и 2-й ($P_{2-3} < 0,01$) группой увеличивались в 1,3 раза ($P_{1-2} < 0,05$), между 2-й и 3-й – в 1,4 раза. Данный показатель между 1-й и 3-й группами изменялся недостоверно.

На всей поверхности почек располагались артериоллы и капилляры, которые находились в состоянии гиперемии, в некоторых случаях наблюдалось разволокнение стенки сосудов. Индекс Керногана для сосудистых компонентов почки увеличивался с $0,03 \pm 0,01$ в контрольной группе до $0,17 \pm 0,02$ ($P_{1-3} < 0,01$) и $0,32 \pm 0,08$ ($P_{2-3} < 0,05$) в 1-й и 2-й опытных группах соответственно. Между 1-й и 2-й группами данный показатель увеличился в 1,9 раза. У цыплят, зараженных штаммом «52/70-М» вируса ИББ, сосудистые клубочки были увеличенными в размере. При этом у цыплят 1-й группы выявлялся серозно-геморрагический гломерулит. Между 1-й и 2-й группами цыплят данный показатель увеличился с $54,25 \pm 1,96$ мкм ($P_{1-2} < 0,001$) до $83,52 \pm 1,43$ соответственно. При этом показатель размера сосудистого клубочка между 2-й и 3-й группами уменьшился в 1,6 раза ($P_{2-3} < 0,001$).

В проксимальном извитом отделе почек заметны признаки серозного отека, некроза и некробиоза. Диаметр эпителия проксимального извитого отдела почек птиц увеличивался с $40,05 \pm 0,75$ мкм ($P_{1-2} < 0,001$) в 1-й группе до $48,87 \pm 1,15$ мкм во 2-й группе. При этом значительное увеличение диаметра проксимального извитого отдела почек птиц было отмечено между 2-й и 3-й группой – в 1,6 раза ($P_{2-3} < 0,05$) и между 1-й и 3-й группами – в 1,3 раза.

Длинный диаметр клеток, формирующих проксимальный извитой отдел, был самым высоким в группе цыплят, зараженных вирусом ИББ. Увеличение происходило с $4,87 \pm 0,50$ мкм в контроле до $5,42 \pm 0,16$ мкм в 1-й и $6,57 \pm 0,22$ мкм ($P_{2-3} < 0,05$) во 2-й группах. Короткий диаметр, собственно, был пропорционален первому показателю и наибольшим показателем был во 2-й опытной группе – $5,65 \pm 0,22$ мкм. Длинный диаметр ядра проксимального извитого отдела в 1-й группе уменьшался по сравнению с контрольной группой в 1,3 раза ($P_{1-3} < 0,01$). Между 1-й и 2-й группами цыплят показатель длинного диаметра ядра увеличивался с $2,42 \pm 0,14$ мкм ($P_{1-2} < 0,001$) до $5,42 \pm 0,08$ мкм. В то же время происходило увеличение показателей 2-й и 3-й групп цыплят в 1,8 раза ($P_{2-3} < 0,001$). Короткий диаметр увеличивался во 2-й группе в 1,9 раза ($P_{2-3} < 0,001$). Между 1-й и 2-й различия составили в 2,4 раза ($P_{1-2} < 0,001$).

Длинный диаметр клетки дистального извитого отдела увеличивался с $4,95 \pm 0,22$ мкм в контроле до $5,12 \pm 0,16$ мкм у птиц 1-й группы и до $5,65 \pm 0,14$ мкм ($P_{2-3} < 0,05$) у цыплят 2-й группы. Короткий диаметр увеличивался с $4,2 \pm 0,08$ мкм ($P_{1-3} < 0,01$) до $4,9 \pm 0,14$ мкм и $5,35 \pm 0,08$ мкм ($P_{2-3} < 0,001$) соответственно. Длинный диаметр ядра клетки дистального извитого отдела увеличился с

2,87±0,11 мкм у цыплят 1-й группы ($P_{1-2}<0,01$) до 3,62±0,08 мкм у птиц 2-й опытной группы. При этом увеличение у цыплят 2-й группы было на 21% ($P_{2-3}<0,001$) выше по сравнению с птицей контрольной группы.

В некоторых участках собирательных трубочек отмечались некроз и десквамация. При этом в почках цыплят 2-й группы просматривались участки почек с вакуольной дистрофией. Диаметр собирательных трубочек у цыплят на 7-е сутки опыта изменялся с 20,02±1,99 мкм (у интактных цыплят) до 26,6±0,84 мкм ($P_{2-3}<0,01$) в 1-й группе цыплят.

Длинный диаметр клеток собирательных трубочек увеличивался с 4,9±0,08 мкм ($P_{1-2}<0,001$) у цыплят 1-й группы до 5,75±0,08 мкм во 2-й группе. При этом показатель для 2-й опытной группы на 12% больше по сравнению с контролем ($P_{2-3}<0,01$).

Диаметр прямых канальцев увеличивался с 21,45±1,15 мкм у цыплят контрольной группы до 26,65±0,95 ($P_{2-3}<0,05$) у цыплят, зараженных вирусом ИББ. Длинный диаметр клеток прямых канальцев увеличивался с 4,9±0,36 мкм ($P_{1-2}<0,05$) у цыплят 1-й группы до 6,12±0,11 мкм у (у цыплят 2-й группы). Длинный диаметр клеток прямых канальцев увеличивался во 2-й группе цыплят в 1,2 раза по сравнению с птицей контрольной группы ($P_{2-3}<0,001$). Короткий диаметр возрастал с 4,87±0,11 мкм ($P_{1-2}<0,05$) у цыплят 1-й опытной группы до 5,45±0,11 мкм у птиц 2-й группы. При этом короткий диаметр клеток прямых канальцев увеличился в почках птиц 2-й группы в 1,2 раза по сравнению с контролем ($P_{2-3}<0,01$).

Таким образом, Экспериментальное заражение цыплят патогенным штаммом «52/70-М» вируса ИББ без и с применением митофена приводит к образованию лимфоидно-макрофагальных пролифератов, периваскулитов и гранулем в почках. Размер данных образований за время опыта у цыплят, зараженных вирусом ИББ без антиоксиданта, увеличивался в 1,8 раза, а у цыплят, зараженных штаммом вируса ИББ с митофеном – в 1,2 раза. При экспериментальном заражении цыплят вирусом ИББ без антиоксиданта в почках развиваются более выраженные дистрофические и некротические процессы, ведущие к появлению серозного гломерулита. Выпаивание цыплятам митофена в дозе 50 мг/кг живой массы ежедневно, способствует сохранению физиологической способности и иммуноморфологических показателей в почках птиц, что подтверждено экспериментально.

Литература:

1. Дифференциальная диагностика болезней мочевыделительной системы птиц / Д. О. Журов [и др.] // Птица и птицепродукты. – 2016. – № 5. – С. 44-47.
2. Журов, Д. О. Влияние вируса инфекционного бронхита на патоморфологию почек цыплят / Д. О. Журов // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2015. – Т. 51. – № 1-1. – С. 197-201.
3. Журов, Д. О. Влияние вируса инфекционного бронхита на структурную организацию почек цыплят / Д. О. Журов, И. Н. Громов, И. В. Клименкова // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2016. – № 1. – С. 32-37.
4. Журов, Д. О. Патоморфология нефропатий различной этиологии у кур / Д. О. Журов // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2015. – Т. 51. – № 1-1. – С. 41-45.
5. Журов, Д. О. Этиология нефропатий у кур (обзор проблемы) / Д. О. Журов // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы : сборник научных трудов / Учреждение образования "Гродненский государственный аграрный университет". – Гродно : Гродненский государственный аграрный университет, 2015. – С. 73-80.
6. Патоморфологические изменения в почках кур при ассоциативном течении подагры и мочекаменной болезни на фоне кормового токсикоза / Д. О. Журов [и др.] // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2014. – № 4. – С. 51-56.
7. Патоморфологическая и дифференциальная диагностика инфекционной бурсальной болезни птиц : рекомендации / И. Н. Громов [и др.]; Учреждение образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины". – Витебск : Учреждение образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины", 2017. – 18 с.
8. Zhurov, D. O. To the problem of nephropathy in industrial poultry / D. O. Zhurov, I. N. Gromov // DIGEST International VETinstanbul Group Congress 2015, Санкт-Петербург, 07–09 апреля 2015 года / Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины. – Санкт-Петербург: Типография ООО "ТОППРИНТ", 2015. – Р. 492.

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ИКРЫ ПЕЛЯДИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ ПАСТЕРИЗАЦИИ

Козина Елена Александровна, Владимцева Татьяна Михайловна
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
kozina.e.a@mail.ru, grits.t@yandex.ru

В статье изучен рациональный режим пастеризации икры пеляди. Установлено, что прогревание банок икры при +62°C в течение 90 минут, улучшает органолептические (внешний вид, цвет, консистенцию) показатели икры и не изменяет массовую долю белка, но при этом снижает на 1% массовую долю влаги. Содержание витаминов и минеральных веществ остается неизменным. В то же время такой режим пастеризации обеспечивает микробиологическую безопасность продукта.

Ключевые слова: икра пеляди, органолептические показатели, химический состав, лабораторный анализ, безопасность икры, пастеризация.

STUDYING THE PROPERTIES OF PELADI CAVIAR AT VARIOUS PASTEURIZATION MODES

Kozina Elena Alexandrovna, Vladimtseva Tatiana Mikhailovna
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia
kozina.e.a@mail.ru, grits.t@yandex.ru

The article studies the rational mode of pasteurization of peled caviar. It was found that heating cans of caviar at + 62 ° C for 90 minutes improves the organoleptic (appearance, color, texture) characteristics of caviar and does not change the mass fraction of protein, but at the same time reduces the mass fraction by 1% moisture. The content of vitamins and minerals remains unchanged. At the same time, such a pasteurization regime ensures the microbiological safety of the product.

Key words: peled caviar, organoleptic characteristics, chemical composition, laboratory analysis, caviar safety, pasteurization.

Одним из главных факторов, которые влияют на здоровье населения является безопасность икорной продукции, которая тесно связана с ее качеством. Икрой называют неоплодотворённые яйцеклетки рыбы, которые получают из яичников самок рыб. [2].

В последнее время спрос на икру несколько снизился, это, скорее всего, связано с плохим санитарным состоянием, которое возникает при нарушениях технологического процесса производства, а так же не соблюдений санитарных правил хранения, транспортировки сырья и готовой продукции. Поэтому производители и ученые, в своих исследованиях, обращают большое внимание, вопросам разработки и внедрения современных технологий в производство икорной продукции. А так как этот продукт является особо скоропортящимся, особенно важным направлением считают изучение способов максимально возможного сохранения качества икры лососевых рыб, при ее хранении, которое обеспечивает микробную безопасность. На данный момент, наиболее популярной технологией переработки икры, которую используют производители, является термическая обработка – пастеризация [1]. Это процесс прогревания икры умеренной температурой, которая не приводит к существенным изменениям органолептических и химических показателей пищевого продукта, при этом является достаточной для уничтожения в нем микроорганизмов.

Пелядь наиболее востребована среди промысловых рыб нашей страны, особенно в северных районах. По биологическим особенностям, относится к роду сегов, семейству лососевых. Выметывает икринки округлой формы, желтоватого цвета, 1,3-1,5 мм в диаметре. Репродуктивность пеляди составляет от 5 до 85 тыс. икринок. Икра характеризуется достаточно богатым химическим составом, содержит: полноценный белок – 30%, воду – 58%, легкоусвояемые жиры – 10%, а так же 2% минеральных веществ, с большим количеством микроэлементов. Важной особенностью икры пеляди является отсутствие углеводов [2, 4].

В Красноярском крае располагается одно из крупнейших рыбопромысловых и рыбоперерабатывающих предприятий - ООО "Малтат", который занимается производством и

переработкой икры лососевых [3]. А поскольку, у этого продукта, срок хранения ограничен возникла необходимость изучить способы более длительного ее хранения.

Цель и задачи. Целью исследования является изучение свойств икры пеляди при различных режимах пастеризации.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие основные задачи, исследовать: - динамику изменений различных режимов пастеризации на органолептические показатели икры пеляди; - влияние различных режимов пастеризации на химические и микробиологические показатели икры лососевых рыб. При этом учитывались следующие показатели: - органолептические (внешний вид, цвет, запах, вкус, консистенция); - химические (массовые доли хлористого натрия, жира, белка, влаги); - микробиологические (общее количество микроорганизмов, определение бактерий группы кишечной палочки (ГКП), плесени, дрожжи).

Объекты и методы исследований. Объектом исследований служила икра пеляди (лат. *Coregonus peled*). Для пастеризации направляли икру, выработанную предприятием ООО «Малтат» Балахтинского района по ГОСТ Р 53957-2010 «Икра лососевая зернистая пастеризованная». Технические условия [5].

Методики исследования. Внешним осмотром определяли консистенцию икры и степень отделения икринок одна от другой. Запах определяли одновременно с испытанием на вкус, а цвет баночной икры определяли, осматривая ее поверхность [6].

Показатели, характеризующие изменение белков и липидов, анализировали общепринятыми методами [7, 8, 9, 10].

Микробиологические исследования проводили в соответствии с требованиями СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» [11, 13, 14, 15].

Исследования проводились в ООО «Малтат», Балахтинского района, Красноярского края. Для проведения эксперимента были сформированы 3 варианта: два опытных и контрольный. Икру всех вариантов производили согласно ГОСТ Р 53957-2010 «Икра лососевая зернистая пастеризованная». Технические условия. Процесс пастеризации проводили при температуре +62°C, при этом в первом и втором опытных вариантах длительность термической обработки составила 90 и 100 минут, соответственно, а в контрольном варианте пастеризация проводилась 80 минут. Для исследований отбирали по 3 банки икры пеляди из каждого варианта. Опыт длился 30 дней.

Результаты органолептических исследований пастеризованной икры указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты органолептических исследований икры пеляди

Показатель	Норма	Варианты		
		Контрольный	Опытный 1	Опытный 2
Внешний вид	Икра одного вида рыбы однородного цвета. Икринки чистые, целые, без пленок и сгустков крови. Допускается: незначительное количество оболочек икринок-лопанца и незначительный отстой	Икра однородного бледно-желтого цвета. Икринки чистые, целые, без пленок	Икра, однородного светло-желтого цвета. Икринки чистые, целые, без пленок	Икра, однородного коричневатого цвета. Икринки чистые, целые, без пленок
Консистенция	Икринки упругие, со слегка влажной или сухой поверхностью, отделяющиеся одна от другой (разбористые). Допускается незначительная вязкость икры в пределах сохранения зернистой структуры	Икринки мягковатые, с влажной поверхностью, отделяющиеся одна от другой	Икринки упругие, со слегка влажной поверхностью отделяющиеся одна от другой (разбористые)	Икринки слегка твердые, без пленки, влажные, прилипают друг к другу.
Запах	Свойственный икре данного вида, без постороннего запаха	Недостаточно чистый.	Выражен сильно.	Выражен сильно.
Вкус	Свойственный икре данного вида рыбы, без постороннего привкуса. Допускается привкус горечи и острота	Выражен сильно.	Выражен сильно.	Выражен сильно.

Из данных таблицы 1 следует, что с увеличением времени пастеризации икры пеляди с 80 до 90 минут улучшило консистенцию 1 опытного варианта, икринки стали разбористыми и умеренно упругими, улучшился внешний вид икринок и усилился запах, увеличение времени пастеризации с 80 до 100 минут ухудшило консистенцию икринок во 2 опытным варианте, они потемнели и стали твердыми, слегка слипшимися, по сравнению с контрольным вариантом.

Результаты органолептических исследований в бальной системе представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты органолептических исследований икры пеляди, балл

Вариант	Вкус	Внешний вид	Цвет	Консистенция	Запах	Всего баллов
Контрольный	5	4,9	5	4,8	4,9	24,6
Опытный 1	5	5	5	5	5	25
Опытный 2	5	4,9	4,9	4,7	5	24,5

Из данных таблицы 2 можно сделать вывод, что по органолептическим показателям опытный вариант 1 превосходит опытный вариант 2 и контрольный на 0,5 и 0,4 баллов, соответственно.

Результаты химических исследований икры представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты химических исследований икры пеляди, %

Показатель	Контрольный вариант	Опытный вариант 1	Опытный вариант 2
Массовая доля белка	30,1	30,1	29,5
Массовая доля жира	13	13	13
Массовая доля влаги	50	49	47
Массовая доля поваренной соли	2,5	2,5	2,5
Витамины			
B ₂	19,3	19,3	19,3
B ₅	18,4	18,4	18,4
B ₄ (холин)	42,5	42,5	42,5
E	15,4	15,4	15,4
Минеральные вещества			
фосфор	33,9	33,9	33,9
хлор	123,7	123,7	123,7
железо	29,5	29,5	29,5
медь	21	21	21
селен	144,7	144,7	144,7

Из данных таблицы 3 установлено, что пастеризация при температуре +62⁰С в течение 90 минут не изменила массовую долю белка, но снизила массовую долю влаги на 1% по сравнению с контрольным вариантом, а длительность нагревания при температуре +62⁰С в течение 100 минут снизила массовую долю белка и воды на 0,6% и 3%, соответственно, по сравнению с контрольным вариантом. При этом, временные режимы пастеризации не повлияли на содержание витаминов (группы В, Е), минеральных веществ и поваренной соли в икре пеляди во всех вариантах.

Результаты микробиологических исследований икры представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Результаты микробиологических исследований икры пеляди

Показатель	Контрольный вариант	Опытный вариант 1	Опытный вариант 2
Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, КОЕ/г, не более	5×10 ³	5×10 ³	5×10 ³
Бактерии группы кишечных палочек (ГКП) (колиформы), не допускаются в массе продукта (г)	1,0	не обнаружено	не обнаружено
Золотистые стафилококки, не допускается в массе продукта (г)	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
Плесени (кл./г)	0,1	не обнаружено	не обнаружено
Дрожжи (кл./г)	0,1	не обнаружено	Не обнаружено

Из данной таблицы можно сделать вывод, что все выбранные режимы пастеризации приводят к гибели бактерий ГКП, подавляют жизнедеятельность дрожжей и плесени в опытных вариантах, что соответствует требованиям ГОСТ Р 53957-2010 «Икра лососевая зернистая пастеризованная. Технические условия».

Вывод. Таким образом, увеличение времени пастеризации икры пеляди на 10 и 20 минут не выявило заметного влияния на органолептические и химические показатели икры, но оказало бактериостатический эффект. Анализируя результаты исследований по изучению воздействия режимов пастеризации на качество икры позволяет считать наиболее предпочтительным режимом пастеризации при +62°C в течение 90 минут. Также установлено, что рациональный режим пастеризации не влияет на содержание витаминов и минеральных веществ в икре.

Литература:

1. Рубцова Т.Е. Влияние пастеризации на качество икры лососевых рыб // Пищевая промышленность / Хранение и переработка сельхозсырья, 2003. № 5. С.18-21.
2. Владимцева Т. М. Технология рыбы и рыбных продуктов: учеб. пособие / Т. М. Владимцева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск 2017. 328 с.
3. Герасимов Ю.Л. Основы рыбного хозяйства / Ю.Л. Герасимов. Самара: Издательство «Самарский университет», 2003. 108 с.
4. Мозури И.П. Рыбоводство / И.П. Мозури, Н.Н. Моисеев, Е.В. Пищенко. М.: КолоС, 2010. 295 с.
5. ГОСТ Р 53957-2010 Икра лососевая зернистая пастеризованная. Технические условия М.: Стандартиформ, 2012 Дата введения в действие: 01.01.2012. 17 с.
6. ГОСТ 7631-2008 Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Методы определения органолептических и физических показателей М.: Стандартиформ, Дата введения в действие: 01.01.2008.17 с
7. ГОСТ 23042-2015. Мясо и мясные продукты. Методы определения жира. Введ. 2017-01-01. М.: Изд-во стандартов, 2017. 7 с.
8. ГОСТ 25011-2017. Мясо и мясные продукты. Методы определения белка. Введ. 2018-07-01. М.: Изд-во стандартов, 2018. 11 с.
9. ГОСТ Р 51749-1999 «Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли влаги» Введ. 1999-12-22. М.: Стандартиформ, 2010. 8 с.
10. ГОСТ 9957-2015 «Мясо и мясные продукты. Методы определения содержания хлористого натрия» Введ. 2017-01-01. М.: Изд-во стандартов, 2017. 10 с.
11. ГОСТ 31747-2012 Продукты пищевые Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий) М.: Стандартиформ, 2013 Дата введения в действие: 2013-07-01. 30 с.
12. ГОСТ 30178-96 «Сырье и продукты пищевые», атомно-абсорбционный метод определения токсических элементов. Введ. 01.01.98. М.: Стандартиформ, 2010. 32 с.
13. ГОСТ 10444.12-2013 «Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных» М.: Стандартиформ, 2015 Дата введения в действие: 2015-07-01. 30 с.
14. Методы выявления и подсчета количества дрожжей и плесневых грибов М.: Стандартиформ, 1990 Дата введения в действие: 1990-01-01 17 с.
15. ГОСТ 10444.15-94 Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов М.: Стандартиформ, 2012 Дата введения в действие: 1996-01-01. 18 с.

ПРИМЕНЕНИЕ КОРМОВОГО СУПА В КОРМЛЕНИИ ТЕЛЯТ

Козина Елена Александровна, Владимцева Татьяна Михайловна
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
kozina.e.a@mail.ru, grits.t@yandex.ru

В статье авторы обосновывают применение в кормлении телят до 6 месячного возраста кормового супа, состоящего из цельного молока и заменителя цельного молока. В результате отмечается, что эта технология кормления оказала положительное влияние на динамику роста, снижение заболеваемости телят.

Ключевые слова: телята, кормовой суп, цельное молоко, заменитель цельного молока, динамика живой массы, заболеваемость, экономическая эффективность.

FEEDING FEATURES OF CALFS

Kozina Elena Alexandrovna, Vladimtseva Tatiana Mikhailovna
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia
kozina.e.a@mail.ru, grits.t@yandex.ru

In the article, the authors substantiate the use of a feed soup consisting of whole milk and a whole milk substitute in feeding calves up to 6 months of age. As a result, it is noted that this feeding technology had a positive effect on the dynamics of growth, reducing the incidence of calves.

Key words: calves, feed soup, whole milk, whole milk substitute, dynamics of live weight, morbidity, economic efficiency.

Существующие интенсивные технологии предполагают использование в молочный период выращивания телят необходимого количества молока и его заменителей. Стоимость продукции животноводства повышается, при этом сокращается производство товарного молока в хозяйствах при расходовании большого количества цельного молока [5]. Может отрицательно повлиять на состояние здоровья телят, снизить интенсивность их роста сокращение норм выпойки телятам цельного молока без добавления других кормов. Поэтому экономически невыгодно выращивание телят на цельном молоке, а использование заменителей цельного и обезжиренного молока является этому эффективной альтернативой[7].

Научно-практические исследования были проведены в ООО «Сибирская Нива» Новосибирской области. Цель научно-практических исследований заключается в изучении применения кормового супа в кормлении телят. При проведении научных испытаний изучали влияние различных рационов кормления телят на динамику живой массы, заболеваемость телят, определяли экономическую эффективность выращивания.

Для проведения опыта было сформировано две группы тёлочек голштинской породы по 5 голов в каждой по методу пар-аналогов [4]. Тёлочки в возрасте 2-х дней, живой массой 30-33 кг при индивидуальном клеточном методе содержания [6]. Опыт длился на протяжении двух месяцев. Животные контрольной группы получали в составе основного рациона цельное молоко [2], а тёлочкам опытной группы выпаивали кормовой суп, состоящий из заменителя цельного молока «ЙоостенМилк Премиум» [7] при добавлении его в цельное молоко.

Ежедневно телят осматривали, проводился контроль за поведением теленка, температурой тела и поедаемостью кормов. При постановке на опыт и каждые 10 дней телят взвешивали на механических весах МИДЛ МП ВЕД(Ж)А Ф-1 "Живой вес". На основании полученных данных определяли среднесуточный и абсолютный приросты живой массы животных [1].

При выпаивании цельного молока в организм телят попадают различные микроорганизмы, которые вызывают диарею, пневмонию и другие заболевания. Заболевания желудочно-кишечного тракта лечили такими препаратами как амоксицилин ретард (5мл) и выпаивание «Редиар». Лечение пневмонии проводилось препаратами амоксицилин ретард (5мл) и флунакс (1,5 мл на 1-й и 3-й дни лечения) на одну голову. Проводилось лечение 5 дней на шестой день измеряли температуру (ректально).

Заменитель цельного молока «ЙоостенМилк Премиум» на молочной основе для самых маленьких телят, содержит комплексную добавку «LaVita», которая является уникальной для здоровья (укрепление иммунитета, улучшение работы кишечника, антиоксидант, защита от вредных бактерий). В 1 кг ЗЦМ содержание молочных продуктов не менее 72 %, соевого белкового концентрата - 8,0 %, жира - 16,0 %, аминокислот - 4,6 %, витаминно-минерального комплекса 0,15 %, а также в составе присутствуют ароматизатор, антиоксидант.

В заменителе цельного молока содержатся: обменная энергия 18,40 МДж, влага 4,6%, белок 22% (в т. ч.: лизин 2,20%, метионин 0,70%, цистин 0,36%, триптофан 0,28%, треонин 0,95%), жир 18%, углеводы 44,9% (в т.ч. лактоза 38-40%), минеральные вещества 10,5% (макроэлементы, %: кальций 1,00, фосфор 0,70, натрий 0,45, калий 1,68; микроэлементы, мг/кг: железо 90,0, цинк 40,0, медь 10,0, йод 1,0, селен 0,25); витамины: А 25000МЕ/кг, D₃ 6000МЕ/кг, Е 150мг/кг, С 100 мг/кг; витамин В₁ 5,0 мг/кг; В₂ 5,0 мг/кг; В₆ 5,0 мг/кг; В₁₂ 80,0 мг/кг; К₃ 1.0 мг/кг; фолиевая кислота 1,0 мг/кг; ниацин 30 мг/кг [1].

Способ приготовления ЗЦМ заключается в следующем: на 1 кг Йоостен Милк брали 7 л воды при температуре «плюс» 50-55° С, что дало 8 л готовой смеси. Хорошо размешивали, пока порошок полностью не растворился до получения смеси без комков. Приготовленный ЗЦМ сразу добавляли в цельное молоко в процентном соотношении 15:85, соответственно. Полученная смесь называется кормовым супом для телят. В суп для заквашивания добавляли препарат «АКВАСЕЙФ» в количестве 1 мл на 1 л супа. Суп скармливали в первые сутки не ранее, чем через 8 часов после рождения по 3 литра 2 раза в течение 14 дней, а с 15 по 56-дневный возраст выпаивали по 4,5 литра 2 раза в сутки, далее по 61 день жизни уменьшали количество кормового супа и выпаивают по 3 литра 2 раза при температуре смеси «плюс» 40° С.

Помимо молочных кормов с 4 дня жизни в рацион телят вводили воду и престартерный комбикорм в состав которого входили: кукуруза – 33 %, ячмень – 30 %, БВМК на основе соевого жмыха – 31 %, шрот соевый – 6 % [3].

Экономическая эффективность определялась соотношением прибыли и затрат на выращивание телят: стоимость прироста, прибыль, рентабельность, затраты на выращивание.

Расчет данных проводили с помощью программы Excel.

Результаты исследований. Необходимо отметить, что поведение телят было естественное и соответствовало их возрасту, телята опытной группы полностью съедали корма рациона.

После проведения исследования были получены следующие показатели прироста живой массы телят, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика живой массы

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса, кг:		
на начало опыта	33 ± 0,3	31 ± 0,2*
на конец опыта	52 ± 0,17	58 ± 0,21*
Абсолютный прирост живой массы, кг	19 ± 0,18	27,9 ± 0,19
Среднесуточный прирост живой массы, г	655 ± 40,2	931 ± 38,7*

Можно отметить что, применение заменителя цельного молока «ЙООСТЕН МИЛК ПРЕМИУМ» имело положительные результаты. У телят опытной группы выше прирост живой массы абсолютный на 8,9 кг, среднесуточный - на 276 г по сравнению с телятами контрольной группы.

В таблице 2 представлены показатели болезней и сохранности телят за период исследования.

Таблица 2 – Болезни и сохранность телят

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Количество животных	5	5
Поражение желудочно-кишечного тракта (диарея), гол./%	3/60	0
Поражение легких (пневмония), гол./%	1/20	0
Сохранность, %	100	100

Анализируя таблицу 4 можно сделать вывод, что в контрольной группе, заболеваниями желудочно-кишечного тракта и пневмонией переболело 4 телёнка, а сохранность телят в опытной и контрольной группах составила 100%.

В контрольной группе переболело диареей 3 телёнка, лечение проводилось препаратом «Редиар» кратностью один раз в сутки в течение 5 дней, в расчёте на 1 л воды – 25 г препарата, на одну голову – 4 л раствора. А Также один телёнок переболел пневмонией, лечение проводилось препаратами: «АмоксиолРетард» (14 мл/гол, в течение 2 дней), «Флунекс» (15 мл/гол, в течение 5 дней).

При определении экономической эффективности применения заменителя цельного молока «ЙООСТЕН МИЛК ПРЕМИУМ» в кормлении телят молочного периодаопределили, что в опытной группе затраты на выращивание больше, чем в контрольной, на 585 руб., стоимость прироста выше на 1958 руб. по сравнению с контрольной. Рентабельность опытной группы по отношению к контрольной выше на 25,5 %.

Таким образом, на основании вышеизложенного материала можно сделать выводы, что применение кормового супа в кормлении телят имело положительные результаты: у телят опытной группы увеличилась приросты живой массы, сохранилось здоровье и повысилась рентабельность, по сравнению с контрольной группой телят, которым выпаивали только цельное молоко.

Литература:

1. Абсолют Агро. ЙООСТЕН МИЛК ПРЕМИУМ 18% (Голландия). –URL: <http://absolutagro.com/docs/JoostenmilkPrem18.pdf> (дата обращения: 02.11.2020).
2. Козина, Е. А. Нормированное кормление животных: учебное пособие [Электронный ресурс] / Е. А. Козина, Т. А. Полева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2020. – С. 35-40.
3. Козина, Е.А. Применение новых технологий в кормлении крупного рогатого скота / Е.А. Козина // Научное обеспечение животноводства Сибири: материалы V Международной научно-практической конференции (г. Красноярск, 13-14 мая 2021 года) / Составитель Л.В. Ефимова; КрасНИИЖ ФИЦ КНЦ СО РАН. – Красноярск, 2021. – С. 184-188.
4. Овсянников, А.И. Основы опытного дела / А.И. Овсянников. – М.: Колос, 1976. – 302 с.
5. Пашкова, Н. С. Особенности скармливания силоса с биохимическими консервантами и их влияние на продуктивность лактирующих коров/ Н.С. Пашкова, Н.А. Табаков, Е.А. Козина // Вестник КрасГАУ. - 2013. №12. – С. 174-178.
6. Современные методы исследований: учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния ФГБОУ ВО Приморская ГСХА / ФГБОУ ВО Приморская ГСХА; сост. И.Я. Пахомов, Н.П. Разумовский, М.А. Шаров. – Уссурийск, 2016. – 86 с.
7. RedTjrg.Ru Сеть региональных бизнес порталов. Заменители молока. – URL: http://ryazan.regorg.ru/goods/t417535-prodam_zamenitel_moloka_dlya_vypojki_telyat.htm (дата обращения: 02.11.2021).

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ РАЗВИТИЯ ИДИОПАТИЧЕСКОГО ЦИСТИТА У КОШЕК

Петряков Владислав Вячеславович
Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия
petrvlad.79@mail.ru

В статье автором приведены результаты характера заболевания идиопатического цистита у кошек (ИЦК). Представлены результаты клинических и лабораторных исследований, назначено лечение и профилактика цистита.

Ключевые слова: идиопатический цистит кошек, мочевого пузыря, моча, кровь в моче.

CLINICAL CASE OF IDIOPATHIC CYSTITIS DEVELOPMENT IN CATS

Petryakov Vladislav Vjacheslavovich
Samara state agrarian university, Samara, Russia

In the article, the author presents the results of the nature of the disease of idiopathic cystitis in cats (ICC). The results of clinical and laboratory studies are presented, treatment and prevention of cystitis are prescribed.

Key words: feline idiopathic cystitis, bladder, urine, blood in urine.

Введение. Идиопатический цистит проявляется в форме заболевания с невыясненной до сих пор причиной возникновения. По статистике, такое заболевание встречается примерно у 60% кошек с заболеваниями мочевого пузыря. При этом основными клиническими признаками является присутствие всех характерных симптомов цистита, при которых моча является стерильной и, как правило, кристаллы солей также не обнаруживаются. Отсутствует закономерность возникновения заболевания и характерные признаки патологии проявляется вне зависимости от пола, возраста и породы животного [1].

На начальных этапах идиопатический цистит не приводит к значимым изменениям слизистого и подслизистого слоев мочевого пузыря, поэтому часто его называют диагнозом-исключением, поскольку он не характеризуется какими-либо отличительными особенностями. Многочисленные проведенные исследования выявили, что стресс является одним из важных факторов развития данного заболевания, когда всему виной нарушение ответа нервной системы на воздействие стресс-фактора [2].

Кошки с идиопатическим циститом часто содержатся с другими кошками, которые меньше реализуют охотничьи инстинкты, менее активны и их свобода перемещения весьма ограничена. Кроме того, они более чувствительны к внезапным переменам.

Крайне важным компонентом развития и прогрессирования идиопатического цистита является высококонцентрированная моча, когда она у кошек имеет одно значимое отличие, отличающее её от мочи других видов животных – это крайне высокая концентрация, являясь, тем самым, очень агрессивной средой. Дефекты эпителиальной выстилки мочевого пузыря и/или защитного слоя глюкозаминогликанов приводят к тому, что компоненты мочи могут оказывать большее раздражающее воздействие на афферентные рецепторы в стенке мочевого пузыря. К тому же, возникает местное воспаление и, как следствие, в головной мозг поступает больше сигналов о боли. В итоге животное начинает испытывать дополнительный стресс от болевых ощущений в области нижних отделов мочевыводящих путей, и патологический круг замыкается. В данный момент нет ни одного известного инфекционного агента, который мог бы быть ассоциирован с идиопатическим циститом кошек [3]. Связь между этим состоянием и присутствием микоплазм, герпес-вируса, калицивируса не установлена. В этой связи является актуальным изучить клинику течения идиопатического цистита у кошек.

Цель исследования – клиническое изучение идиопатического цистита у кошек.

Материалы и методы исследований. Для исследований были отобраны 10 котов возрастом 2-3 года, весом от 3 до 5 кг. Исследование проводили в течение 2021 года. Владельцами питомцев были отмечены следующие признаки: угнетение, болезненное и долгое мочеиспускание, часто мимо лотка. У 4 животных отмечалось вылизывание области под хвостом. Моча с примесями крови наблюдалась у 3 котов.

Для постановки диагноза животные подвергались ультразвуковым исследованиям органов мочевыделительной системы, проводился общий анализ мочи и общий анализ крови.

Результаты исследований и их обсуждение. При клиническом осмотре котов выявлена пальпация брюшной полости. Было проведено ультразвуковое исследование мочевого пузыря, которое показало, что мочевой пузырь наполнен, содержимое гипоэхогенное, камни отсутствуют, стенка мочевого пузыря утолщена и составляет 0,41 см, стенка мочевого пузыря гиперэхогенная.

Проведен общий анализ крови, по результатам которого выявлен умеренный лейкоцитоз.

При исследовании физических свойств мочи отмечено, что разовое и суточное количество мочи в 2-3 раза ниже нормы (анурия), цвет бурый, моча мутная и вязкая. Результаты исследований проб мочи отображен в таблице 1.

Таблица 1 – Лабораторное исследование мочи

Показатель	Норма	Результат исследования
Удельный вес	1,020 – 1,040	1,080
Реакция	Слабо-кислая	Щелочная
Белок	0	1
Наличие крови	нет	да
Желчные пигменты и кислоты	нет	нет
Уробилин	0	0
Индикан	0	0
Кетоновые тела	0	0
Органические осадки		Плоский эпителий, эритроциты, нейтрофилы

По результатам лабораторного анализа мочи выявлены гематурия, протеинурия. Отмечается наличие в моче небольшого количества клеток эпителия.

Ряд проведенных исследований авторами А.В. Васильевым и А.В. Косаревой доказывают, что эффективными препаратами для лечения идиопатического цистита у кошек являются мелоксикам и тероксалин [4,5]:

1. Противовоспалительный препарат:

Rp.:Susp. Loxicomi5 ml.

D.S.:В первый день во время кормления 0,8 мл. внутрь. Далее по 0,4 мл. 1 раз в сутки во время кормления 6 дней.

2. Анальгезирующий и седативный препарат:

Rp.:Tebantini 100,0

D.S.:Первые 3 дня по ¼ содержимого капсулы по 1 разу в день, далее по ½ содержимого капсулы 1 раз в день 6 дней.

3. Rp.:Tab.StopCystitis 120,0

D.S.:По 1 таблетке 2 раза в сутки в течение 7 дней.

В качестве профилактики идиопатического цистита кошек необходимо улучшение и контроль психоэмоционального состояния животных, увеличивать количество потребляемой воды, проводить профилактические осмотры не реже одного раза в год.

Заключение. На основании данных анамнеза, клинической картины, лабораторных и дополнительных методов исследования, больному животному был поставлен диагноз идиопатического цистита. Прогноз осторожный в связи с высоким риском возникновения рецидивов.

Литература:

1. Андреева, Е. А. Идиопатический цистит у кошек / Е.А. Андреева – Санкт-Петербург// Ветеринарный Петербург.– 2020. –№5.

2. Краснолобова, Е.П. К вопросу о влиянии стресс-факторов на возникновение идиопатического цистита кошек / В сборнике: Сборник статей II всероссийской (национальной) научнопрактической конференции «Современные научно-практические решения в АПК» Государственный аграрный университет Северного Зауралья. – 2018. –С. 154-155.

3.Лоран, О.Б. Современный взгляд на проблему интерстициального цистита / О.Б. Лоран, Л.А. Синякова, А.А. Митрохин и др. // Медицинский Совет. – 2011. – №11-12. – С. 15-19.

4. Васильев, А.В. Оценка клинического использования тероксалина и мелоксикама у кошек//JournalofFelineMedicineandSurgeryAugust 2013. – №15. – С.678-690.

5. Косарева, А. В. Оценка эффективности лечения идиопатического цистита кошек /Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2021. – С. 107-110.

ВЛИЯНИЕ ТКАНЕВОГО БИОСТИМУЛЯТОРА НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА КОРОВ В ВОЗРАСТЕ 18 МЕСЯЦЕВ

Пушкарев Иван Александрович
Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий, Барнаул, Россия
pushkarev.88-96@mail.ru

Введения тканевого биостимулятора ремонтному молодняку способствовало увеличению в их крови содержания гемоглобина на 14,0% ($p \leq 0,001$), эритроцитов на 7,4% ($p \leq 0,01$), сегментоядерных нейтрофилов на 6,2% ($p \leq 0,001$) и лимфоцитов на 5,6% ($p \leq 0,05$).

Ключевые слова: крупный рогатый скот, ремонтный молодняк, биологически активный препарат, тканевый биостимулятор, гематологический состав крови.

INFLUENCE OF TISSUE BIOSTIMULATOR ON HEMATOLOGICAL INDICATORS OF BLOOD REPAIRING YOUNG COWS AT THE AGE OF 18 MONTHS

Pushkarev Ivan Alexandrovich
Federal Altai Scientific Center of Agrobiotechnology, Barnaul, Russia
pushkarev.88-96@mail.ru

The introduction of a tissue biostimulator to replacement youngsters contributed to an increase in their blood hemoglobin content by 14.0% ($p \leq 0.001$), erythrocytes by 7.4% ($p \leq 0.01$), segmented neutrophils by 6.2% ($p \leq 0.001$) and lymphocytes by 5.6% ($p \leq 0.05$).

Key words: cattle, replacement young, biologically active drug, tissue biostimulator, hematological blood composition.

Введение. Как показали исследования, выращивание молочных телок для ремонта является важным звеном в системе разведения скота, а также в производстве молока, так как непосредственно будущая молочная продуктивность базируется на процессе развития и роста организма [1].

Следует отметить, что на сегодняшний день обострился вопрос повышения продуктивности животных без применения кормовых антибиотиков и гормональных препаратов, уже запрещённых в странах Евросоюза. В связи с этим на первый план выходит использование альтернативных препаратов, не оказывающих негативного влияния на здоровье и качество конечной продукции, повышающих неспецифическую резистентность животных, их продуктивность и, как следствие, обеспечивающих рост экономической эффективности отрасли животноводства в целом [2].

Среди препаратов природного происхождения широкое применение получили тканевые биостимуляторы, которые безвредны и содержат природные физиологически активные соединения, аминокислоты, в том числе и незаменимые, комплекс витаминов, микроэлементов, кислот непредельного жирного ряда и др. [3].

Механизм действия биологически активных веществ, содержащихся в таких препаратах основан на активизации естественной регуляции и поддержания жизненно важных функций и систем организма, отдельных органов в различные фазы постнатального онтогенеза [4].

В связи с этим целью наших исследований являлось изучить морфологический состав крови телочек в возрасте 18 месяцев на фоне применения разных доз тканевого биостимулятора.

Материал и методы исследования. Эксперимент проведен в период с 2020-2021 гг. в производственных условиях АО «Учхоз «Пригородное» Индустриального района г. Барнаула. Схема опыта представлена в таблице 1.

Согласно схеме эксперимента, нами по принципу аналогов сформировано 4 группы ремонтных телочек по 10 голов в каждой (табл. 1). При подборе животных учитывали возраст (1 мес.) и живую массу ($51,3 \pm 1,48$ кг). Продолжительность эксперимента составляла 18 месяцев.

Опытная партия тканевого биостимулятора изготовлена из субпродуктов и боенских отходов пантовых оленей по запатентованной технологии. Материалом для приготовления тканевого препарата служили мезентериальные лимфоузлы и средостения, селезенка, печень, матки с плодами (2-3 мес.), плацента, отобранные в асептических условиях во время убоя здоровых животных. Полученный нативный материал помещали в холодильник на 6 суток при температуре +2 -

+4°C. Изучаемый препарат прошел необходимые доклинические исследования. По истечению указанного срока весь материал в равных частях измельчали и помещали в ультразвуковую установку.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного эксперимента по выращиванию ремонтных телок

Группа	n	Наименование препарата	Возраст ремонтных телок при введении препарата, мес.	Доза подкожной инъекции препарата, мл / гол.	Кратность и интервал введения препарата
Контрольная	10	Физиологический раствор	1-5 6-11 12-15 16-18	3,0 6,0 12,0 15,0	18-тикратно с интервалом 30 дней
I опытная	10	Тканевый биостимулятор	1-5 6-11 12-15 16-18	2,0 4,0 8,0 10,0	18-тикратно с интервалом 30 дней
II опытная	10	Тканевый биостимулятор	1-5 6-11 12-15 16-18	3,0 6,0 12,0 15,0	18-тикратно с интервалом 30 дней
III опытная	10	Тканевый биостимулятор	1-5 6-11 12-15 16-18	4,0 8,0 16,0 20,0	18-тикратно с интервалом 30 дней

Отбор проб крови для исследований биохимических показателей проводился у животных в возрасте 18 месяцев и на 14-й день после последней инъекции из яремной вены в вакуумные пробирки (консервант EDTA). Гематологические исследования проб крови проводили в КГБУ «Алтайский краевой ветеринарный центр по предупреждению и диагностики болезней животных» по общепринятым методикам. Данные полученные в ходе опыта подвергали биометрической обработке при помощи программного пакета Microsoft Excel 2016.

Результаты исследований. Гематологические показатели крови ремонтного молодняка в возрасте 18 месяцев представлены в таблице 15.

Из данных представленных в таблице 15 следует, что в возрасте 18 месяцев у телок опытных групп концентрация гемоглобина в крови перед введением препарата находилась на большем уровне на 8,41-9,6% ($p \leq 0,01$) на 14 день после инъекции на 10,0-14,0% ($p \leq 0,001$) в сравнении с аналогичным значением в контрольной группе животных. На 14 день после инъекции тканевого биостимулятора содержание гемоглобина в крови телок контрольной группы увеличилось на 1,6% в опытных группах животных аналогичное значение возросло до 6,2% ($p \leq 0,01$).

Количество эритроцитов в крови телок опытных групп перед введением препарата находилось на большем уровне до 7,5% однако, разницы небыли статистически достоверными. После инъекции препарата число эритроцитов в крови телок опытных групп увеличилось в I опытной группе на 1,4%, во II на 7,4% ($p \leq 0,01$) и в III на 5,9% ($p \leq 0,01$) в сравнении с контролем. При сопоставлении количества эритроцитов с периодом до введения препарата отмечалось повышение рассматриваемого показателя лишь в крови телок II опытной группы на 7,4% ($p \leq 0,01$). В контрольной группе в I и III опытных групп достоверных изменений выявлено не было.

Содержание эозинофилов в крови животных опытных групп как перед введением препарата так и после находилось на меньшем уровне на 3,0-4,6% ($p \leq 0,01$). При сопоставлении уровня эозинофилов в крови животных подопытных групп с периодом до введения препарата значимых достоверных различий выявлено не было. Перед введением препарата наибольшее содержание сегментоядерных нейтрофилов отмечалось у ремонтного молодняка II и III опытных групп, что на 6,4% ($p \leq 0,01$) и 4,0% ($p \leq 0,001$) больше чем в крови животных интактной группы. Телки I опытной группы также превосходили контроль по рассматриваемому показателю на 2,6%. На 14 день после

инъекции исследуемого препарата уровень сегментоядерных нейтрофилов в крови ремонтных телок опытных групп увеличился на 3,4-5,8% ($p \leq 0,01$).

Таблица 2 – Гематологические показатели крови ремонтного молодняка в возрасте 18 месяцев

Показатель	Группа			
	Контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Гемоглобин, г/л	99,8±1,85 101,4±1,89	108,2±1,39** 111,6±1,04**	109,4±1,82** 114,8±0,96***(**)	108,8±2,10* 115,6±0,57***(**)
Эритроциты, млн×10 ¹² /л	6,6±0,17 6,7±0,04	7,0±0,17 6,8±0,11	6,7±0,08 7,2±0,12***(**)	7,1±0,14 7,1±0,13**
Лейкоциты, млн×10 ⁹ /л	8,4±0,09 8,3±0,10	8,7±0,16 8,4±0,06	8,5±0,15 8,5±0,07	8,2±0,10 8,7±0,16
Базофилы, %	0,0±0,00 0,0±0,00	0,0±0,00 0,0±0,00	0,0±0,00 0,0±0,00	0,0±0,00 0,0±0,00
Эозинофилы, %	7,8±0,71 7,0±0,41	4,4±0,48** 3,8±0,41***	3,2±0,75** 3,0±0,48***	3,6±0,85** 4,0±0,48**
Юные нейтрофилы, %	0,0±0,00 0,0±0,00	0,0±0,00 0,0±0,00	0,0±0,00 0,0±0,00	0,0±0,00 0,0±0,00
Палочкоядерные нейтрофилы, %	4,2±0,41 4,6±0,63	3,0±0,41 2,5±0,50	2,8±0,41 2,6±0,50	2,8±0,65 2,6±0,48
Сегментоядерные нейтрофилы, %	25,2±1,04 26,8±0,96	27,8±1,08 32,2±1,04***(**)	31,6±0,63*** 33,0±0,50***(*)	29,2±0,41** 30,2±0,63*
Моноциты, %	6,2±0,85 7,0±0,50	6,6±0,41 2,6±0,75**(*)	3,8±0,82 2,2±0,25*	5,5±1,37 3,3±0,73
Лимфоциты, %	56,6±1,60 54,6±1,80	58,4±1,25 59,0±0,63*	58,6±0,65 59,2±1,04	59,2±0,75 60,2±0,82*

Уровень сегментоядерных нейтрофилов после введения разных доз тканевого биостимулятора у телок I и II опытных групп увеличился на 4,4% ($p \leq 0,001$) и 1,4% ($p \leq 0,05$) в сравнении с периодом до введения препарата. В контрольной и III опытной группе содержание сегментоядерных нейтрофилов увеличилось незначительно до 1,6%.

Телки контрольной и опытных групп по уровню моноцитов в крови перед инъекцией тканевого биостимулятора не имели достоверных различий. На 14 день после инъекции тканевого биостимулятора в крови телок опытных групп уровень моноцитов в крови стал меньше на 3,7-4,8% ($p \leq 0,05$). В сравнении с предыдущими данными уровень моноцитов в крови животных опытных групп стал меньше на 1,6-4,0% ($p \leq 0,01$).

В крови ремонтных телок опытных групп в возрасте 18 месяцев перед инъекцией тканевого биостимулятора содержание лимфоцитов находилось на большем уровне на 1,8-2,6%. На 14 день после инъекции изучаемого препарата наибольший уровень лимфоцитов в крови отмечался у животных III опытной группы, что на 5,6% ($p \leq 0,05$) больше чем в контроле. Ремонтный молодняк I и II опытных групп по рассматриваемому значению также превосходил на 4,4% ($p \leq 0,05$) и 4,6% аналогов контрольной группы. В сравнении с предыдущими значениями достоверных изменений по содержанию лимфоцитов в крови ремонтных телок контрольной и опытных групп выявлено не было.

По содержанию лейкоцитов, моноцитов, юных и палочкоядерных нейтрофилов значимых достоверных различий между животными контрольной и опытных групп выявлено не было.

Полученные в ходе опыта данные согласуются с ранее опубликованными работами других авторов [5].

Таким образом, на основании проведенных исследований можно заключить, что введение тканевого биостимулятора ремонтному молодняку опытных групп способствовало увеличению гемоглобина на 14,0% ($p \leq 0,001$), эритроцитов на 7,4% ($p \leq 0,01$), сегментоядерных нейтрофилов на 6,2% ($p \leq 0,001$) и лимфоцитов на 5,6% ($p \leq 0,05$).

Литература:

1. Попов Н.А., Марзанова Л.К., Алексеева И.Н., Одиноких В.А. Особенности потомства отечественного черно-пестрого скота от быков-производителей разных стран разведения голштинской породы // Зоотехния. – 2013. – №5. – С. 2-4.

2. Овчарова А.Н., Петраков Е.С. Пробиотические штаммы лактобацилл при выращивании телят // Сборник научных трудов ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2013. – Т.3 №6. – С. 206-209.

3. Горлов И.Ф., Болаев Б.К., Кониева О.Н., Натыров А.К., Суторма О.А. Влияние кормовой добавки «Глимапаск-вет», обладающей антистрессовым эффектом на организм бычков калмыцкой породы при воздействии технологических стрессов // Известия нижеволжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2016. - №3 (43). – С. 108-117.

4. Овсянников А.П., Сунагатуллин Ф.А., Хайруллин Д.Д. Влияние биологического стимулятора по В.П. Филатову, с добавлением микроэлементов на биохимический состав крови телят // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2017. – № 3. – С. 112-114.

5. Еремин С.П., Блохин П.И., Яшин И.В. Влияние тканевого препарата «Био-ТЭК» на состояние крови телят // Вестник ветеринарии. – 2013. - №1(64). – С. 65-67.

УДК 636.2.034

ВЛИЯНИЕ ОКИСЛЕННОГО БУРОГО УГЛЯ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ДОЙНЫХ КОРОВ

Савченко Татьяна Юрьевна

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

tanya.savchenko.93@inbox.ru

Целью исследований явилось изучить в условиях Красноярского края эффективность использования окисленного бурого угля в кормосмеси лактирующих коров для повышения обмена веществ молочной продуктивности. В задачи исследований входило установить применение окисленного бурого угля в качестве адсорбента и биологически активной добавки на физиологические и производственные показатели животных, качественные показатели состава молока. Для достижения поставленной цели и выполнения задач исследований в хозяйстве ООО «Агрохолдинг Камарчагский». Для научно - хозяйственного опыта методом пар - аналогов было сформировано три группы коров по 15 голов в каждой. При подборе животных учитывали среднюю живую массу, возраст (II—III лактация по счету), физиологическое состояние, месяц лактации, молочную продуктивность за последнюю законченную лактацию. Подопытные животные были клинически здоровы. Рационы кормления коров рассчитывали с учетом химического состава и питательности кормов на основе норм, рекомендованных РАСХН. Рацион животных контрольной группы составляет основной рацион принятого в хозяйстве, животные опытных групп – к основному рациону добавили окисленный бурый уголь 1% и 5% на 1 кг корма. Установлено, что использование дополнительно к основному рациону 5% окисленного бурого угля показал наилучшие результаты. Группа, получавшая к основному рациону окисленный бурый уголь в количестве 5%, имела выше результаты по массовой доле жира на 0,06%. Общее количество полученного молочного жира за 100 дней лактации был так же выше на 90,5 кг. За 100 дней лактации в среднем от 15 опытных голов получено на 100 кг молока больше чем в контрольной группе и на 75 кг больше чем в 1-ой опытной группе.

Ключевые слова: окисленный бурый уголь, кормление, красно-пестрая порода, молоко, удой, качественные показатели молока.

EFFECT OF OXIDIZED BROWN COAL ON MILK PRODUCTIVITY OF MILKING COWS

Savchenko Tatyana Yuryevna

Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

The purpose of the research was to study in the Krasnoyarsk Territory the effectiveness of using oxidized brown coal in the feed mixture of lactating cows to increase the metabolism of milk productivity. The objectives of the research were to establish the use of oxidized brown coal as an adsorbent and a biologically active additive on the physiological and production indicators of animals, quality indicators of milk composition. To achieve the goal and fulfill the tasks of research in the economy, Agroholding

Kamarchagsky LLC. For scientific and economic experience, by the method of pairs - analogues, three groups of cows of 15 heads each were formed. When selecting animals, they took into account the average living mass, age (II - III lactation in count), physiological condition, month of lactation, milk productivity for the last completed lactation. The experimental animals were clinically healthy. Cow feeding diets were calculated taking into account the chemical composition and nutritionality of the feed on the basis of the norms recommended by RACHN. The diet of the animals of the control group is the main diet adopted in the farm, the animals of the experimental groups - oxidized brown coal 1% and 5% per 1 kg of feed were added to the main diet. It was found that the use of 5% oxidized brown coal in addition to the main diet showed the best results. The group that received oxidized brown coal in an amount of 5% to the main diet had higher results on the weight fraction of fat by 0.06%. The total amount of milk fat obtained for 100 days of lactation was also higher by 90.5 kg. For 100 days of lactation, on average, from 15 experimental heads, 100 kg of milk was received more than in the control group and 75 kg more than in the 1st experimental group.

Key words: oxidized brown coal, feeding, red-moth rock, milk, oak, quality indicators of milk.

Введение. Основными факторами развития молочного скотоводства являются: оптимизация условий содержания животных, сохранность и улучшение качества кормов, с широким применением кормовых добавок и комплекса веществ из местных минеральных источников.

Мировой опыт успешного ведения молочного скотоводства свидетельствует о необходимости решения в первую очередь кормопроизводство и кормления. Только при полноценном кормлении животных реализуется генетический потенциал продуктивности.

В последние годы большой интерес вызывает использование в животноводстве комплекса минеральных веществ, скармливание которых позволяет улучшить процессы пищеварения, обмен веществ, продуктивность животных, а также качество продукции и затраты корма на единицу корма [1].

Не правильные условия уборки, а затем и хранения кормов, снижается качество кормов, используемых в рационах дойных коров в условиях Красноярского края. Таким образом, наблюдается дефицит незаменимых аминокислот, минеральных веществ, витаминов и других биологически активных веществ. Недостаток этих элементов ведет к снижению продуктивности крупного рогатого скота и, следовательно, повышению затрат кормов.

В последние годы в Красноярском крае активно развивается производство премиксов, минеральных добавок.

Использование адсорбентов с содержанием в богатых количествах БАВ и минеральных веществ, в качестве которых могут использоваться местные источники, является актуальным.

Адсорбенты – это препараты на синтетической или природной основе, способные поглощать отравляющие и вредные соединения и выводить их естественным путём через пищеварительный тракт.

Окисленный бурый уголь является более богатым природным источником гуминовых веществ. Представляет из себя природное ископаемое, формирующееся в земле в уже миллионы лет благодаря химическим и биологическим разложением доисторических растений и животных. Содержание гуминовых веществ в нем составляет до 85%. В состав гуматных препаратов входят полисахариды, пептиды, аминокислоты, фульвокислоты и гиматомелановые кислоты, микро- и макроэлементы (калий, фосфор), белки, витамины, ферменты. Благодаря легкодоступной для живых организмов форме, гуматы способны быстро влиять на обменные процессы в клетках, повышать иммунные и другие жизненно важные свойства, т. е. они являются естественными стимуляторами роста и продуктивности [1].

Среди биологически активных веществ, природного происхождения особое место занимают гуминовые вещества (ГВ), представляющие собой полидисперсные биополимеры сложного строения с высокой молекулярной массой. Большой интерес ученых к гуминовым веществам, проявляемый в последние несколько десятилетий, объясняется их важными биологическими функциями и широкой распространенностью в природе. На основе ГВ созданы разнообразные препараты для сельского хозяйства, ветеринарии и ряд биологически активных добавок, применяемых в медицинской практике.

Гуминовые вещества являются одними из главных компонентов органического вещества твердых горючих ископаемых, торфов, морских и озерных донных отложений.

Химический состав окисленного бурого угля, представлен на рисунке 1.

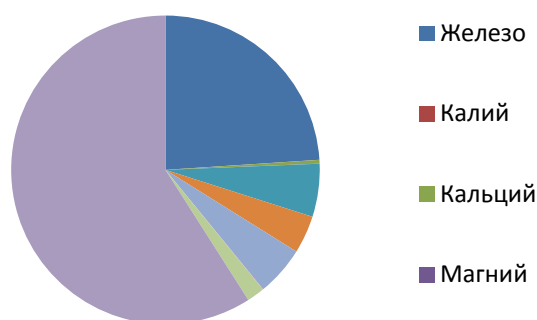


Рисунок 1 – Химический состав окисленного бурого угля

Гуминовыми веществами называются природные органические элементы, из которых состоит большая доля воды, почвы и полезных ископаемых. Они образуются в ходе разложения остатков растительных и животных организмов. На одном из этапов разложения эти остатки минерализуются. Одна их часть превращается в углекислый газ и воду, а всё остальное — в гуминовые вещества.

Цель исследований: изучить в условиях Красноярского края эффективность использования окисленного бурого угля в кормосмеси лактирующих коров для повышения обмена веществ молочной продуктивности.

Задачи исследований: установить применение окисленного бурого угля в качестве адсорбента и биологически активной добавки на производственные показатели животных, качественные показатели состава молока.

Материалы и методы. Для получения результатов на сельскохозяйственных животных был проведен научно-хозяйственный опыт на дойных коровах черно – пестрой породы.

Проведения ранее испытаний на белых мышах в условиях лаборатории ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины. Были получены результаты, которые дают сделать заключение:

Использование окисленного бурого угля в качестве биологически активной добавки положительно повлиял на физиологические, морфологические и гематологические показатели и дает возможность использовать на сельскохозяйственных животных. После клинических испытаний на лабораторных животных использовались дозировки дополнительно к основному рациону 1% и 5% окисленного бурого угля [3].

В соответствии с этим были проведены научно-исследовательский производственные исследования на дойных коровах 100 дней лактации на ООО «Агрохолдинг Камарчагский» с введением дополнительно в основной рацион, окисленный бурый уголь в количестве 1% и 5 %.

Для научно - хозяйственного опыта методом пар - аналогов было сформировано три группы коров по 15 голов в каждой [4]. При подборе животных учитывали среднюю живую массу, возраст II—III лактация по счету, физиологическое состояние, молочную продуктивность за последнюю законченную лактацию. Подопытные животные были клинически здоровы. Рационы кормления коров рассчитывали с учетом химического состава и питательности кормов на основе норм, рекомендованных РАСХН [4].

Основной рацион кормления всех подопытных животных имел следующую структуру (% от общей питательности): сено – 6кг, солома – 3кг, сенаж – 24 кг, з/фураж –4,5кг. Животные контрольной группы потребляли основной рацион, животные опытных групп – в состав основного рациона добавили окисленный бурый уголь в количестве 1% и 5% на 1 кг корма.

В соответствии с методикой исследования проводили согласно схеме исследований, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема исследований

Группа	Кол-во животных, гол	Уравнительный период		Учетный период		Исследуемые показатели
		продолжительность, дней	среднесуточный удой, кг	продолжительность, дней	особенности кормления	
Контрольная	15	15	17,3	100	Основной рацион (ОР)	1) Химический состав и питательность кормов; 2) Молочная

1-я опытная	15	15	17,2	100	ОР + 1% окисленного бурого угля	продуктивность; 3) Химический состав молока.
2-я опытная	15	15	17,1	100	ОР + 5% окисленного бурого угля	

Согласно схеме научно-исследовательского опыта, было сформировано три группы одна контрольная получавшая основной рацион принятой на предприятии и две опытные получавшие дополнительно к основному рациону 1% и 5% окисленного бурого угля на 1 кг корма. Продолжительность периода составило 100 дней.

Изучаемые показатели: химический состав и питательность корма, молочная продуктивность и химический состав молока, физиологическое состояние животных, морфологические и биохимические показатели крови по общепринятым методикам.

В процессе работы применялись общепринятые зоотехнические, биохимические, статистические методы исследования с использованием современного оборудования [4].

Результаты исследований и их обсуждения. Гуминовые кислоты (гуматы) – это природные биологические соединения. Они образуются в почве в результате процесса распада отмерших частей растений и других органических веществ. Такими кислотами насыщен гумусовый слой почвы.

Скармливание окисленного бурого угля в рационах дойных коров не оказывает отрицательного влияния на физиологическое состояние животных, и все изучаемые показатели соответствовали клинически здоровому животному.

Благоприятное влияние изучаемых кормовых факторов на процессы рубцового пищеварения и межзачаточный обмен в организме коров опытных групп оказало положительное влияние на их молочную продуктивность. Результаты представлены в таблице 2.

Из анализа таблицы видно, что за первый месяц лактации от контрольной группы было получено 528 кг молока, что на 34 кг больше чем в 2-ой опытной и на 47 кг больше чем в 1-ой опытной группах, такое отличие составило, за счет того, что животные были отобраны из разных групп сформированы в единую группу, поменялась техник, который их обслуживал коровы понесли стресс.

За вторую лактацию во 2-ой опытной группе было получено 588 кг молока, что на 33 кг больше чем в контрольной группе и на 21 кг больше чем в 1-ой опытной группе. В третью лактацию так же было получено больше килограмм молока во второй опытной группе и составило 593 кг., что на 32 кг больше чем в контрольной группе и на 52 кг больше чем в первой опытной группе. Таким образом, за 100 дней лактации в среднем от 15 опытных голов 2-ой опытной группы получено 1981 кг молока, что на 100 кг. больше чем в контрольной группе и на 75 кг больше чем в 1-ой опытной группе.

Таблица 2 – Молочная продуктивность коров за 100 дней лактации

Показатель	Группа								
	Контрольная(n=15)			1-я опытная (n=15)			2-я опытная (n=15)		
	M±m	σ	Cv, %	M±m	Σ	Cv, %	M±m	σ	Cv, %
за 1 месяц лактации, кг	528±56,8	220	41,6	481±39,42	152,67	31,76	494±40,9	158	32,1
за 2 месяц лактации, кг	555±50,6	196	34,1	567±38,47	149,01	26,28	588±41,0	0,26	27,0
за 3 месяц лактации, кг	561±43,4	168	30,0	541±37,24	144,21	26,68	593±38,1	0,06	26,7
за 100 дней лактации, кг	1881±86,5	355	17,81	1906±78,40	303,63	15,9	1981±79,8	309	15,6

Выводы. Окисленный бурый уголь является адсорбентом, способствует выведению вредных веществ из корма, тела животных находящихся в стойловом периоде и тем самым улучшает пищеварительную систему.

Применение окисленного бурого угля к основному рациону в количестве 5% положительно повлияло на молочную продуктивность опытных животных, за счет содержания в своем составе гуминовых кислот, механизм действия которых позволяет задерживать в организме и этим самым повышают полезные вещества корма, физиологические процессы в организме.

Литература.

1. Солнцев М. Комплексное использование биологически активных веществ в кормлении сельскохозяйственных животных. Горки, 2009. С. 122.
2. Табаков Н.А. Нетрадиционные минеральные соединения как источник оптимизации в кормлении сельскохозяйственных животных / Н.А. Табаков, Т.Ю. Савченко // Сборник III Всерос. (нац.) науч. конф. - Новосибирск, 2018г. - С. - 418 - 421.
3. Табаков Н.А., Савченко Т.Ю. Источники нетрадиционных кормовых добавок и их полезные свойства // Вестник КрасГАУ. - 2020. № 5 - С. 125 - 129.
4. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. М.: Колос, 1976. 304 с.

УДК 619:636.39.034

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МАСТОМЕТРИНА ПРИ ЛЕЧЕНИИ МАСТИТА У КОРОВ

Саражакова Ирина Михайловна
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
irinasarazhakova@yandex.ru
Колесников Владимир Алексеевич
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
kolesnikov59_@mail.ru
Петрова Элина Анатольевна
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
aelina.pe@mail.ru
Бойченко Наталья Борисовна
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
tasha071280@yandex.ru
Курзюкова Татьяна Александровна
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
kurz.t@yandex.ru

В статье показана возможность замены антибиотических препаратов при лечении мастита у коров гомеопатическими препаратами, которые не оказывают вредного влияния на молоко, как продукт питания. Курс противовоспалительной терапии препаратом «Мастометрин» при острой катаральной форме мастита составляет от двух до пяти дней. Применение мастометрина в качестве монотерапии при субклинической форме мастита не оказало положительного эффекта.

Коровы, мастит, мастометрин, кенотест.

EXPERIENCE IN THE USE OF MASTOMETRINE IN THE TREATMENT OF MASTITIS IN COWS

Sarazhakova Irina Mikhailovna
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia
irinasarazhakova@yandex.ru
Kolesnikov Vladimir Alekseevich
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia
kolesnikov59_@mail.ru
Petrova Elina Anatolyevna
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia
aelina.pe@mail.ru
Boychenko Natalia Borisovna
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

The article shows the possibility of replacing antibiotic drugs in the treatment of mastitis in cows with homeopathic drugs that do not have a harmful effect on milk as a food product. The course of anti-inflammatory therapy with the drug "Mastometrin" in the acute catarrhal form of mastitis is from two to five days. The use of mastometrine as monotherapy in the subclinical form of mastitis did not have a positive effect.

Cows, mastitis, mastometrine, cenotest.

Заболевания вымени коров наносят молочному животноводству экономические убытки, которые намного превышают сумму убытков от всех незаразных болезней в животноводстве. Они состоят из снижения продуктивности коров и ухудшения технологических свойств молока, вынужденной выбраковки животных из-за снижения их молочности, атрофии четвертой вымени, увеличение частоты заболеваемости и гибели телят из-за выпаивания некачественного молока, расходов на лечение и ветеринарное обслуживание. [7, 8]

Для лечения больных маститом коров очень часто применяют антибиотики и сульфаниламиды. В настоящее время антибиотики вообще широко применяются в животноводстве. Однако после их применения в течение периода выведения из организма продукты, полученные от таких животных нельзя использовать в пищевых целях. [6]

Попадание антибиотиков в сборное молоко снижает его санитарное качество. Установлено также, что под действием антибиотиков организм теряет способность самостоятельно противостоять различным инфекциям. И, кроме того, их широкое применение приводит к появлению штаммов бактерий, устойчивых к этим препаратам, что может объяснять недостаточную эффективность лечения. [2]

Техническим регламентом Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» предусматривается, что не переработанное продовольственное (пищевое) сырье животного происхождения должно быть получено от продуктивных животных, которые не подвергались воздействию антибиотиков и других лекарственных средств для ветеринарного применения, введенных перед убоем до истечения сроков их выведения из организмов животных. [3]

Поэтому весьма актуальным является применение препаратов при лечении мастита, которые не оказывают отрицательного влияния на молочную железу и состав молока. [4]. Заменой антибиотиков при лечении маститов могут служить гомеопатические препараты. Применение таких препаратов сводит до минимума возникновение побочных эффектов от применения лекарств. [1].

Одним из таких препаратов является «Мастометрин». Он содержит гомеопатические компоненты, показанные при воспалительных заболеваниях и функциональных нарушениях репродуктивных органов и молочной железы самок. По степени воздействия на организм мастометрин относят к малоопасным веществам. Продукты животноводства во время и после применения мастометрина используют без ограничений. Компоненты, входящие в состав препарата в сверхмалых дозах, в организме животного не накапливаются. [5]

В процессе проведения эксперимента была исследована возможность лечения различных форм мастита без использования антибиотиков, т.к. применение антибиотических препаратов приводит к ограничению потребления молока в пищевых целях даже после выздоровления животного.

Цель работы – изучить возможность исключения противомикробных препаратов при лечении различных форм проявления мастита у коров.

В задачи исследования входило определение эффективности применения гомеопатического препарата «Мастометрин» в качестве монотерапии при острой катаральной и субклинической форме мастита у коров.

Опыт проводили на коровах черно-пестрой породы в возрасте от трёх до семи лет в лактационный период. В ходе эксперимента было сформировано две группы коров. В первую группу входили животные с острым проявлением катаральной формы мастита (всего 14 голов). Во вторую группу отбирали животных с субклиническим течением мастита (10 голов). Эксперимент проводился в течение года, лечение больных животных проводили по мере выявления. Мастометрин вводили внутримышечно в дозе 5 мл на животное один раз в день, до выздоровления, но не более пяти раз. Результаты лечения контролировали пробой с кенотестом.

Результаты терапии коров с острым течением мастита (1 группа). Диагноз на острое течение мастита устанавливали по клиническим признакам. У коров первой группы отмечали сходные клинические признаки. Регистрировали незначительный отёк поражённых долей вымени, лёгкую болезненность. Соски поражённых долей вымени были отёчные, гиперемированны, тестоватые на ощупь и болезненные.

При пальпации в канале соска прощупывали плотные крепитирующие участки. При этом молоко выдаивалось с трудом, а в секрете обнаруживали сгустки и хлопья казеина. У трёх коров, в четырёх долях вымени, наблюдалась полная закупорка соскового канала творожистым содержимым. Для восстановления проходимости соскового канала и сдаивания секрета из поражённых долей вымени этим животным потребовалось введение молочного катетера.

У коров первой группы всего было поражено 20 долей вымени. Поражение 1-ой доли вымени наблюдалось у 71,4% больных коров, 2-ух долей – у 21,4% и у одной коровы (7,1%) зарегистрировано поражение четырёх долей вымени, причем в двух долях наблюдалась полная закупорка соскового канала.

После однократной инъекции мастометрина у всех коров первой группы отмечалось значительное уменьшение хлопьев казеина в секрете поражённой доли вымени. Молокоотдача проходила без затруднений. Для полного выздоровления животным данной группы потребовалось от двух до пяти инъекций препарата.

Контроль результатов лечения проводили по изменению клинического состояния животного, путём сдаивания первых струек молока в преддоильный стакан перед каждой дойкой и, в случае отсутствия сгустков казеина в молоке, проводили пробу с кенотестом. При получении отрицательного результата пробы с кенотестом дополнительные инъекции мастометрина не проводили.

Шести коровам первой группы, что составляет 42,9%, для полного восстановления здоровья молочной железы потребовалось пять инъекций препарата.

Курс терапии продолжительностью 4 дня потребовался двум животным данной группы, что составляет 14,3% коров, 3 дня – 5 головам (35,7%) и 2 дня – 1 корове (7,1%).

Результаты лечения коров с субклиническим течением мастита (2 группа). Диагноз на заболевание субклинической формой мастита коровам второй группы был поставлен по результатам ежемесячно проводимых диагностических исследований на мастит. У 10 больных коров наблюдалось поражение 21одной доли вымени. У четырёх коров из группы зарегистрировано поражение одной доли вымени, у трёх коров – двух долей, у одной коровы – трёх долей и у двух коров были поражены все 4 доли вымени. Животным данной группы мастометрин вводили ежедневно, 1 раз в день, внутримышечно. Контроль лечения проводили путем ежедневного исследования секрета из поражённых долей вымени ускоренной пробой с кенотестом. В течении пяти дней лечения у всех коров данной группы, секрет из всех поражённых долей вымени при исследовании пробой с кенотестом давал положительный результат. Через пять дней дальнейшее лечение всех коров второй группы препаратом мастометрин в монотерапии, было прекращено в виду его неэффективности.

На десятый день от начала терапии было проведено тестирование секрета, из долей вымени подвергнутых лечению, у коров первой и второй групп с помощью пробы с кенотестом. Исследование молока у коров первой группы проводили с целью выявления возможности перехода воспалительного процесса в субклиническую форму течения. Молоко от коров второй группы исследовали с целью установления возможного отложенного положительного отклика на проведённую терапию. Учет результатов теста показал отрицательную реакцию у 100% коров первой группы и положительную реакцию у всех коров второй группы.

Данные результатов проведённого исследования показывают, что применение гомеопатического препарата «Мастометрин» в качестве монотерапии при остром катаральном мастите приводит к полному выздоровлению больных коров после двух-пятикратного введения и позволяет снизить потери от выбраковки молока вследствие содержания антибиотиков. Применение мастометрина в качестве монотерапии при субклинической форме мастита не оказало положительного лечебного эффекта.

Литература:

1. Андреева Н.Л. Ветеринарная гомеопатия – новое направление в лекарственной ветеринарии / Н.Л. Андреева, Т.В. Новосадиук // Современные вопросы ветеринарной гомеопатии: материалы третьей международной конференции. – Санкт Петербург. – 2005. – С6

2. Антибиотики в пищевых продуктах. Как правильно выбрать безопасный пищевой продукт? [Электронный ресурс] /Режим доступа http://24.rospotrebnadzor.ru/about/Ugol_Potreb/Pamyt/146556
3. Катаральный мастит у коров [Электронный ресурс] /Режим доступа <https://www.nita-farm.ru/vetvracham/metodic/kataralnyu-mastit-u-korov/>
4. Колосова О.В. Новокаиновая терапия при хирургических, терапевтических и акушерских патологиях (учебное пособие). /О.В.Колосова, Р.С. Катаргин, Э.А. Петрова, И.М. Саражакова/ изд-во ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ/ Красноярск 2016 г. 128 с.
5. Мастометрин инструкция по применению [Электронный ресурс] /Режим доступа <https://www.vidal.ru/veterinar/mastometrin-27668>
6. Наставление по диагностике, терапии и профилактике мастита у коров //Департамент ветеринарии. М.: 2000. № 13-5-2/1948.
7. Саражакова И.М. Мастит. Диагностика, лечение и профилактика. //И.М. Саражакова. / Методические указания. Краснояр. Гос.аграр. ун-т.- Красноярск 2010 г. 66 с.
8. Шакиров О. Ф. К вопросу о здоровье вымени. // О.Ф. Шакиров . 2015 г. [Электронный ресурс] /Режим доступа <https://www.vetlek.ru/articles/?id=234>

УДК: 636.3:637.05 (571.51)

СОДЕРЖИМОЕ ОСПЕННЫХ ПУЗЫРЬКОВ (ПУСТУЛ) ОТ БОЛЬНОЙ КОРОВЫ КАК ОСНОВА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ВАКЦИНЫ ДЛЯ ИММУНИЗАЦИИ ПРОТИВ ОСПЫ ЧЕЛОВЕКА

Смолин Сергей Григорьевич, д-р биол. наук., профессор
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия Smolin@mail.ru

В статье описывается, какое животное явилось объектом (основой) для создания вакцины против оспы человека. Установлено, что объектом (основой) для создания вакцины против оспы человека стала корова больная оспой от которой заразились доярки и в дальнейшем брали содержимое из пузырьков (пустул) наполненных жидкостью для изготовления вакцины против оспы человека.

Ключевые слова: корова, доярки, гной с волдырей коровьей оспы, коровья оспа, натуральная оспа, оспенные пузырьки (пустулы).

CONTENT OF SMALLPOX BUBBLES (POSTUL) FROM A SICK COW, AS A BASIS FOR CREATING A VACCINE FOR IMMUNIZATION AGAINST HUMAN POX

Smolin Sergey Grigorevich., Doctor of Biological Sciences, Professor,
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia
Smolin@mail.ru

The article describes which animal was the object (basis) for the creation of a vaccine against human smallpox. It was found that the object (basis) for the creation of a vaccine against human smallpox was a cow sick with smallpox from which milkmaids became infected, and then they took the contents from the vials (pustules) filled with liquid for the manufacture of a vaccine against human smallpox.

Key words: cow, milkmaids, pus from cowpox blisters, cowpox, smallpox, smallpox vesicles (pustules).

Первые сведения об оспе человека и животных относятся к древнейшим временам. В средние века и до конца XIX века оспа среди людей и крупного рогатого скота была одной из распространенных и губительных болезней. Оспа коров (*Variola vaccinia*) – крайне заразное заболевание, с острым течением. Оно возникает после заражения организма большого рогатого скота вирусом, и характеризуется началом лихорадочного состояния, возникновением сыпи (узелки, папулы и везикулы) в области вымени и сосков[1]. Среди заразных болезней, которым человечество веками платило тяжелую дань, оспа занимала одно из первых мест. В Европе в XVIII в. ежегодно погибало от нее около 500 тыс. человек. Прививки как способ предотвращения заболевания была известна в Китае еще в X веке, однако полной ясности, что подразумевают под вакциной не было, поэтому мы решили заняться исследованием и выяснить как произошло название вакцины и кто явился родоначальником создания вакцины для человека, а в дальнейшем и для животных против оспы. Изобретение вакцинации считается одним из самых грандиозных достижений медицины

нового времени; именно благодаря вакцинам, по данным ВОЗ, удастся ежегодно предотвратить смерть 2–3 млн человек. Вариоляция (намеренное заражение человека оспой, с тем, чтобы, переболев ею в легкой форме, он приобрел против нее иммунитет) была известна и ранее XVIII века, однако была способом опасным и ненадежным (привитый таким образом и после выздоровления оставался носителем заболевания, а иногда болел оспой в тяжелой форме и умирал).

В России оспопрививание было введено Екатериной II, еще в виде вариоляции. Она первая подверглась этой процедуре, чтобы показать пример своим подданным. Сейчас только в странах, где оспу прививают не всем, заболеваемость еще высока. Там же, где оспопрививание организовано широко, она исчезла и может появляться лишь в виде отдельных вспышек. В нашей стране всеобщее обязательное оспопрививание введено в 1919 г. Теперь Всемирная организация здравоохранения при ООН ставит вопрос о полном уничтожении оспы на всем земном шаре. И всегда, когда заходит речь об оспопрививании, люди с благодарностью вспоминают имя того, кто открыл способ борьбы с оспой. Это был выдающийся английский врач Эдуард Дженнер (1749-1823).

Цель исследования. Выяснить какое животное стало объектом исследования, от которого брали материал для создания вакцины и название вакцины против оспы человека и объекта, от которого произошло название слово «вакцинация».

Материал и методы исследований. Отмечая распространенное наблюдение, что доярки в целом невосприимчивы к оспе, английский врач Эдвард Дженнер предположил, что гной в волдырях, полученных доярками от коровьей оспы (болезнь, похожая на натуральную оспу, но гораздо менее опасная), защищает их от оспы. Сельский врач Дженнер соскреб гной с волдырем коровьей оспы на руках Сары Нельмес, доярки, которая заразилась коровьей оспой от коровы по имени Блоссом [2]. Содержимое оспенных пустул и корочек при постановке опыта наносилось на царапину, сделанную на коже в обе руки выше локтевого сустава человеку.

Результаты исследований. Свое открытие английский врач Дженнер сделал в то время, когда еще никто не знал возбудителя этой болезни. Следует отметить, что первые безвредные микробы были изучены только в середине XIX столетия, Вирусную этиологию болезни впервые установили исследователи Маркс и Штикер в (1902 г.), а возбудитель оспы был открыт в 1906-1907гг. Как же Дженнер мог найти способ борьбы с заразной болезнью, не зная ее возбудителя? Исключительная наблюдательность, трудолюбие, целеустремленность и умение видеть то, чему другие исследователи не придавали серьезного значения, помогли сельскому врачу сделать это выдающееся открытие мирового значения.

Эдуард Дженнер был сельским врачом, когда обратил внимание на то, что люди, заразившиеся коровьей оспой, не болеют натуральной, человеческой. Опасная болезнь ограничивается у них появлением на руках оспенных пузырьков (пустул) и лишь иногда сопровождается небольшим недомоганием.

Наблюдая английский сельский врач задумался над этим очень интересным явлением. Дженнер как врач стал изучать медицинские книги, в которых описывались народные средства борьбы с заразными болезнями, возникающими у людей. В дальнейшем английский врач Дженнер узнал, что у многих народов мира издавна существовал обычай заражать детей гноем оспенных пустул или подсохшими оспенными корочками. Исследователи занимающиеся, прививками содержимое оспенных пустул и корочек наносили на царапину, сделанную на коже рук. В результате в том месте, где наносили царапину и вносили содержимое оспенных пустул и корочек обычно появлялся оспенный гнойничок. После такой прививки у многих людей чаще всего наблюдалось легкое заболевание. Однако иногда привитые таким методом люди заболевали тяжелой натуральной оспой и даже в конечном случае умирали. Английскому сельскому врачу Дженнеру стало ясно, что прививка человеку натуральной оспы - дело ненадежное и даже очень опасное. Сопоставляя все эти сведения, тщательно обдумывая их, наблюдая за случаями заболеваний оспой людей и животных, Дженнер постепенно пришел к мысли, что можно искусственно заражать человека именно коровьей оспой и тем самым предохранять его от заболевания натуральной оспой. Прошли долгие тридцать лет напряженного труда и размышлений, прежде чем английский сельский врач Дженнер решился провести первый опыт на человеке, чтобы доказать правильность своих выводов. И вот 14 мая 1796 г. Дженнер проверил свою гипотезу, сделав первую прививку Джеймсу Фиппсу, восьмилетнему мальчику, сыну садовника Дженнера. Сельский врач соскреб гной с волдырем коровьей оспы на руках Сары Нельмес, доярки, которая заразилась коровьей оспой от коровы по имени Блоссом, Фиппс был 17-м случаем, описанным в первой статье английского сельского врача Дженнера о вакцинации. В тот день врач Дженнер сделал прививку Фиппсу в обе руки, что впоследствии вызвало у Фиппса лихорадку и некоторое беспокойство, но не полномасштабную инфекцию. Позже врач Дженнер ввел Фиппсу различные вещества, что в то время было обычным методом иммунизации людей. В результате проведенного эксперимента никакой болезни у мальчика не последовало. Позже мальчику было введено различное вещество, и на этот раз

у него снова не было никаких признаков инфекции. Вскоре там, где жил сельский врач Дженнер, вспыхнула эпидемия натуральной оспы среди людей, и врач мог проверить действенность своего способа. Он взял гной из оспенной пустулы больного человека и заразил им мальчика. В течение трех мучительных суток врач Дженнер с огромным волнением ожидал результатов проведенного решающего своего опыта. И смелые надежды сельского врача оправдались. Краснота, которая появилась на месте прививки оспенного гноя, исчезла, мальчик не заболел оспой. После прививки коровьей оспы мальчик оказался невосприимчивым к натуральной оспе, которая возникала у людей.

Английский врач Эдвард Дженнер опубликовал свои наблюдения, обобщив их в научную работу о прививке оспы два года спустя в 1798 г в научном журнале Королевского научного общества, и так появилось слово «вакцинация» - от латинского слова *vacca*, то есть «корова», в дальнейшем оспопрививание среди людей стало распространяться по всему миру.

Выводы:

1. Открытие Эдуарда Дженнером связи между гноем коровьей оспы и оспой у людей помогло ему создать вакцину против оспы.
2. Вакцина Эдуарда Дженнера заложила основу современных открытий в иммунологии.
3. В 1980 году Всемирная организация здравоохранения объявила оспу искорененной болезнью. Это было результатом скоординированных усилий общественного здравоохранения, но вакцинация была важным компонентом.
4. Была установлена связь между людьми и животными в передаче болезней. Большинство современных вакцин включают части животных от коров, кроликов и куриных яиц, что можно отнести к работе английского врача Дженнера и его вакцинации против коровьей и натуральной оспы человека.

Литература:

1. Конопаткин, А.А. Эпизоотология и инфекционные болезни. Оспа / А.А. Конопаткин, Б.Т. Артемов, И.А. Бакулов и др. - М.: Колос, 1993. - С. 279-289.

2. Голиков, А.Н. Физиология сельскохозяйственных животных / Физиология лактации / А.Н. Голиков, Н.У. Базанова, З.К. Кожебеков. - М.: Агропромиздат, 1991. - С. 239 - 258.

УДК: 619:615.77:636.5

ДЕТОКСИЦИРУЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ ЦЕОЛИТОВ ПРИ ПОСТУПЛЕНИИ КСЕНОБИОТИКОВ В ОРГАНИЗМ ПТИЦЫ

Сулайманова Гульнара Владимировна

Красноярский государственный аграрный университет, г. Красноярск, Россия

sulaimanova5@yandex.ru

В статье автор обосновывает механизмы детоксицирующего действия цеолитов в организме птицы при контаминации корма чужеродными соединениями (тяжелыми металлами, пестицидами, микотоксинами, радионуклидами).

Ключевые слова: цеолиты, механизм действия, ксенобиотики, тяжелые металлы, пестициды, микотоксины, птица

DETOXIFYING EFFECT OF ZEOLITES UPON ENTRY OF XENOBIOTICS INTO POULTRY

Sulaimanova Gulnara Vladimirovna

Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

In the article, the author substantiates the mechanisms of the detoxifying effect of zeolites in the poultry body during contamination of feed with foreign compounds (heavy metals, pesticides, mycotoxins, radionuclides).

Key words: zeolites, mechanism of action, xenobiotics, heavy metals, pesticides, mycotoxins, poultry

В настоящее время техногенная нагрузка негативно влияет на состояние окружающей среды. В сложившихся условиях, производство экологически чистой продукции птицеводства сталкивается с трудностями. Причиной этого является загрязнение почвы, воды, кормов, воздуха опасными для здоровья животных и птицы химическими загрязнителями – тяжелыми металлами, пестицидами,

минеральными удобрениями, бытовыми отходами [15, 20]. Ксенобиотики, естественно не входящие в биотический круговорот, могут вызвать нарушение функции печени – органа, являющегося биологическим фильтром на пути поступления токсинов в системный кровоток организма [28], что способствует накоплению остаточных количеств ксенобиотиков в организме животных и птиц. Проблема усугубляется тем, что с продукций птицеводства ксенобиотики могут попадать в организм человека и увеличить риск возникновения ряда заболеваний [7, 22].

В сложившейся ситуации весьма актуальным является поиск методов, способных осуществить общую детоксикацию организма от чужеродных соединений с тем, чтобы с одной стороны нормализовать функции организма птицы, с другой – не допустить контаминацию продукции птицеводства.

Одним из доступных методов освобождения внутренней среды от ксенобиотиков является энтеросорбция – метод эфферентной терапии, основанный на связывании и выведении из желудочно-кишечного тракта с лечебной и профилактической целью токсических веществ и метаболитов [7, 22, 32].

Целью нашей работы – обосновать механизмы детоксицирующего действия цеолитов при поступлении в организм птицы ксенобиотиков.

Методологической основой исследований явились научные разработки отечественных и зарубежных авторов, изучающих эффективность энтеросорбентов в птицеводстве. В процессе исследования применялись общепринятые методы: анализ, сравнение, обобщение; специальные научные методы: абстрактно-логический.

В настоящее время в научной среде ведется поиск энтеросорбентов – средств различной природы, осуществляющих связывание токсинов в желудочно-кишечном тракте путем абсорбции, адсорбции, ионообмена и комплексообразования с последующим выведением их из организма [24]. Представляют интерес недорогие минеральные энтеросорбенты, из местного экологически чистого сырья, такие как цеолиты, бентониты, шунгиты, вермикулиты, диатомиты и др. [6, 8, 9, 12, 16, 22, 25].

Лучшими из неорганических сорбентов считаются цеолиты – минералы вулканическо-осадочного происхождения. Название "цеолит" в переводе с греческого означает "кипящий камень", поскольку, помещенный в воду, он долго выделяет пузырьки газа, а при нагреве выделяет водяной пар.

На сегодняшний день на земном шаре известно около 1000 месторождений 42 разновидностей цеолитов, на которых добывается около 25-26 млн. тонн в год натурального минерала. Месторождения цеолитовых туфов имеются в Красноярском крае – Сахаптинское и Пашинское; в Кемеровской области – Пегасское; в Читинской области – Холинское, Шивыртуйское, Бадинское; в Якутии – месторождение Конгуруу; в Амурской области – Вангинское. Вопросы эффективности применения цеолитов в птицеводстве рассмотрены в работах ряда авторов: В.А. Донченко (1999) изучала влияние на организм птиц цеолитов Сахаптинского месторождения; Т.В. Кручинкина (2006) – Вангинского; А.Н. Дьяконова – Хотынецкого; О.В. Просекина (2009) и С.Н. Зедгенизова (2008) – Кемпендйского [8, 9, 12, 16, 23].

Первые испытания цеолита в качестве кормовой добавки в составе комбикормов для птиц проведены в 1965 г. в Японии. Благодаря своему строению, а именно кристаллической решетке, которая построена из кремне- и алюмоокислородных тетраэдров, цеолиты обладают сорбирующими и ионообменными свойствами. Кремний, заменяясь на алюминий, позволяет формировать на поверхности минерала отрицательный электрический заряд, благодаря которому молекулы токсического вещества притягиваются из содержимого кишечника. Направленные внутрь вершины тетраэдров облегчают проникновение в кристаллические решетки токсичных частиц, обеспечивая набухание, сорбционные, молекулярные и катионо-ситовые свойства цеолитов [5].

Механизм адсорбции цеолитами токсинов в желудочно-кишечном тракте птицы детально описала в своих исследованиях Н.Н. Ланцева (2013) [18]. Она отмечает, что при прохождении минеральных сорбентов по желудочно-кишечному тракту у птицы при измельчении пищи на вновь образовавшихся плоскостях скола формируется химически активная пленка, представляющая собой коллоид кремнекислоты, которая насыщается токсигенными компонентами. Э.И. Семенов (2019) отмечает, что особенностью действия цеолитов в полости кишечника является то, что при их контакте с живой биологической тканью возникает новая биоминеральная среда, состоящая из частиц сорбента, молекул токсина и клеток лимфоидного ряда, группирующихся вокруг них [27]. Процесс адсорбции происходит в основном в тонком отделе кишечника, в дистальных отделах толстой кишки сорбционная активность препаратов снижается из-за высокой концентрации кишечного содержимого и снижения их сорбционной емкости по мере прохождения по желудочно-кишечному тракту [32].

В очищении организма от чужеродных соединений определенную роль играет тот факт, что цеолиты адсорбируют не только токсигенные части химуса, попавшие в желудочно-кишечный тракт из вне, но и диффундирующие в просвет кишечника из кровеносной и лимфатической систем [21]. Чужеродные токсические вещества, прежде чем выделиться из организма, проходят рециркуляцию между кишечником и печенью. Секрция пищеварительных соков в кишечник является средством транспорта токсических веществ в кишечник. У кур интенсивный обмен веществ, и в желудочно-кишечный тракт кур поступает большое количество соков: 11-13 мл/час желудочного сока, 0,4-0,8 мл/час сока поджелудочной железы, 0,4-1,5 мл/час желчи, которые являются фильтрами крови, смешанными с активно секретируемыми компонентами, причем большая часть этого объема снова реабсорбируется в кровь. Многократное действие токсинов способствует более интенсивной нагрузке шлаками на организм. Этот порочный круг позволяет прервать энтеросорбция.

Прямое и опосредованное действие энтеросорбции затрагивает функции практически все органов и систем организма. Помимо детоксикации энтеральной и внутренней среды организма применение энтеросорбентов обеспечивает нормализацию и стабилизацию пищеварения на всем протяжении желудочно-кишечного тракта [19]. Введение цеолитов в рацион птицы способствует утолщению слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки [12], увеличению высоты ворсинок и количества бокаловидных клеток, что приводит повышению всасывающей способности кишечника [16]. Известно, что бокаловидные клетки накапливают муцин, который являясь основным компонентом слизи, увлажняет поверхность слизистой оболочки, поддерживает водно-солевой баланс и участвует в пристеночном пищеварении.

В.В. Козловский (2012) отмечает, что энтеросорбенты обладают способностью поддерживать микробиоценоз кишечника, что снижает содержание энтеротоксинов. В совокупности все это способствует поддержанию не только высокой пищеварительной активности тонкой кишки, но и высокой метаболической активности энтероцитов, поскольку тонкая кишка по своей значимости является важным органом, осуществляющим процессы биосинтеза, метаболизма и детоксикации экзогенных и эндогенных субстратов [14].

Сорбенты способны переносить в нижние отделы желудочно-кишечного тракта желчные кислоты, являющиеся натуральным антидотом по отношению к эндотоксину *E. coli* и блокирующие токсифорную группу липида А, т. е. β -гидроксимиристиновую кислоту [33,35].

Минеральные энтеросорбенты оказывают выраженное гепатопротективное действие. По данным Т.В. Кручинкиной (2006) скармливание курам цеолита в дозе 5% от массы рациона способствует увеличению гистофункциональной активности гепатоцитов. В печени активизируются регенеративные процессы, о чем свидетельствует появление двуядерных и гипертрофированных гепатоцитов [16]. Цеолиты способны выводить из организма эндогенные токсические вещества, такие как мочевины, креатинин и др., что приводит к уменьшению доли веществ, экскретируемых почками, и облегчает их работу [2].

Тяжелые металлы, попадающие в атмосферу с выбросами промышленных предприятий и выхлопных газов автомобилей, обладают канцерогенностью, мутагенностью и тератогенностью. Эти негативные свойства тяжелых металлов отражаются так же на состоянии здоровья и продуктивности животных и птицы [6].

Считается доказанным, что цеолиты сорбируют тяжелые металлы (ртуть, свинец, кадмий), тем самым снижая нагрузку на органы детоксикации. По данным Т. И. Жилочкиной (2014) цеолитсодержащая добавка Сиуч-Юшанского месторождения Ульяновской области снижает содержание тяжелых металлов. Так, в сердечной мышце цыплят-бройлеров, получавших 4% кремнеземистого мергеля в дозе 4% от количества сухого вещества корма, показатели свинца, кадмия, никеля, ртути и мышьяка были меньше, по сравнению с контрольной группой, не получавшей адсорбенты, на 46,80%, 33,33%, 50,76%, 22,22% и 87,50% соответственно [11].

Р.И. Кадиков с соавт. (2019) установили, что цеолит и шунгит снижает содержание свинца и кадмия в печени и мышцах цыплят-бройлеров [13].

Цеолиты препятствуют всасыванию поступающих с кормами радионуклидов тяжелых металлов и накоплению их во внутренних органах и в мясе кур. Клиноптилолиты – широко распространённые в природе вулканические минералы из группы цеолитов, регулярно изучаются как средства интракорпорального связывания радионуклидов, в частности радиоцезия [34]. По данным Т.В. Кручинкиной (2006), скармливание цеолитов из расчета 5% от суточного рациона способствует снижению содержания в мясе кур свинца-210 на 12 %, стронция-90 на 20 % и цезия-137 на 38.2%.

Введение в рацион кремнеземистого мергеля в дозе 2%, 4% и 6% от количества сухого вещества корма в течение 400 дней приводит к снижению содержания цезия-137 в сердечной мышце

на 40,54%, 56,75% и 72,92% соответственно. Аналогичные результаты по содержанию цезия-137 получены и при исследовании легких, кишечника и печени птицы. Добавление цеолитсодержащей добавки кремнеземистого мергеля в дозе 6% от сухого вещества рациона, полностью очищает органы и ткани птицы от стронция– 90[11].

Для птицеводства опасность представляют микотоксины – продукты жизнедеятельности плесневых грибов, распространенные в природе [29]. Контаминация корма микотоксинами происходит при поражении зерна на стадии хранения и переработки. Цеолиты, добавленные к загрязненным кормам, проявляют противогрибковую активность, путем связывания грибковых нитей с алюмосиликатным каркасом, а также сорбируют продукты жизнедеятельности патогенных грибов, снижая тем самым токсическую нагрузку на организм. [3, 4, 27]. Общеизвестно, что энтеросорбцией эффективно удаляются полярные микотоксины, в основном, афлатоксины и некоторые фумонизины, которые проникают внутрь частицы адсорбента и прочно фиксируются там с помощью электростатических связей за счет разницы в зарядах молекулы токсина и адсорбента [1].

Цеолиты связывают *in vitro* до 80-90% афлатоксина, что хорошо коррелируется с показателями *in vivo*[17]. Доказано положительное влияние цеолитов на процессы перекисного окисления липидов при микотоксикозах, что проявляется в уменьшении содержания малонового диальдегида, являющегося клинико-лабораторным маркером оксидативного стресса. Так, С. А. Танасева с соавт. (2020) в своих исследованиях установили, что уровень малонового альдегида, в группе цыплят с сочетанным микотоксикозом, вызванном афлатоксином В1, зеараленоном и токсином Т2, был выше на 16,6%, чем в группе цыплят, получавших контаминированный корм и адсорбент, состоящий из цеолита, шунгита и глюканов в дозе 0,5% от рациона [30].

Появление новых групп пестицидов и внедрение их в сельское хозяйство с одной стороны обеспечивает защиту посевов и урожая от вредителей, с другой – повышает риск попадания их в живой организм и влияния на здоровье животных и птиц [10]. Минеральные сорбенты способны профилактировать негативное влияние пестицидов на птиц. Так, М.М. Сальникова (2019) отмечает, что применение цеолита и шунгита в соотношении 30/70 по 0,5%, от сухого вещества корма, позволило предотвратить гепатотоксическое действие, вызванное пестицидом имидаклопридом у кур [26]. Кроме того, цеолиты обладают детоксикационным свойством по отношению к минеральным удобрениям, в частности нитритам и нитратам [3].

Таким образом, цеолиты являются эффективными энтеросорбентами, позволяющие снизить токсическую нагрузку на организм птицы, вызываемую полярными микотоксинами, тяжелыми металлами, радионуклеидами, пестицидами, что позволяет получать экологически чистую продукцию птицеводства.

Литература:

1. Брылин А.П. Влияние микотоксинов на эпизоотические благополучие, иммунитет и производство экологически безопасной продукции птицеводства/А.П. Брылин //Птицеводство. – 2019 – №5. – С. 57-64.
2. Герасёв А. Д.Морфологическое и функциональное состояние почек при использовании природных цеолитов в качестве пищевой добавки /А.Д. Герасёв, Г.А. Святаш, С.Н. Луканина, О.Г. Буханец // XVIII съезд физиологического общества имени И.П. Павлова: сб. тез. Казань, 2001. – С.325.
3. Головаст К.С.Использование цеолитов в ветеринарии и медицине/К.С. Головаст, А.М. Паничев, А.Н. Гульков // Вестник ДВО РАН. – 2008. – №3. – С. 71-75.
4. Голохваст К. С. Цеолиты: обзор биомедицинской литературы / К. С. Голохваст, А. М. Паничев // Успехи наук о жизни. 2009. – № 1. – С. 118-152.
5. Дзагуров Б.А. Цеолиты для подкормки / Б.А. Дзагуров // Птицеводство. 2007. – № 2. – С. 19.
6. Дзагуров Б.А. Ферментативная активность химуса 12-перстной кишки свиней при бентонитовых подкормках / Б.А. Дзагуров, З.А. Кцова, И.О. Журавлева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2012. – Т.49. №3. – С 154-155.
7. Донкова Н.В. Контаминация мяса птицы остатками лекарственных препаратов /Н. В. Донкова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2018. – 162с.
8. Донченко О. А.Обоснование норм и способов применения сахаптина (природного цеолита) в птицеводстве: автореф. дис. на соис. учен. степ. канд. с.х. (06.02.02): Новосибирск, 1999. – 25 с.

9. Дьяконов А.Н. Влияние хотынецких природных цеолитов в чистом виде и в сочетании с препаратом плаценты на физиологические функции и продуктивность кур яичного направления: автореф. дис. на соис. учен. степ. канд. биол. наук (03.00.13), Орел, 2004. –18с.
10. Егоров, В.И. Влияние экотоксикантов различного происхождения на качество птицеводческой продукции / В.И. Егоров // Птица и птицепродукты. – М.: 2015. – № 6. – С. 62-63.
11. Жилочкина, Т.И. Влияние кремнеземистого мергеля на содержание в органах и тканях птицы тяжелых металлов и радионуклидов / Т.И. Жилочкина // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2014. – № 3. – С. 245-248.
12. Зедгенизова С.Н. Морфологические показатели кур несушек при использовании якутских цеолитов в качестве кормовой добавки /С. Н. Зенгенирова, О.В. Просекина // Аграрный вестник Урала. – 2008. – №1 (43). – 41-42 с.
13. Кадиков И.Р. Ветеринарно-санитарная оценка тушек цыплят-бройлеров при контаминации рационов тяжелыми металлами и применении энтеросорбентов / И. Р. Кадиков, К. Х. Папуниди, Е. Н. Майорова [и др.] // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2019. – № 5. – С. 52-57.
14. Козловский В.В. Проблема антибиотик-ассоциированной диареи –фокус на сорбенты/ В.В. Козловский, В.И. Шмалий, Говоруха М.А.// Практикующий лікар. – 2012. – №4– С. 51-54
15. Колесников В.В. Некоторые аспекты экологической токсикологии в сельскохозяйственной деятельности / В. А. Колесников, С. Г. Смолин, А. Л. Сидорова, Ю.А. Успенская Ю.А., А.С. Федотова, Н.Б. Бойченко, О.П. Данилкина, Э.А. Петрова, Г.В. Сулайманова, И.А. Усова, И.М. Саражакова // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: Материалы международной научно-практической конференции, Красноярск: Красноярский ГАУ, 2020. – С. 319-323.
16. Кручинкина Т.В. Влияние скармливания цеолитов Вангинского месторождения на морфологическую структуру органов пищеварения и состояние обмена веществ у птицы: автореф. дис. на соис. учен. степ. канд. вет. наук (16.00.02), Благовещенск, 2006. – С.24.
17. Крюков В.С. Эволюция адсорбентов микотоксинов/В.С. Крюков // Рацетинформ. – №5 (153). 2014. – С.32-36.
18. Ланцева, Н. Н. Экспериментальное обоснование механизма действия высококремнистых минеральных комплексов – кудюритов в птицеводстве: монография / Н. Н. Ланцева, К. Я. Мотовилов, А. Н. Швыдков. – Новосибирск: НГАУ. – 2013. – 187 с.
19. Лысиков Ю. А. Значение энтеросорбции в пищеварении /Ю.А. Лысиков, Ю.Н. Шевченко Ю. Н. / Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. – 2000. – № 4 (5). –С. 112.
20. Мухин В.М. Разработка технологии получения активных углей «комбисорб» и изучение эффективности их применения в комбикормах, контаминированных ксенобиотиками (микотоксинами и пестицидами) / В.М. Мухин //Двойные технологии. – 2010. – №4 (53). – С. 61-64.
21. Новокшанов А.А. Метод энтеросорбции и его клиническая эффективность при ОКИ у детей/А.А. Новокшанов, Н.В. Соколова // Вопросы современной педиатрии. – 2011.– Т10. № 1. – С. 140-147.
22. Папуниди К.Х. Микотоксины (в пищевой цепи) /К.Х. Папуниди, М.Я. Тремасов, Фисинин В. И., А.И. Никитин, Семенов Э.А. Монография, Казань, 2017. – 187с.
23. Просекина О.В. Морфогистологические изменения железистого желудка, двенадцатиперстной кишки и печени при добавлении к корму курам-несушкам цеолита Кемпендйского месторождения: дис. на соис. учен. степ. канд. биол. наук (16.00.02), г. Якутск, 2009. – С. 157.
24. Пьянова Л.Г. Создание и перспективы использования модифицированных сорбентов в ветеринарной медицине / Л.Г. Пьянова, Л.К. Герунова, В.А. Лихолобов, А.В. Седанова // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2016. – № 2. – С. 138-146.
25. Савкова, М.Г. Цеолиты Шивыртуйского месторождения в предотвращении / М.Г. Савкова, С. О. Цыренов, Л. А. Минина//Вестник КрасГАУ. 2010. – №5.– С.86-90.
26. Сальникова М.М. Ультраструктурная оценка сочетанного и раздельного применения шунгита и цеолита для профилактики отравлений кур, вызванных имидаклопридом/ М.М. Сальникова, В.Р. Сайтов, В.И. Егоров и др. /Мат-лы 7-й междунар. науч.практ. конф. «Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий», г. Горно-Алтайск, 2019. – С. 312-316.

27. Семенов Э.И. Фармакотоксикологические аспекты применения энтеросорбентов при сочетанных микотоксикозах: диссер. на соиск. степ. докт. вет. наук, Казань, 2019. – 317 с.
28. Сулайманова, Г. В. Гепатотоксическое действие лекарственных препаратов у животных / Г. В. Сулайманова, Н. В. Донкова // Вестник КрасГАУ. – 2015. – №10. (109). – С. 201-205.
29. Сулайманова Г. В. Остаточные количества антимикробных препаратов и пестицидов в продукции животноводства и птицеводства / Г. В. Сулайманова, Н. В. Донкова // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии: Материалы IX международной научно-практической конференции, Иркутск, 21–22 мая 2020 г. – С. 384-390.
30. Танасева С. А. Эффективность энтеросорбентов при сочетанном микотоксикозе цыплят-бройлеров / С. А. Танасева, Е. Ю. Тарасова, Л. Е. Матросова, Э. И. Семенов Э. И. // Международный вестник, 2020. – №4 (20). – С. 50-56.
31. Топчий, Н. В. Применение энтеродеза в общеврачебной практике / Н. В. Топчий, Ю. М. Девятаева // Русский медицинский журнал. – 2012. – № 5. – С. 210–215.
32. Урсова Н. И. Современный взгляд на проблему энтеросорбции. Оптимальный подход к выбору препарата / Н. И. Урсова, А. В. Горелов // Российский медицинский журнал. – 2006. – №19. – С. 1391-1396.
33. Bradley S.G. Cellular and molecular mechanisms of action of bacterial endotoxins / S.G. Bradley // Ann. Rev. Microbiol. – 1979. – Vol. 33. – P. 67–94.
34. Giese W.W. Countermeasures for reducing the transfer of radiocesium to animal derived foods / W.W. Giese // Sci. Total Environ. – 1989. – Vol. 85. – P. 317–327.
35. Hori Y. Protective effect of the intravenous administration of ursodeoxycholic acid against endotoxemia in rats with obstructive jaundice / Y Hori, H. Ohyanagi // Surg. acid against endotoxemia in rats with obstructive jaundice // Surg. Today. – 1997. – Vol. 27, №2. – P. 140-144.

УДК: 636.52:612.1

ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ ОБЩЕГО БЕЛКА И БЕЛКОВЫХ ФРАКЦИЙ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА «АРБОР АЙКРЕЗ»

Сулайманова Гульнара Владимировна
Красноярский государственный аграрный университет, г. Красноярск, Россия
sulaimanova5@yandex.ru

Установлена возрастная динамика содержания общего белка и белковых фракций в сыворотке крови цыплят-бройлеров кросса «АрборАйкрес». Уровень общего белка в сыворотке крови птицы увеличивается с возрастом за счет повышения содержания альбуминовой и γ -глобулиновой фракции.

Ключевые слова: общий белок, белковые фракции, цыплята-бройлеры, кросс Арбор Айкрес

AGE DYNAMICS OF THE CONTENT OF TOTAL PROTEIN AND PROTEIN FRACTIONS IN THE BLOOD SERUM OF BROILER CHICKENS OF THE ARBOR AIKREZ CROSS

Sulaimanova Gulnara Vladimirovna
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

The age dynamics of the content of total protein and protein fractions in the blood serum of broiler chickens of the Arbor Aikrez cross has been established. The level of total protein in poultry blood serum increases with age due to an increase in the content of albumin and gamma-globulin fractions.

Key words: total protein, protein fractions, broiler chickens, cross Arbor Ikres

В настоящее время птицеводство является наиболее динамично развивающейся отраслью агропромышленного комплекса Российской Федерации, которая за короткий период сумела обеспечить население страны качественной мясной и яичной продукцией [7]. По данным аналитических организаций суммарный объем рынка мясной продукции (птица, свинина, говядина) в России в 2020 году составил 9,8 млн тонн в убойном весе, причем 46,0% приходится на птицеводческую продукцию. Такие достижения возможны при условии внедрения в

сельскохозяйственное производство высокопродуктивных кроссов и усовершенствования существующих [4]. Для прогнозирования продуктивных и племенных качеств птицы необходимо понимание сущности биохимических и физиологических закономерностей, протекающих в организме в разные возрастные периоды[4].

Раскрыть закономерности физиологии птиц поможет изучение возрастной динамики содержания общего белка и соотношения белковых фракций крови. Общий белок – это суммарное соотношение всех белков, находящихся в плазме крови [5]. Белки крови тесно связаны с тканевыми белками, вследствие чего они быстро реагируют на изменение химических и физико-химических процессов, происходящих в живом организме [1]. Благодаря свойствам белков сыворотки, кровь является специализированной тканью, в которой происходит интеграция обменных процессов организма [8].

Изменение белковой картины крови у кур изучено при применении различных добавок [3, 6]. Возрастная динамика белкового спектра сыворотки крови у цыплят-бройлеров кросса «АрборАйкрез» малоизучена.

Цель исследования – изучить возрастную динамику содержания общего белка и белковых фракций в сыворотке крови цыплят-бройлеров кросса «Арбор Айкрез», содержащихся в технологических условиях птицефабрики.

Материалы и методы. Исследования проведены в институте прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины на кафедре «Внутренние незаразные болезни, акушерство и физиологии сельскохозяйственных животных» Красноярского государственного аграрного университета. Объектом исследования служили цыплята-бройлеры кросса «Арбор Айкрез», содержащиеся в акционерном обществе «ЕнисейАгроСоюз» Красноярского края. Материалом для исследования служила кровь, отобранная у птицы разных возрастных групп: 1-, 7-, 14-, 21-, 28-, 35-, 42-суточного возраста. Содержание общего белка определяли на рефрактометре, белковые фракции – нефелометрически. Полученные данные обрабатывали методом вариационной статистики с использованием t-критерия Стьюдента. Различия между исследуемыми показателями считали достоверными при $P \leq 0,05$.

Результаты исследования. Содержание общего белка и белковых фракций в сыворотке крови у цыплят бройлеров кросса «АрборАйкрез» с возрастом меняется. Данные представлены в таблице № 1.

Содержание общего белка в сыворотке крови суточных цыплят характеризуется низкими показателями и составляет $26,09 \pm 1,38$ г/л, что вероятно связано с низкой белковосинтетической функцией. Достоверное увеличение данного показателя происходит только на 28-е сутки постэмбрионального развития на 20,97 % по сравнению с показателями суточной птицы и составляет $31,56 \pm 1,58$ г/л ($P < 0,05$). За 42-дневный период выращивания уровень общего белка повышается на 41,3% и достигает $36,87 \pm 0,92$ г/л ($P < 0,001$), что характерно для постэмбрионального развития кур других кроссов.

Таблица 1 – Возрастная динамика уровня общего белка и белковых фракций в сыворотке крови цыплят-бройлеров

Возраст, сутки	Общий белок, г/л	Альбумины, г/л	Глобулины, г/л		
			α -	β -	γ -
1-е	$26,09 \pm 1,38$	$8,49 \pm 0,45$	$4,98 \pm 0,43$	$5,32 \pm 0,63$	$7,61 \pm 0,55$
7-е	$22,16 \pm 2,20$	$6,67 \pm 0,82$	$4,01 \pm 0,62$	$4,80 \pm 0,82$	$9,72 \pm 0,75^*$
14-е	$26,95 \pm 1,36$	$8,64 \pm 0,74$	$4,49 \pm 0,71$	$4,39 \pm 0,40$	$8,91 \pm 0,82$
21-е	$28,88 \pm 1,56$	$8,86 \pm 0,84$	$5,47 \pm 0,27$	$4,43 \pm 0,41$	$9,13 \pm 0,96$
28-е	$31,56 \pm 1,58^*$	$9,76 \pm 1,08$	$5,39 \pm 0,40$	$5,74 \pm 0,56$	$10,59 \pm 1,22$
35-е	$33,09 \pm 1,56^{**}$	$10,47 \pm 0,61$	$5,38 \pm 0,59$	$5,62 \pm 0,75$	$11,00 \pm 0,13^{***}$
42-е	$36,87 \pm 0,92^{***}$	$13,36 \pm 0,55^{***}$	$5,52 \pm 0,54$	$4,81 \pm 0,50$	$13,78 \pm 0,85^{***}$

Примечание: уровень достоверности по сравнению с показателями крови птицы суточного возраста: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$.

Общеизвестно, что альбумины – наибольшая в количественном отношении и самая однородная группа белков крови. По сравнению с глобулинами они характеризуются меньшей молекулярной массой. Функция альбуминов состоит в поддержании коллоидно-осмотического давления плазмы, постоянства концентрации ионов водорода, а также в транспорте эндогенных и экзогенных веществ. Транспортные и специализированные белки входят в состав α - и β -

глобулиновых фракций. Белки специфической гуморальной защиты (иммуноглобулины) составляют γ -глобулиновую фракцию. Содержание белков в плазме крови определяется соотношением процессов их синтеза и распада. Большинство плазменных белков синтезируется в печени. Скорость синтеза зависит от характера питания, усвоения белков пищи в желудочно-кишечном тракте, состояния печени.

У клинически здоровых суточных цыплят-бройлеров в сыворотке крови преобладают альбумины, уровень которых составляет $8,49 \pm 0,45$ г/л. На 42-сутки постэмбрионального развития происходит достоверное увеличение содержания альбуминов на 92,70 %, уровень которых достигает $13,36 \pm 0,55$ г/л ($P < 0,001$). В сыворотке крови суточной птицы содержание α -глобулинов составляет $4,98 \pm 0,43$ г/л, β -глобулинов – $5,32 \pm 0,63$ г/л. За 42-дневный период выращивания достоверно значимых изменений данных показателей в крови птицы не регистрировали.

Содержание γ -глобулинов в крови только что вылупившихся цыплят составляет $7,61 \pm 0,55$ г/л. За первую неделю постэмбрионального развития птицы отмечали достоверное увеличение данного на 27,7% до $9,72 \pm 0,75$ г/л ($P < 0,05$). На 35-е сутки уровень γ -глобулинов увеличился на 44,55%, на 42-е сутки – на 81% по сравнению с показателями суточной птицы и составил $11,00 \pm 0,13$ г/л ($P < 0,001$) и $13,78 \pm 0,85$ г/л ($P < 0,001$) соответственно. Увеличение содержания γ -глобулинов в сыворотке крови с возрастом свидетельствует о повышении защитных сил организма птицы. Выявленные изменения возрастной динамики белкового состава крови свойственны для постэмбрионального развития кур других кроссов [2].

Заключение. Таким образом, результаты проведенных нами исследований показывают, что белковая картина крови у цыплят-бройлеров с возрастом меняется. У цыплят суточного возраста содержание общего белка составляет $26,09 \pm 1,38$ г/л, альбуминов – $8,49 \pm 0,45$ г/л, α -глобулинов – $4,98 \pm 0,43$ г/л, β -глобулинов – $5,32 \pm 0,63$ г/л и γ -глобулинов – $7,61 \pm 0,55$ г/л. К 42-суточному возрасту уровень общего белка увеличивается, преимущественно за счет повышения содержания альбуминов и γ -глобулинов.

Литература:

1. Бородаева, Ж. А. Показатели общего белка и белковых фракций у птицы домашней / Ж. А. Бородаева, Х. К. До, С. Д. Чернявских // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2013. – № 12-3. – С. 16-18.
2. Донкова Н.В. Контаминация птицы остатками лекарственных препаратов/ Н.В. Донкова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2018. – 162с.
3. Измайлович, И. Б. Иммунологические проявления препарата "Каролин" в организме цыплят-бройлеров / И. Б. Измайлович // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2017. – № 20-1. – С. 192-197.
4. Середа Т.И. Возрастная динамика морфологических показателей крови, белкового обмена и качества яиц кур кросса «Ломан Белый» в условиях интенсивной технологии. Автор. на соиск. степ. канд. биол. наук 03.00.13., г. Троицк, 2007. – 18 с.
5. Сулайманова Г.В. Влияние повышенных доз тилозина на биохимические показатели крови и содержание малонового диальдегида в печени цыплят / Г. В. Сулайманова, Н. В. Донкова, // Вестник ИрГСХА. – 2018. – № 85. – С. 149-154.
6. Торшков, А. А. Динамика белковых фракций сыворотки крови птицы под действием арабиногалактана / А. А. Торшков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 3(41). – С. 269-272.
7. Турицына Е.Г. Иммунодефициты птиц: этиология, патогенез, морфологическая диагностика, способы коррекции / Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2010. – 208 с.
8. Чернявских С.Д. и др. – Циркануальные колебания показателей общего белка и иммуноглобулинов в крови *CYPRINUS CARPIO*, *RANARIDIBUNDA* И *GALLUS DOMESTICUS* // Животные: экология, биология и охрана (29 ноября 2012 г.) // Саранск: Изд-во Мордов. ун-та – 2012. – С. 352-354.

ОТЕЧНАЯ БОЛЕЗНЬ ПОРОСЯТ

Счисленко Светлана Анатольевна, Ягудин Александр Ринатович, Усова Ирина Анатольевна
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
shislenco@mail.ru, prayagudin@gmail.com, dogmara-7@mail.ru

Аннотация. Отечная болезнь поросят возникает, как следствие, недолжного обращения с животными. Была изучена эпизоотическая ситуация хозяйства. Определили факторы способствующие возникновению болезни, разработали эффективную схему лечения, по результатам которой свиньи выздоравливали.

Ключевые слова: отечная болезнь поросят, свиньи, О-, К- и Н-антигены, Escherichiacoli, колибактериоз, «отёчка», энтеротоксемия

MORBUS OEDEMATOSUS

Schislenco Svetlana Anatolyevna, Yagudin Alexander Rinatovich, Usova Irina Anatolyevna
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

Annotation. Morbusoedematosis piglets resulting in mishandling of animals. The epizootic situation of the economy was studied. The factors contributing to the onset of the disease were identified, and an effective treatment regimen was developed, according to the results of which the pigs recovered.

Key words: edematous disease of piglets, pigs, O-, K- and H-antigens, Escherichia coli, colibacillosis, "edema", enterotoxemia

Введение. Отечная болезнь поросят может характеризоваться различными расстройствами, такими как расстройство координации движения, частичным или полным параличом и отёком органов и является одной из форм проявления эшерихиозов [1, 2].

Эпизоотические вспышки колибактериоза вызывают энтеропатогенные штаммы эшерихий различных О-серологических групп, имеющие адгезивный пили-антиген. Среди животных одного неблагополучного хозяйства или фермы могут одновременно циркулировать несколько серологических групп возбудителя с разным набором К- и Н-антигенов [2,3].

Необходимо исходить из того, что только от здоровых животных можно получить большое количество качественной продукции. Для этого в хозяйствах, независимо от форм собственности, необходимо проводить систему ветеринарно-профилактических мероприятий, которая включает:

- постоянный ветеринарный контроль за физиологическим и иммунологическим состоянием организма животных, качеством кормов, микроклиматом в помещениях, своевременной диагностикой болезней [4];
- строгое выполнение схем специфической профилактики инфекционных и инвазионных болезней и проведение в полном объеме комплекса ветеринарно-санитарных мероприятий [4, 5, 6];
- соблюдение технологического процесса на всех производственных участках [4, 8];
- использование помещений (секций) для опороса свиноматок, дорастивания поросят, выращивание ремонтного молодняка и откорма животных по принципу "пусто - занято"[4, 5];
- своевременная и качественная санитарная очистка помещений от навоза, его обеззараживание в случае появления инфекционных болезней[4, 5, 6, 7, 8];
- обеспечение своевременной уборки и утилизации трупов животных и др. [4, 5, 6, 7, 8].

С учетом эпизоотической обстановки для каждого хозяйства разрабатывается конкретная схема ветеринарно-профилактических мероприятий[6, 9].

Целью работы стало изучение течения отечной болезни поросят и разработка схемы лечения и профилактики данного заболевания на предприятии.

Материалы и методы исследований. Проведен эпизоотический мониторинг заразных болезней свиней на территории Канского района Красноярского района. Разработана схема лечения отечной болезни поросят.

Результаты исследований. На территории Канского района зарегистрировано вирусных болезней свиней 47 процентов и на инвазионные болезни свиней приходится 53% [10, 11]. Колхоз «Удачный» Канского района Красноярского края до декабря 2019 года считался благополучным по инфекционным болезням животных.

В мае 2020 года было зафиксировано заболевание поросят пастереллезом, но благодаря своевременно проведенным лечебно-профилактическим мероприятиям заболевание не приняло широкого распространения.

Из инвазионных заболеваний широко распространен аскаридоз свиней, что вызвано проведением не должным образом дегельминтизации свиней старших возрастных групп, а так же не своевременной чисткой клеток, где содержатся животные.

В начале декабря 2020 года произошел первый падеж 2 поросят в возрасте 60 дней. За сутки до этого поросят отняли от матери и перевели в другую клетку, а также на другой рацион. Протокол вскрытия не заполнялся, были лишь сделаны записи в журнале регистрации больных животных следующего содержания: «При вскрытии обнаружено острое геморрагическое воспаление желудка и кишечника, переполнение желудка дробленкой. Причина: Кормление поросят сухой дробленкой. Диагноз: гастроэнтерит»

Падеж поросят поставили в вину свинарки, хотя она в объяснительной указывала, что кормление поросят производила исключительно вареной дробленкой.

На следующий день пал еще один поросенок диагноз был поставлен тот же гастроэнтерит по причине кормления сухой дробленкой. При этом патологический материал в лабораторию не отправлялся, что является нарушением всех правил и инструкций.

В январе 2021 года (13.01.21) в группе отъема опять начался падеж (отъем производился 9.01.21) диагноз был поставлен тот же. Патологический материал в лабораторию опять же не направлялся, лечение больных не производилось. Со слов свинарки заболевшие поросята были самыми крупными в группе, смерть наступала в течение суток, максимум двух суток.

За несколько часов до смерти у поросят появлялось посинение пяточка, ушей, отек груди. Пало 5 голов поросят.

Изучив технологию кормления и содержания поросят, было выяснено следующее: нарушение технологии отъема поросят, отсутствие дезинфекции технологических помещений, отсутствие четких инструкций по проведению опороса и отъема поросят.

Поросят отнимали от матери, переводя их в другую клетку без транквилизаторов, что вызывало явно выраженный стресс поросят, они становились беспокойными, вяло принимали корм.

16 февраля погиб 1 поросенок в суточном возрасте и 1 поросенок в возрасте 3 дней из соседних клеток. У других поросят в данных клетках никаких клинических изменений не обнаружено, тем не менее, всем поросётам были сделаны инъекции сыворотки против колибактериоза антиадгезивной и антитоксической в профилактических дозах (5 мл внутримышечно).

В ветеринарную лабораторию г. Красноярска были отправлены трупы поросят для проведения бактериологического исследования. При патологоанатомическом вскрытии павших больных поросят было обнаружено катаральное воспаление слизистой оболочки толстых и тонких кишок, гиперемия и гиперплазия брызжеечных лимфоузлов, селезенки и почек. Бактериологические посева производили на питательные среды МПБ, МПА, полужидкий МПА, среду Эндо из крови сердца, брызжеечных лимфоузлов, селезенки, почек и костного мозга от павших поросят.

Падежа поросят в течение месяца не регистрировалось. 24 февраля был получен ответ из лаборатории с подтверждением диагноза колибактериоз.

После подтверждения диагноза был разработан план по оздоровлению совхоза «Удачный» и схема лечения больных поросят.

Схема лечения больных поросят. Для лечения поросят ветеринарные специалисты разработали следующую схему:

1) При появлении первых признаков заболевания изолировать больных животных и назначить им голодную диету на 2-е суток. Вместо воды давать подсоленную воду (4 столовые ложки на ведро воды).

2) Всем больным и подозрительным поросятам производить инъекцию сыворотки против колибактериоза антиадгезивной и антитоксической в дозе 20 мл на голову, разделив дозу по 10 мл утром и вечером (для мелких животных).

3) Внутримышечно вводить энтерофлоркс в дозе 0,5 мл на голову. Повторить через сутки.

4) Внутрь порошок зинаприм (если не применялся ранее) в дозе 1 г на 10 кг живой массы животного с кормом в течение 3-4 дней.

5) Внутримышечно инъекция элеовита в дозе поросятам-сосунам 1 мл, отъемышам 1,5 мл. Однократно.

6) Назначить растительный энтеросорбент в дозе 0,15 мл на кг живого веса поросенка[12].

7) После отъема поросят проводить тщательную дезинфекцию раствором едкого натра клеток и всего инвентаря.

8) Обязательно соблюдать принцип «все пусто – все занято».

В целях профилактики вакцинировать супоросных свиноматок за 1,5-2 месяца до опроса, а также поросят перед отъемом. Вакцину вводят внутримышечно двукратно с интервалом 10-15 дней. Иммунитет формируется через 10 дней после введения второй дозы вакцины и сохраняется у взрослых животных до 6, а у молодняка до 4 месяцев.

Для полной ликвидации данного заболевания рекомендуют применение вакцины против эшерихиоза животных (Коливак), которая содержит сорбированные на гидроксиде аммония протективные антигены энтеропатогенных эшерихий: соматические (0,9; 078; 0141), адгезивные (K88, K99, 9873, F41), капсульные полисахаридные (K80, K30, K87), термолабильный и термостабильный анатоксины.

Безусловно, проведение всех специальных мероприятий должно сочетаться с улучшением гигиены кормления и содержания свиней, обеспечения их минеральной и витаминной подкормкой.

Выводы и предложения. Причиной возникновения заболевания в колхозе «Удачный», явилось нарушение ветеринарно-санитарных правил содержания поросят после отъема, неверное проведение самого отъема, а также ослабленное состояние животных в виду отсутствия прогулок, несбалансированного и недостаточного рациона. Немаловажной причиной распространения заболевания явилось халатное отношение работников, и, в частности, ветеринарного врача к своим обязанностям.

После разработки и внедрения плана оздоровления, а так же схемы лечения поросят падеж сократился вдвое. Сложность в лечении поросят заключается в том, что возбудитель быстро адаптируется к применяемым антибиотикам, по этой причине были использованы комплексные препараты Энтерофлоркс и Зинаприм и растительный энтеросорбент.

На данный момент в хозяйстве не наблюдается падеж от данного заболевания.

Литература:

1. Рубинский И.А., Петрова О.Г. Лечебно-профилактические мероприятия при отечной болезни поросят/ Аграрный вестник Урала. 2007. № 4 (40). С. 23-24.
2. Колотова Е.В., Малышева Л.А. Эпизоотология, диагностика, методы лечения и профилактика отечной болезни поросят/ Ветеринарная патология. 2008. № 1 (24). С. 163-166.
3. Лехтимяки Т. Отечная болезнь поросят/ Свиноводство. 2010. № 4. С. 36-37.
4. Смагулова З.А., Токарева Е.А. Профилактика отечной болезни поросят/ Альманах мировой науки. 2016. № 11-1 (14). С. 58-59.
5. Кочкурова Е.Н., Глазунов Ю.В. Сравнительная эффективность профилактики отечной болезни поросят в условиях свиноводческого комплекса/ В сборнике: Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения. Сборник материалов LIV студенческой научно-практической конференции, посвящённой памяти 75-летия Победы в Великой отечественной войне. 2020. С. 220-223.
6. Симон-грифи М., Нечипуренко А. Профилактика отечной болезни возможна/ Свиноводство. 2019. № 2. С. 63-65.
7. Молев А.И., Лысенко Б.Ф. Лечение и профилактика эшерихиоза поросят в подсобном хозяйстве завода «ЭТНА»/ Ветеринарная патология. 2007. № 1 (20). С. 78-81.
8. Бирюков М.В. Системный подход к лечению и профилактике колиинфекции у свиней/ В сборнике: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства, проводимой на базе ФГБОУ ВО "Воронежский государственный аграрный университет имени Императора Петра I". 2016. С. 44-48.
9. Веревкина М.Н., Уланова Д.А. Инфекционные кишечные заболевания молодняка сельскохозяйственных животных/ В сборнике: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ НАУКИ 2021. сборник статей Международного научно-исследовательского конкурса. Пенза, 2021. С. 118-120.
10. Щербак О.И. Распространение инфекционных и инвазионных болезней свиней в Канском районе / Щербак О.И., Счисленко С.А., Усова И.А., Щербак Я.И. // Проблемы развития АПК региона. 2016. Т. 25. № 1-2 (25). С. 105-107.
11. Щербак О.И. Эпизоотическая ситуация по инвазированности свиней ascarissuum / Щербак О.И., Счисленко С.А., Усова И.А. В сборнике: Современные инновационные подходы к решению актуальных ветеринарных проблем в животноводстве. Материалы Международной научно-практической конференции. 2017. С. 342-345.
12. Мороз А.А. Использование растительных энтеросорбентов при эшерихиозах животных / Мороз А.А., Счисленко С.А. // АПК России. 2020. Т. 27. № 3. С. 546-549.

ВЛИЯНИЕ НЕТРАДИЦИОННОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ СМЕСИ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

Тюрина Лилия Евгеньевна
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
Lilija-tjurina@yandex.ru

В статье автор обосновывает влияние минеральной смеси на основе местных сырьевых ресурсов на продуктивность коров.

Ключевые слова: белитовый шлам, продуктивность, удой, жир, белок

EFFECTS OF UNCONVENTIONAL MINERAL MIXTURE FOR DAIRY PRODUCTIVITY OF COWS

Tyurina Liliya Evgenievna
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

In the article, the author substantiates the influence of a mineral mixture based on local raw materials on the productivity of cows.

Key words: belite sludge, productivity, milk yield, fat, prot

От состояния уровня полноценности кормления зависит увеличение производства животноводческой продукции. Известно, что рационы сельскохозяйственных животных должны быть сбалансированы по органическому веществу, протеину, углеводам, жирам, витаминам, минеральным веществам, то есть по уровню содержания макро- и микроэлементам [5].

В разных регионах страны для решения сбалансированности рационов, повышения продуктивности и улучшения физиологического состояния сельскохозяйственных животных и птиц применяют различные нетрадиционные кормовые добавки, например, бентониты, кудюриты, цеолиты, сапропель, торф и др. [4, 6, 7].

В связи с этим цель наших исследований: определить влияние местной минеральной смеси на молочную продуктивность коров.

Научно-хозяйственный опыт по изучению молочной продуктивности коров красно-пестрой породы с использованием в рационе местной экспериментальной минеральной смеси, был проведен в животноводческом комплексе ЗАО «Новоселово», Новоселовского района Красноярского края в 2007–2008 гг. Для проведения исследований были сформированы 3 группы коров по 10 голов в каждой, по принципу пар-аналогов с учетом возраста, живой массы, продуктивности, физиологического состояния. В хозяйстве принята стойлово-пастбищная система содержания молочного скота. В стойловый период (5 мес.) коровы находились на привязи в животноводческом комплексе. Температура воздуха в коровнике 8–12⁰С, относительная влажность – 75%, содержание углекислого газа – 0,25%, аммиака – 0,2 мг/л. Параметры микроклимата соответствовали зоогигиеническим нормативам. Согласно схеме опыта (табл. 1) условия кормления и режимы содержания подопытных животных во всех группах были одинаковыми, кроме минеральных смесей в опытных группах, и соответствовали технологии, принятой в данном хозяйстве. Молочную продуктивность коров учитывали путем проведения контрольных доек с определением жира и белка в молоке. По содержанию основные питательные вещества в рационах были в пределах требуемых норм кормления [2].

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Особенности кормления	Количество голов в группе
Контрольная	Основной рацион (ОР) + 1% премикса «Витасоль»	10
1 Опытная	Основной рацион + 1% белитового шлама	10
2 Опытная	Основной рацион + 1% минеральной смеси на основе белитового шлама	10

Как следует из схемы опыта, животные всех групп в течение всего стойлового периода содержались на одном рационе (ОР), который состоял из: сена кострового, сенажа однолетних трав, силоса кукурузного, комбикормов–концентратов. Коровы контрольной группы получали концентраты, обогащенные витаминно-минеральной смесью «Витасоль». В 1 кг смеси содержатся: витамины: А – 2400 тыс. МЕ, Д – 400 тыс. МЕ, Е – 2 г., минеральные элементы: кальций – 135 г, магний – 40 г, сера – 40 г, цинк – 8 г, фосфор – 4,1 г, марганец – 4 г, медь – 2 г, кобальт – 0,4 г, йод – 0,8 г, селен – 0,08 г., антиоксидант – 2 г, сырой протеин – 60 г, обменная энергия – 3,7 МДж [1].

Животные первой опытной группы получали комбикорм, приготовленный в хозяйстве путем смешивания концентратов с белитовым шламом. В белитовом шламе, отходе Ачинского алюминиевого глиноземного комбината, содержится большое количество минеральных элементов – 22, в том числе необходимые для жизнедеятельности организма сельскохозяйственных животных: фосфор, кальций, кобальт, цинк, марганец медь, хром, молибден, магний, калий, селен, железо в виде оксида, CaO – 0,055 и Al₂O₃ – 0,036 г/кг., а также редких элементов, как: галлий, серебро, золото, платина (рис. 1).

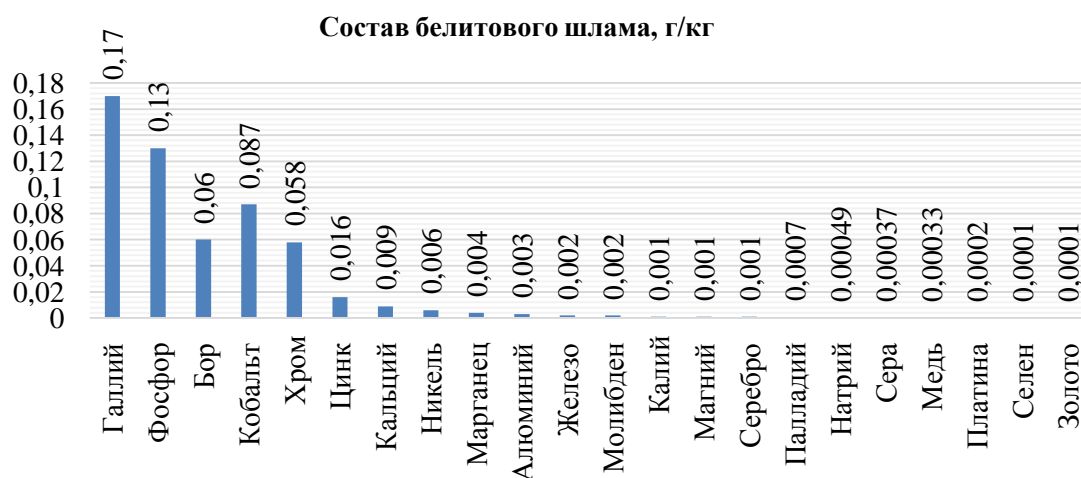


Рисунок 1 – Минеральный состав белитового шлама, г/кг

Коровам второй опытной группы скармливали комбикорм с включением минеральной смеси, мг/кг: белитовый шлам – 260,270; марганец сернокислый – 9,170; медь сернокислая – 1,380; цинк сернокислый – 9,710; диамонийфосфат– 442,280; калий хлористый – 276,650. Минеральные добавки скармливались в количестве 1% в составе концентрированных кормов два раза в день.

Таблица 2 – Молочная продуктивность лактирующих коров, n=10

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
	M±m	M±m	M±m
Удой молока за 151 день, от 1 головы, кг	3375,68 ± 21,2	3192,14 ± 24,3***	3546,99 ± 25,1***
Удой молока за 305 дней, кг	68184,3 ± 51,2	64477,0 ± 49,7***	71644,5 ± 50,2***
Удой молока за 100 дней лактации, кг	2236 ± 52,60	2314 ± 52,10	2394 ± 41,86*
Удой молока 3,4% жирности за 100 дней лактации, кг	5585,05 ± 94,75	5480,55 ± 56,68	5799,79 ± 50,70*
Среднесуточный удой натурального молока, кг	22,36 ± 0,58	23,14 ± 0,71	23,94 ± 0,48*
Среднесуточный удой молока 3,4 % жирности, кг	18,31 ± 0,89	17,97 ± 0,29	19,02 ± 0,23*

Примечание: * P≥0,95; ** P≥0,99; *** P≥0,999 по сравнению с контрольной группой

Наибольшее количество молока за 151 день стойлового периода было получено от коров второй опытной группы по сравнению с контрольной и первой опытной группами на 171,31 кг и 354,85 кг, или на 5,07 и 11,11% ($P \geq 0,999$) соответственно. За 305 дней от коров второй опытной группы было получено молока больше по сравнению с контрольной и первой опытной группами на 347,4 и 716,75 кг или на 5,09% и 11,11% ($P \geq 0,999$) соответственно. Удой молока за 100 дней лактации и молока в пересчете на 3,4% жирности был выше у второй опытной группы, по сравнению с контрольной группой на 158 кг или 7,06% ($P \geq 0,95$), а с первой опытной группой на 80 кг или 3,45%. Разница в суточном удое между второй и первой опытными группами была отмечена через два месяца скармливания минеральной смеси на основе белитового шлама – и составила 3,10 кг или 16,29%, на четвертый месяц – 3,64 кг или 18,93%, а на пятый месяц – 3,38 кг или 17,05% ($P \geq 0,999$). Среднесуточный удой натурального молока был выше у коров второй опытной группы по сравнению со сверстницами на 3,87 ($P \geq 0,95$) и 3,45% соответственно. Полученные результаты позволяют сделать вывод, о положительном влиянии минеральной смеси на основе белитового шлама на увеличение удоя у коров второй опытной группы.

В последнее время предъявляются повышенные требования к увеличению массовой доли белка в молоке. Известно, что белки играют важную и разнообразную роль в организме, принимают активное участие в обмене веществ, тесно взаимодействуют со многими ферментами, гормонами и витаминами [3].

Одновременно с изменением молочной продуктивности коров под воздействием минеральных смесей в рационах животных произошли изменения в химическом составе молока, табл. 3.

Таблица 3 – Химический состав молока коров опытных групп, % (n=10; M±m)

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная 1	опытная 2
Сухое вещество	12,54 ± 0,06	12,70 ± 0,12	12,78 ± 0,10*
СОМО	8,39 ± 0,05	8,70 ± 0,06**	8,88 ± 0,03***
Жир	4,15 ± 0,06	4,0 ± 0,08	4,3 ± 0,02*
Общий белок	3,32 ± 0,05	3,37 ± 0,02	3,52 ± 0,04**
Казеин	2,56 ± 0,01	2,59 ± 0,04	2,71 ± 0,03
Сывороточные белки	0,76 ± 0,02	0,78 ± 0,06	0,81 ± 0,04
Лактоза	4,60 ± 0,04	4,69 ± 0,02*	4,69 ± 0,02*

Примечание: * $P \geq 0,95$; ** $P \geq 0,99$; *** $P \geq 0,999$ по сравнению с контрольной группой

Использование в рационе опытных коров минеральной смеси на основе белитового шлама богатого набором макро– и микроэлементов, привело к росту сухого вещества и СОМО в молоке в первой и второй опытных группах на – 0,16, 0,24% ($P \geq 0,95$), 0,31 ($P \geq 0,99$), 0,49% ($P \geq 0,999$) соответственно. Содержание жира в молоке у коров контрольной группы составило 4,15%, тогда как в первой опытной группе этот показатель был меньше на 0,15% и составил 4,0%, а у второй опытной выше на 0,15% ($P \geq 0,95$) по сравнению с контролем, массовая доля жира достигала 4,3%. При этом отмечен рост общего белка в молоке у коров второй опытной группы, по сравнению с контрольной и первой опытной группами на 0,05 и 0,2% ($P \geq 0,99$) соответственно. Содержание лактозы в опытных группах было практически идентично контролю и составило – 4,69% ($P \geq 0,95$).

В результате проведенных исследований, было установлено, что коровы второй опытной группы, получавшие минеральную смесь на основе белитового шлама, лучше использовали питательные вещества рациона на образование молока. По результатам исследований можно сделать вывод, о возможности использования минеральной смеси на основе белитового шлама как источника минеральных веществ в рецептуре коров, что позволяет увеличить удой молока на 1,66%, по сравнению с контрольной группой, а также содержание жира и белка.

Одним из важнейших направлений для разрешения проблемы обеспечения населения полноценными и высококачественными продуктами питания является повышение объемов производства молока и молочной продукции разных видов. В пищевом и биологическом отношении молоко является одним из самых ценных и незаменимых продуктов, получаемых от крупного рогатого скота. Наличие в молоке полноценных белков, жиров, витаминов, минеральных солей и микроэлементов определяет его пищевую и биологическую ценность [8].

Минеральный состав молока, мг%

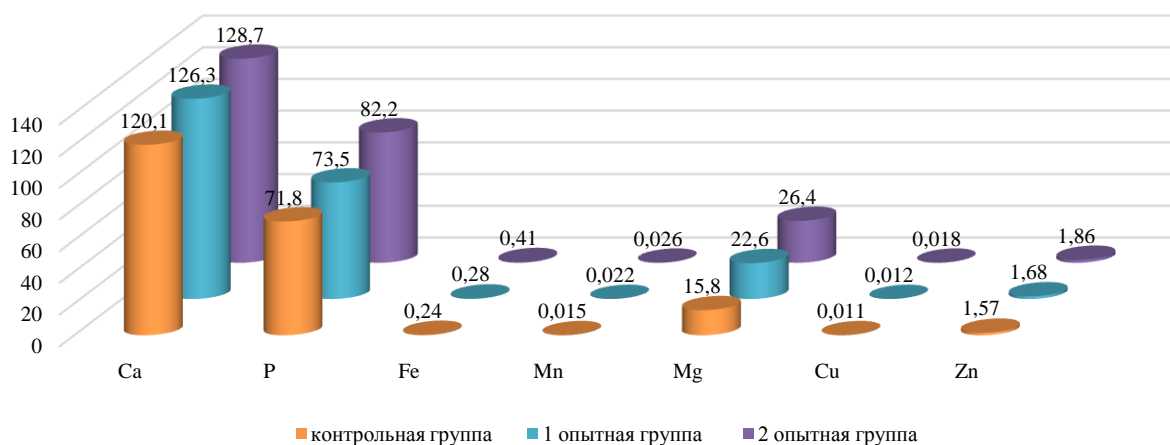


Рисунок 2 – Содержание минеральных веществ молока, мг%

Использование в рационе коров белитового шлама положительно повлияло на минеральный состав молока коров опытных групп (рис. 2). Во второй опытной группе по сравнению с контрольной отмечено увеличение микроэлементов на 7,16 ($P \geq 0,95$); 14,48; 70,8; 73,3; 63,63; 18,47% ($P \geq 0,99$), а в первой опытной на 5,16; 2,36; 16,7; 46,7; 43,03; 9,09; 7,01% ($P \geq 0,95$) соответственно. Улучшение микроэлементного состава молока свидетельствует о нормальном течении обменных процессов в организме животных и лучшей усвояемости элементов из корма.

Определение экономической эффективности применения экспериментальной минеральной смеси в кормление лактирующих коров представлено в таблице 4.

Из всего выше изложенного можно сделать вывод, о том, что скармливание 1% минеральной смеси на основе белитового шлама и минеральных солей в составе комбикорма лактирующим коровам красно-пестрой породы, расширит ассортимент нетрадиционных местных минеральных добавок, приводит к увеличению прибыли на 1 ц молока –116,23 руб. и как следствие к экономической окупаемости корма, и росту рентабельности на 7%.

Таблице 4 – Экономическая эффективность применения минеральной смеси на основе белитового шлама в рационе коров, $M \pm m$, $n=10$

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная 1	опытная 2
Среднее поголовье, гол	10	10	10
Средняя живая масса, кг	572 ± 10,17	573 ± 10,17	574 ± 10,17
Сохранность, %	100	100	100
Удой молока за 305 дней, кг	68170,5 ± 51,2	64477,0 ± 49,7***	71644,5 ± 50,2***
Удой молока базисной жирности, кг	83208,1 ± 94,75	75855,3 ± 65,22	87027,0 ± 50,70*
Себестоимость 1 ц молока, руб.	2245,60	2413,24	2129,37
Цена реализации 1 ц, руб.	2893,52	2893,52	2893,52
Прибыль, руб.:			
на 1 ц молока	647,92	480,28	764,15
на 1 голову	53912,28	36431,65	66501,35
Уровень рентабельности, %	28,9	19,9	35,9

Примечание: *** $P \geq 0,999$ по сравнению с контрольной группой

*-цена на период проведения опыта

Литература:

1. Александрова, М.Г. Влияние скармливания минеральной смеси на основе белитового шлама на физиологическое состояние дойных коров /Александрова М.Г.,Тюрина Л.Е.,Табаков Н.А. /Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство – 2010. – №4. – С. 12–15.
2. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления с.-х. животных. Справочное пособие. – 3-е изд., перераб. и доп. / под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. – М. – 2003. – 305с.
3. Кердяшов, Н.Н. Кормление сельскохозяйственных животных с использованием местных нетрадиционных кормовых добавок: монография / Н.Н. Кердяшов. – Пенза. – 2007. –177с.
4. Любин, Н.А. Цеолиты Сиуч-Юшанского месторождения в улучшении физиологических функций и повышении продуктивных качеств молочных коров: монография / Н.А. Любин, В.В. Ахметова. – Ульяновск. – 2018. – 170с.
5. Табаков, Н.А. Местные источники биологически активных веществ и их рациональное использование в кормлении сельскохозяйственных животных / Табаков Н.А., Скуковский Б.А., Тюрина Л.Е./ Красная гос. аграр. ун-т. – Красноярск: изд-в КрасГАУ. – 2017. – 112с.
6. Тюрина, Л.Е. Использование минеральных смесей на основе местных сырьевых ресурсов в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы / Тюрина Л.Е., Табаков Н.А., Лефлер Т.Ф., Александрова М.Г., Гаврюхина Е.А. //Красноярский гос. аграр. ун-т. – Красноярск: изд-во Красноярский ГАУ. – 2021. – 50с.
7. Trckova, M. Peat as a feed supplement for animals: a review / M. Trckova, L. Matlova, H. Hudcova, M. Faldyna, Z. Zraly, L. Dvorska, V. Beran, I. Pavlik /Veterinary Research Institute, Brno, Czech.– Republic Vet. Med. – Czech, 50. – 2005 (8). – pp. 361–377.
8. SHvechihina T.YU., Vagapova O.A. Molochnaya produktivnost' korov cherno-pestroj porody pri ispol'zovanii kormovoj dobavki Animiks Al'fa // Biotekhnologii – agropromyshlennomu kompleksu Rossii: mater. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – 2017. – S. 250-255.

УДК 664

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИДРОКСИЛИРОВАННОГО ФУЛЛЕРЕНА $C_{60}(OH)_{20-24}$ В ПРОИЗВОДСТВЕ БИОЙОГУРТА

Федорова Екатерина Георгиевна, Смолин Сергей Григорьевич, Машанов Александр Иннокентьевич
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
fedorova78@mail.ru

Чурилов Григорий Николаевич, Внукова Наталья Григорьевна
Институт физики им. Л.В. Киренского СО РАН, Красноярск, Россия
churilov@iph.krasn.ru

В статье приведены результаты использования гидрокселированного фуллерена в рецептуре биойогурта, его влияние на технологические процессы и качественные показатели готового продукта.

Ключевые слова: биойогурт, гидрокселированный (растворимый) фуллерен $C_{60}(OH)_{20-24}$, органолептическая оценка, титруемая кислотность, количество молочнокислых микроорганизмов.

THE USE OF HYDROXYLATED FULLERENE $C_{60}(OH)_{20-24}$ IN THE PRODUCTION OF BIO-YOGURT

Fedorova Ekaterina Georgievna, Smolin Sergey Grigorievich, Mashanov Alexander Innokentievich
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia
fedorova78@mail.ru

Churilov Grigory Nikolaevich, Vnukova Natalia Grigorievna
L.V. Kirensky Institute of Physics SB RAS, Krasnoyarsk, Russia
churilov@iph.krasn.ru

The article presents the results of the use of hydroxylated fullerene in the formulation of bio-yogurt, its effect on technological processes and quality indicators of the finished product.

Keywords: bio-yogurt, hydroxylated (soluble) fullerene C₆₀(OH)₂₀₋₂₄, organoleptic evaluation, titrated acidity, number of lactic acid microorganisms.

В настоящее время производство молочных продуктов обуславливает использование различных пищевых добавок (ароматизаторов, антиокислителей, веществ вкусоароматических, влагоудерживающих агентов, желирующих агентов, загустителей, катализаторов, консервантов и т.д.).

Согласно ТР ТС 029/2012 Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств для целей безопасности применения пищевых добавок при производстве пищевой продукции должны соблюдаться следующие требования:

1. применение пищевых добавок не должно увеличивать степень риска возможного неблагоприятного действия пищевой продукции на здоровье человека;
2. пищевые добавки должны применяться только в случаях, когда существует необходимость совершенствования технологии, а также при необходимости улучшения потребительских свойств пищевой продукции, увеличения сроков их годности, добиться которых иным способом невозможно или экономически не оправдано;
3. находящиеся в обращении на единой таможенной территории Таможенного союза пищевые добавки, изготовленные с использованием генно-модифицированных организмов и других биотехнологий должны соответствовать требованиям технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» [1].

В молочной отрасли остро стоит проблема улучшения качества готовой продукции, повышения ее хранимоспособности, производство диетического профилактического питания. Поэтому возникает необходимость поиска новых пищевых добавок отвечающих требованиям современного мира.

Фуллерен C₆₀ – это стабильная аллотропная модификация углерода, химические свойства которой активно используются современными исследователями в областях физики, электрохимии и медицинской, фармацевтической химии и пищевой промышленности. Открыто это вещество в 1985 г. [2]. Работ по использованию фуллеренов в пищевой промышленности пока недостаточно [3].

Цель исследования – изучить влияние гидроксильированного фуллерена на процесс ферментации кисломолочного напитка (биойогурта).

Задачи исследований – произвести модельные образцы биоогурта термостатным способом с использованием разных доз водорастворимого фуллерена, изучить процесс сквашивания биоогурта и качество готового продукта.

Материал и методы исследований. Молоко коровье сырое для производства биоогурта отбирали и подготавливали к анализу по ГОСТ 13928-84. В молоке сыром определяли массовую долю жира – ГОСТ 5867-90, белка – ГОСТ 25179-2014, сухого обезжиренного молочного остатка – ГОСТ Р 54761-2011, титруемую кислотность – ГОСТ Р 54669-2011, плотность - ГОСТ Р 54758-2011 [4]. Отбор проб готового продукта проводили по ГОСТ 26809.1-2014, органолептические показатели – по 20-бальной шкале, утвержденной Американской Ассоциацией по молочным продуктам, титруемую кислотность - ГОСТ 31976-2012, количество молочнокислых микроорганизмов – ГОСТ 10444.11-2013, гидроксильированный (водорастворимый) фуллерен C₆₀(OH)₂₀₋₂₄ получали методом химического синтеза в Институт физики им. Л.В. Киренского СО РАН г. Красноярск.

Результаты исследований и их обсуждение. На первом этапе провели оценку качества молока коровьего сырого (табл. 1).

Таблица 1 – Физико-химические показатели молока коровьего сырого

Показатель	ТР ТС 033/2013	Исследуемый образец
Массовая доля белка, %, не менее	2,8	2,8
Массовая доля жира, %, не менее	2,8	3,6
Массовая доля сухих обезжиренных веществ молока (СОМО), %, не менее	8,2	8,2
Кислотность, °Т	16-21	17
Плотность, кг/м ³ , не менее	1027	1027,5

Качество молока сырого соответствовало требованиям Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013). В лаборатории института

прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины производили модельные образцы биоюгурта по 250 г каждый. Закваска состояла из лиофильно высушенных штаммов — *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium lactis*. В эксперименте было три образца биоюгурта: контрольный производили по рецептуре (таблица 2), в I-ый опытный образец на этапе заквашивания вносили 0,04% от массы смеси сухого порошка фуллерена $C_{60}(OH)_{20-24}$, во II-ой – 0,08%.

Таблица 2 – Рецептура при производстве биоюгурта 3,2%-ной жирности (в кг на 100 кг продукта без учета потерь)

Сырье	Образец		
	контрольный	I опытный	II опытный
Молоко цельное 3,6%-ной жирности	90,5	90,5	90,5
Молоко обезжиренное сухое (93% сухих веществ)	4,5	4,5	4,5
Молоко обезжиренное 0,05% жирности	5,0	5,0	5,0
Порошок гидроксированного (водорастворимого) фуллерена- $C_{60}(OH)_{20-24}$	-	0,00010	0,00019
Итого	100	100	100

Производство биоюгурта осуществлялось термостатным способом. Технологические операции при производстве исследуемых образцов кисломолочного напитка представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технологические операции при производстве биоюгурта с использованием водорастворимого фуллерена

Операция	Характеристика
Приемка и подготовка сырья	По ГОСТ 31449-2013 Молоко коровье сырое
Нормализация	Молоко нормализовали по массовой доли жира и сухому обезжиренному молочному остатку путем добавления обезжиренного молока
Очистка	Очистка нормализованной смеси осуществлялась при $t=43\pm 2^{\circ}C$
Гомогенизация	Нормализованную смесь гомогенизировали при $t=46\pm 2^{\circ}C$ при давлении $p=15\pm 2,5MPa$
Пастеризация	Нормализованную смесь нагревали до $t=92^{\circ}C$ с выдержкой 2 мин
Охлаждение до температуры заквашивания	Смесь охлаждали до $t=42\pm 1^{\circ}C$
Заквашивание	В нормализованную смесь вносили лиофилизированную закваску Viva и Перемешивали смесь в течение 15 мин.
Розлив и упаковывание	Смесь разливали в стеклянную тару и вносили в сухом виде гидроксированный фуллерен в I-ый опытный образец – 0,04% от массы нормализованной смеси, во II-ой – 0,08%. Перемешивали 10 мин. Укупоривали крышками.
Сквашивание	Сквашивание производили в термостате
Охлаждение	До $t=4\pm 2^{\circ}C$
Оценка качества готового продукта	В соответствии с действующими нормативными правовыми актами

Как видно из таблицы 3, на этапе розлива смеси вносили в сухом виде водорастворимый фуллерен, согласно схемы исследования. Окончание сквашивания определяли по титруемой кислотности (рис. 1).

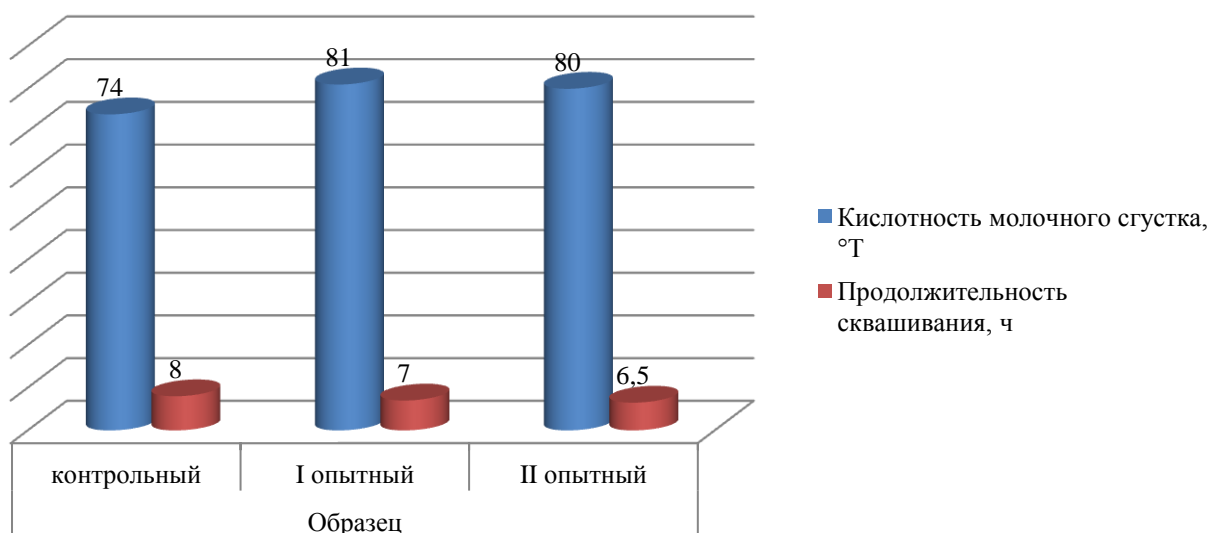


Рисунок 1 – Кислотность молочного сгустка и продолжительность сквашивания исследуемых образцов биоигурта

Как видно из рисунка 1, продолжительность сквашивания прекращали при кислотности 74-80°Т. Продолжительность сквашивания у II-го опытного образца была на 1,5 ч меньше по сравнению с контрольным. На предприятии это позволит экономить затраты на электроэнергию и сократит продолжительность технологического процесса. Органолептическая оценка исследуемых образцов биоигурта представлена на рис. 2.

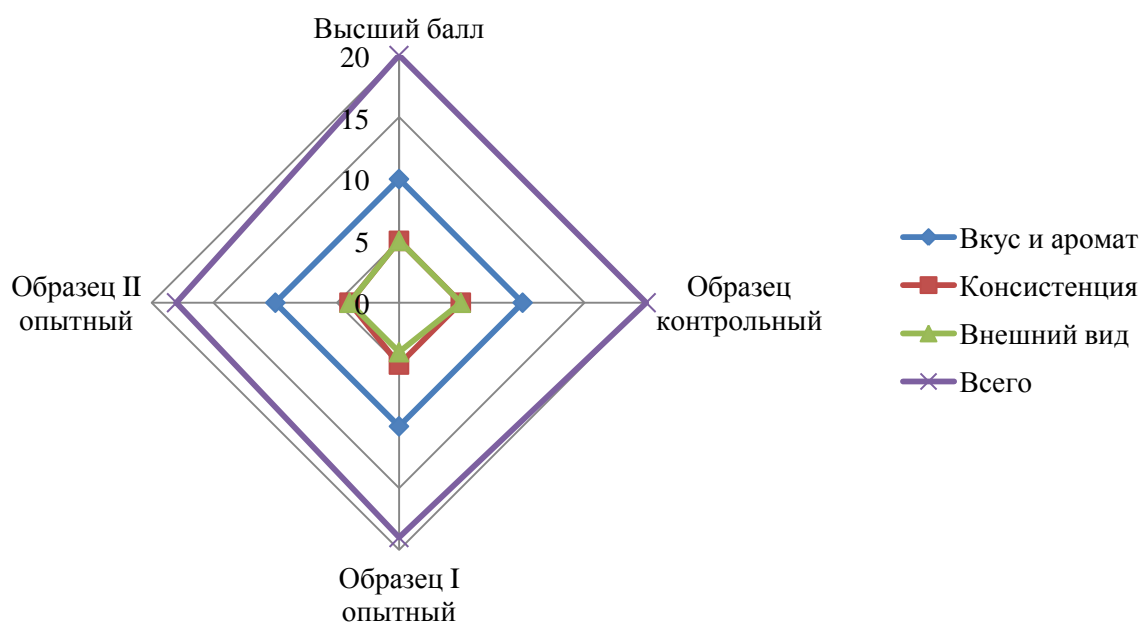


Рисунок 2 – Бальная оценка исследуемых образцов биоигурта

Из рисунка 2 видно, что в I-ом и II-ом опытных образцах суммарная оценка на 2 балла была меньше по сравнению с контрольным образцом. Снижение баллов было обусловлено появлением незначительной крупинчатости и нетипичного сероватого цвета готового продукта. Перечисленные пороки можно минимизировать внесением исследуемой добавки до этапа гомогенизации. В целом если нивелировать данные пороки, по вкусу, запаху, консистенции исследуемые образцы были аналогичны контрольному.

В конце срока хранения (5 суток) были проведены исследования количества молочнокислых микроорганизмов в готовом продукте (рис.3).

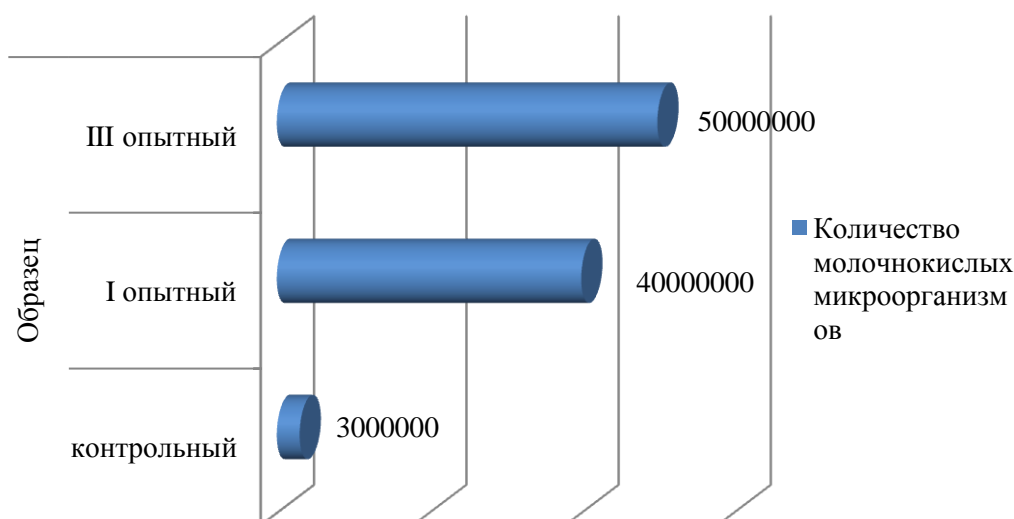


Рисунок 3 – Количество молочнокислых микроорганизмов в биоогурте в конце срока хранения, КОЕ/г

Из рисунка 3 видно, что количество молочнокислых микроорганизмов при добавлении в рецептуру биоогурта фуллерена в конце срока хранения возростала в I опытном образце – в 13 раз, во II образце – в 17 раз по сравнению с контрольным образцом. Это говорит о стимулировании роста молочнокислых микроорганизмов водорастворимым фуллереном.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что использование гидроксированного фуллерена 0,08% от массы нормализованной смеси в производстве биоогурта сокращает процесс сквашивания при термостатном способе производства на 1,5 ч, не изменяет наиболее весомые органолептические показатели (вкус, аромат, консистенция) и увеличивает в 17 раз количество молочнокислых микроорганизмов в готовом продукте.

Литература:

1. ТР ТС 029/2012 Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств - URL: <https://docs.cntd.ru/document/902359401> (дата обращения 9.11.2021).
2. Турецкий Е.А. Создание стандартного образца водорастворимого фуллерена- URL: [Dissertatsiya_Turetskiy-РЕСНАТ.pdf](#) (дата обращения 09.11.2021)
3. Машанов А.И., Чурилов Г.Н., Присухина Н.В., Внукова Н.Г., Машанов А.А. Влияние водорастворимого фуллерена С-60 на качество ржаного хлеба / Машанов А.И., Чурилов Г.Н., Присухина Н.В., Внукова Н.Г., Машанов А.А. // Вестник КрасГАУ.-№4.-2021.-С.148-153
4. Федорова, Е.Г. Методы исследования молока и молочных продуктов : курс лекций : [учебное пособие для студентов направления подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»] / Е. Г. Федорова ; Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск: Красгау, 2017. – 83с.

ВЫРАЩИВАНИЕ МОЛОДИ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ В ПОЛНОСИСТЕМНОМ РЫБОВОДНОМ КОМПЛЕКСЕ

Четвертакова Елена Викторовна, Заделенова Анна Владимировна, Ульман Тимофей Евгеньевич
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
e-ulman@mail.ru, zadelenov58@mail.ru, krik334@mail.ru

В статье указаны оптимальные температуры при выращивании молоди форели в индустриальном хозяйстве. Приведены данные по относительному приросту по месяцам.

Ключевые слова: молодь форели, относительный прирост, оптимальная температура воды, отход молоди

GROWING YOUNG RAINBOW TRUT IN A FULL-SYSTEM FISHING COMPLEX

Chetvertakova Elena Victorovna, Zadelenova Anna Vladimirovna, Ulman Timofey Evgenievich
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

The article indicates the minimum temperatures for growing juvenile trout in an industrial economy. The data on the relative growth by months are given.

Key words: juvenile trout, relative growth, optimum water temperature, juvenile mortality.

В настоящее время аквакультура является наиболее динамично развивающаяся отрасль сельскохозяйственной промышленности во многих странах и регионах. В аквакультуре выращивают многие виды рыб, в том числе и лососевых. Наиболее популярным объектом пресноводного лососеводства является радужная форель (рис.1.), так как она легко адаптируется к разным условиям выращивания, быстро растет, а мясо обладает деликатесными и диетическими свойствами [1, 3, 7]. Обычно рыба выращивается в прудовых или садковых хозяйствах более трех лет [2, 5, 6].

Выращивание рыбы в садках является высшей формой интенсификации прудового рыбоводства. В садках рыба содержится при высоких плотностях посадки, это способствует более полному использованию корма, у рыб уменьшается расход энергии на отыскание корма и в результате понижается кормовой коэффициент в результате чего снижается себестоимость товарной форели [4]. Кроме того, капитальные вложения при строительстве садков в расчете на один центнер выращиваемой продукции в 2-3 раза ниже, чем при строительстве прудов [6].

Принцип действия садков состоит в том, что форель высаживается в специальные сеточные ограждения, которые затем монтируются в водоемы (рис.2).

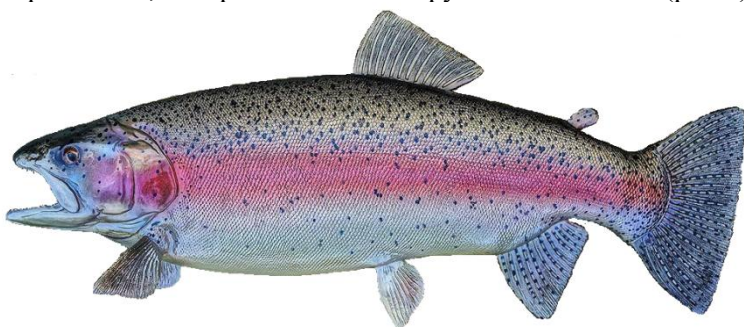


Рисунок 1 – Радужная форель

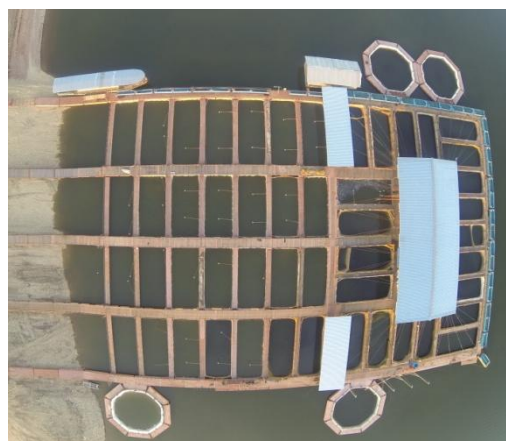


Рисунок 2 – Садковая линия ООО «Малтат» (фото с сайта <http://maltatriver.ru>)

В Красноярском крае разведением и промышленным выращиванием радужной форели занимается ООО «Малтат», расположенное в зоне Красноярского водохранилища. Резко

континентальный климат не позволяет сократить сроки выращивания форели, что отражается на стоимости конечной продукции.

В связи с этим целью нашей работы было установить оптимальную температуру воды при выращивании молоди радужной форели при рекомендованных параметрах технологии.

Объектом исследования была радужная форель, выращиваемая в полносистемном рыбноводном комплексе ООО «Малтат». Сбор материалов проводился в период с 2019 по 2020 гг. При выращивании молоди применяли бассейн круглый (4,5*1,5; 2,5*1,0) (рис. 3); лоток рыбноводный (4,0*0,8*0,6; 4,0*2,3*0,6); бассейн ИЦА-2 (2,1*2,1*0,7); садок рыбноводный, термооксиметр МАРК-2. Массу молоди определяли на электронных весах Pocket Scale МН-250. Отход молоди учитывали ежедневно. При подращивании форели использовали корма производства Дании Alleg Aqua. Относительную скорость роста рассчитывали по формуле С. Броди.

Личинку массой (навески) 0,3-0,4 г рассаживали из личиночных бассейнов (малых круглых) в выростные бассейны, при температуре воды 14-18 °С, если температура воды была ниже или выше 14-18 °С изменяли водообмен, на вытоке содержание кислорода было не менее 7 мг/л, так как более низкое содержание кислорода вызывает замедление роста молоди и увеличение кормовых затрат.

Кормовой коэффициент составлял 0,7-0,9. Первая сортировка молоди форели проводилась при достижении средней массы 1 г и появлении у крупной молоди признаков каннибализма. Сортировку осуществляли с помощью сортировального ящика на две размерные группы (массой до 1 г и массой более 1 г). Рассортированную молодь рассаживали в подготовленные бассейны. После сортировки молоди проводили профилактическую обработку.

Одним из главных показателей является сохранность молоди форели на всех этапах производственного процесса, поэтому мы учитывали отход молоди на протяжении всего периода исследования.

Отход молоди форели наблюдали на протяжении всего исследования, однако наибольший отход был с февраля по март (табл. 1). При установлении причин пришли к заключению, что это является следствием высокого уровня температуры воды около 20 °С. Кроме того, в этом возрасте у молоди происходит закладка ферментативной системы.

Таблица 1 – Отход и биомасса молоди форели

Показатели	Календарный месяц											
	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
Количество, шт.	4000	2600	2470	2400	2040	2040	2040	2020	2020	1920	1900	
Биомасса, кг	1,0	3,07	5,95	12,6	30,1	39,2	62,8	106	223	320	424	

При изучении скорости роста молоди форели выявили ее неравномерность – максимальные приросты наблюдали с марта по июнь и с августа по октябрь. В июле температура воды была выше 16 °С и молодь отреагировала снижением относительных величин прироста (рис.4).

После перевода молоди в садки и, соответственно, понижения температуры воды ниже 16 °С, относительные приросты молоди снизились до 27,9 % (рис.4).



Рисунок 3 – Бассейн с молодькой форели ООО «Малтат»

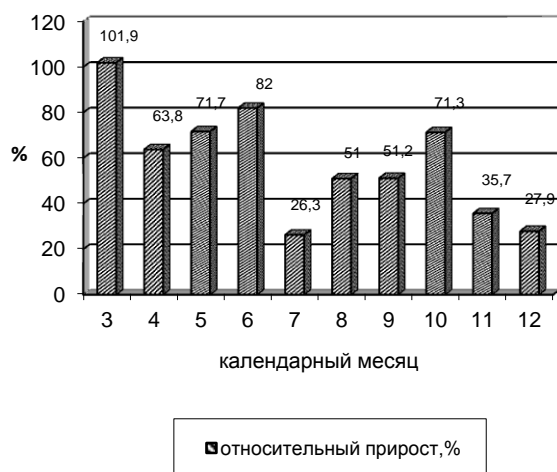


Рисунок 4 – Относительная скорость роста молоди форели

В октябре малька после достижения навески свыше 50 г пересадили из бассейнов в садок, установленный в Красноярском водохранилище. Фактически, рыба была отсажена на зимовку, и кормление осуществлялось по рекомендациям фирмы-производителя кормов для низких температур.

Таким образом, при выращивании молоди форели в условиях индустриального хозяйства ООО «Малтат» наибольший отход молоди наблюдался при температуре воды около 20 °С. Относительная скорость рота молоди замедлялась в июле и составляла 26,3%, а наибольший прирост был отмечен в марте, мае, июне – 101,9%, 71,7% и 82% соответственно. Оптимальной температурой воды, при которой отмечался стабильный прирост молоди – 16 °С.

Литература:

1. Захаров В.С. Товарное рыбоводство в Российской Федерации и тенденции его развития // Состояние и перспективы развития пресноводной аквакультуры. М.: ВНИИР. 2013. С. 39-42.
2. Лукин А.А., Богданова В.А., Костюничев В.В., Королев А.Е. Перспективы развития аквакультуры в западной части Арктической зоны Российской Федерации // Арктика: экология и экономика. 2016. №4(24). С. 100-108.
3. Молчанова К.А., Хрусталева Е.И., Курапова Т.М. Возможности раскрытия ростовой потенции у радужной форели в УЗВ и открытых рыбоводных системах // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2016. № 5(13). С. 43-47.
4. Нечаева Т.А. Опыт выращивания радужной форели в садках на Копайском озере // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения // Сб. науч. трудов Междунар. научно-практич. конф. Санкт-Петербург: Издво СПб гос. агро. ун-т. 2020. С. 231-234.
5. Рекомендации по выращиванию рыбопосадочного материала радужной форели в рыбоводных индустриальных комплексах (с временными нормативами) / Н. В. Барулин [и др.]. Горки: БГСХА, 2016. 180 с.
6. Рыжков П.П., Кучко Т.Ю. Садковое рыбоводство в естественных водоемах. Петрозаводск: Издательство ПетрГУ, 2005. 127 с.
7. Четвертакова Е.В., Заделенова А.В., Ульман Т.Е. Выращивание радужной форели комбинированным методом научное обеспечение животноводства Сибири // мат-лы V Междунар. науч.-практич. конф. (г. Красноярск, 13-14 мая 2021 г.) КрасНИИЖ ФИЦ КНЦ СО РАН. Красноярск, 2021. С. 347-351.

УДК 638.144.52

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ ПРИ ОСЕННЕ-ВЕСЕННИХ ПОДКОРМКАХ ПЧЕЛ В УСЛОВИЯХ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

Юдахина Мария Анатольевна

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
mania1605@mail.ru

В статье говорится о пользе хвойно-полынного экстракта при осенне-весенних подкормках пчелосемей, было замечено, что особи были активны, увеличилась сила пчелиных семей, средняя медо- и воскопродуктивность, количество расплода, полученных отводков

Ключевые слова: подкормка пчел, хвойно-полынный экстракт, сахарный сироп, летная активность, медопродуктивность, сила семьи, расплод.

THE EFFECTIVENESS OF PLANT EXTRACTS IN THE AUTUMN-SPRING FEEDING OF BEES IN EASTERN SIBERIA

Yudakhina Maria Anatolyevna

Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia
mania1605@mail.ru

The article talks about the benefits of coniferous wormwood extract during autumn-spring fertilizing of bee colonies, it was noticed that individuals were active, the strength of bee colonies increased, the average honey and wax productivity, the number of brood, the resulting layering

Key words: bee feeding, coniferous wormwood extract, sugar syrup, flight activity, honey productivity, family strength, brood.

Пчёлы – древнейшие обитатели нашей планеты. Они появились на 50 – 60 тысяч лет раньше человека. Разные виды и популяции пчёл обитают на всех континентах, за исключением Антарктиды. Эти маленькие насекомые делают большое дело, перелетая с цветка на цветок, они переносят на своём теле пыльцу с мужских цветков на женские и тем самым способствуют образованию семян. В том, что наша планета в тёплый период года покрыта растительностью, есть заслуга и пчёл [10].

Выполняя опыление различных сельскохозяйственных растений - фруктов, ягод, овощей, бахчевых, зерновых, масличных, технических и кормовых культур, пчелы тем самым обеспечивают их урожайность и эффективность дальнейшего использования [12].

Пчеловодство является важным звеном сельскохозяйственного производства, от успешного развития которого в большей степени зависит повышение урожайности кормовых культур и производство продуктов животноводства. За последние 20 лет произошло разрушение отрасли пчеловодства [5].

Как показали исследователи, благотворное влияние пчел и их продуктов на организм человека заключается в том, что они обладают активными, хорошо выраженными профилактическими и лечебными свойствами. Пчеловодство дает ценные питательные, диетические и лекарственные продукты [9].

Красноярский край обладает огромными территориями лугов, пастбищ, зарослей кипрея, малины, а также имеет большие площади кормовых культур, что позволяет содержать более 500 тысяч пчелосемей и получать от каждой не менее 50 кг товарного меда [5].

Такие уникальные особенности пчел и их продуктов недооцениваются человеком и показателем этого является среднее потребление продуктов пчеловодства в мире и в России: если в мире потребление меда 3 кг. на душу населения в год, то в России всего 400 гр. Пчеловодство является одной из самых прибыльных отраслей сельского хозяйства. Наша страна обладает огромными ресурсами и возможностями для развития пчеловодства. В России сегодня производят 50-60 тыс. т. меда в год, хотя потенциальные возможности составляют 700-800 тыс. т. Пчеловодство могло бы обеспечить занятость населения. Из этого следует, что пчеловодство как отрасль имеет огромные неиспользуемые возможности и перспективы для своего развития [4].

При опылении пчелами гречихи, подсолнечника, овощебахчевых, плодовых и других культур повышается их урожайность на 20-30%, улучшаются товарные и посевные качества семян, плодов и овощей. Однако в полной мере опылять растения и давать продукцию могут только здоровые пчелы. От здоровой семьи за сезон получают от 40 до 150 и более килограммов меда и другую продукцию, а больная семья это дополнительный труд для пчеловода, неоправданные материальные затраты, убыток вместо дохода. В пчеловодстве потери от заболеваний и отравлений пчел, несмотря на принимаемые меры, остаются значительными [3].

Необходимость принятия срочных мер по защите медоносной пчелы стала очевидной уже в конце XX в. В 1990-е гг. вклад опылителей в мировую экономику оценивался в 65-75 млрд долл. Считается, что от них зависят 3 тыс. растений, снабжающих человечество продовольствием, включая 1,3 тыс. «полудиких» тропических [4].

Причиной снижения естественной устойчивости пчел к заболеваниям, по мнению ряда исследователей, являются многие факторы, среди которых важное значение придается лекарственным средствам химического состава, при систематическом применении которых у пчел снижается сопротивляемость к клещам и патогенным микроорганизмам; часто гибнут матки; отмечается тихое воровство; паразиты становятся из года в год более опасными; продукты пчел, которые относятся к разряду диетических, загрязняются. Кроме того, длительное использование химических препаратов способствует появлению устойчивых к ним популяций возбудителей болезней пчел. Лечение пчел травами и их отварами не вызывает привыкания у возбудителей заболеваний, хорошо переносится самими насекомыми и не наносит никакого вреда людям, употребляющим пчелопродукцию в пищу.

С учетом экологической обстановки и снижения резистентности пчелиных семей к заболеваниям, особенно при смешанной форме их течения, необходимы поиски нетрадиционных средств лечения. В плане сохранения здоровья пчел и повышения их естественной устойчивости необходимо для профилактики и лечения заболеваний использовать экологически чистые приемы и средства, не загрязняющие продукты пчеловодства [3].

Эта проблема в настоящее время является наиболее актуальной, решение которой могло бы положительно повлиять на общее благосостояние населения. Близкими к удовлетворению всех этих условий могут быть лечебные средства растительного происхождения. Одним из таких резервов в деле увеличения продуктивности пасеки, на наш взгляд, является использование хвойно-полынного экстракта в осенних и весенних подкормках пчел.

Мы решили проверить данную теорию постановкой практического опыта. Для этого нами были проведены анализ состояния производства продукции пчеловодства в СЗАО «Краснополянское» Назаровского района и исследования по изучению влияния хвойно-полынного экстракта на жизнеспособность и продуктивность пчелосемей.

В практике многие пчеловоды для подкормки пчел используют отвары, настои и настойки из растительных средств, повышая тем самым сопротивляемость пчел к заболеваниям. В состав лекарственных средств, получаемых путем обработки растительного сырья, входят биологически активные вещества, вызывающие определенный физиологический эффект при введении в организм даже в небольших количествах. Достаточно распространенными являются препараты из хвои, почек сосны и других хвойных деревьев.

По исследованиям Б.П. Токина (1980) [6], фитонциды одних растений обладают бактерицидными свойствами, другие действуют на простейших, третьи проявляют и бактерицидные, и фунгицидные свойства. К последним видам следует отнести хвойные деревья. Иглы хвойных обладают и бактерицидными свойствами, т.е. способны убивать многие бактерии, в том числе и болезнетворные для человека и животных.

По имеющимся литературным данным, о применении хвойного экстракта в пчеловодстве европейской части России известно с 80 х годов прошлого столетия и ему уделяется большое внимание. Однако в цитируемых источниках отсутствуют сведения о применении препарата, его влиянии на продолжительность жизни пчел, развитие семей и проявление заболеваний в условиях Сибири.

Поэтому целью нашей работы стало изучение влияния хвойного экстракта на развитие семей и повышение их резистентности к заболеваниям в условиях Восточной Сибири.

Испытание хвойно-полынного экстракта в пасечных условиях было проведено на большой группе пчелиных семей среднерусской породы [1, 7, 8].

Для опыта методом пар аналогов 18 августа сформировали 2 группы по 15 пчелосемей в каждой. Пчелы содержались в ульях конструкции Дадана-Блатта. Наблюдения за пчелиными семьями проводились в течении года. Пчелиным семьям через каждые 5-7 дней (по мере поедания), давали по 2 л сиропа (3 раза осенью и 3 раза весной). В опытной группе в сахарный сироп добавляли хвойно-полынный экстракт в количестве 15 мл на 1 л, предварительно размешав его небольшом количестве воды (оптимальная дозировка хвойного экстракта определена Л.Ф. Соловьевой в 2004-2006 гг. в лаборатории, на экспериментальной пасеке отдела профилактики и борьбы с болезнями пчел ГНУ Научно-исследовательского института пчеловодства Россельхозакадемии). Контролем служили семьи, получавшие сироп без экстракта. Кормушки с сиропом ставили на рамки под утеплительную подушку. Для приготовления хвойно-полынного экстракта брали сырье в соотношении: 50 г почек сосны, 50 г полыни горькой во время вегетации и 900 г — в период цветения на 10 литров воды. Весенние подкормки пчел с добавлением хвойно-полынного экстракта проводят после первого облета. Для этого лучше выбирать дождливые, ветреные дни. Наличие любых примесей, в том числе и хвойного экстракта, в меду нежелательно. В связи с этим подкормка пчел хвойно-полынным экстрактом должна быть прекращена за месяц до главного медосбора [3, 13].

Для исследования были взяты пчелосемьи одинаковой силы, одинакового веса, что определяет количество пчел и мёда.

Опыт проводился по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

№ п./п.	Назначение групп	Отличия	Количество пчелосемей, шт.	Сила семей, кг.
1	Контрольная	подкормка сахарным сиропом	15	6
2	Опытная	подкормка сахарным сиропом с хвойно-полынным экстрактом в дозе 15 мл на 1 л	15	6

В течении всего эксперимента в каждой группе определяли суточный принос нектара по результатам взвешивания контрольных ульев.

Велись визуальные наблюдения за поведением и жизнедеятельностью исследуемых семей: летной активностью, поведением пчел при осмотре гнезда, характером складывания и печаткой меда, выбором кормовых растений, количеством расплода, продуктивностью, ройливостью, зимостойкостью, заклещеванностью.

Ройливость определяли по методу, приведенному В.А.Губиным (2001). Подсчитывали количество пчелиных семей, пришедших в роевое состояние, количество отпущенных роев и построенных роевых маточников на семью [13].

Летную активность пчел определяли подсчетом количества вылетающих или возвращающихся особей в улей в единицу времени. В течение 10 дней подсчитывали количество прилетов и отлетов пчелиных особей от летка улья в 30 семьях за 5 минут через каждый час (Zingler, 1984; Еськов, 1990) [14, 2].

Посещаемость цветов медоносными пчелами изучали на выделенных учетных площадках. Подсчитывали количество насекомых, садившихся на медоносное растение за 10 мин в течение светового дня (Kortowski, 1996) [11].

Изучено влияние хвойного экстракта на повышение сопротивляемости пчел основным заболеваниям, в частности, варроозу, нозематозу и аскосферозу, наиболее распространенным по пасекам. Опытным путем в условиях пасеки определялась привлекательность и скорость забирая пчелами сиропа с добавлением в него и без хвойно-полынного экстракта. Каждодневное взвешивание кормушек с сиропом в опыте и контроле показало, что пчелы более активно забирали корм с хвойно-полынным экстрактом в 1,4 раза активнее, чем в контроле.

Отмечается позитивное воздействие экстракта на развитие пчелиных семей.

При скармливании корма с экстрактом погибших пчел на дне ульев не отмечали, выброса расплода не было, матки продолжали работать, поведение пчел не отличалось от контрольных. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты исследований

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа
Вес контрольного улья с пчелами, кг.		
На начало опыта	30	30
на конец опыта	73,1	89,76
Количество рамок с расплодом, шт.		
на начало опыта	5	5
на конец опыта	6	9
Валовый выход меда на пчелосемью, кг.	41,1	56,76
Количество товарного меда на пчелосемью, кг.	26,1	41,76
Количество товарного воска на пчелосемью, кг.	2,2	2,4
Сила семьи, кг. На начало опыта	6	6
на конец опыта	7	10
Среднесуточная яйценоскость, шт	1672	2039
Количество перезимовавших семей, шт	31	35
Поражение варроатозом на начало опыта, %	6,3	6,4
на конец опыта, %	6,4	1,1
Летная активность пчел, шт	60,8	79,1
Количество отводков	20	28

В начале опыта семьи опытной и контрольной групп по учетным показателям практически не отличались друг от друга. В конце опыта семьи опытной группы достоверно превосходили по силе семьи контрольной группы.

Как показали исследования, на каждую семью в опытной группе было получено в среднем 41,76 кг. товарного меда и 2,4 кг. воска. Средняя медопродуктивность в контрольной группе 26,1 кг., воскопродуктивность 2,2 кг. В пчелиных семьях, получавших экстракт, интенсивнее шла и отстройка вошины, что очень важно для лучшего санитарного состояния и обновления гнезда пчел и повышения их невосприимчивости к болезням.

Количество рамок с расплодом в опытной группе составило в среднем – 9,а в контрольной всего 6 штук на одну пчелосемью. Соответственно из опытной группы вышли сильные молодые

семьи, способные произвести большее количество меда, воска, вырастить расплода, легче перенести зимовку. На основании экспериментальных исследований установлено, что после шестикратной подкормки пчел хвойно-полынным экстрактом сила пчелиных семей увеличилась на 42,85% по отношению к контролю.

Подкормка хвойно-полынным экстрактом благотворно влияла на работу маток и выращивание пчелами расплода. Увеличение количества расплода в сравнении с контролем отмечено на 28,4%.

Подкормка пчел сиропом с хвойно-полынным экстрактом положительно повлияла и на ход зимовки пчел: в опытной группе была 100%-ная сохранность, в то время, как в контрольной потери во время зимовки составили 4 пчелиных семьи (11,4%). После выставки ульев из зимовника проводились наблюдения за состоянием пчелиных семей и поведением пчел. Было замечено, что особи были сильны, активны. Их ежедневная прибавка численности позволяла поддерживать стабильную температуру в гнезде. При малейшей возможности совершался очистительный облёт. Заметили, что вылет пчел происходил без осложнений уже при температуре +7-+8С градусов. При этом наблюдалось весёлое жужжание и отсутствие вялого ползания по передним стенкам. Не было жидких, с неприятным ароматом испражнений на летке и стенках улья. А если неожиданно выдавался тёплый денёк, то из летковых отверстий пчелиных ульев дружно вылетали наружу тысячи активных рабочих пчел, готовых использовать любую возможность для поиска свежего нектара и пыльцы. Эти наблюдения свидетельствуют о многом: семьи сохранили громадную армию работниц, микроклимат внутри жилища здоровый, позволяет максимально использовать силы для дальнейшего наращивания.

Установлено, что шестикратная подкормка экстрактом способствовала снижению клещеванности пчелиных семей: при скармливании хвойно-полынного экстракта поражение пчел клещом варроа сократилось на 82,8%, то есть подкормка без экстракта была менее эффективной в отношении сопротивляемости пчел варроатозу в 5,8 раз. Это объясняется тем, что при скармливании сиропа с хвойно-полынным экстрактом его биоактивные вещества через гемолимфу пчел переходят в клещей. А это приводит к бесплодности самцов клеща, тем самым прерывается цепь размножения клеща. Кроме того, подкормка пчел хвойно-полынным экстрактом способствовала сокращению проявлений нозематоза и аскофероза: в семьях опытной группы данных заболеваний не обнаружено.

Определено влияние хвойно-полынной подкормки и на летную активность пчел, которая в первых числах июня в среднем составляла 79,1 пчел за 5 мин, что выше в 1,3 раза активности лета пчел контроля. Лет пчел был также более энергичным в опытной группе и в июле, и в августе. Объяснить это можно за счет большего количества пчел в семьях опытной группы.

В опытных группах в среднем сделано отводков больше, чем в контроле, в 1,4 раза.

В течении эксперимента провели хронометраж затрат рабочего времени на выполнение отдельных технологических операций. Учеты показали, что на уход за семьями опытной группы затратили больше рабочего времени на 1,5%, чем на уход за семьями в контроле.

Следовательно, хвойно-полынный экстракт, увеличивает медопродуктивность пчелиных семей, плодовитость маток, повышает жизнеспособность и зимостойкость пчел, положительно влияет на повышение сопротивляемости таким распространенным заболеваниями, как варроатоз, нозематоз и аскофероз. Именно в таких условиях создаются предпосылки для создания жизнеспособных, высокопродуктивных семей.

Опираясь на результаты исследований, по определению эффективности использования хвойно-полынного экстракта в осеннее-весенних подкормках, полученные в ходе эксперимента, можно сделать вывод, что использование хвойно-полынного экстракта, в дозе 15 мл на 1 л сахарного сиропа (1,5:1) приведет к снижению заболеваемости семей, повышению их силы, улучшению работы матки, лучшей выживаемости и развитию расплода и в конечном счете к получению большего объема продукции с одного улья.

Так же хотелось бы подчеркнуть, что стоимость продукции, получаемой в виде прибавки урожая от пчелоопыления различных сельскохозяйственных культур, в 10-15 раз превышает стоимость получаемых от пчел меда и воска.

Литература:

1. Бородачѳв, А.В. Методы проведения научно-исследовательских работ в пчеловодстве / А.В. Бородачѳв. – Рыбное: 2002. - 156 с
2. Еськов, Е.К. Экология медоносной пчелы / Е.К. Еськов. – М: Росагропромиздат: 1990. - 221 с
3. Соловьѳва, Л.Ф. Применение хвойного экстракта в пчеловодстве / Л.Ф. Соловьѳва. – Санкт Петербург: Нордмедиздат: 2012. - 20 с
4. Табаков, Н.А. Проблемы и резервы повышения конкурентоспособности отрасли пчеловодства в условиях ВТО / Н.А. Табаков, М.А. Юдахина // Современное состояние и

перспективы развития пчеловодства в Сибири: Мат-лы региональной научно-практической конференции. – Красноярск: 2015. – С. 11-17.

5. Табаков, Н.А. Утраченные возможности пчеловодства Красноярского края / Н.А. Табаков // Современное состояние и перспективы развития пчеловодства в Сибири: Мат-лы региональной научно-практической конференции. – Красноярск: 2015. – С. 17-24.

6. Токин, Б.П. Целебные яды растений. Повесть о фитонцидах / Б.П. Токин. – Ленинград: Лениздат. – 1980. – 280 с

7. Титов, В.Ф. Методические рекомендации по изучению токсического действия пестицидов и биопрепаратов на пчел / В.Ф. Титов. – Москва: Росагропромиздат. – 1989. – 20 с

8. Шагун, Я.Л. Методические указания к постановке экспериментов в пчеловодстве / Я.Л. Шагун Москва: Россельхозакадемия. – 2000 - 10 с

9. Юдахина, М.А. Влияние кочевки к медоносам на эффективность пчеловодства / М.А. Юдахина // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: Мат-лы III Всероссийской (национальной) научной конференции. – Новосибирск: 2018. – С. 427-430.

10. Юдахина, М.А. Пути повышения эффективности пчеловодства в условиях Красноярского края / М.А.Юдахина // Научное обеспечение животноводства Сибири: Мат-лы II международной научно-практической конференции. – Красноярск: КрасНИИЖ, 2018. – С. 243-248.

11. Kottowski Z 1996 Oblot kiiku odmian bobiki (*Vicia faba* L. spp. minor Harr) przezowady Zapylajace *Pszczel. zesz. nauk. Pszczel. tow. nauk.*: Pulawy 40 1 pp 77-93

12. Pashayan S A 2019 *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 315 072001

13. Yudakhina. M A Influence of coniferous-wormwood extract on the viability of bee colonies in Eastern Siberia// *IOP Conference Series: Earth and Environmenatl Science.* 2020. Vol. 421(1). P. 082015 (1-6). doi:10.1088/1755-1315/421/8/082015

14. Zingler S 1984 Comportament to de linhagens de a belhas (*Apis mellifera*) guanto a Sua atividadc de voo *Cienc. Ecult.* 36 9 pp 1606-1608.

УДК 378.14

СТРЕЛКОВЫЙ СПОРТ В ВУЗЕ: ИСТОРИЯ, СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Ковальчук Александр Николаевич
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
can-koval@mail.ru

В статье приводятся исторические сведения о развитии стрелкового спорта в Красноярском ГАУ, его состоянии в настоящее время и перспективах развития. Оцениваются спортивные, воспитательные и образовательные составляющие стрелкового спорта.

Ключевые слова: стрелковый спорт, соревновательная деятельность, военно-патриотическое воспитание, профессиональная подготовка.

SHOOTING SPORT IN THE UNIVERSITY: HISTORY, STATE AND DEVELOPMENT PROSPECTS

Kovalchuk Alexander Nikolaevich
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

The article provides historical information about the development of shooting sports in the Krasnoyarsk SAU, its current state and development prospects. The sports, educational and educational components of shooting sports are evaluated.

Key words: shooting sports, competitive activity, military-patriotic education, professional training.

В системе физического воспитания стрелковый спорт занимает одно из ведущих мест. В недалеком прошлом пулевая стрельба входила во все ступени Всесоюзного комплекса ГТО, в программу общеобразовательных школ и педагогических институтов, институтов физической культуры, в нормативы на значки «Юный стрелок» и «Меткий стрелок».

Велико и воспитательное значение стрелкового спорта: в период учебно-тренировочных занятий и соревнований у обучающихся и спортсменов воспитываются важные личностные качества

(дисциплинированность, смелость, настойчивость, способность к преодолению трудностей, трудолюбие и др.). Стрелковый спорт обладает и большим образовательным потенциалом: формирует новые знания, умения и навыки, знакомит с закономерностями подготовки к пулевой стрельбе и т.д.

Исследуя вопрос истории стрелкового спорта в Красноярском ГАУ, следует сказать, что его как такового длительный период с момента основания вуза не было. Основная причина, по которой серьезного внимания развитию в вузе этого спортивного направления не уделялось, – отсутствие серьезной мотивации и необходимой материальной базы (оружия, собственного тира и др.). В этот период занятия и соревнования по стрельбе проводились эпизодически, как правило, в преддверии праздничных мероприятий, и при небольшом количестве участников. Из-за отсутствия тира подготовкой участников не занимались, а сами эти мероприятия проводились на базе стрелкового тира «Динамо».

Отдельным этапом развития стрелкового спорта в вузе можно выделить функционирование военной кафедры, которая была образована 10 октября 1965 года для подготовки офицеров запаса по профилю "Командир мотострелкового взвода". За время существования кафедры было подготовлено более 8 тысяч офицеров запаса. Кафедра просуществовала до 2007 года.

Первоначально военная кафедра размещалась в главном корпусе на проспекте Мира 88, а с 1995 года в отдельном учебном корпусе на Чернышева 19. В своем составе она имела учебные классы, боксы для размещения военной техники и вооружения, тир для стрельбы из боевого оружия, строевой плац, спортивный городок, место для метания гранат, а также складские помещения для хранения оружия и военно-технического имущества (фото. 1).

В этот период стрельбе обучали студентов, проходивших подготовку по программе офицеров запаса в рамках дисциплины «Огневая подготовка». Программа стрелковой подготовки включала минимальный объем теоретических знаний и практических стрельб согласно Курса стрельб из стрелкового оружия. Стрельбы проводились в основном во время выездных занятий на стрельбищах и в период лагерных сборов. Стрелковую подготовку осуществляли офицеры кафедры, имеющие большой опыт службы в Вооруженных силах.



Класс технической подготовки



Класс тактической подготовки



Тир



Строевой плац



Место для метания гранат



Спортивный городок

Фото. 1. Материальная база бывшей военной кафедры

Массовых занятий со студентами стрелковым спортом, по-прежнему, не проводилось. Благодаря энтузиазму преподавателя кафедры физической культуры Л.Н. Калининой и председателя спортивного клуба В.Г. Бугаева, а также офицеров военной кафедры осуществлялась подготовка и участие сборных команд вуза в соревнованиях по военно-прикладным видам спорта.

С момента образования вуза собственный стрелковый тир появился, когда военная кафедра перебазировалась в специально построенный корпус на Чернышева 19. Для тира выделили подвальное помещение (фото 1). Из необходимого оборудования в тире использовался простейший пулеприемник, а огневой рубеж представлял собой вырытую траншею.

Новым этапом в развитии стрелкового спорта вуза можно считать решение руководства университета осуществлять подготовку специалистов среднего звена. Поясним данное обстоятельство.

В Красноярском ГАУ в настоящее время осуществляется подготовка специалистов среднего звена на базе 9 и 11 классов по шести специальностям. Для этой категории студентов федеральными государственными образовательными стандартами СПО предусматривается изучение общепрофессиональной дисциплины "Безопасность жизнедеятельности". Объем учебной нагрузки в целом на дисциплину составляет 68 часов (без самостоятельной работы), из них на освоение основ гражданской обороны (ОГО) – 20 часов и основ военной службы (ОВС) – 48 часов. В соответствии с нормативными требованиями, подбор преподавателей, проводящих подготовку граждан по ОВС, должен осуществляться, как правило, из числа офицеров, пребывающих в запасе, имеющих высшее или среднее военное образование, а также выпускников военных кафедр педагогических вузов, обладающих необходимыми знаниями и высокими морально-деловыми качествами.

Таким образом, появились существенные предпосылки для развития стрелкового спорта в вузе. Первый мотив – необходимость стрелковой подготовки студентов, изучающих курс основы военной службы в рамках дисциплины БЖД. Второй, не менее важный, военно-патриотическое воспитание молодежи, что, кстати, тоже является компонентом дисциплины БЖД. И, наконец, третий мотив, – профессиональная подготовка специалистов аграрного профиля, служебная деятельность которых предполагает применение служебного оружия. Остановимся подробнее на этих моментах.

Следует сказать, что огневая подготовка является наиболее сложным, трудо- и материалозатратным разделом подготовки будущих защитников отечества [1]. Она проводится с целью обучить допризывную молодежь умелому использованию оружия в различных условиях боевой обстановки.

Для ее реализации в совместном приказе Минобороны и Минобрнауки РФ от 24.02.2010 г. № 96/134 и ФГОС СПО прописано, что каждая образовательная организация обязана иметь обустроенный тир или электронный тренажер.

Нужно отметить, что многие учебные учреждения достаточно активно используют в учебном процессе электронные тренажеры и тир по целому ряду причин. Основные из них: безопасность, экономическая целесообразность и эффективность применения в учебном процессе. В тоже время для закрепления приобретенных навыков необходимо проведения реальных стрельб.

В рамках рассматриваемой проблемы немаловажно затронуть еще на один аспект подготовки специалистов среднего звена к военной службе – работу по патриотическому (военно-патриотическому воспитанию) молодежи как в рамках изучения дисциплины БЖД, так и в рамках воспитательной работы вуза.

В вузе система военно-патриотического воспитания реализуется как в учебное, так и во внеучебное время. На учебных занятиях студентов знакомят с особенностями военной службы, профессии военного, создаются условия для физического и интеллектуального развития обучающихся. Во внеучебное время студентов привлекают в кружки и секции военно-патриотической направленности.

Стрелковый спорт в системе военно-патриотического воспитания играет важную роль, так как способствует не только физическому, но и нравственному, морально-волевому становлению молодого человека.

Рассматривая третью предпосылку, отметим, что многие аграрные вузы осуществляют подготовку специалистов для предприятий, организаций и учреждений с особыми уставными задачами. К примеру, в Красноярском ГАУ готовят специалистов-охотоведов для Рослесхоза, которым для исполнения своих должностных обязанностей по охране природных ресурсов, пресечению нарушений лесного законодательства предписано ношение и применение служебного оружия.

К сожалению, вузовской программой не предусмотрена огневая подготовка этой категории студентов. Частично это компенсируется на занятиях в рамках дисциплины БЖД, а также привлечением студентов в кружки и секции военно-патриотической направленности.

Подчеркнем также, что стрельба из пневматической винтовки входит в число нормативов ГТО. Подготовкой к выполнению нормативов по стрельбе, к сожалению, в вузе не занимаются, так как в программах вузовского образования по дисциплине «Физическая культура» не предусмотрено изучение такого вида спорта как, пулевая стрельба. В этих условиях обучать пулевой стрельбе возможно только в форме факультатива или в формате секционной работы.

Как видим, мотивы развития стрелкового спорта в вузе в последнее десятилетие сложились довольно серьезные, а их реализация требует выполнения большого объема разноплановой работы.

Здесь следует сказать, что такая работа стала проводиться с 2015 года под руководством А.Н. Ковальчука. И это не случайно. Два обстоятельства послужили основанием для выполнения этой работы: первое – А.Н. Ковальчук стал преподавать дисциплину БЖД специалистам СПО и второе – А.Н. Ковальчуку предложили возглавить военно-спортивный клуб университета «Патриот».

Немаловажно и то, что кандидатура А.Н. Ковальчука соответствовала необходимым требованиям для выполнения этой работы [3].

Во-первых, А.Н. Ковальчук преподавал курс БЖД в течение ряда лет в Хакасском ГАУ им. Н.Ф. Катанова и получил необходимый фундамент теоретических знаний и практического опыта. За это время им подготовлено и издано два учебных пособия.

Во-вторых, А.Н. Ковальчук приобрел большой стаж службы в силовых ведомствах (более 13 лет) и звание полковника. За время службы он накопил богатый опыт подготовки сотрудников силовых структур по физической, огневой и тактико-специальной подготовке, работая в СибЮИ МВД России на должностях доцента кафедры Боевой и физической подготовки, начальника кафедры Огневой подготовки, доцента кафедры Огневой и тактико-специальной подготовки. Приобрел разряд по стрельбе из боевого оружия и звание судьи по спорту по пулевой стрельбе. Поддерживал тесный контакт с практическими органами, оказывая методическую помощь инспекторам специальной, боевой, физической подготовки и спорта в организации занятий по огневой подготовке в подразделениях ОВД. Неоднократно привлекался для работы в составе комиссии МВД России по инспектированию ГУВД Красноярского края, МВД по Республике Хакасия, МВД по Республике Тыва, СИБУВДТ по вопросам организации служебно-боевой подготовки кадров. Немаловажно и то, что он регулярно участвовал в подготовке сборной команды института, организации и проведении Всероссийских соревнований по стрельбе из боевого оружия, включенных в план МВД России «Патриотическое воспитание молодежи», поскольку содержал проведение соревнований по стрельбе из малокалиберной винтовки среди кадет кадетских корпусов Красноярского края и детей сотрудников правоохранительных органов. В рамках турнира проводилась научно-практическая конференция «Состояние и перспективы совершенствования методики огневой подготовки сотрудников правоохранительных органов».

Следует сказать, что начинать работу по возрождению стрелкового спорта пришлось практически с нуля. То, что досталось в «наследство», потребовало серьезной ревизии и модернизации, а в большинстве случаев создания заново. Однако накопленный опыт, поддержка руководства университета и помощь студентов позволили А.Н. Ковальчуку в короткий срок создать необходимую учебно-материальную базу (УМБ).

Для этого было выделено две аудитории: одна – под класс огневой подготовки, другая – под электронный тир, а также территория под военно-спортивный городок и полосу препятствий, стрелковый тир остался в том же помещении, что и при военной кафедре.

Реализация учебной программы по ОВС невозможна без развитой УМБ, которая представляет собой определенный комплекс в виде сооружений, площадок, помещений, оборудованных специальными тренажерами и спортивными снарядами, а также учебно-методическими и материально-техническими средствами обучения, необходимыми обучаемым для формирования практических навыков и умений. УМБ должна постоянно совершенствоваться с развитием современной науки и педагогики применительно к потребностям сегодняшнего дня и в соответствии с требованиями руководящих документов.

Деятельность кафедры БЖД последних лет как раз и была направлена на реализацию этой задачи.



Класс огневой подготовки



Стрелковый тир



Электронный тир



Военно-спортивный городок



Полоса препятствий



Учебно-методическое обеспечение

Фото. 2. Современная учебно-материальная база кафедры БЖД

Действующий сегодня кабинет БЖД (фото. 2) позволяет проводить все теоретические и часть практических занятий, где у обучаемых формируется культура безопасной жизнедеятельности, осуществляется военно-патриотическое воспитание студентов и их подготовка к военной службе. На базе кабинета БЖД также организована работа ВСК и другая внеучебная работа [2].

Современный стрелковый тир имеет требуемую нормативными документами инфраструктуру, оборудован соответствующими техническим приспособлениями. Планировка тира обеспечивает все виды стрельбы из пневматического оружия с соблюдением полной безопасности для обучаемых.

Электронный тир представляет собой набор технических средств для имитации стрельбы, мониторинга, анализа и архивации результатов. На его базе можно проводить занятия по военным и спортивно-стрелковым дисциплинам, сдачу норм ГТО по стрельбе, а также регулярные тренировочные и экзаменационные занятия из массогабаритных макетов оружия без расхода боеприпасов.

Действующая полоса препятствий оборудована необходимыми элементами в соответствии с Наставлением по физической подготовке в Вооруженных силах РФ.

Строевой плац имеет асфальтированную площадку с разметкой для занятий индивидуальной строевой подготовкой и строевой подготовкой в составе подразделений.

Все составляющие УМБ обеспечены современной литературой по профилю кафедры БЖД, в том числе по стрелковому спорту, а также минимально необходимым комплектом различных плакатов; макетов боевого оружия, пневматических и электронных пистолетов, автоматов, винтовок, другими приборами и сейфами для хранения имеющегося оборудования.

Сегодня УМБ позволяет проводить полноценные занятия по всем разделам дисциплины БЖД, в том числе по ОВС и военно-патриотическому воспитанию молодежи, а также комплексные тренировки с членами ВСК университета, организовывать стрелковые и другие виды соревнований.

Каждая профессия предъявляет специфические требования к физическим и психическим качествам, прикладным навыкам специалиста. Отдельной строкой стоят специалисты, которым приходится работать в экстремальных условиях, связанных с риском для жизни и здоровья. Для выполнения возложенных обязанностей они вынужден применять физическую силу, специальные средства, а также огнестрельное оружие. В связи с этим возникает необходимость профилирования процесса физического воспитания при подготовке таких студентов к трудовой деятельности, сочетания общей физической подготовки со специализированной.

Созданная УМБ позволяет организовать подготовку таких специалистов, в частности обучать стрельбе в стрессовых ситуациях. Применительно к ней разработана программа и методика профессиональной подготовки студентов специальности 35.02.14 «Охотоведение». Их основу составляют упражнения-модели ситуаций, формирующие условия и факторы, приближенные к реальной обстановке (фото 3).

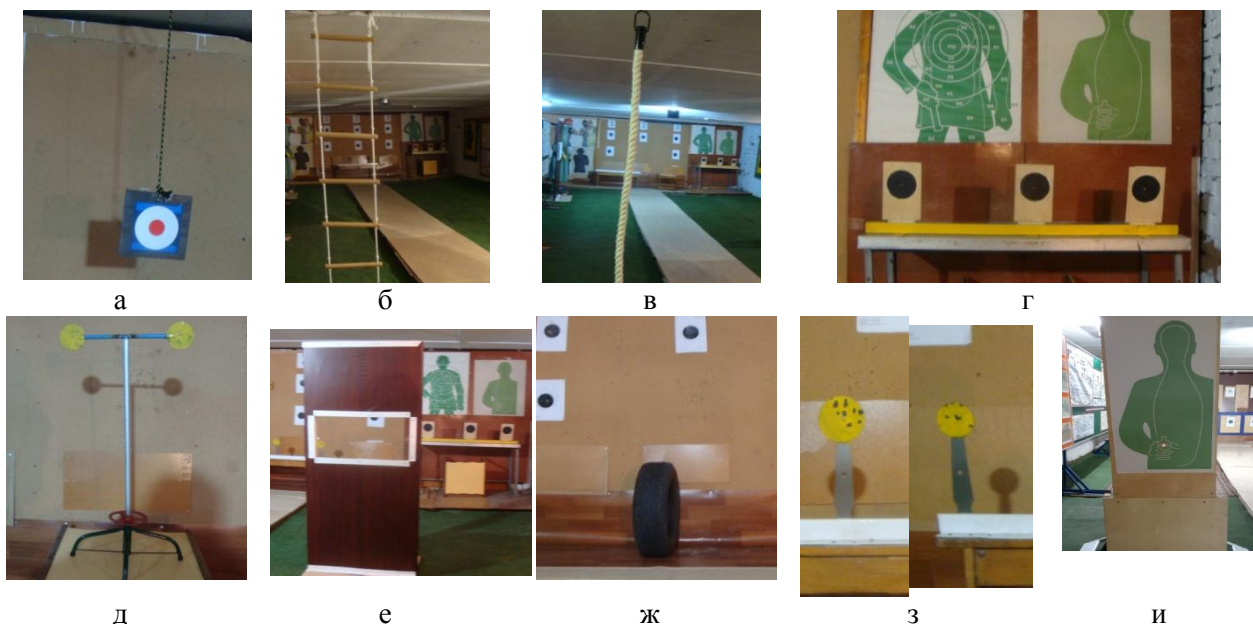


Фото. 3. Устройства для моделирования стрессовых ситуации:

а) "маятник"; б) "лестница"; в) "веревка"; г, з) падающая (появляющаяся мишень); д) вращающаяся мишень; е) "укрытие"; ж) "колесо"; и) мишень с имитацией стрельбы

Резюмируя вышеизложенное, можно утверждать, что процесс занятий стрельбой выступает одним из действенных элементов профессионально-прикладной физической культуры. Стрелковая подготовка, стремление научиться владеть оружием вызывает повышенный интерес у обучающихся. Поэтому эта форма работы позволяет заниматься формированием устойчивого интереса к воинской службе, ответственности, дисциплине; развитием качеств, необходимых человеку в любых видах деятельности.

С учетом современных требований, предъявляемых к образовательным учреждениям, в вузе необходимо дальше развивать ВСК, включающий в себя и стрелковую направление, предназначенное не только для формирования начальных навыков обращения с оружием у обучающихся для подготовки их к службе в армии, но и для профессиональной подготовки специалистов, должностные обязанности которых предусматривают применение оружия в служебной деятельности.

Литература:

1. Ковальчук, А.Н. Огневая подготовка. Ч. 2. Обучение обращению с огнестрельным оружием в условиях оперативно-служебной деятельности: учеб. пособие / А.Н. Ковальчук/ Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2017. – 276 с.
2. Ковальчук, А.Н. Деятельность ВСК университета: итоги и перспективы / А.Н. Ковальчук // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: мат-лы межд. науч-практ. конф. – Красноярск, 2018. – С. 151-155.
3. Александр Николаевич Ковальчук: к 60-летию со дня рождения и 40-летию научной, научно-организационной, педагогической и общественной деятельности / Составители: З.Н. Николаева, Н.М. Ковальчук. – Абакан: ООО "Фирма "Март", 2014. – 100 с.

СЕКЦИЯ 4. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ЭНЕРГЕТИКИ

УДК 697 (075.8)

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИТ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССАМИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЖИЛЬЦОВ «УМНЫЙ ДОМ»

Бастрон Андрей Владимирович
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
abastron@yandex.ru

Браславский Никита Дмитриевич
Красноярский государственный аграрный университет, Ачинский филиал, Ачинск, Россия
nik_braslavskiy@mail.ru

В статье представлены программно-аппаратные решения для системы управления и контроля процессами жизнедеятельности жильцов «Умный дом». Произведен расчет экономических затрат при внедрении каждой из выделенных систем. Данные экономических расчетов показали, что выбранный вариант разработки собственного решения для ИТ систем в данной работе экономически оправдан и является верным.

Ключевые слова: экономический расчет, затраты, внедрение, умный дом, датчики, ИТ системы, программно-аппаратные решения.

TECHNICAL AND ECONOMIC JUSTIFICATION OF IT SYSTEM FOR MANAGEMENT AND CONTROL OF LIFE PROCESSES OF THE RESIDENTS OF THE «SMART HOUSE»

Bastron Andrey Vladimirovich
Braslavskiy Nikita Dmitrievich
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

This article presents software and hardware solutions for the management and control system of the life processes of the residents of the "Smart home". The calculation of the economic costs for the implementation of each of the selected systems is made. The data of economic calculations showed that the chosen option for developing a custom solution for IT systems in this work is economically justified and is correct.

Key words: economic calculation, costs, implementation, smart home, sensors, IT systems, software and hardware solutions.

Интеллектуальная система «Умный дом» включает в себя подсистемы, связанные с жизнедеятельностью людей, проживающих в доме, обеспечивая им комфортные условия проживания и при этом сберегая энергетические ресурсы, которые в первую очередь тратятся в доме для обеспечения требуемого микроклимата, горячего водоснабжения, освещения, пищеприготовления и т.д. Система позволяет совместно жильцам дома использовать имеющиеся ресурсы, обмениваться информацией как внутри дома, так и с другими пользователями путем использования компьютерных технологий, микропроцессорных технологий управления технологическим оборудованием, современных коммуникационных технологий [1, 2].

Для системы управления и контроля процессами жизнедеятельности жильцов, использующих системы «Умный дом» нами ранее были рассмотрены программно-аппаратные решения [3, 4], представленные в таблице 1.

Данные таблицы 1 показывают, что для управления и контроля процессами жизнедеятельности жильцов «Умного дома» функционально подходит система Fibaro, Net Ping, Home Sapiens и разработанная в рамках работы система Arduino. Эти системы элементарны в настройке и установке дополнительного оборудования.

Далее произведем расчет экономических затрат при внедрении каждой из выделенных систем и сравним целесообразность выбранного варианта (табл. 1 – табл. 6).

- Ниже приведем исходные данные количества групп управления:
- 20 групп света с управлением «включено-выключено»;
 - 4 группы света с диммированием;
 - 3 белые светодиодные ленты с диммированием и 2 RGB ленты;
 - 4 стандартных кондиционера;
 - 45 клавиш выключателей освещения;
 - 6 датчиков движения и 1 датчик открывания входной двери;
 - 4 датчика дыма;
 - датчики температуры в санузлах и комнатах.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика выбранных IT систем

Характеристика	Net Ping	Open Remote	Home Sapiens	Major DoMo	Fibaro	Arduino
Легкость настройки	+	-	+	-	+	+
Открытость	-	-	-	+	-	+
Наличие мобильного приложения	+	-	+	+	+	+
WEB- интерфейс	+	-	+	+	+	+

Требуется управлять системой с выключателей и с приложения на Android и Windows. Розетки и выключатели используются везде любые, какие нравятся, от системы не зависят. Далее приведены экономические расчеты по каждой из выбранных IT систем (табл. 2 – табл. 6).

Таблица 2 – Расчет экономических затрат при внедрении IT системы Fibaro

Наименование	Цена, руб.	Кол-во	Сумма, руб.
Центральное оборудование			
Контроллер Fibaro Home Center 2	38 990	1	38 990
Управление освещением			
Встраиваемое реле Fibaro двухканальное	2 390	5	11 950
Встраиваемое реле Fibaro одноканальное	2 390	4	9 560
Встраиваемый диммер Fibaro Dimmer 2	3 390	4	13 560
Шунт Fibaro Dimmer Bypass 2 для диммирования маломощных светодиодных ламп	1 500	4	6 000
Модуль Fibaro RGBW Controller	3 390	3	10 170
Управление климатом			
Устройство управления кондиционерами Philio	3 390	4	13 560
Радиаторный термостат Fibaro	2 390	4	9 560
Датчики и безопасность			
Датчик движения	2 390	6	14 340
Датчик газа	3 390	3	10 170
Датчик открывания двери и разбития окна	3 200	5	16 000
Датчик дыма	1 790	4	7 160
Датчик высокой температуры	1 790	4	7 160
Программное обеспечение			
HomeBridge Apple HomeKit & Алиса от Яндекса	5 000	1	5 000
Итого			173 180

Таким образом, экономические затраты при внедрении IT системы Fibaro составят 173 180 рублей.

Таблица 3 – Расчет экономических затрат при внедрении IT системы Net Ping

Наименование	Цена, руб.	Кол-во	Сумма, руб.
Центральное оборудование			
Контроллер server solution v5/GSM3G	25 400	1	25 400
Датчики			
Датчик движения	1 390	6	8 340
Датчик газа	2 390	3	7 170
Датчик открывания двери и разбития окна	2 200	5	11 000
Датчик дыма	1 790	4	7 160
Датчик высокой температуры	2 790	4	11 160
Программное обеспечение			
Сервер openhab для интеграции с Apple HomeKit	12 000	1	12 000
Итого			82 230

Таким образом, экономические затраты при внедрении IT системы Net Ping составят 82 240 рублей.

Таблица 4 – Расчет экономических затрат при внедрении IT системы Home Sapiens

Наименование	Цена, руб.	Кол-во	Сумма, руб.
Центральное оборудование			
Контроллер Home Sapiens	45 400	1	45 400
Датчики			
Датчик движения	3 390	6	20 340
Датчик газа	4 390	3	13 170
Датчик открывания двери и разбития окна	3 200	5	16 000
Датчик дыма	2 790	4	11 160
Датчик высокой температуры	4 790	4	19 160
Программное обеспечение			
Сервер openhab для интеграции с Apple HomeKit	12 000	1	12 000
Итого			137 230

Таким образом, экономические затраты при внедрении IT системы Home Sapiens составят 137 230 рублей.

Таблица 5 – Расчет экономических затрат при внедрении IT системы Arduino

Наименование	Цена, руб.	Кол-во	Сумма, руб.
Центральное оборудование			
Центральный контроллер Arduino	10 400	1	10 400
Локальный контроллер Arduino	5 400	4	21 600
Датчики			
Датчик движения	1 390	6	8 340
Датчик газа	2 390	3	7 170
Датчик открывания двери и разбития окна	1 200	5	6 000
Датчик дыма	2 790	4	11 160
Датчик высокой температуры	2 790	4	11 160
Программное обеспечение			
Бесплатно			
Итого			75 830

Таким образом, экономические затраты при внедрении IT системы Arduino составят 75 830 рублей.

Полученные данные сведем в таблицу 6.

Таблица 6 – Экономические затраты на внедрение выбранных IT систем

Название IT системы	Цена, руб.
Fibarо	173 180
Net Ping	82 240
Home Sapiens	137 230
Arduino	75 830

Выводы: Данные таблицы 6 показывают, что выбранный вариант разработки собственного решения для IT систем «Умный дом» экономически оправдан и может быть рекомендован к внедрению.

Литература:

1. Бубликов, К.Е. Умный дом: основные тенденции, ключевые факторы, технологии и системы / К.Е. Бубликов, А.С. Синиченко, Д.Ю. Соколов, А.В. Бастрон // В сборнике: НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ АПК. Материалы национальной научной конференции. Красноярск, 2020. С. 202 - 206.
2. Соколов, Д.Ю. Применение датчиков движения для экономии электроэнергии / Д.Ю. Соколов, А.В. Бастрон // сборнике: НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ АПК. Материалы национальной научной конференции. Красноярск, 2020. С. 206 - 208.
3. Браславский, Н.Д. Характеристики технологических процессов систем жизнедеятельности сельских жилых домов / Н.Д. Браславский // Научно-образовательный потенциал молодежи в решении актуальных проблем XXI века. 2019. № 15. С. 52 - 55.
4. Браславский, Н.Д. Автоматизация системы жизнедеятельности "Умный дом" / Н.Д. Браславский // Научно-образовательный потенциал молодежи в решении актуальных проблем XXI века. 2021. № 17. С. 87 - 94.
5. Контроллер FIBARO Home Center 2. Электронный ресурс. Режим доступа: [<https://rus.z-wave.me/shop/controllers/kontroller-umnogo-doma-fibaro-home-center-2/>] (дата обращения 12.08.21).
6. Официальный сайт Fibaro [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.fibaro.com/ru> (дата обращения 20.09.2021)
7. Официальный сайт Home Sapiens [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://home-sapiens.ru> (дата обращения 20.08.2021)
8. Официальный сайт NetPing [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.netping.ru> (дата обращения 20.09.2021)
9. Умный дом. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://une-com.ru/services/smarthouse> (дата обращения 22.09.2021)
10. Функциональные возможности системы умный дом. URL: http://www.remontpozitif.ru/publ/stroitelstvo/stroitelstvo_doma/funkcionalnye_vozmozhnosti_sistemy_umnuy_dom_televidenie_videonabljudenie_sistema_kontrolja_dostupa_pozharnaja_signalizacija/73-1-0-1008 [Электронный ресурс] (дата обращения 29.08.2021) [Электронный ресурс]

УДК 697.381

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ РЕКУПЕРАЦИИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ В СВИНАРНИКЕ-ОТКОРМОЧНИКЕ ООО «ОБЪЕДИНЕНИЕ АГРОЭЛИТА»

Бастрон Андрей Владимирович
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
abastron@yandex.ru

Васильева Марина Александровна
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
vasilieva.m@goldmangroup.ru

В статье рассмотрена целесообразность применения рекуперации тепловой энергии в свиноводческих помещениях ООО «Объединение АгроЭЛИТА». Это позволяет обеспечить равномерность поступления приточного воздуха, контролировать влажность и удаление вредных примесей. При рекуперации, как показано, возможно сэкономить более 80% энергии на кондиционирование воздуха помещения.

Ключевые слова: свинарник-откормочник, микроклимат, теплообмен, рекуперация тепловой энергии, экономия энергоресурсов.

SUBSTANTIATION OF APPLICATION OF THE HEAT ENERGY RECOVERY SYSTEM IN THE PIGSTILE-FEEDER OF LLC «ASSOCIATION OF AGROELITA»

Bastron Andrey Vladimirovich
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
Vasilyeva Marina Aleksandrovna
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

The article considers the expediency of using heat energy recovery in pig-breeding premises of LLC "Association AgroELITA". This allows you to ensure the uniformity of the supply air intake, control humidity and remove harmful impurities. With recuperation, it has been shown that it is possible to save more than 80% of energy on room air conditioning.

Keywords: pigssey-feeder, microclimate, heat exchange, recovery of thermal energy, energy saving.

Снижение энергопотребления на поддержание нормативного микроклимата свиноводческих помещений в Красноярском крае является актуальной задачей. Системы микроклимата в свинарниках-откормочниках свинокомплекса ООО «Объединение АгроЭЛИТА» спроектированы по итальянской технологии: приточный воздух проходит по подземным воздушным каналам, в зимнее время подогреваясь за счет тепловой энергии массы земли, в которой проложены каналы, а в летнее время, наоборот, охлаждаясь. Таким образом обеспечивается кондиционирование приточного воздуха, поступающего в свинарник-откормочник. Однако в зимнее время тепловой энергии земли недостаточно для подогрева холодного приточного воздуха в условиях сибирской зимы. Для подогрева приточного воздуха в свинарниках-откормочниках ООО «Объединение АгроЭЛИТА» используется газ: на три четверти это привозной природный газ, а на одну четверть – это биогаз, полученный на биогазовой установке. Биогазовая установка круглогодично перерабатывает навоз, поступающий со свиноводческого комплекса и отходы из убойного цеха в биогаз и ценное органическое удобрение.

Ввиду того, что системы воздухообмена потребляют до 50% энергии, идущей на энергоснабжение зданий сельскохозяйственных ферм [1], организация воздухо- и теплообмена требует более эффективных решений. Одним из таких решений является применение приточно-вытяжных установок с рекуперацией тепловой энергии.

Рассмотрим систему микроклимата с рекуперацией тепла в свинарнике-откормочнике ООО «Фирма Мортадель» [2]. Оптимальные условия микроклимата для свинарника-откормочника составляют 16-20 °С по температуре и 60-70% по относительной влажности [3]. Сбалансированность системы кондиционирования требует равномерного прохождения воздушных потоков через все отсеки, в которых располагаются животные. Стандартная система кондиционирования характеризуется следующими недостатками: нехватка мощности отопления, заниженный воздухообмен, неравномерность распределения приточного воздуха, повышенная скорость потоков воздуха. Это приводит к снижению температуры и относительной влажности, скоплению вредных примесей в некоторых отсеках помещения и, как следствие – к росту заболеваемости животных.

На рис. 1 представлена схема приточно-вытяжной вентиляции с роторной рекуперацией, устанавливаемая в помещении свинарника-откормочника.

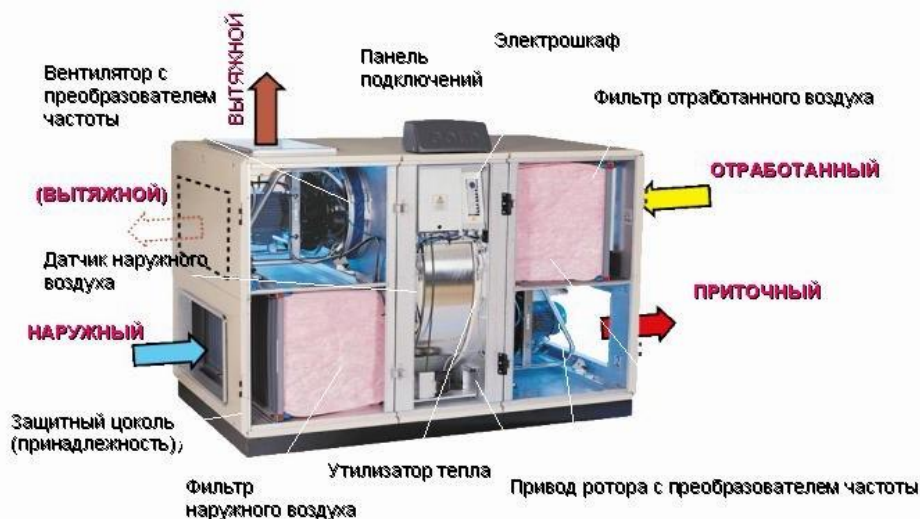


Рисунок 1 – Типовая схема приточно-вытяжной вентиляции с рекуперацией тепловой энергии [2]

Наружный приточный воздух фильтруется и подогревается в рекуператоре за счет тепла отработанного воздуха. Минимизация энергозатрат в холодный период осуществляется за счет автоматического контроля за воздушным потоком при передаче тепла приточному воздуху от вытяжного. Система работает следующим образом: в холодный период приток и вытяжка осуществляются через рекуператор в режиме равного давления. Постоянно контролируется температура вытяжного и приточного воздуха. В переходный период, когда воздухообмен снижается до минимально заданного уровня, включаются устройства обогрева, и приточный воздух поступает в помещение.

Установлено, что вредные для животных выбросы (углекислота, аммиак) коррелируют с влажностью воздуха [2], поэтому поддержка величины относительной влажности позволяет контролировать выбросы указанных газов. При наличии в помещении повышенной влажности теплообмен плавно поднимается до максимальных значений, а когда температура снижается, включается обогрев. Далее вентиляция снижается до минимального значения.

На рис. 2 показаны кривые расхода электроэнергии с рекуперацией тепла и без рекуперации в зависимости от температуры наружного воздуха. Заштрихованная площадь показывает процент экономии, составляющий 81,4%, относительно общей площади при кондиционировании помещения.

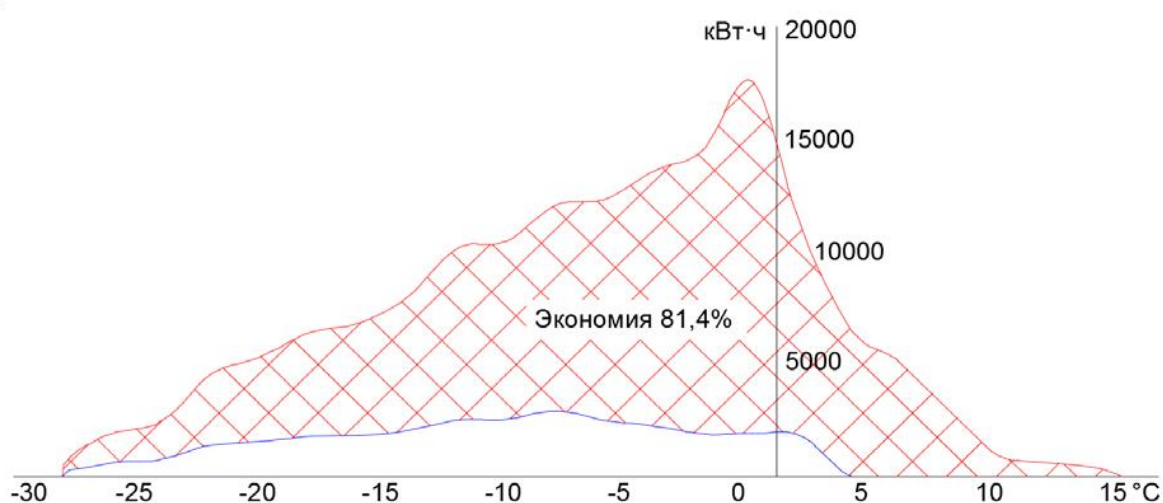


Рисунок 2 – Графики расхода электроэнергии с рекуперацией тепла (синий) и без рекуперации (красный) [2]

Выводы:

1. Отсутствие рекуперации тепла приводит к неравномерности тепловой загрузки помещения свинарника-откормочника. Применение рекуператора балансирует расход тепла, снижает затраты электроэнергии и контролирует влажность и удаление вредных примесей. Это позволяет снизить заболеваемость и смертность животных.

2. Система микроклимата с рекуперацией тепловой энергии может быть рекомендована для рассмотрения в выпускной квалификационной работе.

Литература:

1. Внутренние санитарно-технические устройства. Часть 3. Вентиляция и кондиционирование воздуха (Справочник проектировщика). - М.: Стройиздат, 1992. – 416 с.

2. Игнаткин И.Ю. Оценка эффективности рекуперации теплоты в свинарнике-откормочнике ООО «Фирма Мортадель» // Вестник ФГОУ «Московский государственный агроинженерный университет». 2016. 1(71). С. 14 - 20.

3. СанПиН 2.2.4. 548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. Информационно-издательский центр Минздрава России. 1997. - 20 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ СЕЯЛКИ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ОПЕРАЦИЯХ

Васильев Александр Александрович
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
vilkas57@mail.ru
Лисунов Олег Васильевич
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
lov196006@yandex.ru
Богиня Михаил Васильевич
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
bmw-1964@yandex.ru

В статье рассмотрены параметры, режимы и показатели работы пневматической сеялки, установленной на почвообрабатывающие агрегаты, выполнена оценка эффективности действия локально внесенных минеральных удобрений на разной глубине заделки.

Ключевые слова: агрегат, вспашка, дискование, культивация, разбрасывание, локальное внесение, урожайность.

APPLIKATION OF A PNEUMATIC SEEDER FOR MAKING MINERAL FERTILIZERS ON TILLAGE OPERATIONS

Vasilyev Alexander Alexandrovich
Lisunov Oleg Vasilyevich
Boginya Mikhail Vasilyevich
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

The article discusses the parameters, modes and performance of the pneumatic seeder installed on the tillage aggregates, accounted for the effectiveness of the action of locally made mineral fertilizers at different seasures depth.

Key words: aggregate, plowing, dispensing, cultivation, scattering, local application, yield.

Ключевой проблемой современного сельскохозяйственного производства является увеличение производства зерна. Прирост валовых сборов зерна должен произойти за счет освоения интенсивных технологий, которые развиваются на основе базисных за счет внедрения более продуктивных сортов, повышения плодородия почв, оптимизации минерального питания растений, применения регуляторов роста, высокоэффективных пестицидов, использования современных технических средств. Одним из ведущих факторов интенсификации технологий возделывания полевых культур является локальное внесение минеральных удобрений. Внесение удобрений вразброс ограничивает потенциально возможные прибавки продуктивности сельскохозяйственных культур, так как внесенные серийными разбрасывателями по поверхности поля с последующей обработкой лушильниками и культиваторами минеральные удобрения остаются до 50 % на поверхности или располагаются в верхнем слое почвы. Остальные разбросанные удобрения (30-40 %) после поверхностной обработки, располагаются в верхнем горизонте 5-8 см и в годы недостаточного увлажнения используются растениями нерационально [1].

Потери урожая зерна сельскохозяйственными предприятиями только от полегания растений в отдельные годы достигают 25-60 %. Это объясняется не только метеорологическими условиями и особенностями сорта, но и неравномерным внесением удобрений. Такие посеы скашивают на пониженных скоростях, часто только в одном направлении, что снижает производительность комбайнов, затягивает уборку, увеличивает потери. Неравномерное распределение минеральных удобрений по площади наносит вред полю на несколько лет, в течение которых происходит выравнивание по питательным веществам.

Наш соотечественник А.Е. Зайкевич еще в 1881-1886 годах впервые в мире в полевых опытах доказал преимущества рядкового (локального) внесения суперфосфата перед разбросным. Д.Н. Прянишников писал: «В опытах профессора Зайкевича в Харькове и Жукова на Ивановской станции

было доказано, что можно удешевить применение суперфосфата (тогда импортного и потому дорогого), применяя иной способ использования удобрений, нежели обычный в Западной Европе, а именно, местное внесение с помощью комбинированных сеялок».

Результаты научно-исследовательских работ по определению эффективности способов внесения минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры отечественных и зарубежных ученых подтвердили преимущества локального способа, при котором туки размещаются непосредственно в зоне корневой системы растений [3]. Локальное внесение минеральных удобрений обеспечивает по сравнению с традиционным разбросным способом прибавки урожая зерновых культур от 2,5 до 8,8 ц/га, позволяет экономнее расходовать туки: уменьшенные в полтора - два раза дозы дают примерно такие же прибавки урожая, как полные дозы, внесенные вразброс. Проводится широкое изучение способов локального внесения минеральных удобрений с использованием существующих машин и сменных рабочих органов к ним для скорейшего внедрения данного агроприема в интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур. Для этого широко используются сеялки типа СЗ-3,6, СЗС-2,1, посевные комплексы, которые различаются по параметрам формируемых лент локального внесения удобрений.

Выполнение основных технологических операций с одновременным внесением минеральных удобрений на заданную глубину производится комплексными машинно-тракторными агрегатами (МТА) [4]. В настоящее время для внесения применяются пневматические сеялки для посева мелкосеменных культур и внесения минеральных удобрений. Преимущества сеялок такого типа: простое устройство; высокая надежность; универсальность; возможность установки на любые агрегаты; высокая равномерность посева. Для использования таких сеялок необходима разработка конструкторской документации при установке на сельскохозяйственные машины и рекомендаций по режимам работы комплексных МТА. Содержанием настоящей работы является совершенствование и проверка эффективности использования в производственных условиях новых сменных рабочих органов к базовым сельскохозяйственным машинам для локального внесения минеральных удобрений одновременно с обработкой почвы.

С целью разработки конструктивно-режимных параметров работы пневматических сеялок на почвообрабатывающих агрегатах проведены экспериментальные исследования и определены технико-экономические показатели использования простых и комплексных МТА, а также эффективность локального внесения минеральных удобрений на разную глубину заделки, равную 20-22 см на вспашке, 14-16 см на дисковании и 8-10 см на предпосевной культивации [2]. Опыты проводились на вспашке зяби МТА Jhon Deere 8310R+ПЛН-8-35, дисковании почвы МТА Jhon Deere 8310R+Lemken Rubin-6 и культивации МТА Беларусь-1221+КПС-4. Для локального внесения гранулированных минеральных удобрений на данные агрегаты устанавливалась пневматическая сеялка Turbo-Jet Super 8 (сеялка).

Требуемая норма, равномерность разбрасывания, высота и наклон разбрасывающих тарелок сеялки рассчитывались, а затем проходили проверку на разработанной и изготовленной лабораторной установке [5]. Количество разбрасываемых удобрений регулировалось изменением частоты вращения высевного вала. В результате лабораторных исследований получены параметры и режимы работы пневматической сеялки при установке на плуг ПЛН-8-35, дискатор Lemken Rubin-6 и культиватор КПС-4 (табл. 1).

Таблица 1 - Конструктивно-режимные параметры сеялки Turbo-Jet Super 8

Параметры	Сельскохозяйственная машина		
	Плуг ПЛН-8-35	Дискатор Lemken Rubin-6	Культиватор КПС-4
Рабочая скорость движения, м/с	2,5	3	3,5
Норма внесения удобрений, кг/га	300	300	300
Высота установки тарелок, м	0,25	0,55	0,1
Угол установки тарелок, град.	90	50	45
Частота вращения высевного вала, об./мин.	30	70	55
Расстояние между тарелками, м	0,35	0,75	0,27
Рабочая ширина захвата, м	2,8	6	4

Отмечена высокая технико-экономическая эффективность разработанных опытных машин (орудий) и приспособлений к ним для локального внесения минеральных удобрений (табл.2). В то же время выявлены определенные недостатки опытного образца культиватора КПС-4. В частности,

неправильный угол установки передних и задних тукопроводов, необходимость установки защитного экрана для стрелчатых лап; отсутствие защитного кожуха привода туковысевающего устройства и сигнализации.

Таблица 2 - Техничко-экономические показатели работы машинно-тракторных агрегатов

Составы машинно-тракторных агрегатов	Сменная выработка, га	Удельный расход топлива,	Удельные затраты, р./га	Урожайность, ц/га
Внесение минеральных удобрений разбрасыванием перед вспашкой				
Беларус-82.1 + Turbo-Jet Super 8	34,8	1,6	112	24,3
Jhon Deere 8310R + ПЛН-8-35	14,1	18,4	1290	
Локальное внесение минеральных удобрений одновременно со вспашкой				
Jhon Deere 8310R + ПЛН-8-35 + Turbo-Jet Super 8	12,6	19,2	1304	29,6
Внесение минеральных удобрений разбрасыванием перед дискованием				
Беларус-82.1 + Turbo-Jet Super 8	34,8	1,6	112	24,1
Jhon Deere 8310R + Lemken Rubin-6	31,4	12	427	
Локальное внесение минеральных удобрений одновременно с дискованием				
Jhon Deere 8310R + Lemken Rubin-6 + Turbo-Jet Super 8	28,5	13,2	447	29,0
Внесение минеральных удобрений разбрасыванием перед культивацией				
Беларус-82.1 + Turbo-Jet Super 8	34,8	1,6	112	28,6
Беларус-1221+КПС-4	23,1	3,3	316	
Локальное внесение минеральных удобрений одновременно с культивацией				
Беларус-1221+КПС-4+ Turbo-Jet Super 8	20,2	3,9	358	35,7

Наибольшая прибавка урожайности получена при внесении минеральных удобрений одновременно с предпосевной культивацией. Как показали исследования, необходимо не только совершенствование производственных и опытных машин, но и разработка принципиально новых технических средств для внесения удобрений в почву, существенное расширение типажа сменных рабочих органов к базовым сельскохозяйственным машинам.

Исследование и публикация статьи выполнены при финансовой поддержке КГАУ «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности» в ходе выполнения проекта «Разработка прицепного культиватора модульного типа для проведения операций предпосевной обработки почвы и обработки паров под сельскохозяйственные культуры».

Литература:

1. Васильев А.А. Использование почвообрабатывающих агрегатов для локального внесения минеральных удобрений //А.А.Васильев, О.П. Михейкина, А.В. Назаров/ Актуальные вопросы в науке и практике: Сборник статей по материалам 5 Международной научно-практической конференции, часть 2, г. Самара, 1 февраля 2018 года.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов – М.: Книга по требованию, 2012. – 352 с.
3. Ivchenko V K Efficiency of barley foliar feeding under conditions of leached chernozem fertility heterogeneityPublished under licence by IOP Publishing Ltd IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 315, 3. Information Technologies, Automation Engineering and Digitization of Agriculture /V K Ivchenko V A Dubrovitsky O A Sorokina, M V Lugantseva/ IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 315 (2019) 032023 doi:10.1088/1755-1315/315/3/032023.
4. Петровский Н.В. Экспериментальные исследования модифицированных почвообрабатывающих агрегатов / Н.В. Петровский, А.А. Васильев, И.А. Васильев // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава «Научное обеспечение инновационного развития АПК», ч. I. (Санкт-Петербург-Пушкин, 23-25 января 2014 года). С. 391-394.
5. Рыжих Л.Ю. Расчеты доз применения минеральных удобрений в севообороте /Л.Ю. Рыжих, А.И. Липатников. – Казань: Казан.ун-т, 2018. – 19 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОГАЗОВЫХ УСТАНОВОК В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ

Бастрон Андрей Владимирович
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
abastron@yandex.ru

Грудинин Алексей Александрович
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
mr.phoeniks@mail.ru

Статья рассматривает перспективы использования биогазовых установок в Красноярском крае.

Ключевые слова: Красноярский край, биогаз, биореактор, энергетика, проблемы биогазовой отрасли.

PROSPECTS FOR USING BIOGAS INSTALLATIONS IN KRASNOYARSK REGION

Bastron Andrey Vladimirovich
Grudinin Alexey Alexandrovich
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

The article examines the prospects for the use of the biogas installations in the Krasnoyarsk Territory.

Key words: Krasnoyarsk Territory, biogas, bioreactor, energy, problems of the biogas industry.

Биотопливо является одним из самых распространенных возобновляемых источников энергии, используемых в настоящее время в мире, который имеет высокий технический потенциал для будущего глобального энергоснабжения всех видов потребителей энергии [1–8]. Россией подписан Киотский протокол, который определил в качестве приоритетных направлений использование возобновляемых видов топлива и установил ежегодно сокращаемые квоты на загрязнение окружающей среды. Это даст новый подъем энергохимической отрасли. Основной целью таких технологий является получение газа посредством утилизации органических отходов. По прогнозам ученых вклад биоэнергетики в общую энергосистему России через 20 лет может достигнуть 23 % от общего потребления энергии [1].

В настоящее время в мире разработаны и успешно применяются различные схемы биогазовых технологий [3– 8]. При переходе фермерских хозяйств на промышленную основу возникла проблема утилизации навозных стоков и полидисперсной суспензией твердых и жидких выделений скота. Главный интерес в использовании биогазовых установок для животноводческих предприятий края представляет то, что возникает угроза окружающей среде ввиду скопления большого количества навоза, а также нитратное и микробное загрязнение почв, фитоценозов, поверхностных и грунтовых вод. Биогаз, полученный на биореакторе, в дальнейшем можно использовать для генерации электроэнергии, производства тепловой энергии. При разложении биомассы в биогазовой установке производятся органические удобрения.

Существует несколько основных проблем по использованию биогазовых установок на территории Красноярского края, одна из них – климатическая: для нашего региона характерен континентальный климат с продолжительной холодной зимой и коротким летом. В зимний период температура воздуха может опускаться до – 40°С и ниже, а летом превышает отметку +30 °С, что является проблемой для анаэробного сбраживания, так как если не поддерживать необходимую температуру в реакторе, бактерии погибнут. На рисунке приведено влияние температуры субстрата на количество произведенного газа [4].

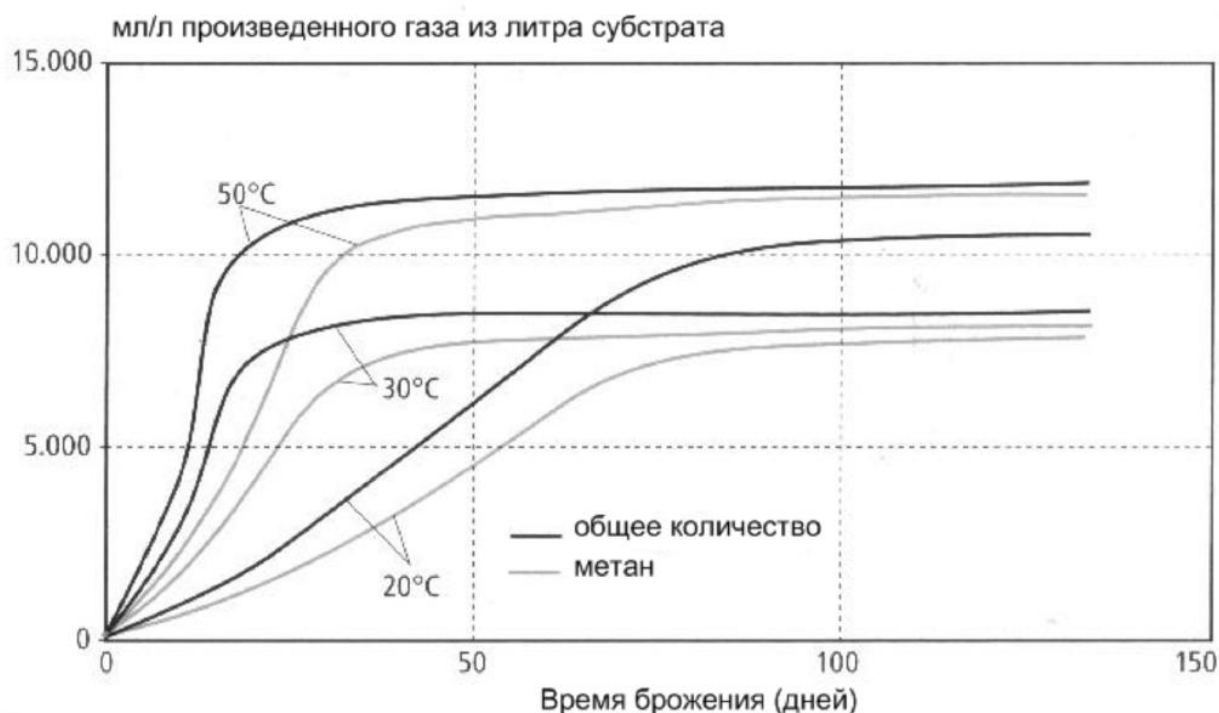


Рис. Влияние температуры брожения и времени брожения на количество произведенного газа [4]

Другая проблема – отсутствие необходимой инфраструктуры и законодательного регулирования в области использования энергии из биомассы. Указанные проблемы являются сдерживающими факторами развития биоэнергетики в крае. Потенциальных инвесторов отталкивает отсутствие действенного механизма возврата инвестиций через «зеленый» тариф, аналогичный европейскому, а также высокая стоимость преимущественно импортного оборудования. Представители малого и среднего бизнеса также не проявляют интереса к топливу из возобновляемого сырья, в основном из-за недостатка финансовых ресурсов.

Выводы:

1. Как показывает положительный опыт использования биогазовой установки на свиноводческом комплексе в ООО «Объединение «АгроЭЛИТА»» [9], в Красноярском крае есть перспективы развития биогазовой отрасли [3, 5, 6], особенно в центральных и южных районах, где развито животноводство и птицеводство.
2. Поскольку в Красноярском крае нет опыта проектирования и эксплуатации биогазовой установки на птицеводческом предприятии – актуальной становится тема выпускной квалификационной работы по расчету и разработке биогазовой установки для ОАО «Птицефабрика Бархатовская».

Литература:

1. Техничко-экономическая оценка возможности использования возобновляемых источников энергии на территории Красноярского края в разрезе муниципальных образований края: отчет о НИР/ Сибирский федеральный университет; рук. Е.А. Бойко; исполн.: В.Н. Тимофеев, Г.Н. Лимаренко, А.В. Бобров, В.А. Тремясов, М.П. Головин, С.П. Тимофеев, Г.Ф. Лыбзиков, М.В. Первухин, А.В. Чебодаев, А.В. Бастрон, А.Л. Встовский, А.А. Емец, С.Р. Янов – Красноярск: 2013. – Т. 5 – 208 с.
2. Концепция управления твердыми бытовыми отходами / Л.Я. Шубов, А.К. Голубин, В.В. Девяткин, С.В. Погадаев. – М.: Государственное учреждение «Научно-исследовательский центр по проблемам управления ресурсосбережением и отходами», 2000. – 72 с.
3. Бастрон, А.В. Оценка возможности использования биоэнергетических ресурсов растительного происхождения в Красноярском крае / А.В. Бастрон, Т.Н. Бастрон, М.П. Баранова, Н.В. Цугленок // Вестник КрасГАУ. 2018. № 3 (138). С. 58 - 64.
4. Трахунова, И.А. Повышение эффективности анаэробной переработки органических отходов в метантенке с гидравлическим перемешиванием на основе численного эксперимента: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / Трахунова Ирина Александровна. – Казань, 2014. – 115 с.

5. Бастрон, А.В. Биогазовая установка для семейной фермы КРС / А.В. Бастрон // В сборнике: Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития. Материалы международной научно-практической конференции. Ответственные за выпуск: В.Л. Бопп, Сорокатая Е.И., Красноярск, 2020. С. 131 - 133.

6. Баранова, М.П. Комплексная технология переработки отходов свиноводства для получения биогаза и органических удобрений для климатических условий АПК Сибири / М.П. Баранова, А.В. Бастрон, С.Н. Шахматов, О.А. Ульянова // Вестник КрасГАУ. 2017. № 1 (124). С. 92 - 99.

7. Обзор биогазовых установок для крестьянских и фермерских хозяйств / Урсегов В.Н., Бастрон А.В. // В сборнике: Инновационные тенденции развития российской науки. Материалы VI Международной научно-практической конференции молодых ученых. Ответственный за выпуск Ю.В. Платонова. 2013. С. 88-90.

8. Шерьязов, С.К. Методы повышения эффективности переработки биомассы в биогазовой установке / С.К. Шерьязов, В.В. Васенев, Ж.Б. Телюбаев / В сборнике: Достижения науки - агропромышленному производству. материалы LV международной научно-технической конференции. ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет». 2016. С. 230 - 236.

9. Биогазовая установка «Агроэлита» — генератор прибыли / GOLDMAN GROUP // URL: <https://goldmangroup.ru/biogazovaya-ustanovka-agroyelita-ge/>

УДК 377.

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД ПО ОБУЧЕНИЮ И ПОВЫШЕНИЮ КВАЛИФИКАЦИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕРОВ ПО РЕМОНТУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ НА ПРОИЗВОДСТВАХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

Дебрин Андрей Сергеевич

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

debrin.as@yandex.ru

Заплетина Анна Владимировна

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

anna-zapletina@yandex.ru

Рожкова Софья Петровна

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

rozhkova.sofya@mail.ru

В статье рассмотрены основные направления комплексного подхода при обучении и повышении квалификации электромонтеров по ремонту и обслуживанию электрооборудования на производствах энергетической отрасли.

Ключевые слова: энергетика, классификация, повышение квалификации, методология, систематизация.

INTEGRATED APPROACH FOR TRAINING AND ADVANCED TRAINING OF ELECTRICIANS IN REPAIR AND MAINTENANCE OF ELECTRICAL EQUIPMENT IN POWER INDUSTRY

Debrin Andrey Sergeevich

Zapletina Anna Vladimirovna

Rozhkova Sofya Petrovna

Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

The article considers the main directions of the integrated approach in the training and advanced training of electricians in the repair and maintenance of electrical equipment in the energy industry.

Key words: energy, classification, advanced training, methodology, systematization.

Развитие электроэнергетики влечет повышение темпов роста электрификации отраслей народного хозяйства и быта населения, что, в свою очередь, приводит к увеличению числа различных электроприемников. Наряду с традиционным электроприводом появились новые электротехнологии,

позволяющие получать продукт или изделие с заданными свойствами. В настоящее время «станочный парк» домашнего хозяйства России насчитывает более миллиарда различных бытовых приборов, которые светят, греют, стирают и выполняют множество других полезных дел.

Естественно, что при таком обилии производственных и бытовых электроустановок возникает весьма серьёзная проблема, связанная с обеспечением безопасности как работников производства, так и всего населения в целом [1,2].

Этому способствовала и секретность статистики отечественного электротравматизма. Между тем, данные, которыми располагают специалисты, свидетельствует о том, что наша страна занимает первое место по электротравматизму, печально лидируя среди развитых стран. По мнению экспертов, состояние электробезопасности окружающей среды нельзя признать удовлетворительным. Ежегодно только в электроустановках зданий гибнет более 4500 человек, около 30 тысяч – получают увечья и инвалидность, при этом на долю сельской местности приходится порядка 70% от общего числа электротравм. При эксплуатации электрифицированных передвижных машин, переносных приборов и ручного электроинструмента происходит свыше 60% от общего числа электропоражений в электроустановках напряжением 380/220 В.

Отметим также, что многолетний рост числа электроустановок как источников электромагнитного поля (ЭМП) привело к появлению нового вида техногенной опасности – экологической, вызывающей электромагнитное загрязнение окружающей среды. Задача преодоления этого вида опасности от источников электромагнитных излучений (электроустановок, систем электроснабжения и др.) значительно усложняется существованием взаимодействия электромагнитного поля и электромагнитного излучения (ЭМИ), которое может превышать предельно допустимые уровни. Парадокс заключается в том, что природное электромагнитное поле образует и поддерживает жизнь на Земле, а вызванное хозяйственной деятельностью человека искусственное биоэлектромагнитное загрязнение, интенсивность которого во много раз превышает естественный фон, угрожает не только жизни и здоровью человека, но и среде его обитания.

При обучении необходима систематизация факторов, характеризующих опасные условия эксплуатации электроустановок. В основу обеспечения безопасности человека при обслуживании нестационарных электроустановок должно быть положено изучение механизма совокупного влияния вредных и опасных факторов среды обитания (в т.ч. производственной) и сопоставления этих факторов с нормативными значениями параметров среды.

Показатели потенциальной опасности НЭУ	Человеческий фактор в обеспечении безопасности	Производственная среда
помещения и территории системы электроснабжения	внимание	освещенность
сопротивление изоляции	интенсивность нагрузки	запыленность
	физические условия	температура окружающей среды
электрическое сопротивление земли	нахождение в вынужденной позе при выполнении работы	влажность
растекание тока в земле	совокупное рабочее время	агрессивная среда
уровень вибрации	профессиональные знания и навыки	
уровень шума		

Анализ современного состояния техногенной безопасности электроустановок включает в себя следующие методы [4]:

Анализ методов оценки рисков и моделирования техногенных опасностей;

- Детерминистический метод;
- Статистический метод;
- Вероятностно-статистический метод;
- Теоретико-вероятностный метод;
- Логико-лингвистический метод;
- Метод имитационного моделирования;
- Метод экспертных оценок;
- Метод нечётных множеств.

Исследования проводились в рамках Конкурса проектов организации участия студентов, аспирантов и молодых ученых в конференциях, научных мероприятиях и стажировках, тема: «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования» при поддержке Краевого

государственное автономное учреждение «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности» [5].

Литература:

1. Правила устройства электроустановок [Текст]. 7-е изд. - М. : ЗАО «Энергосервис», 2002. - 280 с.
2. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации [Текст]. - Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. - 251 с.
3. Никольский, О.К. Моделирование техногенных рисков электроустановок производственных объектов на основе анализа человека- машинных систем / О.К. Никольский, Ю.Д. Шлионская, И.А. Шаныгин // Электротехника. – 2018. - № 12. – С. 37-44
4. Дробязко, О.Н. Методология анализа рисков опасности электро-установок человеко-машинных систем на основе нечетких множеств / О.Н. Дробязко, О.К. Никольский // Энерго-ресурсосбережение - XXI век.: материалы XIV международной научно-практической интернет-конференции; под редакцией д-ра техн. наук, проф. О.В. Пилипенко, д-ра техн. наук, проф. А.Н. Качанова, д-ра техн. наук, проф. Ю.С. Степанова. – Орёл : Госуниверситет - УНПК, 2016. – С. 58-64.
5. «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности» [Электронный ресурс] режим доступа: <http://www.sf-kras.ru/>

УДК 631.3-6

**ВОЗМОЖНОСТИ ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДВС МЕТОДОМ
МЕМБРАННОЙ ФИЛЬТРАЦИИ МОТОРНОГО МАСЛА**

Корнеева Валерия Константиновна

lerakor1974mail.ru

Капцевич Вячеслав Михайлович

slavakar47@mail.ru

Закревский Игорь Владимирович

iv_zakrevski@mail.ru

Рыхлик Антон Николаевич

n152089n7@gmail.com

Белорусский государственный аграрный технический университет, Минск, Республика Беларусь

Показана возможность применения метода мембранной фильтрации для оценки общей загрязненности моторного масла, размеров, количества и формы частиц загрязнений, позволяющей по состоянию масла судить о процессах, происходящих в трибосопряжениях ДВС.

Ключевые слова: масло, мембранная фильтрация, фильтрограмма, общая загрязненность, размер, форма, количество частиц, классы чистоты

**POSSIBILITIES OF EVALUATION OF THE TECHNICAL CONDITION OF THE ICE BY THE
METHOD OF MEMBRANE FILTERING OF ENGINE OIL**

Korneeva Valeria Konstantinovna

Kaptsevich Vyacheslav Mikhailovich

Zakrevsky Igor Vladimirovich

Rykhlik Anton Nikolaevich

Belarusian state agrarian technical university, Minsk, Republic of Belarus

The paper shows the possibility of using the membrane filtration method for assessing the total contamination of engine oil, the size, quantity and shape of contaminant particles, which makes it possible to judge the processes occurring in the tribo-couplings of an internal combustion engine by the state of the oil.

Key words: oil, membrane filtration, filter pattern, total contamination, size, shape, number of particles, purity classes

Проблема обеспечения надежности и долговечности является одной из основных в процессе эксплуатации сельскохозяйственной техники, важнейшим агрегатом которой является ДВС.

Основным средством поддержания необходимого уровня работоспособности ДВС является правильная организация процесса его эксплуатации, составляющей которой является своевременное диагностирование, определяющее действительное техническое состояние ДВС.

Диагностика состояния рабочих механизмов ДВС, работающих в условиях смазки, может успешно осуществляться путем контроля загрязненности моторного масла и ее количественной и качественной оценки. К методам диагностики состояния ДВС, основанные на анализе загрязненности моторного масла, можно отнести [1] спектральные методы анализа (эмиссионная спектрофотометрия, атомно-абсорбционная спектроскопия, атомно-флуоресцентная спектрофотометрия, абсорбционная спектрофотометрия), феррография, оптическая микроскопия, метод ядерного магнитного резонанса, нейтронно-активационный анализ, хроматография и некоторые другие физические и физико-химические методы. Перечисленные методы предусматривают использование дорогостоящего оборудования, проведение сложных лабораторных исследований, требуют привлечения высококвалифицированных специалистов, что приводит к невозможности их использования в условиях предприятий агропромышленного комплекса.

К одному из перспективных методов анализа загрязненности моторного масла работающего ДВС является метод мембранной фильтрации, который в настоящее время нашел применение для проведения исследований в химии, микробиологии, биохимии, медицине и пищевой промышленности. В зарубежных странах (США, Великобритания, Китай, Индия, Новая Зеландия и др.) метод мембранной фильтрации, получивший название «патч-тестирование» (*Patch Test*), применяется также для анализа загрязненности топлив, смазочных материалов и других технических жидкостей.

Метод мембранной фильтрации на примере моторного масла работающего ДВС заключается в вакуумной фильтрации разбавленного образца масла через мембранный фильтр, высушивании фильтра в термостате и последующем анализе фильтрограммы (фильтра с осажденными на нем частицами загрязнений) различными методами. Схема установки для мембранной фильтрации представлена на рис. 1.

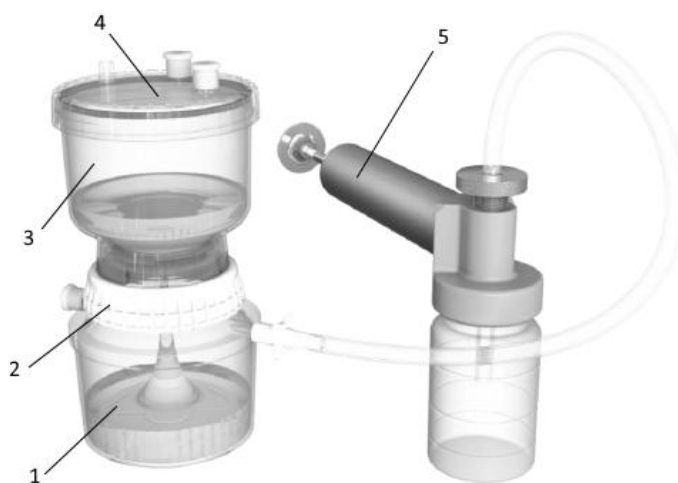


Рисунок 1 – Схема установки для изготовления фильтрограмм: 1 – колба; 2 – фильтродержателем с мембранным фильтром; 3 – воронка; 4 – крышка; 5 – вакуумный насос

Для оценки состояния топлив, смазочных материалов и технических жидкостей методами мембранной фильтрации разработаны различные стандарты *ISO*, *ASTM* (*American Society for Testing and Materials*) и *ГОСТ*. В этих стандартах отражены методики определения следующих показателей качества исследуемых жидкостей:

- общая загрязненность нерастворимыми механическими примесями по изменению массы мембранного фильтра [2, 3, 11, 13, 14];
- размер частиц, их количество и класс чистоты жидкости проведением микроскопического исследования [4, 5, 7, 12];
- форма и источник происхождения твердых частиц загрязнений проведением микроскопического исследования [10].

Рассмотрим методики определения показателей качества различных технических жидкостей методом мембранной фильтрации.

Оценка общей загрязненности нерастворимыми механическими примесями.

Оценка общей загрязненности моторного масла нерастворимыми механическими примесями заключается в предварительном взвешивании чистого фильтра и полученной фильтрограммы с использованием весов неавтоматического действия класса точности I с наибольшим пределом взвешивания 220 г, с погрешностью взвешивания не более 0,0002 г [2]. Массовая доля нерастворимых механических примесей определяется разностью масс фильтрограммы и чистого фильтра, высушенного при тех же условиях, отнесенной к массе пробы масла.

Оценка размеров и количества частиц, определение класса чистоты моторного масла.

Для оценки размеров и количества частиц, определения класса чистоты моторного масла используется микроскопический анализ фильтрограмм с использованием оптических микроскопов.

В настоящее время принято, что частицы износа, имеющие условный размер до 5 мкм, соответствуют гидродинамическому режиму смазки; до 15 мкм – граничному режиму; при переходном режиме смазки со следами схватывания условный размер частиц износа не более 150 мкм, при коррозионно-механическом изнашивании – до 150 мкм; при катастрофическом изнашивании – до 1000 мкм [1]. Соответственно, диаметр пор мембранного фильтра, выбирается равным минимальному размеру частиц, подлежащих изучению. На практике для определения и подсчета частиц загрязнений моторного масла могут быть использованы мембранные фильтры из смешанного эфира целлюлозы диаметром 47 мм с размерами пор 5 мкм и с нанесенной сеткой (каждый квадрат сетки стороной в $(3,08 \pm 0,05)$ мм) (рис. 2).

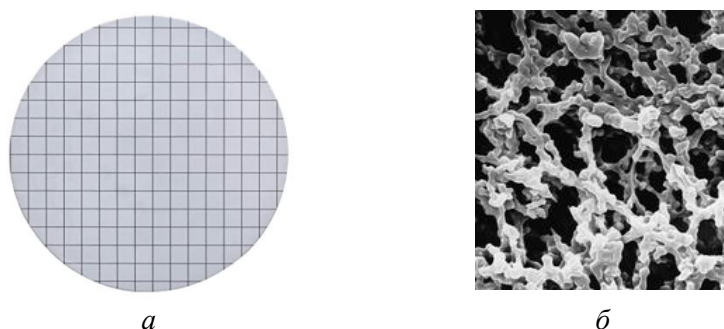


Рисунок 2 – Мембранный фильтр: а – внешний вид; б – микроструктура

Для проведения микроскопического исследования при определении размеров частиц необходимо использовать бинокулярный микроскоп с увеличением, позволяющим наглядно фиксировать объекты минимального размера 5 мкм. Микроскоп должен быть снабжен ступенчатым микрометром с делениями 0,1 и 0,01 мм. Размер частицы определяется ее наибольшим линейным размером (рис. 3). При определении размеров и количества частиц их классифицируют на размерные группы: ≥ 5 , ≥ 15 , ≥ 50 и ≥ 100 мкм [7]. Подсчет производят не на всей рабочей зоне фильтрования мембраны, а только на единичных зонах (квадраты сетки), количество которых может составлять 10, 20 или 50 (рис. 4) [5].

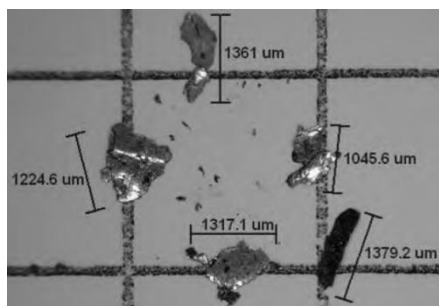


Рисунок 3 – Определение размера частицы

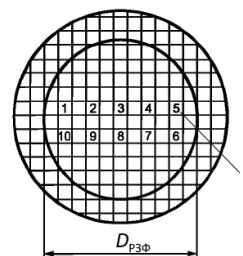


Рисунок 4 – Схема подсчета частиц с 10 единичными зонами: 1 – единичная зона; $D_{P3Ф}$ – диаметр рабочей зоны фильтрования

Определение размеров частиц и их количества позволяет не только оценить износ механизмов, но и определить класс чистоты моторного масла ДВС согласно стандарта ISO 4406 [7].

Международный стандарт ISO 4406 устанавливает систему кодирования, применяемую при определении количества твердых частиц в масле и позволяющую оценивать общую загрязненность моторного масла продуктами износа.

Код при подсчете частиц содержит три классифицирующих числа: первое классифицирующее число представляет количество частиц размером 4 мкм и более, второе – количество частиц размером равных 6 мкм и более, третье – количество частиц размером равных 14 мкм и более, содержащихся в 1 мл масла (табл.). Например, код 22/18/13 означает, что в 1 мл масла содержится от 20000 до 40000 частиц, размером 4 мкм и более, от 1300 до 2500 частиц, размером 6 мкм и более и от 40 до 80 частиц, размером 14 мкм и более.

Таблица – Распределение классифицирующих чисел, согласно ISO 4406 [7]

Количество частиц на 1 мл	Классифицирующее число	Количество частиц на 1 мл	Классифицирующее число
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
2 500 000	>28	80 – 160	14
1 300 000 – 2 500 000	28	40 – 80	13
640 000 – 1 300 000	27	20 – 40	12
320 000 – 640 000	26	10 – 20	11
160 000 – 320 000	25	5 – 10	10

Окончание таблицы

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
80 000 – 160 000	24	2,5 – 5	9
40 000 – 80 000	23	1,3 – 2,5	8
20 000 – 40 000	22	0,64 – 1,3	7
10 000 – 20 000	21	0,32 – 0,64	6
5 000 – 10 000	20	0,16 – 0,32	5
2 500 – 5 000	19	0,08 – 0,16	4
1300 – 2 500	18	0,04 – 0,08	3
640 – 1 300	17	0,02 – 0,04	2
320 – 640	16	0,01 – 0,02	1
160 – 320	15	0,00 – 0,01	0

На рис. 5 представлены примеры фильтрограмм различных классов чистоты ISO [9].

Моторное масло считается работоспособным если оно имеет класс чистоты ISO 20/17/14 [8] или 21/18/15 [6].

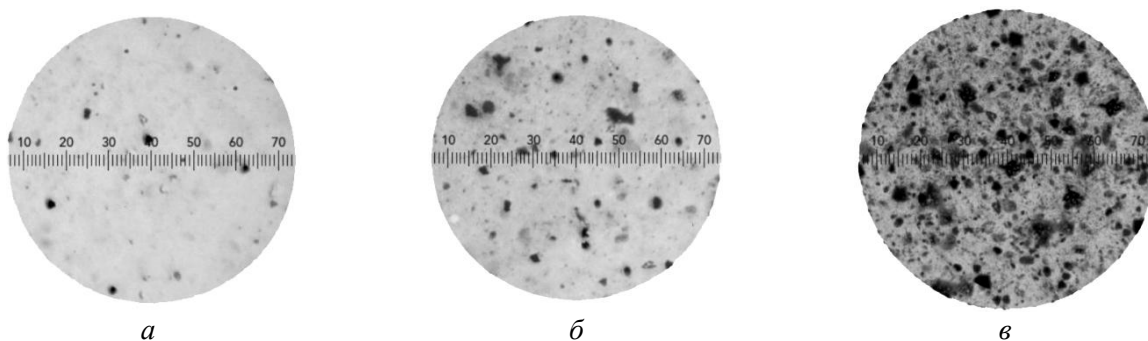


Рисунок 5 – Примеры фильтрограмм (увеличение 100×, 1 деление на шкале – 14 мкм) различных классов чистоты ISO: *а* – 18/16/13; *б* – 20/19/16; *в* – 26/24/21

Форма и источники происхождения твердых частиц загрязнений.

По форме и размеру частиц можно определить механизм изнашивания, а по цвету частиц можно судить о материале частиц.

Стандартом ASTM D7684 [10] установлены следующие характерные формы частиц износа (рис. 6):

- *пластины с гладкой поверхностью* (рис. 6, *а*) толщиной до 1 мкм и размером 5–15 мкм, образующиеся при нормальном изнашивании в результате отслаивания;
- *стиральные* (стружкообразные) *частицы* (рис. 6, *б*) шириной 2–5 мкм и длиной 25–100 мкм, возникающие при абразивном изнашивании деталей в результате микрорезания под действием

абразивных частиц. Такие частицы являются наиболее опасными: повышенное содержание крупных частиц длиной более 50 мкм приводит к отказу детали механизма;

– *сферические частицы* (рис. 6, в) диаметром 1–10 мкм, образующиеся в трещинах подшипников или зубчатых передачах в результате усталостного изнашивания. В дорожках качения и шариках подшипников при развитии микротрещин образуются тысячи сферических частиц; при этом один шарик подшипника может сгенерировать до $6,8 \times 10^6$ таких частиц перед тем, как он разрушится [15];

– *пластины с параллельными бороздками* на их поверхности (рис. 6, з) толщиной до 3 мкм, размером до 200 мкм, являющиеся результатом сильного изнашивания при заедании (задире) в условиях жесткого скольжения. Наличие таких частиц подтверждает сильный износ деталей, приводящий к отказу механизма в целом;

– *хлопьевидные частицы* (рис. 6, д), представляющие собой очень тонкие металлические частицы размером 20–50 мкм с отверстиями. Такие частицы генерируются в результате усталостного выкрашивания подшипников качения. Увеличение количества хлопьевидных частиц наряду со сферическими свидетельствует о наличии и развитии усталостных микротрещин подшипников качения;

– *крупные частицы* (рис. 1, е), образующиеся в зубчатых передачах в результате усталостного износа. Такие частицы обычно имеют гладкую поверхность и неправильную геометрическую форму с соотношением длины (ширины) к толщине от 4:1 до 10:1.

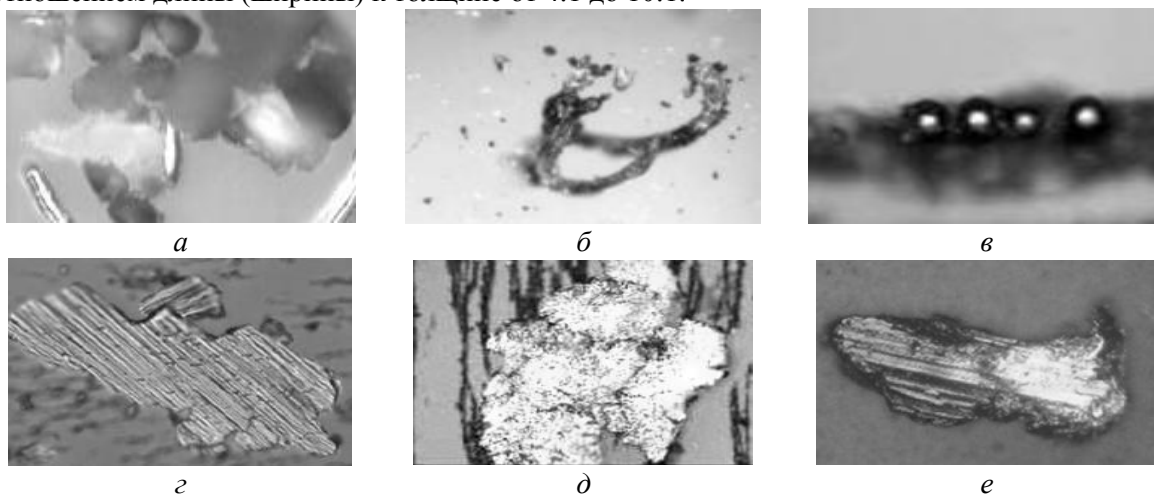


Рисунок 6 – Формы частицы износа: *а* – пластины с гладкой поверхностью; *б* – спиральные (стружкообразные) частицы; *в* – сферические частицы; *г* – пластины с параллельными бороздками; *д* – хлопьевидные частицы; *е* – крупные частицы

Литература:

1. Доценко, А.И. Основы триботехники / А. И. Доценко, И. А. Буяновский. – Москва: ИНФРА-М, 2017. – 335 с.
2. Метод определения механических примесей: ГОСТ 6370-2018. – Введ. 30.08.2018. – Москва: Стандартинформ, 2019. – 11 с.
3. Топлива авиационные. Метод определения механических примесей: ГОСТ 32401-2013. – Введ. 14.11.2013. – Москва: Стандартинформ, 2014. – 20 с., Нефть, нефтепродукты и присадки.
4. Чистота промышленная. Классы чистоты жидкостей: ГОСТ 17216-2001. – Введ. 24.05.2001. – Минск: Межгос. совет по стандарт., метрологии и сертиф., 2001. – 12 с.
5. Чистота промышленная. Определение загрязненности жидкости методом счета частиц с помощью оптического микроскопа: ГОСТ ИСО 4407-2006. – Введ. 24.06.2006. – Москва: Стандартинформ, 2007. – 19 с.
6. Bestimmung der Reinheit von Öl, die Reinheitsklassen / fluidpflege.de [Electronic resource]. – 2020. – Mode of access: <https://www.fluidpflege.de/2020/05/19/bestimmung-der-reinheit-von-%C3%B6l-die-reinheitsklassen/>. Date of access: 28.10.2021.
7. Hydraulic fluid power – Fluids – Method for coding the level of contamination by solid particles ISO: 4406:1999. – International Organization for Standardization, 1999. – 13 p.
8. Reinheitsklassen für Schmierstoffe im Vergleich / oelCheck Wiki [Electronic resource]. – 1991. – Mode of access: <https://de.oelcheck.com/wiki/elementbestimmung-oel-kraftstoff-reinheitsklassen/>. – Date of access: 28.10.2021.

9. Rocky Mountain Filtration Solutions: A Companion Booklet to be used with The Portable Fluid Analysis Kit. – Colorado. – 22 p.

10. Standard Guide for Microscopic Characterization of Particles from In-Service Lubricants: ASTM D7684-11 (Reapproved 2016). – ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959. United States, 2016. – 10 p.

11. Standard Test Method for Insoluble Contamination of Hydraulic Fluids by Gravimetric Analysis: ASTM D 4898-90 (Reapproved 1995). – ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428-2959, United States, 1995. – 3 p.

12. Standard Test Methods for Microscopical Sizing and Counting Particles from Aerospace Fluids on Membrane Filters: ASTM F312-97 (Reapproved 2003). – ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959, United States, 2003. – 4 p.

13. Standard Test Method for Particulate Contamination in Aviation Fuels by Laboratory Filtration: ASTM D5452-12. – ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959, United States, 2012. – 11 p.

14. Standard Test Method for Particulate Contaminant in Aviation Fuel by Line Sampling: ASTM D 2276-05. – ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C 700, West Conshohocken, PA 19428-2959, United States, 2005. – 10 p.

15. Westcott, V. Ferrographic Oil and Grease Analysis as Applied to Earthmoving Machinery. SAE Technical Paper 750555, 1975, <https://doi.org/10.4271/750555>.

УДК 621:658.382:3

АНАЛИЗ УСЛОВИЙ И БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА РАБОТНИКОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Маслова Татьяна Владимировна
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
mtvmtv883@yandex.ru

В статье приводятся исследования на основе анализа травматизма, условий и безопасности труда на производственных предприятиях Красноярского края. На основе анализа причин производственного травматизма по отраслям выявлено, что на предприятиях лесозаготовительной промышленности, например, большинство несчастных случаев, происходит по причине неудовлетворительной организации производства работ и рабочих мест. Поскольку доминирующими причинами несчастных случаев на производстве являются организационные, то именно в организационных мерах кроется основной резерв улучшения условий и охраны труда на производственных предприятиях края.

Ключевые слова: травма, производство, одежда, обувь, защита, гигиена.

ANALYSIS OF WORKING CONDITIONS AND SAFETY OF WORKERS AT ENTERPRISES OF THE KRASNOYARSK TERRITORY

Maslova Tatyana Vladimirovna
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

The article presents research based on the analysis of injuries, working conditions and safety at industrial enterprises of the Krasnoyarsk Territory. Based on the analysis of the causes of industrial injuries by industry, it was revealed that at enterprises of the logging industry, for example, most accidents occur due to unsatisfactory organization of work and jobs. Since the dominant causes of accidents at work are organizational, it is in organizational measures that the main reserve for improving working conditions and labor protection at the production enterprises of the region lies.

Keywords: injury, production, clothing, footwear, protection, hygiene.

За последние годы на предприятиях Красноярского края в результате несчастных случаев на производстве было травмировано более 4 тысяч человек, из них, по данным Государственной инспекции труда в Красноярском крае, 173 несчастных случая - закончились смертью пострадавших. По сравнению с предыдущим периодом общее число смертельных случаев увеличилось [1].

Целью работы является определение основных направлений деятельности по улучшению условий и безопасности труда на предприятиях Красноярского края на основе анализа производственного травматизма.

Основными причинами несчастных случаев являются [2]:

- недостаточная обученность безопасным методам труда;
- неудовлетворительная организация производства различного рода работ и отсутствием контроля за безопасным производством со стороны должностных лиц;
- несоответствие оборудования и технологических процессов правилам и нормам охраны труда;
- нарушение исполнителями работ инструкций по охране труда;
- низкая трудовая дисциплина и др.

Нередко причинами несчастных случаев являются нарушения режима труда и отдыха, незнание и несоблюдение требований охраны труда инженерно-техническими работниками.

Коэффициент частоты травматизма (число пострадавших на 1000 работающих К_ч) составил в целом по краю 5,6 (2019 г. - 5,9, 2018 - 6,6) Коэффициент тяжести - 22 единицы.

Наиболее неблагоприятными являются отрасли (К_ч):

- производство строительных материалов - 22,8;
- лесозаготовительная промышленность - 17,1;
- добыча угля открытым способом - 16,9;
- горнорудное машиностроение - 15,5;
- сельское хозяйство - 13,6;
- деревообрабатывающая промышленность - 12,2;
- лесохимическая промышленность - 11,2;
- водный транспорт - 7,3;
- коммунальное хозяйство - 6,0.

Анализ причин производственного травматизма по вышеназванным отраслям показал, что на предприятиях лесозаготовительной промышленности, например, большинство несчастных случаев, происходит по причине неудовлетворительной организации производства работ и рабочих мест [3].

При добыче угля открытым способом спектр причин производственного травматизма столь широк, что возникает вопрос о полном отсутствии у руководства какой-либо заботы об охране труда и технике безопасности на предприятиях этой отрасли.

В горношахтном и горнорудном машиностроении главенствующей причиной травматизма стали нарушения правил дорожного движения.

На предприятиях сельского хозяйства первенство держат нарушения требований безопасности при эксплуатации транспортных средств, эксплуатации неисправных машин, механизмов и оборудования, неприменение средств индивидуальной защиты.

Из-за недостатков в обучении безопасным приемам труда травмировано 5,8 % пострадавших на производстве.

У истоков необученности работающих стоят руководители и специалисты производств, сами игнорирующие обучение по охране труда.

Анализ причин смертельного производственного травматизма показал следующее [4]:

- конструктивные недостатки, несовершенство, недостаточная надежность машин, механизмов;
- эксплуатация неисправных механизмов и оборудования;
- несовершенство и нарушения технологических процессов;
- нарушения требований безопасности при эксплуатации транспортных средств;
- нарушения правил дорожного движения;
- неудовлетворительная организация производства работ;
- неудовлетворительное содержание и недостатки в организации рабочих мест;
- неудовлетворительное содержание зданий, сооружений и территорий.

Причиной смертельного производственного травматизма на производстве является неудовлетворительная организация производства работ.

Десятая часть смертей происходит из-за нарушений и несовершенства технологических процессов. Двенадцать человек (7 %) погибли, работая на неисправном оборудовании.

На предприятиях Красноярского края до 80 % машин, механизмов и оборудования работает с выработанным эксплуатационным ресурсом. Оно годами не обновляется, не ремонтируется, а соответственно, не отвечает требованиям безопасности.

Прямым следствием неудовлетворительных условий и охраны труда является профессиональная заболеваемость.

Зарегистрировано за последний год 5 случаев острых профессиональных отравлений с 9-ю пострадавшими, в том числе один случай группового отравления с 5-ю пострадавшими. Смертельных исходов не зарегистрировано. Имело место 6 случаев острых профессиональных заболеваний.

Наибольшее абсолютное число профессиональных заболеваний зарегистрировано на предприятиях цветной металлургии - 74 случая (54,8 %), далее в сельском хозяйстве - 12 случаев (8,9 %), пищевой промышленности - 10 случаев (7,4 %), в транспортном машиностроении - 8 случаев (5,9 %), по 5 случаев (3,7 %) на предприятиях черной металлургии и в здравоохранении.

Однако в расчете на 10000 работающих по предварительным данным, распределение заболеваемости по отраслям промышленности выглядит следующим образом:

- транспортное машиностроение - 20,2;
- черная металлургия - 9,7;
- цветная металлургия - 6,4;
- сельское хозяйство - 0,96;
- здравоохранение - 0,5.

В течение последнего года отмечен рост заболеваемости в транспортном машиностроении, цветной металлургии, сельском хозяйстве, здравоохранении. Наряду с этим наблюдается некоторое снижение заболеваемости в черной металлургии.

Большая часть хронических заболеваний и отравлений формировалась в течение 26-30 лет (26,7 %), 21-25 лет (21,7 %), 16-20 лет работы (15,8 %). В остальных группах доли примерно равны - от 13,3 % до 5 %.

Утратой трудоспособности в 1998 году закончилось 60 заболеваний и отравлений, что составило 44,4 % от общего числа случаев. В 2019 г. этот показатель составил 43,50 %, в 2015-2018 гг. - от 43,48 % до 48,89 %.

Наибольшая доля утративших трудоспособность охватывает возраст 51-60 лет (51,7 %), 41-50 лет (20,0 %). В 2019 году наибольшая доля утративших трудоспособность соответственно составляет 34,9 % и 44,2 %. Таким образом, утратили трудоспособность люди, достигшие профессиональной зрелости и находящиеся еще в трудоспособном возрасте. Из 4-х заболевших женщин трое утративших трудоспособность находились в детородном возрасте.

Основными причинами профзаболеваний продолжают оставаться несовершенство оборудования и технологических процессов, нарушение правил техники безопасности [5].

В 2019 году показатель выявления хронических заболеваний при проведении периодических медосмотров составил 40 %. В течение 5 лет, с 2015 года по 2019 год, отмечена тенденция к увеличению доли заболеваний, выявленных при профессиональных осмотрах (20,5 %; 32,5 %; 34,7 %; 46,7 %; 40 %), но по-прежнему продолжает оставаться низким по сравнению с показателями по России.

Заключение. Несмотря на известные экономические трудности, Красноярский край располагает значительными возможностями к улучшению условий и охраны труда. Поскольку доминирующими причинами несчастных случаев на производстве являются организационные, то именно в организационных мерах кроется основной резерв улучшения условий и охраны труда на производстве. Характерно, что их использование не требует значительных финансовых издержек.

Литература:

1. Аналитическая информация о состоянии производственного травматизма в Красноярском крае в 2019 году. Информация подготовлена по данным Государственной инспекции труда в Красноярском крае.

2. Бердникова Л.Н., Необходимость эффективного функционирования службы охраны труда на предприятиях агропромышленного комплекса. В сборнике: Ресурсосберегающие технологии в агропромышленном комплексе России. Материалы Международной научной конференции. Красноярск, 2020. С. 51-53.

3. Бердникова Л.Н., Улучшение условий труда работников животноводства за счет организационных мероприятий. Эпоха науки. 2020. № 24. С. 94-97.

4. Неделина Д.А. Человеческий фактор – ошибки ценой в жизнь / Д.А. Неделина, М.Г. Неделина // III международная научно-практическая конференция «Риски и безопасность в интенсивно меняющемся мире». – Прага, 2015. – С21-23.

5. Чепелев Н.И., Безопасность технологических процессов АПК: Моногр. / М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации. ФГОУ ВПО Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2003. – 280 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЭКСТРУДАТОВ

Матюшев Василий Викторович
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
don.matyusheff2015@yandex.ru
Семёнов Александр Викторович
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
Semenov02101960@mail.ru
Чаплыгина Ирина Александровна
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
ledum_palustre@mail.ru

В статье авторы обосновывают перспективность применения разработанного и запатентованного оборудования применяемого в линии производства экструдатов.

Ключевые слова: зерно, картофель, отволаживание, измельчение, смешивание, экструдирование.

APPLICATION OF ADVANCED EQUIPMENT IN THE TECHNOLOGY OF EXTRUDATE PRODUCTION

Matyushev Vasily Viktorovich
Semenov Alexander Viktorovich
Chaplygina Irina Aleksandrovna
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

In the article, the authors substantiate the prospects of using the developed and patented equipment used in the production line of extrudates.

Keywords: grain, potato, cooling, grinding, mixing, extrusion.

Одним из перспективных способов подготовки зерна злаковых и бобовых культур к производственному использованию является его экструдирование.

В процессе экструдирования под воздействием высокого давления (4,0-5,0 МПа) и температуры (130-150 °С) в обрабатываемом зерновом материале происходит желатинизация крахмала, изменение углеводного состава, количество усвояемого сахара увеличивается до 14 % [1]

Добавление текстурированной муки в рецептуру хлебобулочных и кондитерских изделий улучшает их структуру и вкусовые качества [2, 11, 12]. Использование экструдатов как в не измельченном, так и в измельченном виде в рационах животных и птицы способствует их лучшей поедаемости, усвояемости питательных веществ организмом, за счёт чего происходит увеличение количества получаемой продукции и снижение затрат на корма [10, 13]

Для повышения энергетической ценности продуктов питания для человека и кормов для животных в них вводят белково-витаминные компоненты. Наиболее доступным в условиях сибирского региона компонентом имеющим в своём составе легко усвояемый белок и кальций является картофель [3].

В инжиниринговом центре Красноярского ГАУ проводятся экспериментальные исследования по получению экструдатов на базе зерна с предварительным обогащением его белково-витаминным компонентом - измельченным картофелем.

Базовый вариант технологической схемы линии экструдирования зерна представлен на рисунке 1.

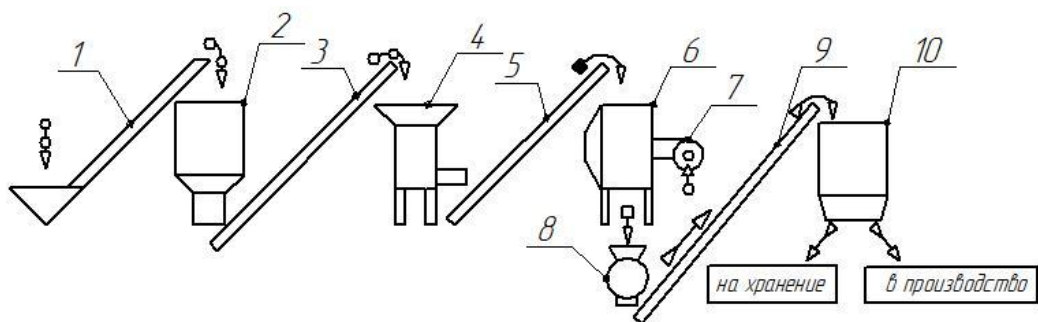


Рисунок 1- Технологическая схема линии экструдирования зерна (базовый вариант): 1, 3, 5, 9 – транспортёр; 2 – бункер дозатор; 4 – экструдер; 6 – охладитель; 7 – вентилятор; 8 – измельчитель; 10 – бункер готовой продукции; ○-○▷ – зерно; ■-▷ – экструдат; □-▷ – охлажденный экструдат; ▷▷ – измельченный экструдат; ○-▷ – атмосферный воздух

Предварительно очищенное зерно по транспортеру 1 подается в бункер-дозатор 2, из которого по транспортеру 3 в экструдер 4. В процессе экструдирования продукт нагревается, а связанная влага, находящаяся в зерне, переходит в свободное состояние. По транспортеру 5 разогретый влажный экструдат подаётся в охладитель 6, где под воздействием атмосферного воздуха вентилятором 7 проходит охлаждение и снижение влажности продукта. Охлаждённый до температуры не выше 5 °С окружающей среды экструдат поступает в дробилку 8, где проходит его измельчение до размеров 0,5-1,5 мм. Далее по транспортеру 9 готовый продукт подаётся в бункер готовой продукции 10, из которого в зависимости от производственной необходимости поступает на временное хранение или на кормление животным или для включения в состав комбикормов.

В отличие от базовой технологии в проектируемом варианте экструдирования зерна с измельчённым картофелем предусмотрено оборудование для отволаживания зерна, сухой очистки корнеклубнеплодов и измельчения картофеля [6, 7, 8], смешивания зерна с измельчённым картофелем [9]. Проектируемый вариант технологической линии экструдирования зерна с измельчённым картофелем представлен на рисунке 2.

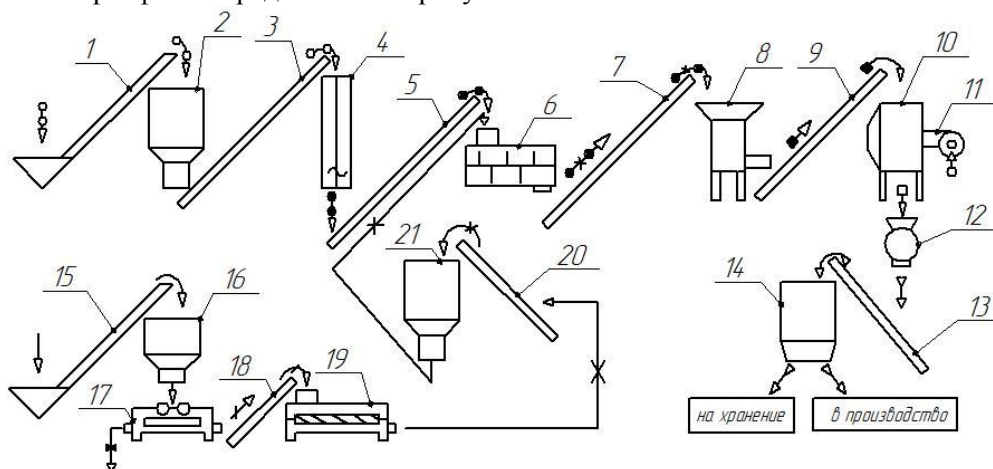


Рисунок 2- Технологическая схема линии экструдирования зерна с измельчённым картофелем (проектируемый вариант): 1, 3, 5, 7, 9, 13, 15, 18, 20 – транспортёр; 2 – бункер-дозатор; 4 – отволаживатель зерна; 6 – смеситель; 8 – экструдер; 10 – охладитель; 11 – вентилятор; 12 – измельчитель; 14 – бункер готовой продукции; 16 – бункер корнеклубнеплодов; 17 – устройство для сухой очистки корнеклубнеплодов; 19 – измельчитель корнеклубнеплодов; 21 – бункер-дозатор измельчённых корнеклубнеплодов; ○-○▷ – зерно; ●-●▷ – отволаженное зерно; ●-●▷ – смесь отволаженного зерна и картофеля; ■-▷ – экструдат; □-▷ – охлажденный экструдат; ○-▷ – атмосферный воздух; ▷▷ – измельченный экструдат; ▷▷ – корнеклубнеплоды; ▷▷ – очищенные корнеклубнеплоды; ✕-▷ – почвенные загрязнители

Технологический процесс производства экструдатов на основе зерна и измельчённого картофеля осуществляется следующим образом. Очищенное зерно транспортёром 1 подаётся в бункер-дозатор 2, далее транспортёром 3 в отволаживатель зерна 4, из которого транспортёром 5 в смеситель 6. Корнеклубнеплоды транспортёром 15 подаются в бункер корнеклубнеплодов 16 устройства для сухой очистки корнеклубнеплодов 17. Очищенные от почвенных загрязнителей

корнеклубнеплоды транспортёром 18 подаются в измельчитель корнеклубнеплодов 19 откуда транспортером 20 в бункер-дозатор измельченных корнеклубнеплодов 21 установленный над смесителем 6. Смесь зерна и измельченных корнеклубнеплодов транспортёром 7 подаётся в экструдер 8. Дальнейший процесс производства экструдатов осуществляется аналогично базовому варианту.

Результаты проведённых экспериментальных исследований свидетельствуют о том, что энергетическая ценность экструдата полученного из смеси пшеницы и картофеля в соотношении 9:1 возросла с 14,26 до 14,34 МДж/кг СВ [4].

Литература:

1. Матюшев, В.В. Повышение энергетической ценности экструдированных кормов / В.В. Матюшев, А.В. Семенов, И.А. Чаплыгина, А.Н. Бочкарев // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: материалы междунар. науч. практ. конф. Часть II/ наука, опыт, проблемы, перспективы развития (17-19 апреля 2018 г.) Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2018, С. 71-73.
2. Матюшев В.В. Использование экструдата из смеси зерна пшеницы и картофеля в хлебопечении / В.В. Матюшев, И.А. Чаплыгина, Ю.Д. Шпирук, Ю.В. Барановская, Н.И. Селиванов // Достижения науки и техники в АПК. 2017. Т.31. №8-С.80-84
3. Матюшев В.В. Повышение пищевой и энергетической ценности экструдатов / В.В. Матюшев, А.В. Семенов, И.А. Чаплыгина, А.С.Аветисян, А.С. Миржигот // Научно-практические аспекты развития АПК: мат-лы национ. науч. конф. Часть 1/ Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2020, С. 22-24.
4. Матюшев, В.В. Использование корнеклубнеплодов в экструдированных кормах / В.В. Матюшев, А.В. Семенов, И.А. Чаплыгина, Ю.Д. Шпирук // Сельский механизатор, – 2017. № 4 – С. 24-25.
5. Патент №201660 RU МПК В02В 1/04 33/08. Устройство для переработки зерна / В.В. Матюшев, И.А. Чаплыгина, А.С. Миржигот., Н.В. Мясов.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»-№2020114261 заявл. 07.04.2020 опубл. 28.12.2020.
6. Патент №161769 RU МПК А01D 33/08. Устройство для сухой очистки корнеклубнеплодов / Ю.Д. Шпирук, В.В. Матюшев, И.А. Чаплыгина.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»-№2015139018/13 заявл. 11.09.2015 опубл.10.02.2016.
7. Патент №169549 RU МПК В02С 19/20, Устройство для измельчения корнеклубнеплодов / Матюшев В.В., Чаплыгина И.А., Семёнов А.В., Корнеев И.В.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»-№2016122350 заявл. 16.06.2016 опубл.22.03.2017.
8. Патент №174584 U1 RU МПК А01F 29/008. Измельчитель корнеклубнеплодов / В.В. Матюшев, И.А. Чаплыгина, А.В. Семёнов, В.О. Стенина; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»-№2016121327 заявл. 30.05.2016 опубл.23.10.2017.
9. Патент №192831 RU Лопастной смеситель / В.В. Матюшев, И.А. Чаплыгина, А.В. Семёнов, А.С. Аветисян; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»-№2019122007 заявл. 09.07.2019 опубл.02.10.2019
10. Трубников, Ю.Н. Перспективные способы заготовки кормов: практ. пособие / Ю.Н. Трубников, В.Л. Колесникова, В.П. Данилов; Краснояр. науч. - исслед. ин-т. сельского хоз-ва Россельхозакадемии - Красноярск, 2013 - 22с.
11. Чаплыгина И.А. Совершенствование технологии производства муки из экструдата / И.А. Чаплыгина, В.В. Матюшев // Наука и образование, опыт, проблемы, перспективы развития. Мат-лы междунар. науч. конф. Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2019, С. 166-168.
12. Чаплыгина И.А. Качество хлебобулочных изделий с использованием экструдированной смеси зерна пшеницы и картофеля / И.А. Чаплыгина, В.В. Матюшев, В.В. Поливкина // Наука и образование, опыт, проблемы, перспективы развития. Мат-лы междунар. науч. конф. Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2018, С. 152-154.
13. Чаплыгина И.А. Анализ энергетической ценности экструдатов на основе зерна пшеницы и картофеля/ И.А. Чаплыгина, В.В. Матюшев, А.В. Семенов, Ю.Д. Шпирук, Ю.В. Барановская, // Вестник КрасГАУ. 2017 № 5 С. 90-93.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОХРАНЫ ТРУДА В ОРГАНИЗАЦИЯХ НА ОСНОВЕ СОЦИАЛЬНОГО ПАРТНЕРСТВА

Неделина Марина Геннадьевна
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
nedelina.mg65@yandex.ru

В статье приводятся исследования развития социальных отношений на предприятии с целью обеспечения безопасности труда. Сегодня профсоюзные организации не вполне готовы к партнерским отношениям с работодателями, хотя обе стороны заинтересованы в том, чтобы наладить социальный диалог, преодолеть формализм прежних соглашений, а новые коллективные договоры сделать реально нужными и полезными. Переход от социального диалога к социальному партнерству должен осуществляться постепенно, шаг за шагом, как к этому пришли в одной из крупнейших организаций Красноярского края - АО «РУСАЛ Ачинский глиноземный комбинат».

Ключевые слова: профсоюз, работодатель, отношения, труд, партнерство.

DEVELOPMENT OF SOCIAL PARTNERSHIP IN THE ENTERPRISE IN ORDER TO ENSURE OCCUPATIONAL SAFETY

Nedelina Marina Gennadevna
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

The article presents studies of the development of social relations in the enterprise in order to ensure labor safety. Today, trade union organizations are not quite ready to partner with employers, although both sides are interested in establishing a social dialogue, overcoming the formalism of previous agreements, and making new collective agreements really necessary and useful. The transition from social dialogue to social partnership should be carried out gradually, step by step, as one of the largest organizations in the Krasnoyarsk Territory, JSC RUSAL Achinsk Alumina Combine, has come to this conclusion.

Keywords: trade union, employer, relations, labor, partnership.

Целью социального партнерства является взаимное согласование интересов работников и работодателей, т.е. принятие решений, которые в равной степени учитывают необходимость:

- обеспечения эффективной деятельности организаций;
- создания системы гарантий трудовых прав работников.

Формирование цивилизованных трудовых отношений во многом зависит от состояния и динамики развития производительных сил, возможностей сторон трудовых отношений реально участвовать в формировании социально-экономической политики, дальнейшем улучшении правовой базы регулирования трудовых отношений [1].

К сожалению, партнерские отношения между профсоюзной организацией и работодателем на большинстве предприятий Красноярского края еще не сложились. Сегодня профсоюзные организации не вполне готовы к партнерским отношениям с работодателями, хотя в принципе обе стороны заинтересованы в том, чтобы наладить социальный диалог, преодолеть формализм прежних соглашений, а новые коллективные договоры сделать реально нужными и полезными. Переход от социального диалога к социальному партнерству должен осуществляться постепенно, шаг за шагом, как к этому пришли в одной из крупнейших организаций Красноярского края - АО «РУСАЛ Ачинский глиноземный комбинат» [2].

На АО «РУСАЛ Ачинский глиноземный комбинат» во все времена работала сильная профсоюзная организация. Входя в состав горно-металлургического профсоюза России, она и после акционирования предприятия остается одной из крупных организаций в отрасли. Сегодня численность профсоюзной организации комбината составляет более 10000 человек из работающих и около четырех тысяч неработающих пенсионеров.

Профсоюзный комитет насчитывает 32 освобожденных работников. Председатель профкома, избираемый профсоюзной конференцией сроком на 4 года, имеет двух заместителей - экономиста и юриста. В составе профкома работает 12 комиссий, отвечающих за производственную, оздоровительную, культурно-массовую, жилищно-бытовую и др. деятельность комбината.

В деятельности профсоюзной организации, безусловно, многое изменилось. Пришлось не только пересмотреть формы и методы работы, но и научиться отстаивать права, льготы и социальные гарантии нынешних и бывших работников комбината в рамках диалога с работодателем. Ведь профсоюз оказался один на один не с администрацией государственного предприятия, а с арбитражным управляющим (предприятие долгое время находилось в сложнейшей финансовой ситуации, на грани банкротства), более активным, преследующим вполне конкретные цели, зачастую не совпадающие с целями трудового коллектива [3].

Результат кропотливой работы по выстраиванию сложившихся сегодня отношений зафиксирован в коллективном договоре, утвержденном решением конференции трудового коллектива АО «РУСАЛ Ачинский глиноземный комбинат».

Главная цель коллективного договора - проведение единой социальной политики, распространяющейся на всех работников комбината.

Коллективный договор комбината состоит из 138 пунктов, объединенных в 13 разделов, включающих в себя ключевые вопросы, связанные с заработной платой, социальными гарантиями и льготами, занятостью, охраной и безопасностью труда, особенно женского.

Так, в разделе 2 «*Стимулирование и оплата труда*» достаточно подробно оговорены условия оплаты труда, порядок установления и повышения тарифных ставок, должностных окладов, условий оплаты труда за совмещение профессий, расширение зон обслуживания, профессиональное мастерство, высокую квалификацию.

Договором установлен порядок индексации заработной платы, при условии роста индекса потребительских цен, более чем на 4 процента, условия выплат вознаграждений в зависимости от стажа работы. Кроме того, управляющему директору разрешается поощрять лучших работников за достижение высоких результатов в работе, увеличение объемов выполненных работ, качество произведенной продукции, создание и внедрение новой техники и др., повышая им размер вознаграждения до 25 процентов.

Не обойден и вопрос установления минимальных социальных стандартов на комбинате. Так, размер тарифной ставки работника 1 квалификационного разряда, занятого на работах в основных цехах металлургического производства, установлен фиксированно в месяц, а минимальная заработная плата на предприятии - не ниже величины прожиточного минимума в регионе. В целом же по комбинату размер средней заработной платы в расчете на одного работающего превысил величину прожиточного минимума в регионе [4].

В коллективном договоре достаточно конкретно определены условия предоставления социальных гарантий и льгот. Например, работники комбината и неработающие пенсионеры имеют право на ежегодное приобретение путевок на санаторно-курортное лечение и совместный отдых с детьми до 18-ти лет (оплата производится в размере 15 % от фактической стоимости путевки), предоставление ритуальных услуг, бесплатное протезирование зубов. Работницам, находящимся в отпуске по уходу за ребенком в возрасте от 1,5 до 3-х лет, комбинат выплачивает ежемесячную материальную помощь в размере минимальной заработной платы, установленной в РФ.

Работникам АО «РУСАЛ Ачинский глиноземный комбинат», работающим во вредных условиях, выдаются талоны на спецпитание, а также раз в два года они в обязательном порядке проходят курс оздоровительного лечения в профилактории.

Стабилизация и начавшееся улучшение финансового состояния комбината позволили содержать в целях осуществления медицинского обслуживания своих работников две медико-санитарных части с дневным и круглосуточным стационаром, санаторий-профилакторий «Сосновый бор» и лечебно-оздоровительный комплекс «Сокол».

Коллективным договором предусмотрен значительный перечень мероприятий, направленных на охрану труда и здоровья работников, экологическую безопасность окружающей среды, с определением мер дисциплинарного воздействия к виновным лицам за невыполнение либо нарушение принятых обязательств. На предприятии проводится систематическая работа по предупреждению производственного травматизма, профзаболеваний и общей заболеваемости с обсуждением этих вопросов на оперативных совещаниях не реже 1 раза в квартал.

Кроме того, договором установлены обязательства работодателя по организации профессиональной подготовки и переподготовки персонала, обеспечению гарантий профсоюзной деятельности на предприятии.

Все приказы управляющего директора, затрагивающие социальные вопросы, проходят согласование в профкоме комбината.

Выполнение каждого пункта жестко контролируется специальной комиссией, в которую входят представители обеих сторон (11 человек от профкома; 11 - от администрации комбината). Факты невыполнения либо нарушения положений коллективного договора немедленно доводятся до сведения комиссии. Лицу, виновному за неисполнение условий договора, вручается предписание на устранение выявленных нарушений. В случае неустранения нарушения в десятидневный срок вопрос выносится на комиссию по трудовым спорам [5].

Практика, сложившаяся на комбинате, показывает, что в рамках коллективного договорного процесса можно многого добиться, отстаивая интересы трудового коллектива. При этом большое значение имеет стремление и самого работодателя поддерживать социальный мир на комбинате. Как говорят, «собственность обязывает». Собственник, который пришел работать всерьез и надолго, заинтересованный в развитии производства, обязан думать о каждом своем работнике, делать инвестиции в человеческий капитал.

Выводы и заключение.

Надеемся, что опыт методов работы профсоюзного комитета АО «РУСАЛ Ачинский глиноземный комбинат» по защите трудовых прав и гарантий работников позволят и другим коллективам, и их профсоюзным комитетам активизировать свою работу по развитию социально-трудовых отношений и поднять ее на качественно новый уровень.

Литература:

1. Бердникова Л.Н., Необходимость эффективного функционирования службы охраны труда на предприятиях агропромышленного комплекса. Материалы Международной научной конференции: Ресурсосберегающие технологии в агропромышленном комплексе России. Красноярск, 2020. С. 51-53.
2. Сакович Н.Е. Улучшение охраны труда водителей сельскохозяйственных транспортных средств путем инженерно-технических мероприятий: автореф. дисс. . . . канд. техн. наук. г. Орел, 2006. 23с.
3. Охрана труда: Сборник нормативных документов. – М.: ЭНАС, 2017. – 528 с. (Нормативная база).
4. «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 05.04.2021).
5. Чепелев Н.И., Безопасность технологических процессов АПК: Моногр. / М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации. ФГОУ ВПО Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2003. – 280с.

УДК 631.372

ЗАЩИТА ВОДИТЕЛЯ СНЕГОХОДА «БУРАН» ОТ ВСТРЕЧНОГО ВЕТРА И НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР ПРИ ПОЕЗДКАХ НА ПАСТБИЦА В РЕСПУБЛИКЕ ТЫВА

Орловский Сергей Николаевич

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Orlovskiysergey@mail.ru

В статье автор обосновывает необходимость дополнительного оборудования снегохода «Буран» защищённой от ветра и отапливаемой кабиной, что позволит использовать его при работах по выпасу скота на пастбищах в зимнее время в условиях неблагоприятных факторов окружающей среды (ветра и низких температур).

Ключевые слова: снегоход, ветер, холод, кабина, отопление, модуль, управление, компоновка.

PROTECTION OF THE DRIVER OF THE SNOWMOBILE "BURAN" FROM RUNNING WINDS AND LOW TEMPERATURES WHEN TRAVELING TO PASTURES IN THE REPUBLIC OF "TYVA"

Orlovsky Sergey Nikolaevich

Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

In the article, the author substantiates the need for additional equipment of the Buran snowmobile with a wind-protected and heated cabin, which will allow it to be used when grazing livestock on pastures in winter in conditions of unfavorable environmental factors (wind and low temperatures).

Key words: snowmobile, wind, cold, cabin, heating, module, control, layout.

Нами предложен вариант снегохода «Буран» с одноместной кабиной, расположенной спереди снегохода и жестким соединением модулей

При эксплуатации снегохода «Буран» даже невысокая скорость движения транспортного средства, да еще против ветра, значительно добавляет охлаждения водителю. А потому идея дополнительного оборудования снегохода «Буран» защищённой от ветра и отапливаемой кабиной актуальна, особенно для условий республики Тыва. Снегоходы эксплуатируются в зимнюю стужу.

Нами предложен вариант снегохода «Буран» с одноместной кабиной, расположенной спереди снегохода и жестким соединением модулей с ним (Рис. 1).

Изменения в конструкции снегохода минимальные, его можно использовать и без кабины. При переделке с «Бурана» снимаются руль и лыжа. При необходимости можно отсоединить кабину, восстановить механизмы управления и пользоваться снегоходом в базовом варианте.

Снегоход можно эксплуатировать в трёх видах компоновки:

1 — водитель + груз в кузове;

2 — водитель + два пассажира на сиденье;

3 — водитель + пассажир и груз в кузове.

Требуемый вариант выбирается при конкретных условиях эксплуатации.

Кабина проектного снегохода закрытая, одноместная, с одной дверью слева. Каркас её выполнен из тонкостенных стальных труб наружным диаметром 24 мм, соединённых сваркой и в углах усиленный косынками. Траверса, которая служит также поперечиной каркаса и балкой моста, выполнена из двухдюймовой трубы с толщиной стенки 2,5 мм. Днище и задняя стенка кабины выполнены из стального листа толщиной 1,5 мм. Жёсткость днищу придаёт проходящий по его длине желоб, ребра и загнутые боковины. Внутри желоба проходят тросы управления. На всю доступную внутреннюю площадь днища наклеен слой плотного термоизола. Такую же теплоизоляцию из базальтового волокна и задняя стенка кабины.

Кабина со снегоходом соединена через полураму с поперечиной, состоящей из двух консолей. Консоли, которые проходят сквозь заднюю стенку кабины, соединяются с ней сваркой с помощью косынок. Также вместе с поперечиной они привариваются еще и к днищу. На косынки установлены площадки опор сиденья.

На поперечине полурамы укреплены вилки под установку сиденья, кронштейн рычага управления реверс-редуктором и ложемент для крепления отопителя. Снизу поперечины установлена проушина, которая соединяется стяжкой со шкворнем крепления лыжи снегохода. Обшивка бортов, двери, крыши и верха носа кабины выполнена трехслойной. Она состоит из внешних и внутренних фанерных панелей и слоя термоизола на основепенопласта между ними. Основной цвет снегохода принят ярко-красный по требованиям техники безопасности.

Кабина оснащена одной дверью слева. Рулевое колесо выполнено в виде сектора, аналогичного рулевому колесу БМП-2. По технике безопасности водителя от травм головы предохраняет подушка подголовника, установленная в проеме задних окошек и ремень безопасности.

Ветровое стекло выполнено из плексигласа. Все стекла установлены в рамки проёмов кабины через резиновые уплотнители. Для очистки лобового стекла сделан стеклоочиститель с ручным приводом. Для возможности движения в ночное время на крыше кабины установлена фара, которая может или освещать дорогу, или поворачиваться, как фара-искатель.

Рама левой двери сварена из квадратных труб. Дверь, как и кабина, имеет трехслойную конструкцию в нижней части. В её верхней части, в уплотнителе, установлено ветровое стекло. Закреплена к раме кабины дверь на двух регулируемых шарнирах. С внутренней и внешней сторон на двери имеются ручки и защелка-замок. Для удобства посадки в кабину предназначена поножка из тросика.

Обогрев салона отопителем от машины «Запорожец», расположенным справа от сиденья водителя. Отопитель закреплён на ложементе специальной скобой. Нагретый отопителем воздух поступает в ноги водителю. По требованиям пожарной безопасности топливный бачок отопителя установлен вне кабины на слева на раме. По правилам пожарной безопасности для предупреждения возгорания отопителя в кабине установлен огнетушитель. Вентиляция кабины производится через отверстия с задвижками, расположенные сверху в задней стенке.

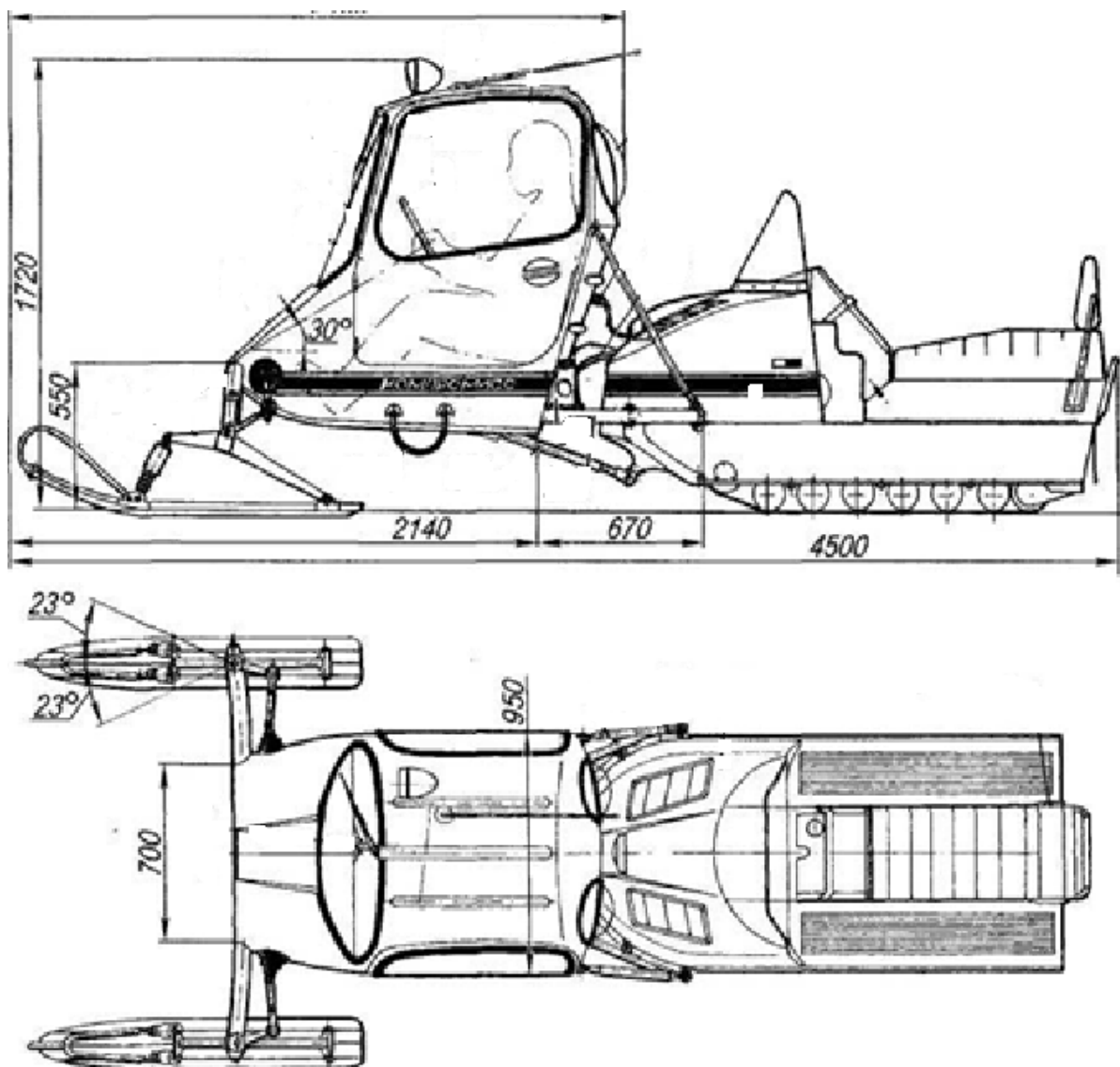


Рисунок 1- Общий вид модифицированного снегохода «Буран» с отапливаемой кабиной

Управление электроприборами осуществляется с двух пультов- нижнего и верхнего. На панели верхнего установлены радиоприемник и часы. При монтаже приёмника в гнездо к нему подключается внешняя телескопическая антенна. На верхнем пульте также расположены тумблеры включения фары, плафона, переносной лампы и дополнительных электроприборов. На нижнем пульте управления электрооборудованием расположены:

- штепсельная розетка для подключения лампы- переноски;
- замок зажигания;
- контрольная спираль запуска отопителя;
- контрольная лампа работы генератора;
- включатель отопителя;
- контрольная лампа работы отопителя;
- колодка предохранителей.

Рулевой механизм и поперечные тяги заимствованы от инвалидной мотоколяски СЗД.

Непосредственно на ступице рулевого сектора смонтирована кнопка аварийного выключения двигателя.

Льжи изменённого варианта «Бурана» выполнены из нержавеющей стали. Они сделаны в виде согнутых панелей, сваренных между собой точечной сваркой.

Краткая техническая характеристика снегохода с утеплённой кабиной на базе «Бурана»	
Число мест (включая водителя), чел.	3
Максимальная полезная масса груза, перевозимая в кузове, кг	300
Габаритные размеры, мм:	
длина	4500
ширина	1710
высота	1720
Клиренс кабины, мм	300
Колея лыж, мм	1500
Наибольшая допустимая скорость с номинальной нагрузкой, км/ч	45
Подвеска кабины	независимая пружинно-гидравлическая
Отопительная установка кабины (модель)	015В
Теплопроизводительность отопителя, ккал/ч	1750
Расход топлива при эксплуатационной скорости движения по снежной целине с грузом, л/ч	35

Литература:

1. Орловский, С.Н. Проектирование машин и оборудования для садово – паркового и ландшафтного строительства/ С.Н. Орловский, Красноярск, СибГТУ, 2004.
2. Снегоход «Буран». Инструкция по уходу и эксплуатации. /Рыбинск ОАО "Русская механика" 1999. 98 с.
- 3.. Орловский С.Н. Проблемы экологии, энергосбережения и охраны окружающей среды при выполнении работ в АПК. Монография / С.Н. Орловский. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2020. – 265 с.

УДК 630*432.3

МАЧТА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ МЕСТНОСТИ

Орловский Сергей Николаевич
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
Orlovskiysergey@mail.ru

В статье автор обосновывает необходимость создания оборудованных телевизионными камерами модульных маломатериалоёмких мачт для мониторинга окружающих территорий с целью обнаружения природных пожаров, наблюдения за выпасом скота и пр. Исследование включает методику расчётов конструкции мачты по критерию минимизации массы.

Ключевые слова: расчёты ствола, стойки, оттяжек, установка, монтаж, эксплуатация.

MAST FOR ENVIRONMENTAL CONTROL

Orlovsky Sergey Nikolaevich
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

In the article, the author substantiates the need to create modular low-volume masts equipped with television cameras for monitoring surrounding areas with the purpose of detecting wildfires, monitoring livestock grazing, etc.

Key words: calculations of the barrel, racks, braces, installation, assembly, operation.

Объектом исследований являются модульные маломатериалоёмкие мачты для обнаружения степных и лесных пожаров, наблюдения за выпасом скота, оборудованные телевизионными камерами для мониторинга окружающих территорий. Цель работы - создание модульной маломатериалоёмкой мачты для установки на ней телевизионных камер. Исследование включает теоретический расчет конструкции мачты для выбора оптимальной по прочности конструкции при её минимальной массе, разработку методов ее монтажа, подъема и опускания. Также выполняется расчёт основных узлов мачты и экономической эффективности ее применения.

Применение модульных маломатериалоёмких мачт, оснащённых современным оборудованием для телевизионного контроля лесов на предмет обнаружения природных пожаров и наблюдения за выпасом домашних животных, позволяет:

- исключить работу наблюдателя на высоте;
- сократить затраты на обнаружение пожаров и поиск скота, повысить оперативность тушения.

В условиях бюджетного дефицита авиационное патрулирование лесов ежегодно сокращается, уменьшается численность персонала авиационной охраны лесов, в результате чего резко возрастает количество крупных лесных пожаров и размеры выгоревших площадей [1, 2, 6].

Существующие наблюдательные вышки – это тяжелые металлические конструкции. Подъем наблюдателя на вышку и нахождение его в течение светового дня на высоте также связано с повышенной утомляемостью наблюдателя [5].

В данной работе предложена конструкция модульной маломатериалоемкой мачты для телевизионного наблюдения и методика её расчёта. Такая мачта, состоящая из легких тонкостенных металлических труб, снабженных ярусной системой оттяжек, может доставляться на объект монтажа любым видом транспорта. Монтаж мачты должен производиться силами бригады рабочих без какого-либо дополнительного оборудования.

Для обслуживания телевизионной установки, ремонта, ревизии и в межсезонный период мачта может опускаться в горизонтальное положение. Телевизионная установка обеспечивает обзор окружающей местности в радиусе не менее 15 - 20 км.

Дальность наблюдения для оптических приборов ограничивается сферичностью Земли и для равнинной местности определяется по эмпирическому выражению [4].

$$L = 3,85 \cdot (\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2}) \quad (1)$$

где L – дальность видимого горизонта, км;

h_1 и h_2 высоты двух взаимно видимых точек, м.

Для мачты высотой 45 м дальность видимости составит 26 км. Применение телевизионной установки делает процесс наблюдения безопасным. Наблюдатель находится не на вышке, а в помещении [5].

Техническая характеристика мачты представлена в таблице 1

Таблица 1 – Техническая характеристика проектной мачты

Наименование показателя	Значение
Высота, м	44
Общий вес, кг	1405
Диаметр каната растяжек, мм	4
Требуемое количество каната, м	650
Канатоемкость основной лебедки, м	150
Канатоемкость вспомогательной лебедки, м	50
Тяговое усилие основной лебедки, кг	500
Тяговое усилие вспомогательной лебедки, кг	250
Диаметры применяемых труб, мм	80-120

Вся конструкция мачты может упаковываться в одну связку длиной 11 м, которую можно транспортировать любым видом транспорта.

Мачта состоит из следующих основных узлов:

- ствола мачты; - падающей стрелы; - системы растяжек; - якоря; - основания; - площадки ПТУ;

- молнеотвода. [3].

Ствол мачты состоит из четырех секций. Для подъема в вертикальное положение ствола мачты применяется падающая стрела. Мачта не имеет специального фундамента и опирается на грунт, поэтому в качестве опоры для ствола мачты используется основание из стального листа. По углам основания вварены четыре патрубка, в которые при монтаже забиваются стойки якорей, исключающие сдвиг основания при начале подъема падающей стрелы и ствола мачты от действия реакций тягового троса.

Мачта для удержания в вертикальном положении снабжена четырьмя ярусами растяжек. Для регулировки натяжения нижние концы растяжек снабжены талрепами.

Нижние концы растяжек мачты крепятся к четырем якорям, заглубленным в грунт на расстоянии 22 м от центра основания мачты.

Для подъема мачты используется основная и вспомогательная ручные лебедки с тяговыми усилиями не менее 500 и 250 кг.

Методика расчета конструкции мачты

При расчете конструкции мачты в качестве критерия ее прочности и надежности можно принять коэффициент запаса прочности K_3 для различных материалов и размеров, позволяющий сравнить варианты и оценить их качество.

Критическая или Эйлера сила, вызывающая изгиб трубчатой секции мачты от сил сжатия, определится по выражению [4]

$$P_{кр} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{\ell^2}, \quad (2)$$

где E – модуль упругости, кг/см² [сопромат]

I – момент инерции элементов конструкции мачты, см⁴

ℓ – длина элементов конструкции мачты, см

При расчете мачту (или ее секцию) можно считать шарнирно закрепленным по концам стержнем (рис. 1). Нагрузка на мачту (или ее секцию) складывается из массы труб и натяжения растяжек, задача расчёта – при достаточной прочности достичь минимальной массы.

При расчете конструкции мачты в качестве критерия ее прочности и надежности можно принять коэффициент запаса прочности K_3 для различных материалов и размеров, позволяющий сравнить варианты и оценить их качество.

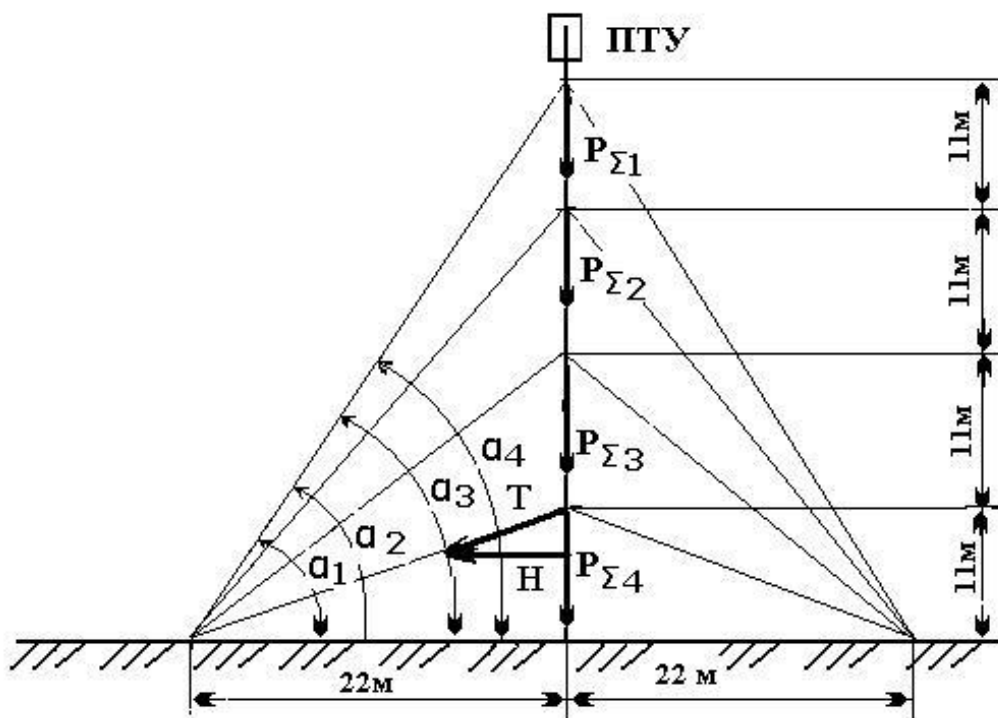


Рисунок 1 – Расчётная схема проектируемой мачты

При расчете мачту (или ее секцию) можно считать шарнирно закрепленным по концам стержнем (рис. 1).

Нагрузка на мачту (или ее секцию) складывается из:

- веса телевизионной установки;
- веса материала секций мачты;
- вертикальной составляющей натяжения растяжек.

Вес телевизионной установки с элементами питания, антенной, солнечной батареей, приводом поворота в горизонтальной и вертикальной плоскостях, корпусом и громоотводом принимаем максимальным и равным 40 кг. Вес элементов конструкции P , H определяется по выражению [4]

$$P = \frac{2 \cdot \pi \cdot R \cdot S \cdot \gamma \cdot \ell}{1000} \cdot 9,81, \quad (3)$$

где R – средний радиус трубы секции, см;
 S – толщина стенки трубы, см;
 γ – удельный вес материала трубы, г/см³;
 ℓ – длина трубы, см.

Расчет сил, действующих на ствол мачты от натяжения растяжек

Усилие от натяжения растяжек в вертикальной плоскости зависит от диаметра троса, угла его установки к горизонтальной плоскости и стрелы провисания. Стрела провисания растяжки f определяется по выражению [4]

$$f = \frac{g \cdot \ell^2}{8 \cdot H}, \quad (4)$$

где g – удельная масса растяжки, кг/м;
 ℓ – длина растяжки, м.

$$\ell = \frac{a}{\cos \alpha}, \quad (5)$$

где a – длина основания треугольника, м;
 α – угол наклона растяжки к горизонтальной плоскости, град.;

H – натяжение растяжки в горизонтальном направлении, кг.

Отсюда следует

$$H = \frac{g \cdot \ell^2}{8 \cdot f}, \quad (6)$$

Натяжение растяжки вдоль оси троса T , H и ее вертикальная составляющая P , H определяются по выражениям [4]

$$T = \frac{H}{\cos \alpha}, \quad (7)$$

$$P = T \cdot \sin \alpha, \quad (8)$$

Суммарная вертикальная сила, действующая от каждого яруса растяжек, на ствол мачты P_{Σ} , H определится, как

$$P_{\Sigma} = P \cdot n, \quad (9)$$

где n – число растяжек в ярусе.

Диаметры и длины секций мачты выбираются из условия минимальной массы по критерию запаса прочности, определяемого по отношению

$$K_3 = \frac{P_{KP}}{P_{\Sigma} + Q}, \quad (10)$$

где Q – масса, воздействующая на ствол мачты в вертикальном направлении, H

При расчете секций ствола мачты на критическую силу, заставляющую их прогибать (согласно теореме Эйлера) момент инерции труб J , см⁴ по эмпирической зависимости

$$J = 0,393 \cdot S \cdot d^3, \quad (11)$$

Для выполнения расчётов предварительно определим углы наклонов растяжек по отношению к горизонтальной плоскости по выражению

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{b}, \quad (12)$$

где a – высота крепления растяжки, м;

b – расстояние по горизонтали от точки опоры мачты до крепления растяжки к якорю, м.

$$\alpha = \operatorname{arctg} \frac{a}{b}. \quad (13)$$

Подставляя численные значения, получим углы установки растяжек по ярусам:

для первого яруса 26°

для второго яруса 45°

- для третьего яруса 56^0
- для четвертого яруса 63^0

Из значений углов наклона растяжек и геометрических размеров принятых секций мачты, определим их длину l , м

$$l = \frac{L}{\cos \alpha}, \quad (14)$$

где L – расстояние от центра крепления мачты до якоря.

Подставляя численные значения, получим

- для первого яруса растяжек 24,5 м,
- для второго яруса растяжек 31.11 м,
- для третьего яруса растяжек 39,3 м,
- для четвертого яруса растяжек 48, 5м.

Из значений углов наклона растяжек определим усилие их натяжения в горизонтальном, вдоль оси троса и вертикальном направлении по выражениям (2.5 – 2.7) для варианта натяжения растяжек в геометрической прогрессии начиная с 0,1 м.

Результаты просчета вариантов натяжения растяжек для различных вариантов их конструкций (диаметров тросов и схем их натяжения) сводим в таблицу 2

Таблица 2 -Параметры растяжек мачты

Диаметр троса, мм, и его масса, Н/м	стрела провисания, м	Угол оттяжки, град	Натяжение оттяжек			Суммарная сила по вертикали, P_{Σ} , Н	Разрывное усилие троса, кН
			По горизонтали, Н, Н	По вертикали, Р, Н	Вдоль троса Т, Н		
8,1 2,22	0,2	26°34'	814,23	412,02	912,33	1648,08	30,16
		45°	1314,54	1314,54	1854,09	5267,97	
		56°24'	2138,58	3207,87	3855,33	12831,48	
		63°29'	3305,97	6631,56	7416,36	26545,86	
8,1 2,22	0,1	26°34'	1638,27	824,04	1834,47	3296,16	30,16
	0,2	45°	1314,54	1314,54	1863,9	5267,97	
	0,3	56°24'	1422,45	2138,58	2570,22	8554,32	
	0,4	63°29'	1648,08	3305,97	3708,18	13233,69	
6,2 1,52	0,1	26°34'	1118,34	559,17	1255,68	2256,3	23,93
	0,2	45°	810,81	810,81	1177,2	3600,27	
	0,4	56°24'	725,94	1088,91	1314,54	4385,07	
	0,8	63°29'	559,17	1128,15	1265,49	4375,26	
4,0 0,83	0,1	26°34'	608,22	301,94	676,70	1207,76	13,68
	0,2	45°	502,16	502,09	710,08	2008,36	
	0,4	56°24'	401,41	597,22	717,82	2388,88	
	0,8	63°29'	304,55	603,72	670,81	2414,88	
8,1 2,22	0,1	26°34'	1638,27	824,04	1834,47	3296,16	30,16
	0,2	45°	1314,54	1314,54	1854,09	6631,56	
	0,4	56°24'	1069,29	1599,03	1922,76	6415,74	
	0,8	63°29'	824,04	1657,89	1854,09	6631,56	

Расчёт устойчивости секций мачты

Прочность ствола мачты определяется по ее коэффициенту запаса прочности [3]

$$K_3 = \frac{P_{кр}}{P}, \quad (15)$$

где $P_{кр}$ – критическая сила, выдерживающая секции ствола мачты, Н

P – фактическое сжимающее усилие на ствол мачты, Н.

Определяем момент инерции труб, а по ним критическую силу, вызывающую изгиб трубчатой секции мачты от сил сжатия

Коэффициент запаса прочности определяется по выражению

$$K_{34} = \frac{P_{кр4}}{P_{об} + P_{\Sigma B4}}, \quad (16)$$

где $P_{об}$ – масса оборудования, Н;

$P_{\Sigma B4}$ – суммарная вертикальная сила от натяжения растяжек четвертой секции, Н.

Подставляя численные значения получим $K_{34} = 4$.

Запас прочности мачты повышается с увеличением толщины стенки трубы и особенно ее диаметра, снижается с увеличением длины секции и натяжения оттяжек

Оптимальным по условию равенства запаса прочности по секциям является ряд диаметров труб ГОСТ 8734-75 120, 110, 100, и 80 мм с толщиной стенки 4 мм (трос оттяжек диаметром 4 мм). Число секций – 4, их длина 11 м. Увеличение числа секций ведет к увеличению яруса оттяжек и, соответственно, вертикальной силы, то есть снижение запаса прочности. Уменьшение числа секций во всех случаях ведет к снижению запаса прочности.

$$K_3 = \frac{[\sigma_{II}]}{\sigma} = \frac{100}{22,13} 4,5,$$

то есть стойка якоря диаметром 66 мм имеет достаточный запас прочности.

Литература

1. Абрамов, В.И. Современная отечественная телевизионная аппаратура для раннего обнаружения очагов лесных пожаров. / В.И. Абрамов, Я.Ю. Гозман, В.П. Кузмин, В.И. Челпанов // Лесное хозяйство. - 2000. - №4. - С. 49-52.
2. Курбатский, Н. П. Лесные пожары и их последствия. / Н. П. Курбатский - Красноярск, Изд-во ИЛИД СО АН СССР, 1985 -139 с.
3. Орловский, С.Н. Проектирование машин и оборудования для садово –паркового и ландшафтного строительства / С.Н. Орловский, Красноярск, СибГТУ, 2004. – 108 с.
- 4 Справочник конструктора машиностроителя в 2 т. Т.2/ Под. ред. И.Н. Жестковой. - М.: Машиностроение, 2001. – с 912 с.
5. Орловский, С.Н. Лесные и торфяные пожары, практика их тушения в условиях Сибири/ С.Н. Орловский – Красноярск: КрасГАУ, 2003. - 162 с.
6. Румянцев, Г.А. Комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности участков добычи фрезерного торфа / Г.А. Румянцев, Н.А. Каблуков. - Л.: КФ ВНИИТП, 1988. - 71 с.

УДК 62-5

ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА ОБОРУДОВАНИЯ НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ФЕРМАХ И КОМПЛЕКСАХ

Бастрон Татьяна Николаевна
tbastron@yandex.ru
Поминчук Александр Сергеевич,
Sahsa199913@gmail.com
Озеров Антон Игоревич
antonozarov1337@gmail.com
Марченко Владислав Юрьевич
vladon1999o@gmail.com ,

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

В статье рассматриваются вопросы актуальности организации технического сервиса оборудования на животноводческих автоматизированных фермах и комплексах и пути развития системы технического сервиса в животноводстве.

Ключевые слова: износ, технический сервис, базовые центры, животноводство, отказы, микроклимат, автоматизация, сервис машин, базовые центры.

ORGANIZATION OF TECHNICAL SERVICE OF EQUIPMENT ON LIVESTOCK AUTOMATED FARMS AND COMPLEXES

Bastron Tatiana Nikolaevna
Pominchuk Alexander Sergeevich
Ozerov Anton Igorevich
Marchenko Vladislav Yurievich

Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

The article deals with the issues of relevance of the organization of technical service of equipment on livestock automated farms and complexes and the ways of development of the system of technical service in animal husbandry

Keywords: wear, technical service, basic centers, animal husbandry, failures, microclimate, automation, machine service, basic centers.

Аграрная политика государства ориентирует производителей и потребителей животноводческой продукции на высокие наукоемкие технологии и отечественные экологически чистые продукты питания. Главными задачами развития отрасли считаются: всемерное углубление специализации и концентрации производства, постепенный перевод ее на индустриальную основу с учетом применения новой техники и инновационных технологий.

Высокий уровень сложности поступающих в животноводство машин и оборудования, требования к качеству выполняемых ими технологических процессов обуславливают необходимость создания эффективной системы обеспечения их работоспособности в течение всего периода эксплуатации, что достигается оптимальным построением инфраструктуры ремонтнообслуживающей базы АПК.

Одной из важнейших задач агропромышленного комплекса является обеспечение безаварийной эксплуатации систем и составляющих их структурных элементов. Совокупность эксплуатационных свойств можно разделить на технологические, энергетические, эргономические и технико-экономические, каждый из которых определяет способность оборудования и системы в целом обеспечить оптимальность, высокую эффективность и комфортность эксплуатационного обслуживания.

Вопросы технического сервиса машин в животноводстве становятся особенно актуальными в связи с внедрением систем с высокой степенью автоматизации и механизации технологических процессов, в т. ч. и роботизации.

Мониторинг отказов и видов износов отечественного и зарубежного оборудования животноводческих ферм и комплексов, проведенный на территории 31 субъекта РФ в 353 сельскохозяйственных предприятиях, показал следующие результаты (рис. 1) [3].

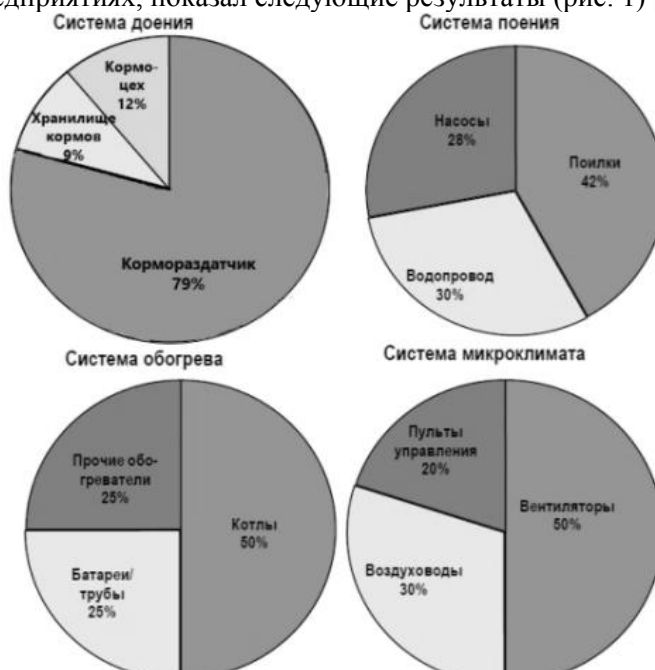


Рисунок 1 - Отказы в технологических системах животноводческих ферм и комплексов

Рассмотрим одну из систем. Микроклимат животноводческих комплексов имеет большое значение, многие факторы окружающей среды, оказывают влияние на рост, развитие и продуктивность животных в закрытых помещениях и складываются из целого ряда параметров: температуры, влажности, загазованности, циркуляции воздуха. Даже малые изменения микроклимата способны повлечь большие потери производства, чем многие инфекционные заболевания. Известно, что при ухудшении оптимальных зооигиенических параметров в животноводческих помещениях удой коров снижается до 20 %, прирост массы – 30 %, сохранность молодняка – 30 % [1].

В настоящий момент любое эффективное хозяйство не может обойтись без автоматизации тех или иных производственных процессов.

Автоматизированная система управления микроклиматом в животноводстве особо значима для технологического процесса, поскольку позволяет добиться наиболее эффективного реагирования на отклонения от рекомендуемых параметров микроклимата, благодаря постоянному сбору данных о температуре и влажности воздуха. После чего система анализирует информацию и предпринимает действия для приведения параметров в норму.

Для организации технического сервиса оборудования на животноводческих фермах в области автоматизированного поддержания микроклимата, необходимо ознакомиться с перечнем элементов системы. Состав системы автоматизации микроклимата представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав системы автоматизации микроклимата

Блок управления	Главное управляющее устройство
Блок расширения	Предназначены для подключения однофазных и трехфазных вентиляторов или нагревателей к системе управления микроклиматом
Блок силовой	Предназначены для подключения обогревательных устройств, дискретных вентиляторов, охладителей
Блок защиты двигателей	Предназначен для автоматического отключения двигателей в случае превышения установленного тока потребления, а также защиты от КЗ и заклинивания ротора
Блок передачи данных	Предназначен для удаленного мониторинга параметров работы микроклимата
Блок управления сервоприводами	Предназначен для (открывания/закрывания) клапанов подачи воздуха
Счетчик воды	Предназначен для преобразования массового расхода жидкости в токовый сигнал
Источник бесперебойного питания	Предназначен для обеспечения корректной работы нагрузки при резких «провалах» или «всплесках» напряжения, а также обеспечение кратковременной автономной работы подключенного оборудования при полном отключении электроэнергии
Датчик давления	Предназначен для преобразования давления в токовый сигнал
Датчик температуры	Предназначен для преобразования температуры в токовый сигнал
Датчик влажности	Предназначен для преобразования влажности в токовый сигнал
Датчик газа (аммиака, углекислого газа, сероводорода)	Предназначен для преобразования вредных примесей в воздухе в токовый сигнал

Для эффективной работы автоматизированной системы поддержания климата в животноводческих помещениях необходимо организовать соответствующий технический сервис для своевременного и правильного ремонта автоматизированного оборудования.

Предусмотренные системой машин и технологией технические средства для животноводства – оборудование, технологические комплексы, поточные линии, могут эффективно функционировать только при наличии соответствующей инженерно-технической системы, включающей квалифицированные кадры, оборудование, инструмент, запчасти, инфраструктуру поставок, станции для технического сервиса, нормативно-техническую документацию.

Внедрение современных технологий на базе высокотехнологичных машин и оборудования должно сопровождаться мероприятиями по созданию соответствующей системы технического сервиса, которая позволит реализовать на практике инновационные технологии, снизить издержки производства, рационально использовать трудовые и материальные ресурсы.

Опираясь на прошлый опыт технического сервиса в животноводстве, на современные прогрессивные отечественные и мировые системы обслуживания, ГОСНИТИ предлагает реализовать следующую схему организации сервиса машин и оборудования в животноводстве (табл. 2) [2]

Таблица 2 - Структурная схема организации сервиса машин и оборудования в животноводстве

Собственная инфраструктура	Внешняя инфраструктура
С.-х. предприятия – участки (посты) обслуживания собственного оборудования на фермах	Инновационные центры ремонта с восстановлением и упрочнением деталей с участками обслуживания
Центральные мастерские хозяйств	Дилеры фирменные
Базовые центры сервиса, создаваемые в крупных хозяйствах и животноводческих комплексах с передвижными средствами ремонта и ТО оборудования, а т.ч. для мелких организаций, фермерских хозяйств и ЛПХ	Дилеры универсальные
	Станции технического обслуживания оборудования
	ВУЗы, сетевое взаимодействие ВУЗов и НИИ по подготовке специалистов для животноводческого оборудования.
Создание в крупных хозяйствах базовых центров ТО машин для животноводства со специализированными участками проведения регламентных операций по ТО и ремонту агрегатов и узлов.	

Специалистам этих участков целесообразно проводить сложные регламентные работы по техобслуживанию машин и оборудования, используемых в мелких сельскохозяйственных организациях, фермерских хозяйствах, ЛПХ. Эффективность функционирования центров будет зависеть от уровня укомплектованности их производственной базы, оснащения технологическим оборудованием, современными контрольно-диагностическими приборами и нормативно технической документацией.

ГОСНИТИ разработал ряд комплектов мобильных средств и приборов для технического сервиса животноводческого оборудования, которыми необходимо оснащать базовые центры и другие животноводческие предприятия и комплексы: приборы для оперативного измерения, контроля и проверки герметичности вакуумных молокопроводов доильных установок; приборы для определения жесткости сосковой резины; установки для электроискрового упрочнения деталей.

Базовые центры необходимо создавать в хозяйствах, применяющих преимущественно машины и оборудование, выпускаемые отечественными предприятиями. Положительный опыт деятельности фирмы НПП «Фемакс» по созданию мобильных сервисных центров в различных регионах России по обслуживанию технологического оборудования в животноводстве необходимо использовать при строительстве новых и модернизации действующих объектов животноводства. В крупных хозяйствах и комплексах промышленного типа, созданных на базе оборудования зарубежных фирм, сервисное обслуживание осуществляется дилерскими центрами на основе заключаемых договоров.

Из всего вышеперечисленного следует, что актуальность централизованного технического сервиса машин в животноводстве возрастает в связи с внедрением систем машин с высоким уровнем автоматизации технологических процессов. В этой связи на районном уровне необходимо создавать станции и участки по обслуживанию и ремонту техники для животноводства со складами запасных частей, консультационно-внедренческие службы.

Внешняя инфраструктура сервиса животноводческого оборудования включает в себя также региональные инновационные центры ремонта с восстановлением и упрочнением деталей. В таких центрах, создаваемых в рамках общей инженерно-технической системы АПК, будут создаваться участки восстановления и упрочнения деталей, в том числе для оборудования животноводства.

Литература:

1. Бастрон А.В. Энергоэффективность системы микроклимата семейной фермы на 30 дойных голов / А.В Бастрон, Т.Н. Бастрон. Актуальные вопросы аграрной науки, 2020 № 35 С. 5-13.
2. С.А. Стратегия развития системы технического сервиса машин в животноводстве. Вестник ВНИИМЖ № 2 (18)-2015. С 102-104.
3. Соловьев С.А. Технический сервис машин и оборудования в животноводстве / С.А. Соловьев, С.Л. Горячев. Вестник ВНИИМЖ №2 (18)-2016. С 49-52.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БУРЫХ И КАМЕННЫХ УГЛЕЙ МЕСТОРОЖДЕНИЙ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Романченко Наталья Митрофановна
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
girenkov@mail.ru

Приводится современная классификация углей различных видов. Произведено сравнение свойств каменных, бурых углей и антрацита. Оценены перспективы использования бурых углей месторождений Красноярского края.

Ключевые слова: топливо, каменный уголь, бурый уголь, антрацит, кокс, углепереработка, углехимия, экология.

USE OF BROWN AND STONE COALS FROM THE KRASNOYARSKY KRAI DEPOSITS

Romanchenko Natalia Mitrofanovna
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

A modern classification of various types of coals is presented. Comparison of the properties of bituminous, brown coal and anthracite is made. The prospects for the use of brown coal from the deposits of the Krasnoyarsk Territory are assessed.

Key words: fuel, coal, brown coal, anthracite, coke, coal processing, coal chemistry, ecology.

В последнее время научной общественностью и гражданским сообществом страны обсуждается проект создания в Сибири ряда научно-промышленных и экономических агломераций, что даст мощный импульс развитию нашего региона [12].

Наряду со строительством промышленных центров по переработке меди и алюминия, древесины, палладия, обозначен высокий потенциал создания в Красноярском крае в районе Канска углехимического производства востребованных полимеров.

Уголь является важнейшим исходным материалом металлургического и литейного производств. Его свойства, применение, крупнейшие месторождения изучаются студентами направления «Агроинженерия» института инженерных систем и энергетики Красноярского аграрного университета в разделе «Металлургическое производство» при выполнении лабораторной работы [1, 9]. В свете повышенного внимания к теме использования углей месторождений Красноярского края целесообразно дополнить учебный материал раздела «Металлургия», представленный в электронном курсе «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» и широко используемый при смешанном обучении студентов направления «Агроинженерия» [11].

Цель настоящей работы – дополнение учебного материала по изучению раздела «Металлургическое производство» электронного курса «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» по вопросам классификации, свойств, возможности использования угольных запасов месторождений Красноярского края, в том числе и на предприятиях агропромышленного комплекса, проведением анализа промышленного потенциала использования бурых углей Канско-Ачинского угольного бассейна.

Общие балансовые запасы углей различных видов в России составляют около 272,7 млрд т. [7].

В России в соответствии с ГОСТ 25543-2013 [4] ископаемые угли делятся на три вида:

1. Антрацит – самый древний по происхождению. По своим свойствам считается самой лучшей маркой ископаемого угля (табл. 1). По величине балансовых запасов антрацита Россия находится на первом месте среди стран-производителей (8,9 млрд тонн – это 3,2 % угольных запасов в стране) [7]. В Красноярском крае месторождений не выявлено. Ближайшее к нам месторождений антрацитов находится в Кузнецком угольном бассейне. Применяется в первую очередь в качестве топлива в металлургии. В последние годы используется также для производства адсорбента, извести, цемента, электродов.

2. Каменный уголь по содержанию углерода занимает промежуточное положение между антрацитом и бурым углем (табл. 1). По запасам каменного угля Россия занимает второе место после

США. Балансовые запасы каменных углей в стране оцениваются величиной 116,9 млрд т (42,8 %), из них 11 % идут на коксование. Ближайшие к Красноярскому краю запасы каменного угля сосредоточены в Минусинском угольном бассейне, в Хакасии, балансовые запасы здесь составляют 2,7 млрд т.

Традиционно использование каменного угля в качестве топлива, хотя в последнее время из-за экологических проблем это его использование ограничивается законодательством многих стран. Перспективным использованием каменного угля является его переработка на кокс, так как именно из кокса получают множество химических продуктов, служащих источником производства минеральных удобрений, пластиков, лаков, красок и др. Существуют технологии гидрогенизации (сжижения) и газификации каменного угля, в результате которых получают жидкое топливо, горючий и синтез газ. Использование этих видов топлива позволяет решать проблему загрязнения окружающей среды.

В сельскохозяйственном производстве каменный уголь весьма редко используется в качестве твердого топлива для работы зерносушилок. На рынке предлагается зерносушильная техника итальянского производителя Pedrotti [5]. Более актуальным является, на наш взгляд, замена природного газа, используемого для сушки зерна, на получаемый при газификации угля горючий газ.

3. Бурый уголь является наиболее молодым из ископаемых углей, источник его образования – торф. Более половины балансовых запасов углей в нашей стране (54%) приходится на этот вид угля (146,6 млрд т) [7]. По запасам бурого угля Россия уступает только США, а по добыче – Германии, здесь в 2019 году было добыто 131 млн. т. До 2018 года правительство Германии дотировало добычу угля, сейчас происходит постепенное закрытие угольных шахт и сокращение добычи [13].

В России крупнейшим угольным бассейном является Канско-Ачинский, находящийся в основном на территории нашего края и частично в Кемеровской и Иркутской областях. Добыча угля здесь ведется в основном открытым способом на десяти месторождениях: Абанском, Ирша-Бородинском, Березовском, Назаровском, Боготольском, Бородинском, Урюпском, Барандатском, Итатском, Саяно-Партизанском.

Из-за высокой влажности бурый уголь обладает относительно малой теплотворной способностью (табл 1), поэтому в качестве топлива не так популярен, как каменный, однако из-за более низкой цены используется на тепловых электростанциях и в котельных, в основном, для пылевидного сжигания или в виде брикетов.

Более перспективным является химическое использование бурых углей, а именно:

1. Гидрогенизация с получением моторного, авиационного топлива, бензина. Так, построенные в настоящее время заводы по производству сжиженного угля в Южной Африке закрывают треть потребности в нефти в этой стране.

2. Газификация бурых углей – переработка их с целью получения:

а) кокса, используемого в металлургии для производства чугуна, стали и ферросплавов [10]. Замена каменноугольного кокса, необходимого для металлургического производства, бурым углем является выгодным в силу больших их запасов и относительной дешевизны. Однако высокие влажность и выход летучих продуктов делает необходимым предварительную подготовку бурых углей для использования их в качестве восстановителей для металлургических процессов. Для этого исходные бурые угли перерабатывают при высоких температурах (750–800 °С) без доступа воздуха, получая при этом буроугольный полукокс (БПК). Полученный продукт может служить заменителем каменноугольного кокса [3].

Буроугольный полукокс может использоваться для производства цемента и других продуктов, в том числе востребованных полимеров [9] и удобрений для сельского хозяйства (мочевины и гуматов). Цена буроугольного полукокса колеблется от 1200 до 2000 руб./т против 1800-3500 руб./т каменного угля и 12000- 15000 руб./т традиционного кокса из коксующихся углей [6].

б) горючего газа, используемого в качестве топлива – заменителя природного газа;

в) синтез-газа, используемого для производства синтетического углеводородного топлива, метанола, других химических продуктов

Среди перспективных бурых углей месторождений Канско-Ачинского бассейна следует отметить угли Бородинского и Березовского месторождений.

Угли Бородинского месторождения отличаются низким содержанием золы и серы (табл.1), высоким содержанием первичной смолы – 9,9 % на сухой уголь [2]. Сочетание этих свойств позволяет применять угли для получения жидкого топлива с производством буроугольного полукокса (БПК) и дальнейшей глубокой переработки последнего.

Березовское месторождение Канско-Ачинского бассейна отличается значительными балансовыми запасами 2453,2 млн т [3], близостью Транссибирской железнодорожной магистрали, и, следовательно, к металлургическим предприятиям не только Красноярского края, но и Кузбасса и Урала. Кроме того, бурые угли Березовского месторождения обладают благоприятным составом и свойствами: низкие зольность (5,6 %) и содержание серы (0,2–0,7 %), высокая теплота сгорания (16,0 МДж/кг) [3], а также благоприятный состав золы (СаО+MgO до 55 %). С 2007 года здесь реализуется технология переработки бурых углей с получением БПК и тепловой энергии [3].

Широко применение полученного буроугольного полукокса из углей Березовского месторождения [3]:

- бездымное высококалорийное топливо;
- сырье для производства водорода путем газификации;
- восстановитель в металлургических процессах;
- заменитель коксового орешка в производстве ферросплавов;
- восстановитель для прямого (недоменного) получения железа из руд;
- для приготовления пылеугольного топлива;
- для вдувания в горн доменной печи;
- добавка в шихту для коксования;
- углеродный сорбент;
- высококалорийный компонент смесевых топлив самого различного назначения, например

для обжига цементного клинкера или для спекания глинозема.

Таким образом, анализируя свойства и возможности использования углей различных видов месторождений Красноярского края, можно сделать вывод:

1. По причине современных экологических ограничений использование углей в качестве топлива является, если и актуальным для Красноярского края из-за низкой степени его газификации, но не перспективным.

2. Создание предприятий по глубокой переработке бурых углей Канско-Ачинского угольного бассейна с получением большого количества (более 130) химических продуктов (в том числе, для предприятий агропромышленного комплекса), вследствие необходимых для этого свойств имеющегося ископаемого сырья и большого количества запасов при достаточном финансировании является экономически целесообразным.

Таблица 1. Сведения об углях [2], [3], [4]

Вид угля	Содержание связанного углерода, %	Выход летучих, %	Зольность, %	Массовая доля общей влаги, %	Теплотворная способность, МДж/кг
Антрацит	91-98	менее 14	5-20	менее 5	28
Каменный	75-92	2-48	14-35	до 12	24 и более
Бурый	Менее 76	До 50	12-35	20-30	менее 24
Бурый уголь Бородинского месторождения			7,8		27
Бурый уголь Березовского месторождения		45-48	5,6	27-38	16

Литература:

1. Беспалов, В.Ф. Практикум по материаловедению и технологии конструкционных материалов: учебное пособие / В.Ф. Беспалов, Н.М. Романченко / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2014. – 331 с.
2. Бурые угли Урала и Сибири как сырьевая база промышленности искусственного жидкого топлива [Электронный ресурс] / URL <https://chem21.info/page/167255180249088138158235029008207024208114013017/> (дата обращения 07.11.2021)
3. Галевский Г.В., Аникин А.Е., Руднева В.В., Галевский С.Г. Применение буроугольных полукокса в металлургии: технологическая и экономическая оценка / Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, вып. 2 (243). – Санкт-Петербург, 2016. – с. 114-123.

4. ГОСТ 25543-2013. Угли бурые, каменные и антрациты [Электронный ресурс] / URL <https://docs.cntd.ru/document/1200107843> (дата обращения 06.11.2021)
5. Зерносушилки на угле [Электронный ресурс] / URL <https://graindryer.ru/products/zernosushilki-na-ugle/> (дата обращения 06.11.2021)
6. Оценка внутреннего спроса на продукты глубокой переработки угля в Красноярском крае [Электронный ресурс] / URL <https://core.ac.uk/download/pdf/162258975.pdf> (дата обращения 05.11.2021)
7. Производство и потребление угля в мире и в России [Электронный ресурс] / URL <https://mining-media.ru/ru/article/ekonomicheskoe/8544-proizvodstvo-i-potreblenie-uglya-v-mire-i-rossii> (дата обращения 05.11.2021)
8. Романченко Н.М. Использование полимерных материалов разных видов в агропромышленном производстве / Н.М. Романченко // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: материалы Междунар. науч.-практич. конф.; Ч. 2: Наука: опыт, проблемы, перспективы развития, 20 – 22 апреля 2021 г. / Красноярский ГАУ. – Красноярск, 2021. – с. 176-180.
9. Романченко Н.М. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учеб. пособие / Н.М. Романченко; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2019. – 329 с.
10. Романченко Н.М. О влиянии на окружающую среду загрязняющих веществ технологического процесса производства ферромарганца / Н.М. Романченко // Экология, окружающая среда и здоровье человека: XXI век: сборник статей по материалам международной (заочной) научно-практической конференции / Красноярский ГАУ. – Красноярск, 2014. – с. 70-73.
11. Романченко Н.М. Реализация модели смешанного обучения при преподавании технических дисциплин / Н.М. Романченко, О.Е. Носкова, В.Н. Гиренков // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: материалы Междунар. науч.-практич. конф.; Ч. 1: Образование: опыт, проблемы, перспективы развития, 20 – 22 апреля 2021 г. / Красноярский ГАУ. – Красноярск, 2021. – с. 232-235.
12. Сергей Шойгу – о новых городах в Сибири. Полная версия [Электронный ресурс] / URL <https://www.rbc.ru/politics/06/09/2021/6131fab69a79471a71a0b412> (дата обращения 05.11.2021)
13. Угольная промышленность Германии [Электронный ресурс] / URL https://www.cdu.ru/tek_russia/articles/5/932/ (дата обращения 05.11.2021)

УДК 621.315.6

ОБЗОР ПТИЦЕЗАЩИТНЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ВЛ 35 КВ КРАСНОЯРСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

Сабодах Ирина Валерьевна
Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия
isabodakh@sfu-kras.ru
Сабодах Павел Андреевич
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
pawel155@mail.ru

В статье авторы проводят анализ непреднамеренных отключений на ВЛ 35 кВ Красноярских электрических сетей, носящих орнитологический характер. Также приведены рекомендации по снижению риска возникновения аварийных отключений на ВЛ с применением птицевзащитных устройств. Рассмотрен ряд компаний, занимающихся производством данного оборудования.

Ключевые слова: воздушные линии, аварийные отключения, птицевзащитные устройства, надежность, энергетика.

OVERVIEW OF POULTRY PROTECTION DEVICES FOR VL 35 KV KRASNOYARSK ELECTRIC NETWORKS

Sabodakh Irina Valeryevna
Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia
Sabodakh Pavel Andreevich
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

In the article, the authors analyze unintentional disconnections on the VL 35 kV Krasnoyarsk electric networks of an ornithological nature. Recommendations are also given to reduce the risk of emergency

outages on the VL using poultry protection devices. A number of companies engaged in the production of this equipment were considered.

Key words: overhead lines, emergency disconnections, poultry protection devices, reliability, energy.

В сфере энергетики актуальным остается вопрос о влиянии жизнедеятельности птиц на статистику аварийных отключений на ВЛ 35 кВ Красноярских электрических сетей.

Тесный контакт объектов животного мира с электрооборудованием нередко становится причиной целого ряда биоповреждений, вызывающих нарушения нормального технологического уровня работы энергосистем. Высокая экологическая пластичность ряда видов животных, прежде всего птиц, позволяет им активно использовать объекты воздушных линий связи и электропередачи в качестве структурных аналогов элементов естественных местообитаний. В частности, появление гнездовых построек птиц на опорах воздушных линий электропередачи уже давно не вызывает удивления. При этом нередко возникает конфликт объектов живой природы и техногенного оборудования [1].

Птицы могут быть причиной отключения, а также повреждения ВЛ, в том числе и оборудования электрических подстанций, так как используют для своей жизнедеятельности линии электропередач.

Основные варианты воздействия птиц на ВЛ следующие: загрязнение продуктами жизнедеятельности, гнездование, «пляска» проводов, прямой контакт птиц с ВЛ. Перечисленные варианты являются причиной ущерба от сбоя электроснабжения и недоотпуска электроэнергии потребителям, повреждения ВЛ и т.д., что приводит к нестабильной работе ВЛ в целом.

Рассмотренные стандарты компании ПАО «Россети Сибирь» в части птицевозрастных устройств позволяют сделать вывод о том, что в компании изложены технические требования, правила и методы испытаний птицевозрастных устройств, а также указаны методические рекомендации по применению птицевозрастных устройств на ВЛ, что позволило создать основы нормативно-технической базы для разработки и производства предприятиями современных птицевозрастных конструкций для защиты ВЛ.

В работе [2] исследовались причины отключений ВЛ 35 кВ за 3 года в Красноярских электрических сетях ПАО «Россети Сибирь». Выявлены причины, которые имеют наибольшее влияние на количество отказов воздушных линий и предложены основные способы повышения надежности ВЛ. Исходя из анализируемых данных за период 2017-2019 гг. на ВЛ 35 кВ было зафиксировано 17 отключений в 2017 г., 24 отключения в 2018 г. и 2 отключения в 2019 г.

При этом, самое большое количество отключений 34,9 % произошло от действия 3х лиц; наименьшее количество отключений от самопроизвольного падения деревьев 2,3%; отключение ВЛ от попадания грозных молний 11,6%; превышение ветровых нагрузок 14%; по не установленным причинам отключений 18,6%, которые могли произойти в том числе и от воздействия птиц на электроустановку; износ оборудования 18,6% [2].

В Красноярских электрических сетях произведен расширенный анализ данных по аварийным отключениям ВЛ 35 кВ, а именно за период 2017-2021 гг., за 2021 г. взят период с января по октябрь.

В результате анализа была определена доля аварийных отключений, возникших по причине жизнедеятельности птиц. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Анализ отключений на ВЛ 35 кВ Красноярских электрических сетей

Год	Общее количество отключений	Отключения из-за воздействия птиц	
2017	17	5	29,4 %
2018	24	3	12,5 %
2019	2	1	50 %
2020	4	3	75 %
2021	3	2	66,6 %

Из таблицы 1 видно, что птицы являются причиной перебоев электроснабжения, вследствие прямого контакта птиц с элементами ВЛ 35 кВ. Данные контакты являются причиной коротких замыканий с возможным выходом ВЛ из строя. Сами птицы вследствие данного контакта, как правило, погибают.

В связи с тем, что орнитологический характер является причиной отключений ВЛ 35 кВ, целесообразно рассмотреть компании производящие птицевегащитные устройства, которые решают данную проблему.

Компания ООО «МЗВА», имея колоссальный опыт производства линейной арматуры, в течение последних семи лет активно разрабатывает и внедряет на сетевых объектах комплексные решения, которые позволяют максимально эффективно и экономично решать проблемы птицевегащиты.

ООО «Эко-НИОКР» - организация, осуществляющая полный цикл создания птицевегащитных устройств.

Предприятие ООО «ФОРЭНЕРГО-ТРЕЙД» поставляет самую широкую номенклатуру птицевегащитных устройств для ВЛ и подстанций всех классов напряжения.

Производитель полимерных изоляторов и изолирующих конструкций ООО «ИНСТА» - относительно недавно начало заниматься разработкой и производством птицевегащитных устройств.

Таким образом, выпускаемые компаниями птицевегащитные устройства полностью отвечают требованиям СТО 34.01-2.2-010-2015 ПАО «Россети Сибирь» и позволяют комплексно решать задачу обеспечения безопасности птиц при взаимодействии с энергетическими объектами, а также способствуют повышению надежности ВЛ.

Рассмотрим следующие рекомендации по снижению риска возникновения аварийных отключений на ВЛ 35 кВ Красноярских электрических сетей, а именно с применением птицевегащитных устройств, производимых в выше рассматриваемых компаниях:

1. Использование птицевегащитных устройств антиприсадного типа, которые препятствуют посадке птиц на опоры ВЛ и их контакту с элементами ВЛ, а поверхность изоляторов и прилегающей части провода защищают от загрязнения птицами, например птицевегащитные устройства антиприсадного типа ЗП-АП-К и ЗП-АП2-2 компании ООО «ФОРЭНЕРГО-ТРЕЙД».

2. Установка птицевегащитных футляров, например ПЗУ-6-10кВ-НБ-2 компании ООО «Эко-НИОКР», которые защищают птиц от непосредственного контакта с арматурой ВЛ.

3. Применение устройства отпугивающего типа, которые изготовлены с использованием визуального и звукового отпугивающего эффекта, в том числе и с эффектом движения, например Коршун-8 компании ООО «МЗВА».

4. Использование птицевегащитных устройств насестного типа, например ЗП-Н1 и ЗП-Н2 компании ООО «МЗВА», которые создают условия для безопасной посадки птиц и защищают птиц от контакта с токоведущими частями и заземленными частями опор.

5. Использование полимерных защитных колпаков КЗ 70-210, экранов ЭПЗУ-470 и защитных кожухов КЗ-Н1 компании ООО «ФОРЭНЕРГО-ТРЕЙД» для защиты подвесных изоляторов ВЛ от загрязнения помётом птиц, окрасочных работ, атмосферных осадков и механического воздействия.

6. Установка на ВЛ новых типов изоляторов, например линейные натяжные полимерные птицевегащитные изоляторы типа ЛКПн компании ООО «ИНСТА». При использовании таких изоляторов отсутствует необходимость применения на линии дополнительных птицевегащитных устройств.

Особую опасность для работы воздушных линий электропередач и оборудования электрических подстанций представляет вероятность перекрытия межфазных промежутков и промежутков «фаза-земля» кусками металлической проволоки, электропроводки и другими материалами, приносимыми птицами, использующими элементы ВЛ и оборудования ПС в своей жизнедеятельности. Перекрытие изоляции подстанционного оборудования может вызвать пожар на ПС и привести к системным авариям с большим экономическим ущербом [3].

Таким образом, выше рассмотренные рекомендации снизят количество отключений, связанных с орнитологическим воздействием на ВЛ 35 кВ Красноярских электрических сетей, что позволит повысить надежность ВЛ и бесперебойное электроснабжение потребителей, а также поспособствуют защите птиц от гибели в электросетях.

Литература:

1. Борисова С.Ю. Оценка эффективности мероприятий, направленных на снижение количества незапланированных отключений ВЛ – 110 кВ, обусловленных жизнедеятельностью крупных птиц / С.Ю. Борисова // VII Всероссийская научная конференция: Современные проблемы регионального развития. - Биробиджан: Институт комплексного анализа региональных проблем Дальневосточного отделения РАН. – 2018. – С. 228-231

2. Сабодах П.А. Выявление причин отключений ЛЭП 35 кВ и пути их решения на примере Красноярских электрических сетей / П.А. Сабодах, И.В. Сабодах // 14-я Международная научно – практическая конференция молодых ученых: Инновационные тенденции развития российской науки. Часть 1. - Красноярск: КрасГАУ. - 7-9 апреля 2021 г. - С. 203-207.

3. Афанасьев А.П. Исследование влияния жизнедеятельности крупных птиц на статистику аварийных отключений ВЛ – 110 кВ / А.П. Афанасьев, С.Ю. Борисова // Вестник Приамурского государственного университета им. Шолом-Алейхема. – 2017. – № 4 (29). – С. 9-16.

УДК631.372:361.51

ФОРМИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ – АДАПТЕРОВ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ АГРЕГАТОВ

Селиванов Николай Иванович
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
zaprudskii@list.ru

Сформированы модели и алгоритм оптимизации параметров- адаптеров почвообрабатывающих агрегатов к природно-производственным условиям.

Ключевые слова: агрегат, алгоритм, параметр-адаптер, критерий ресурсосбережения, производительность.

FORMATION OF PARAMETERS - ADAPTERS OF TILLAGE AGGREGATES

Selivanov Nikolay Ivanovich
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

Models and algorithm of optimization of parameters- adapters of tillage aggregates to natural production conditions are formed.

Keywords: aggregate, algorithm, adapter parameter, resource saving criterion, performance

Формирование инновационного машинно-тракторного парка сельских товаропроизводителей разного уровня предусматривает обоснование рациональных типоразмеров колесных тракторов и состава почвообрабатывающих агрегатов на их базе для природно-производственных условий эксплуатации, характерными признаками которых являются классы длины гона и наиболее энергоемкие операционные технологии основной обработки почвы [3-6]. В качестве основного обобщенного параметра-адаптера при этом используется [1-4] оптимальное значение чистой производительности агрегата W^* , определяющее его эксплуатационную производительность $П^*$ и потребную мощность N_{ep}^* трактора для каждого класса длины гона и вида операции, независимо от почвенно-климатической зоны, в установленных по агротехническим требованиям диапазонах рабочей скорости.

Цель работы – обоснование алгоритма оптимизации обобщенных параметров-адаптеров почвообрабатывающих агрегатов к природно-производственным условиям.

Достижение поставленной цели обеспечивает решение следующих задач:

- 1) сформировать модели и алгоритм оптимизации параметров-адаптеров агрегатов;
- 2) установить рациональные соотношения оптимальных параметров адаптеров тракторов и агрегатов к зональным технологиям основной обработки почвы.

Условия и методы решения поставленных задач

В основу решения поставленных задач положены основные принципы формирования инновационного машинно-тракторного парка с учетом достигнутого уровня и перспективы развития технического обеспечения ресурсосберегающих технологий растениеводства.

1. Условием формирования почвообрабатывающих агрегатов является рациональное совмещение тягово-скоростных характеристик установленных классификацией типоразмеров колесных 4к4 тракторов с регулируемой массой и многооперационных рабочих машин, обеспечивающее оптимизацию режима рабочего хода и состава по критериям ресурсосбережения.

2. Адаптацию агрегатов к операционным технологиям почвообработки характеризуют удельные, отнесенные к единице чистой производительности, значения физических параметров

трактора и рабочей машины, соответствующие оптимальному тягово-скоростному режиму работы не зависимо от длины гона.

3. Обобщенными параметрами-адаптерами почвообрабатывающих агрегатов и тракторов к природно-производственным условиям являются взаимосвязанные оптимальные значения чистой производительности W^* и потребной мощности N_{ep}^* для различных классов длины гона и групп операций, соответствующие установленному критерию ресурсосбережения без учета поправочного коэффициента $K_{об}$ на местные условия.

4. Критерий оптимальности (оптимизации) представляет характерный единичный показатель энергетических, прямых или приведенных эксплуатационных затрат, уровень которого определяет оптимальные значения обобщенных параметров-адаптеров, максимально удовлетворяющих противоречивым требованиям высокой эксплуатационной производительности и ресурсосбережения.

Результаты исследования

Эффективность работы почвообрабатывающего агрегата определяется совмещением тягово-скоростных характеристик трактора и рабочей машины, обеспечивающем его функционирование в зоне максимального тягового КПД $\bar{\eta}_{Tmax}$ при номинальной скорости V_H^* . В качестве критерия оптимизации тягово-скоростного режима агрегата, при установленных характеристиках тягового КПД $\bar{\eta}_T = f(\varphi_{кр})$ трактора и удельного сопротивления рабочей машины $K_0 * \mu_K = K_0[1 + \Delta K(V_H - V_0)]$, целесообразно использовать [5] минимум энергозатрат на единицу удельной производительности и скорости

$$K_{EP} = \mu_{KH}^2 / \bar{\eta}_{Tmax}^2 * V_H^* \rightarrow \min. \quad (1)$$

Адаптерами трактора и агрегата к операционным технологиям почвообработки являются при этом удельные, отнесенные к единице производительности W , энергозатраты $N_{y\partial}$ ($кДж/м^2$), эксплуатационная масса трактора $m_{y\partial}$ ($кг/кВт$) и ширина захвата $B_{y\partial}$ ($с/м$).

$$\begin{cases} N_{y\partial}^* = K_0 * \mu_{KH} / \bar{\eta}_{Tmax}; \\ m_{y\partial}^* = 10^3 * \bar{\eta}_{Tmax} / \varphi_{крн} * V_H^* * g; \\ B_{y\partial}^* = 1 / V_H^*. \end{cases} \quad (2)$$

Эксплуатационные параметры трактора $N_{e\partial}^*$, m_{∂}^* и агрегата B_P^* для каждой группы операций почвообработки определяются произведением удельных параметров $N_{y\partial}^*$, $m_{y\partial}^*$, $B_{y\partial}^*$ и оптимальных значений чистой производительности W^* или потребной мощности N_{ep}^* при соответствующем классе длины гона и установленном коэффициенте использования мощности ξ_N^*

$$\begin{cases} N_{e\partial}^* = N_{ep}^* / \xi_N^* = W^* * \square_{y\partial} / \xi_N^*; \\ m_{\partial}^* = m_{y\partial}^* * N_{ep}^* = W^* * K_0 * \mu_{KH} / g * \varphi_{крн} * V_H^*; \\ B_P^* = B_{y\partial}^* * N_{ep}^* * \bar{\eta}_{Tmax} / K_0 * \mu_{KH} = W^* B_{y\partial}^* \end{cases} \quad (3)$$

В качестве основного критерия оптимизации обобщенных параметров-адаптеров, определяющего эффективность функционирования агрегатов по фактическим затратам и себестоимости работ, целесообразно [1-2] использовать прямые эксплуатационные удельные затраты C_{∂} ($руб/га$), включающие затраты на топливо-смазочные материалы $C_{ЭМ}$, заработную плату C_3 , амортизацию, ремонт и техническое обслуживание с учетом хранения C_a , отнесенные к единице эксплуатационной производительности.

$$C_{\partial}^* = C_{ЭМ} + C_3 + C_a \rightarrow \min \quad (4)$$

При оценке эффективности совершенствования технологий и технических средств почвообработки за основной критерий оптимизации принимают [1] приведенные эксплуатационные затраты C_{Π} , учитывающие, в дополнение к прямым затратам C_{∂} , капиталовложения $E_H * K_Y$ и приобретение новой техники при нормативном коэффициенте $E_H=0,10$.

$$\begin{cases} C_{\Pi}^* = C_{\partial}^* + E_H * K_Y; \\ K_Y = \frac{1}{\Pi} * \left(\frac{\Pi_{TP}}{T_{Г. TP}} + \frac{\Pi_{PM}}{T_{Г. PM}} \right) \end{cases} \quad (5)$$

Эксплуатационные затраты C_{∂} и C_{Π} целесообразно выражать в функции чистой производительности W или N_{ep} . С учетом обеспечения одновременно требований высокой производительности и ресурсосбережения принимают [1,5] компромиссное решение, соответствующее W^* и N_{ep}^* при $C_{\partial}^* \approx 1,05 * C_{\partial min}$ или $C_{\Pi}^* \approx 1,05 * C_{\Pi min}$.

Затраты на топливо и смазочные материалы $C_{ЭМ}$ определяются удельным расходом $g_{П}$ (кг/га) и ценой топлива $Ц_T$ (руб/га) с учетом стоимости $Ц_M$ и норматива расхода g_M эксплуатационных материалов.

$$\begin{cases} П = 0,36 * W * \tau; \\ \tau = \frac{hw-aw*W}{1+K_w*W}; \\ g_{П} = \frac{g_{ен}*N_{yд}}{0,36} * \left[1 + \frac{a}{\tau} - a\right]; \\ C_{ЭМ} = g_{П}[Ц_T + g_M * Ц_M]. \end{cases} \quad (6)$$

где τ - коэффициент использования времени смены в функции чистой производительности W при нормативных значениях коэффициентов hw , aw , K_w для разных групп операционных технологий почвообработки; $g_{ен}$ - номинальный удельный эффективный расход топлива, кг/(кВт*ч); a - коэффициент, учитывающий расход топлива на подготовительных и вспомогательных операциях почвообработки.

Расходы на заработную плату C_3 определяются часовой тарифной ставкой механизатора с начислениями $З_{П}$ (руб/ч), отнесенной к производительности $П$, (га/ч)

$$C_3 = З_{П}/П. \quad (7)$$

Формула для определения величины Ca имеет вид [1]

$$Ca = \frac{1}{П} \left[\frac{Ц_{ТР} * a_{амр}}{T_{ГТР}} + \frac{Ц_{РМ} * a_{арм}}{T_{ГРМ}} \right] \quad (8)$$

где $Ц_{ТР}$, $Ц_{РМ}$ – балансовые цены соответственно трактора и рабочей машины, руб;

$a_{амр}$, $a_{арм}$ – соответствующие суммарные нормы отчислений на амортизацию, ремонт и техническое обслуживание с учетом хранения трактора и рабочей машины; $T_{ГТР}$, $T_{ГРМ}$ – нормативные годовые загрузки трактора и рабочей машины.

Балансовые цены $Ц_{ТР}$ и $Ц_{РМ}$ связаны с оптовыми $Ц_{ОТР}$, $Ц_{ОРМ}$ соотношениями

$$\begin{cases} Ц_{ТР} = \beta_{ТР} * Ц_{ОТР}; \\ Ц_{РМ} = \beta_{РМ} * Ц_{ОРМ}, \end{cases} \quad (9)$$

где $\beta_{ТР} \approx \beta_{РМ}$ коэффициенты учета дополнительных затрат на доставку и досборку машин.

Оптовые цены $Ц_{ОТР}$ и $Ц_{ОРМ}$ с достаточной достоверностью могут быть выражены в функции обобщенных параметров

$$\begin{cases} Ц_{ТР} = a_{омр} + a_{1_{мр}} N_{ep}; \\ Ц_{РМ} = a_{орм} + a_{1_{рм}} W, \end{cases} \quad (10)$$

Структура и алгоритм оптимизации обобщенных параметров-адаптеров почвообрабатывающего агрегата и трактора к природно-производственным условиям включает следующие этапы: 1) формирование и оценку, с учетом установленных нормативов, исходных данных: $l_{Г}$, a , $g_{ен}$, $Ц_T$, K_0 , μ_{KH} , hw , aw , K_w , $З_{П}$, g_M , $Ц_M$, $T_{ГРМ}$, $T_{ГТР}$, $a_{амр}$, $a_{арм}$, $a_{омр}$, $a_{орм}$, $a_{1_{мр}}$, $a_{1_{рм}}$; 2) определение оптимальных тягово-скоростных режимов $\bar{\eta}_{Tmax}$, V_{Hi}^* ($E'_{EP} = \min$) (1) и удельных параметров-адаптеров для операционных технологий почвообработки каждой группы $N_{yд}^*$, $m_{yд}^*$, $B_{yд}^*$ (2); 3) расчет параметров N_{ep} , m_3 , B_p (3), $Ц_{ТР}$, $Ц_{РМ}$ (9,10), показателей τ , $П$, $g_{П}$ (6), составляющих и суммарных удельных эксплуатационных затрат $C_{ЭМ}$ (6), C_3 (7), Ca (8), C_3 (4), K_y , $C_{П}$ (5) трактора и агрегата в функции обобщенного параметра W с шагом $\Delta W=1,0$ м²/с; 4) определение оптимальных обобщенных параметров-адаптеров агрегата W^* и трактора N_{ep}^* при m_3^* , B_p^* к природно-производственным условиям (K_0 , μ_{KH} , $l_{Г}$) по критерию $C_3^*(W^*) \approx 1,05 * C_{3min}$ или $C_{П}^*(W^*) \approx 1,05 * C_{Пmin}$.

По результатам моделирования установлено, что для однотипных агрегатов и каждого класса длины гона, независимо от величины $N_{yд}$, оптимальные значения W^* , τ^* , $П^*$ остаются неизменными. Однако параметр-адаптер трактора N_{ep}^* пропорционален $N_{yд}^*$. Значения эксплуатационной массы трактора m_3^* и ширины захвата рабочей машины B_p^* определяются при этом величиной N_{ep}^* и удельными показателями $m_{yд}^*$ и $B_{yд}^*$.

Выводы

1. Сформированы модели и алгоритм оптимизации, по обоснованным критериям ресурсосбережения, чистой производительности и потребной мощности, представляющих

взаимосвязанные через удельные характеристики обобщенные параметры-адаптеры почвообрабатывающих агрегатов и тракторов к природно-производственным условиям.

2. Установлена неизменность, для однотипных агрегатов и каждого класса длины гона, оптимальных значений чистой производительности W^* при варьировании потребной мощности N_{ep}^* пропорционально изменению удельных энергозатрат.

Литература:

1. Зангиев А.А. Производственная эксплуатация машинно тракторного парка / А.А. Зангиев, Г.П. Лышко, А.Н. Скороходов. – М.: Колос, 1996. – 320 с.
2. Иофинов, С.А. Эксплуатация машинно-тракторного парка / С.А. Иофинов, Г.П. Лышко. – М.: Колос, 1984. – 351 с.
3. Кряжков В.М. Проблемы формирования инновационного парка сельскохозяйственных тракторов России. / В.М. Кряжков, З.А. Годжаев, В.Г. Шевцов, Г.С. Гурылев, А.В. Лавров, А.Н. Ошеров // Сельскохозяйственные машины и технологии – 2015г. -№4-С. 5-10.
4. Селиванов, Н.И. Формирование инновационного тракторного парка в сельском хозяйстве Красноярского края: науч.-практ. рекомендации / Н.И. Селиванов; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2020. –54 с.
5. Селиванов Н.И. Структура системы формирования типоразмерного ряда тракторов для зональных технологий почвообработки/ Н.И. Селиванов, В.В. Аверьянов // Вестник Алтайского ГАУ / Процессы и машины агроинженерных систем / Барнаул – 2020- № 9. – С. 109- 115.
6. Селиванов Н.И. Состав инновационного тракторного парка в сельском хозяйстве Красноярского края / Н.И. Селиванов, В.В. Аверьянов // Вестник Алтайского ГАУ / Процессы и машины агроинженерных систем / Барнаул – 2021- №6. – С. 111-117. – Текст непосредственный.

УДК 631.152.2

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ: РЕАЛЬНОСТЬ ПЕРСПЕКТИВЫ, ПРОБЛЕМЫ

Хорош Иван Алексеевич
khorth@mail.ru

Курносенко Денис Валерьевич
kurnosenkodenis@mail.ru

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

В настоящей статье рассматриваются вопросы применения беспилотных летательных аппаратов для сельского хозяйства, освещается текущее состояние, а также перспективы развития этой технологии в России. Дается характеристика возможных проблем и озвучиваются способы их решения.

Ключевые слова: беспилотные летательные аппараты (БПЛА), воздушный мониторинг, перспективы использования, контроль.

THE USE OF UNMANNED AERIAL VEHICLES IN AGRICULTURE: REALITY PROSPECTS, PROBLEMS

Khorosh Ivan Alekseevich
Kurnosenko Denis Valerievich

Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

This article discusses the use of unmanned aerial vehicles for agriculture, highlights the current state, as well as the prospects for the development of this technology in Russia. The characteristic of possible problems is given and the ways of their solution are voiced.

Key words: unmanned aerial vehicles (UAVs), aerial monitoring, prospects of use, control.

Применение беспилотных летательных аппаратов (далее – БПЛА) в сельском хозяйстве России являются одним из самых перспективных направлений, на которое очень интенсивно растет спрос.

Также, необходимо отметить, что применение БПЛА для нужд аграрного сектора приобрело широкий мировой опыт [3, с. 81].

В интересах точного земледелия постоянно создаются и совершенствуются сами аппараты, сопутствующее программное обеспечение, активно начинают подготавливаться операторы.

В настоящий момент подобные устройства становятся одним из востребованных инструментов у крупных российских агрохолдингов (например, «Мираторг»).

Для наблюдения за полями используют два вида БПЛА, отличающиеся своей конструкцией и летными характеристиками:

– самолетного типа («летающее крыло») – наиболее удобный вариант для облёта больших территорий, характеризующийся высокими аэродинамическими показателями. БПЛА этого типа лучше всего подходит для мониторинга протяженных объектов или съёмки в условиях значительного удаления. Однако, из-за особенностей конструкции (для создания подъёмной силы необходимо обтекание воздуха) аппарат должен постоянно находиться в движении и поэтому не может работать в режиме зависания над объектом, а также осуществлять съёмку на небольших (ограниченных искусственными или естественными возвышениями) территориях.

– коптерные БПЛА («дроны») – могут оснащаться различным количеством винтов, что позволяет им справляться с точечной съёмкой в одном месте для обследования небольшого земельного участка, трехмерного моделирования, точного опрыскивания. Квадрокоптеры отличаются простой конструкцией, стабильностью полета и надежностью. Именно БПЛА этого типа являются самыми распространенными. К недостаткам БПЛА этого вида можно отнести небольшую скорость и ограниченное время полета, из-за чего радиус действия меньше, чем у БПЛВ самолетного типа.

Оснащенные беспилотники в сельском хозяйстве способны выполнять разнообразные операции (как в настоящее время, так и в перспективе):

– аэрофотосъёмку – необходимую для выявления гибели урожая после воздействия природных факторов и других дефектов, нуждающихся в своевременном устранении или корректировке. Аэрофотосъёмка с дрона более детальная, чем съёмка со спутника, за счет небольшой высоты полета – иногда нескольких метров. БПЛА могут производить съёмку даже в условиях сильного ветра и облачности (без всякого риска для пилота-оператора).

– видеосъёмку – производительность летательного аппарата при видеосъёмке достигает 30 км² за 1 час, что существенно снижает временные и финансовые затраты по сравнению с использованием наземных видов обследования или пилотируемой авиации;

– 3D моделирование – позволяет определять переувлажненные или засушливые территории, выемку грунта, грамотно создавать планы и карты увлажнения или осушения почвы, рекультивации участков или мелиорации земель;

– тепловизионную съёмку – осуществляется с применением всего спектра инфракрасного излучения: ближнего, среднего и дальнего диапазона. Исследование с БПЛА дает возможность определить сроки дифференцирования точек роста, что напрямую влияет на урожайность и сохранение продуктивных свойств растений с сохранением наследственных возможностей сорта;

– лазерное сканирование – применяется для анализа местности на труднодоступных или недоступных территориях. Данный метод обеспечивает получение точной модели высокой плотности с детальным отображением рельефа даже при работе в условиях сильной густоты насаждений;

– опрыскивание – благодаря возможности дооснащения, дроны используют для точечного опрыскивания растений и плодовых деревьев. Такой подход позволит фермерам обрабатывать только больные растения, исключая попадание химикатов на остальной урожай, что положительно сказывается на экологическом качестве урожая.

Современные БПЛА решают следующие задачи для сельского хозяйства:

- оценка качества посевов и выявление повреждения (гибели) культур;
- определение точной площади погибших культур;
- аудит и инвентаризация земель, необходимые для совершения сделок;
- определение дефектов посева и проблемных участков;
- анализ эффективности деятельности, направленных на защиту растений от воздействия различных вредных факторов;
- мониторинг соответствия структуры и планов севооборота;
- выявление отклонений и нарушений, допущенных в процессе агротехнических работ;
- подробный анализ рельефа и создание карты специальных вегетационных индексов;
- сбор информации для службы безопасности, в том числе с выявлением факта незаконного выпаса скота на полях;

- мониторинг эффективности использования сельскохозяйственной техники и даже её поиск.
- мониторинг строительства систем мелиорации;
- контроль хранения корнеплодов в кагатах;
- создание карт для дифференцированного удобрения и опрыскивания полей.

Активный интерес к применению БПЛА вызван рядом выраженных преимуществ технологии:

– высокая скорость исследований и экономия времени фермеров, которая может быть еще улучшена за счет одновременного использования нескольких БПЛА;

- максимальная точность результата;
- возможность визуального анализа информации в режиме реального времени;
- возможность оперативной оценки полноты и качества выполненных в поле работ;
- точный контроль каждого участка на всех этапах сельскохозяйственных работ.

Таким образом, мы можем сделать следующие выводы:

– применение БПЛА помогает не только провести детальный анализ условий, влияющих на качество растительности, но и оптимизировать производство для получения максимально эффективного результата с рациональным использованием ресурсов. Регулярная съемка позволяет вносить данные в технические документы с учетом привязки к определенному времени для оценки воздействия различных неблагоприятных условий.

– существует определенный ряд проблем, которые тормозят стабильное использование и, как следствие, развитие беспилотных летательных технологий в сельском хозяйстве. На данный момент времени главными из них являются правовые проблемы, связанные с использованием воздушного пространства, обеспечением частот УКВ связи для возможности управления беспилотным летательным аппаратом, а также с передачей информации с аппарата на землю и в обратном направлении.

Решение данных проблем видится нам в совершенствовании как правовых актов, регламентирующего вопросы применения БПЛА, так и в дальнейшей разработке новых технических решений, способных нивелировать текущие проблемы.

Выполнение всех перечисленных задач, которые необходимо решить, в свою очередь осложняются ещё и тем, что рынок гражданских услуг в сфере беспилотных летательных технологий в РФ ещё находится на этапе формирования [1, с. 239].

Кроме того, качество работы с дронами сильно зависит от навыков оператора и программного обеспечения [2, с. 229].

В заключении хотелось бы отметить, применение беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве нашей страны имеет большой потенциал для дальнейшего всестороннего развития.

Литература:

1. Курносенко Д.В. Применение беспилотных летательных аппаратов в качестве средств мониторинга земель сельскохозяйственного назначения // В сборнике: Инновационные тенденции развития российской науки. Материалы XII Международной научно-практической конференции молодых ученых. Красноярский государственный аграрный университет. – 2019. – С. 237-240.

2. Курносенко Д.В. Применение беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве: реальность и перспективы // Инновационные тенденции развития российской науки : Материалы XIV Международной научно-практической конференции молодых ученых, Красноярск, 07–09 апреля 2021 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2021. – С. 226-229.

3. Хорош И.А., Курносенко Д.В. Применение беспилотных летательных аппаратов в кадастре, землеустройстве и градостроительстве // Современные проблемы землеустройства, кадастров, природообустройства и повышения безопасности труда в АПК: Материалы Национальной научной конференции, Красноярск, 20 мая 2021 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2021. – С. 80-82.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СВЕТОДИОДНОГО ОБЛУЧАТЕЛЯ ДЛЯ КУЛЬТИВАЦИОННОГО СООРУЖЕНИЯ В ПРОГРАММЕ DIALUX

Заплетина Анна Владимировна
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
anna-zapletina@yandex.ru
Дебрин Андрей Сергеевич
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
debrin.as@yandex.ru
Рожкова Софья Петровна
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
rozhkova.sofya@mail.ru

В статье автор описывает необходимость применения облучателей при выращивании растений с целью увеличения урожайности и этапы проектирования светодиодного облучателя в программе DIALux.

Ключевые слова: проектирование облучателя, светодиод, досвечивание растений, светильник, фитосветильник, культивационные сооружения.

DESIGNING AN LED IRRADIATOR FOR A CULTIVATION FACILITY IN THE DIALUX PROGRAM

Zapletina Anna Vladimirovna
anna-zapletina@yandex.ru
Debrin Andrey Sergeevich
debrin.as@yandex.ru
Rozhkova Sofya Petrovna
rozhkova.sofya@mail.ru
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

In the article, the author describes the need to use irradiators when growing plants in order to increase yields and the stages of designing an LED irradiator in the DIALux program.

Key words: design of the irradiator, LED, additional illumination of plants, lamp, phyto-luminaire, cultivation facilities.

Для оптимального развития растений необходимо создавать наилучшие условия выращивания, для чего необходим набор определенных внешних факторов. Условия, для наилучшего роста растений, можно создавать в сооружениях защищенного грунта.

Развитие растений в сооружениях защищенного грунта напрямую зависит от времени года. Например, в периоды с коротким световым днем растения можно вырастить, только обеспечив необходимый уровень искусственной освещенности, также необходимо учитывать естественную освещенность. Многочисленными исследованиями доказано, что зелень и овощи, выращенные с недостаточным количеством световой, имеют низкое содержание полезных веществ, таких как витамины, органические соединения, минеральные соли, что способствует быстрому увяданию продукции и потере внешнего вида.

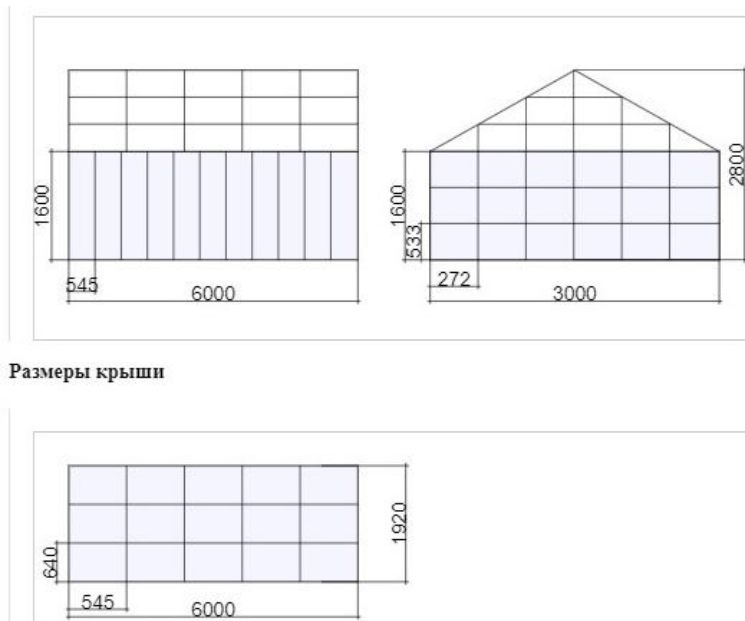
Из вышеперечисленного ясно, что необходимо создавать такие фитосветильники для сооружений защищенного грунта, которые позволят осуществлять облучение разных видов растений в соответствующие периоды вегетации. Фитосветильник должен соответствовать определенным параметрам, подходящим для разных культур, обеспечивать энергоэффективность процесса выращивания при увеличении продуктивности в сооружениях защищенного грунта.

Наиболее перспективными являются светодиодные фитосветильники. Высокие эксплуатационные и светотехнические характеристики светодиодов совершенствуется из года в год, тем самым, делая их производство самой динамично развивающейся отраслью светотехники [4].

Целью данной работы являлось спроектировать светодиодный фитосветильник для сооружений защищенного грунта с оптимальным спектром излучения и параметрами светораспределения.

Для проектирования светодиодного фитосветильника воспользуемся программой DIALux.

В ходе исследования для проектирования фитосветильника была выбрана теплица средних размеров. Внешний вид и размеры культивационного сооружения приведены на рисунке 1.



Размеры крыши

Рисунок 1 Внешний вид культивационного сооружения.

Согласно априорным расчетам, четырехцветный фитосветильник, состоящий из УФ, синего, зеленого и оранжевого светодиодов будет частично совпадать со спектральным распределением энергии. Спектр излучения четырехцветного фитосветильника в 3,75 раз больше, чем биколорного (синий и красный свет), в связи с чем, фотосинтез растений улучшится.

Таблица 1 – Рассчитанные характеристики спектров излучения

Фитосветильник	Спектральное распределение энергии в диапазоне ФАР, усл.ед.	Суммарное значение спектрального распределения функции, основанной на спектре действия фотосинтеза, усл.ед.	Доля совпадения спектрального распределения фитосветильника с функцией, фотосинтеза
Четырехцветный СД	125,02	216,68	0,58
Биколорный СД	34,3		0,16

Анализируя таблицу 1 видно, что для конструирования фитосветильника наиболее подходит четырехцветная модель.

Проведем вычисления для определения необходимого количества светодиодов в нашем фитосветильнике (опираясь на тот тот факт, что четырех цветный фитосветильник будет находится на высоте 1 метра от растений), согласно соотношению полученному по предварительным расчетам, а именно: УФ (400 нм) = 3,5%, синего (470 нм) = 10,5%, зеленого (525 нм) = 17,4% и оранжевого (600 нм) = 68,6%.

Важно помнить, что у светодиодов разного спектра в фитосветильнике может значительно отличаться световой поток. Выбираем светодиоды марки «Alright» [5], мощностью 3 Вт каждый. Полученные результаты внесем в таблицу 1.2.

Таблица 2 – Соотношение мощности светодиодов

Спектр, нм	Мощность, Вт	Световой поток, лм	Соотношение, %	Кол-во светодиодов, шт
УФ (400 нм)	3	105	3,5	6
Синий (470 нм)		315	10,5	8
Зеленый (525 нм)		522	17,4	5
Оранжевый (600 нм)		2058	68,6	17
Итого: 36 светодиодов по 3 Вт каждый				

Из вышеуказанного получаем мощность нашего фитосветильника равную 108 Вт, дальнейшие характеристики (облученность ФАР, светоотдача лм/Вт, угол расхождения светового потока и пр.) укажем позже в таблице.

Само собой, для наиболее лучшей равномерности освещенности поверхности нашей микрозелени, рассчитаем оптический угол (КСИ) фитосветильника. Расчет производим исходя из первоначальных данных о нашей теплице.

Min. радиус рассеивания света рассчитаем по формуле [1]:

$$R = \frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{2}, \quad (1)$$

где: а –1/2 ширины культивационного сооружения;
b–1/2 длины культивационного сооружения.

Min. радиус:

$$R = \frac{\sqrt{1,5^2 + 3^2}}{2} = 1,67 \text{ м}, \quad (2)$$

Вычисляем угол рассеивания линзы фитосветильника [1]:

$$\text{tg} = \frac{\alpha}{0,5} \rightarrow \frac{R}{H_{\text{подв}}}, \quad (3)$$

где: R – радиус облучения, м;
H_{подв} – высота подвеса облучательной установки;

Угол рассеивания облучательной установки (фитосветильника):

$$\text{tg} = \frac{1,67}{0,5} = 3,34, \quad (4)$$

$$\text{tg } 74^\circ \approx 3,48, (5)$$

Согласно проведенным вычислениям, для равномерного освещения проектируемого культивационного сооружения площадью 18 м², необходимо разместить фитосветильники таким образом, чтобы min. радиус освещения был равен 1м.67 см, при высоте подвеса (H_{подв}), равной 1 метр, расстояние между ними было 0,5 м, а расстояние между рядами (от центра фитосветильников) – 2 м.

Производим необходимые расчеты и моделирование КСИ (кривая силы излучения) в программе DIALux 4.13 Light [2]. На рисунках 2, 3, 4 представлены результаты моделирования в программе. Порядок введения параметров описан [3].

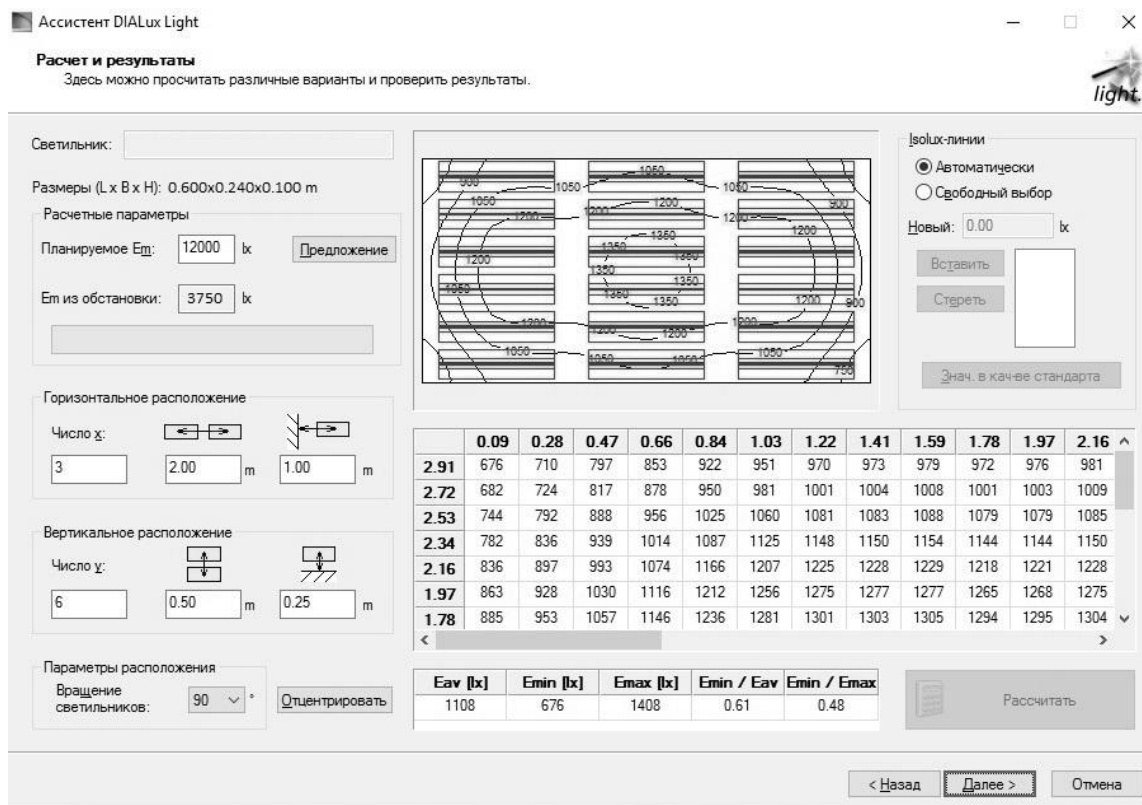


Рисунок 4 – Формирование КСИ (кривая силы излучения) четырехцветного фитосветильника в программе DIALux

Таким образом, чтобы покрыть всю площадь (S), теплицы нужным нам световым потоком в 67,5 клм, нам потребуется 18 фитосветильников, мощностью 108 Вт ($\Phi AP = 9,74 \text{ Вт/м}^2$). На основе рассчитанных характеристик можно сконструировать четырехцветный светодиодный фитосветильник для применения в культивационных сооружениях.

Литература:

1. Баев В.И. Практикум по электрическому освещению и облучению.- М.: КолосС, - 2008 - 191с.
2. DIALux 4.13 Light [Электронный ресурс]. – Режим доступа URL: <https://www.dialux.com/en-GB/download> (дата обращения 25.06.2021)
3. Заплетина А.В. Проектирование светодиодного облучателя для выращивания рассады в программе DIALux. Материалы международной научной конференции Издательство: Красноярский государственный аграрный университет – Красноярск – 2018 – С 103-107.
4. Рост эффективности светодиодов по сравнению с другими источниками света [Электронный ресурс]. – Режим доступа URL: http://www.axiomasveta.com/info/rost_effektivnosti_svetodiodov_po_sravneniyu_s_drugimi_istochnikami_sveta/ (дата обращения 06.10.2021)
5. Светодиоды Alright [Электронный ресурс]. – Режим доступа URL: <https://arlight.ru> (дата обращения 22.09.2021)

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОНТРОЛЬ УСЛОВИЙ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ СУШКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОНТРОЛЛЕРОВ OWEN

Мухим-заде Мухсин
Бакин Игорь Алексеевич
Мустафина Анна Сабирдзяновна
Кемеровский государственный университет, Кемерово, Россия
bakin@kemsu.ru

Описываются решения по автоматизации контроля параметров процесса низкотемпературной сушки растительного сырья. Управление SCADA комплексом реализовано программируемыми логическими контроллерами OWEN.

Ключевые слова: автоматизация, сушка, OWEN, SCADA, параметры управления.

AUTOMATED CONTROL OF LOW TEMPERATURE DRYING CONDITIONS USING OWEN CONTROLLERS

Muhim-zade Muhsin
Bakin Igor Alekseevich
Mustafina Anna Sabirdsynovna
Kemerovo State University, Kemerovo, Russia

Solutions for automation of control of parameters of the process of low-temperature drying of vegetable raw materials are described. The SCADA complex is controlled by OWEN programmable logic controllers.

Key words: automation, drying, OWEN, SCADA, control parameters.

В условиях перехода к цифровым производствам в отраслях АПК становится актуальным разработка и внедрение систем автоматического управления, SCADA комплексов и схем контроля. Для процессов переработки сырья это позволяет оптимизировать основные влияющие параметры для достижения нужного уровня требований. Сушка, как модель управления, является динамической системой, восприимчивой к внешним изменениям, которые можно определить обычно эмпирическим путем [1]. Оптимизация по параметрам процесса проводится в ряде случаев [6] по формированию показателей качества сырья и продукции. Схема пропорционально-интегрального управления с обратной связью достаточно просто и с минимальными затратами реализуется с использованием программируемых логических контроллеров (ПЛК). Известны успешные решения процессов дегидратации на основе ПЛК глобальных мировых производителей [3, 4, 7]. Однако Стратегия развития электронной промышленности РФ на период до 2030 г. требует реализации национальных разработок, что актуально для формирующихся рынков будущего АПК [5]. В связи с названным, целью исследований являлось разработка элементов SCADA комплекса низкотемпературной сушки растительного сырья с использованием отечественных ПЛК OWEN.

Распределение задач управления низкотемпературной сушильной установкой запрограммированы с использованием среды Codesys. Управляющими параметрами являются температура нагрева воздуха (регулируется напряжением нагревателей электрокалорифера), длительность процесса (скорость ленты конвейера сушилки). Стационарный режим управляемого процесса предполагает установившееся состояние влагосодержания сырья как функцию управляющих параметров. Ограничения накладываются на максимальное значение температуры нагрева, не превышающей 45 град. Связано это с потерей ценных компонентов сырья при нагреве. Базовый уровень автоматизации основан на отслеживании показаний температур на выходе из сушилки. Параллельная связь контроллера с управлением двигателем конвейера предотвращает перегрев сырья при задержке сигнала калорифера. В этом случае увеличивается скорость конвейера и уменьшается время нахождения продукта в сушилке. Программная система реализует сбор необработанных данных, управление процессами и аварийными сигналами.

Сушилка конструктивно выполнена в виде сетчатой конвейерной ленты. Подлежащее сушке растительное сырье подается на бесконечную перфорированную ленту, через которую сверху

продувается горячий воздух. При конвективном подводе теплоты через ротационно-планетарный механизм с обдувочными соплами обеспечивается равномерное прогревание слоя. Подобное решение обусловлено меньшим сопротивлением слоя растительного сырья [2]. В камере установлены фотодатчики для автоматической адаптации потока воздуха к соответствующей высоте продуктов, а также термодатчики (термопары OWEN с кабельным выводом XX4).

Многофункциональный комплекс управления обеспечивает двусторонний обмен данными по протоколу Modbus, с переменными – температура, влагосодержание, напряжение нагревателя калорифера, скорость ленты и высота продукта на ленте. Логическая система управления с обратной связью на основе ОВЕН ПЛК производилось в среде OWEN Logic по заданным параметрам обработки для различных групп сырья. Программный модуль регулирования температуры воздуха в сушильной камере показан на схеме (рис.1). Оперативные параметры и заданные значения сохраняются в ПЛК для анализа и мониторинга. Считывание и мониторинг температура производится с помощью разработанной системы управления. Передача показаний и обмен данными реализованы через интерфейс ОВЕН ПМ01.

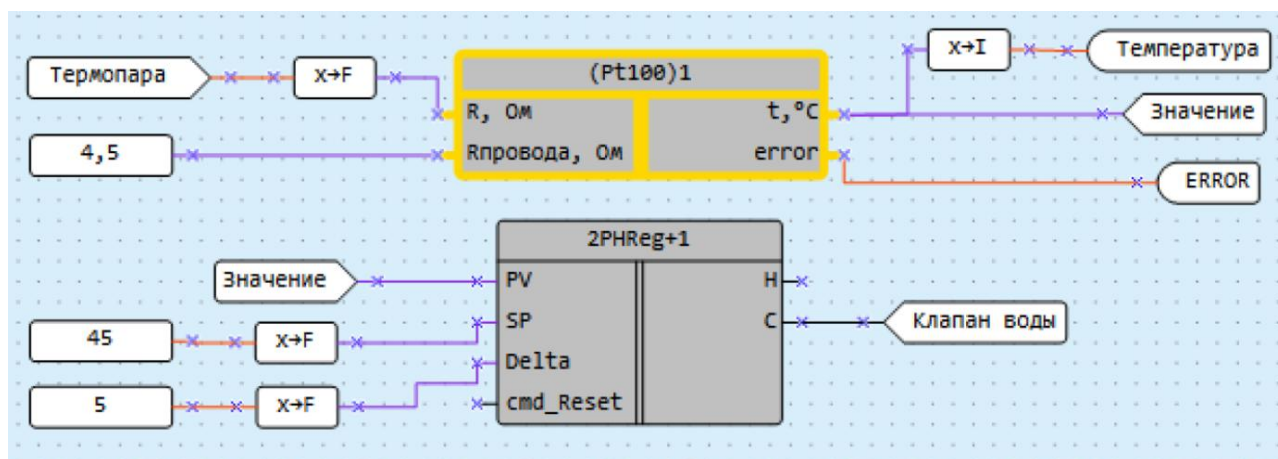


Рисунок 1- Схема регулирования процесса сушки

Таким образом, предложена система управления сушильной установкой на базе отечественных контроллеров и средств автоматизации. Описаны и реализованы задачи сбора параметров сушки и управления вспомогательным оборудованием. Управление температурой в слое сырья реализован каналами управления воздуха из калорифера и скоростью ленты конвейера. Благодаря алгоритмам управления параметрами и скоростью ленты сушилки повышена стабильность работы и требуемые режимы сушки.

Литература:

1. Короткий И.А., Расщепкин А.Н., Фёдоров Д.Е. Анализ влияния температуры нагрева на эффективность вакуумной сушки плодов и ягод // Вестник КрасГАУ. 2016. №1. С. 47-52.
2. Смирнов М. А. Разработка способа обеззараживания растительного сырья во взвешенном слое // Техника и технология пищевых производств. 2010. № 3. С. 60-66.
3. Шилов С.В., Бакин И.А. Разработка комплекса управления энергосберегающим сушильным процессом на основе ПЛК SIEMENS // Инновационная деятельность в агропромышленном комплексе: теоретические и практические аспекты. Сборник матер. Межд. научно-практ. конф. Омск, 2021. С. 182-183.
4. Шилов С.В., Мустафина А.С., Бакин И.А. Использование Scada-системы Simatic для управления низкотемпературным сушильным процессом // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития. Материалы межд. научно-практ. конф. Красноярск, 2021. С. 250-252.
5. Bakin Igor, Panfilov Viktor and Popov Anatoliy Synergy of a Complex of Complex Technologies of the Future Agro-Industrial Complex // Published online: 24 May 2021. DOI: 10.1051/e3sconf/202126201009.
6. Study of the process of concentration as a factor of product quality formation / Maytakov A.L. and [dr.] // Foods and Raw Materials. 2018. Т. 6. № 1. С. 172-181.
7. Su, H.L., Luo, Z., Feng, Y.Y., & Liu, Z. (2019). Application of Siemens PLC in Thermal Simulator Control System. Procedia Manufacturing. DOI: 10.1016/j.promfg.2019.12.009.

СВЕТОДИОДНАЯ ДОСВЕТКА В ТЕХНОЛОГИЯХ ВЫРАЩИВАНИЯ ПО МЕТОДУ ГИДРОПОНИКИ

Долгих Павел Павлович
dpp10@yandex.ru
Трепуз Сергей Валерьевич,
mail@growshop24.ru
Хусенов Гулмирзо Наврузович
husenov1987@inbox.ru

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Во многих странах мира вопрос круглогодичного обеспечения населения овощной продукцией решается путем выращивания на фитофабриках. Современные технологии гидропонного выращивания с применением светодиодной светотехники позволяют круглогодично выращивать зеленные, пряные и овощные культуры при сравнительно низких затратах. Основным оборудованием в данных технологиях являются облучательные установки с высокой эффективностью в области фотосинтетически активной радиации и возможностью динамического регулирования характеристик. Цель исследования – обоснование технологии светодиодного облучения при выращивании салата в вегетационных установках. Было установлено, что применение облучателей с более ровным спектром излучения, с приблизительным процентным соотношением: синий – 30, белый – 25, красный – 50 дает значительное увеличение урожайности (8-15%) для салатов сортов Крилда и Ауфона. При этом улучшаются органолептические показатели и морфология растений. Результаты эксперимента с регулируемым облучателем, где по сценарию в течение всего периода выращивания была имитация рассвета и заката, показали, что не происходит ощутимого увеличения урожайности, однако ряд органолептических показателей (цвет, вкус) значительно ухудшаются. Технология же с увеличенным процентным соотношением излучения в белой либо красных областях при незначительном увеличении урожайности имеют негативные результаты, которые выражаются в избыточном накоплении нитратов и значительном ухудшении морфологии растений у салата обоих сортов. Реализация дополнительных возможностей применения светодиодных систем в светокультуре связаны с созданием облучателей с регулируемым спектром с ручным или дистанционным управлением и использованием специальных программных приложений.

Ключевые слова: Сооружения защищенного грунта, сити-фермы, технологии облучения, LED-фитоизлучатели, светодиодные излучающие модули, спектральный состав излучения, интенсивность излучения, спектральная плотность потока излучения, мощность источников излучения, управляемое растениеводство, урожайность, качество растениеводческой продукции.

LED LIGHTING IN GROWING TECHNOLOGIES BY THE METHOD OF HYDROPONICS

Dolgikh Pavel Pavlovich
Trepuz Sergey Valerievich
Khusenov Gulmirzo Navruzovich
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

In many countries of the world, the issue of year-round supply of the population with vegetable products is solved by cultivation in phytopharmaceuticals. Modern technologies of hydroponic cultivation using LED lighting technology make it possible to grow green, spicy and vegetable crops year-round at a relatively low cost. The main equipment in these technologies are irradiation installations with high efficiency in the field of photosynthetically active radiation and the ability to dynamically control characteristics. The aim of the study is to substantiate the technology of LED irradiation when growing lettuce in vegetation installations. It was found that the use of irradiators with a smoother spectrum of radiation, with an approximate percentage: blue - 30, white - 25, red - 50 gives a significant increase in yield (8-15%) for Krilda and Auvona salads. At the same time, organoleptic characteristics and morphology of plants are improved. The results of the experiment with a controlled irradiator, where according to the scenario during the entire growing period there was an imitation of sunrise and sunset, showed that there is no noticeable increase in yield, however, a number of organoleptic parameters (color, taste) deteriorate

significantly. A technology with an increased percentage of radiation in white or red areas with a slight increase in yield has negative results, which are expressed in an excessive accumulation of nitrates and a significant deterioration in plant morphology in lettuce of both varieties. The implementation of additional possibilities for the use of LED systems in photoculture is associated with the creation of irradiators with an adjustable spectrum with manual or remote control and the use of special software applications.

Key words: Protected ground structures, networks-firms, irradiation technologies, LED-phyto emitters, LED emitting modules, spectral composition of radiation, radiation intensity, spectral density of radiation flux, power of radiation sources, controlled crop production, yield, quality of crop production.

В природно-климатических условиях Сибири и Дальнего Востока круглогодичное производство овощей возможно только в тепличных хозяйствах [5]. На сегодняшний момент оперативно решить вопрос круглогодичного обеспечения населения Российской Федерации растениеводческой продукцией собственного производства не представляется возможным в силу ряда обстоятельств:

- рост тарифов на тепловую и электрическую энергию, коммунальные платежи;
- низкая рентабельность крупных тепличных комплексов от 15 до 40%;
- сложность конкурирования с импортными поставщиками в нижнем ценовом сегменте;
- трудности внедрения инновационных технологий не только в выращивание, но и в систему логистики, организации и управления производством [7].

Во многих странах мира этот вопрос решается путем выращивания овощной продукции на фитофабриках. Современные технологии гидропонного выращивания с применением светодиодной светотехники позволяют круглогодично выращивать зеленные, пряные и овощные культуры при сравнительно низких затратах. Такие предприятия могут быть организованы в местах непосредственной близости к потребителям.

В сити-фермерстве существуют различные подходы. На вертикальных фермах выращивают овощи, ягоду, салаты и пряные травы. Из общего объема зелени около 40% – это микрозелень, направление, которое в России практически не развито.

Развитию этого направления может способствовать появление светодиодных облучателей в низкопрофильных корпусах, что дало возможность конструировать многоярусные стеллажные теплицы (фермы), экономя площадь и затраты на отопление [4].

Основным оборудованием в данных технологиях являются облучательные установки с высокой эффективностью в области фотосинтетически активной радиации (ФАР) и возможностью динамического регулирования характеристик. Обязательным является наличие устройств автоматического управления микроклиматом и применение современных способов беспочвенного выращивания растений.

Цель исследования – обоснование технологии светодиодного облучения при выращивании салата в вегетационных установках.

На рисунке 1 представлена опытная вегетационная установка [1], разработанная на кафедре системноэнергетики и предназначенная для исследования влияния различных спектров светодиодной досветки на рост, развитие, урожайность и качественные характеристики выращиваемых растений.

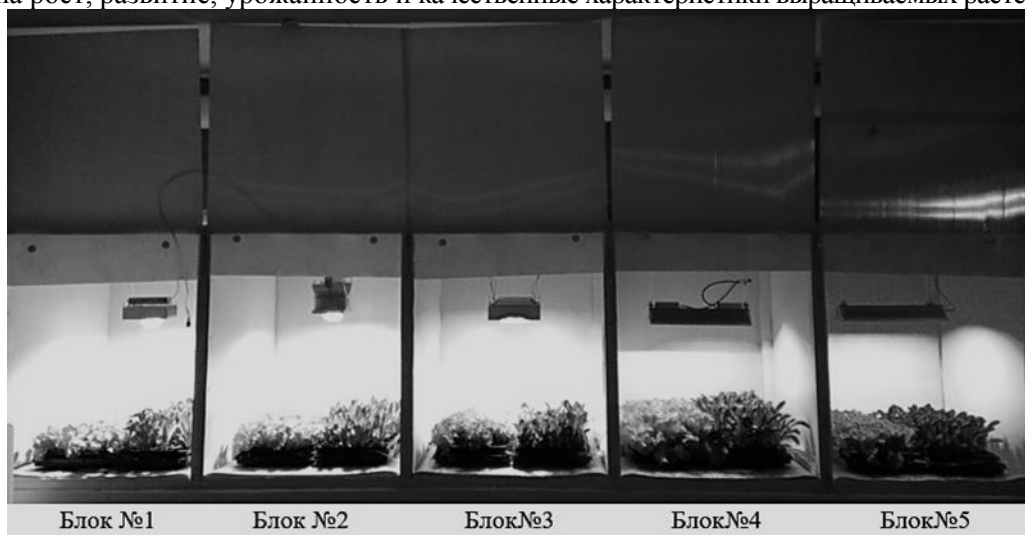


Рисунок 1 – Вегетационная установка

Вегетационная установка представляет собой жесткую конструкцию с деревянным основанием и металлическим каркасом, снабженным ограждающими конструкциями из прозрачного сотового поликарбоната, и состоит из пяти блоков размерами Д×Ш×В 800×850×1000 мм, разделенных перегородкой. Дверцы блоков установки крепятся с помощью соединительного неразъемного прозрачного профиля с возможностью подъема/опускания в вертикальной плоскости.

Система облучения состоит из пяти облучателей разных моделей оригинальной конструкции по одному в каждом блоке установки (рисунки 2-4). Характеристики облучателей приведены в таблице 1.

Светодиодные излучающие модули для блока №1 и №2 созданы по технологии «Blue+Red» с целевым спектром поглощения хлорофиллов А и В в комбинации со светодиодами белого спектра (full spectrum). В блоке №3 установлен облучатель с регулируемым спектром излучения по аналогии с **LED-KE 300 VSP** представленным в [8]. Характеристики данного облучателя представлены в номинальном режиме. Для блока №4 облучатель укомплектован двумя светодиодными излучающими модулями, один из которых создан по технологии «полный спектр» излучения, другой – с добавлением к «полному спектру» Blue+Red. Для блока №5 также применена технология «полный спектр»+Blue+Red [6].

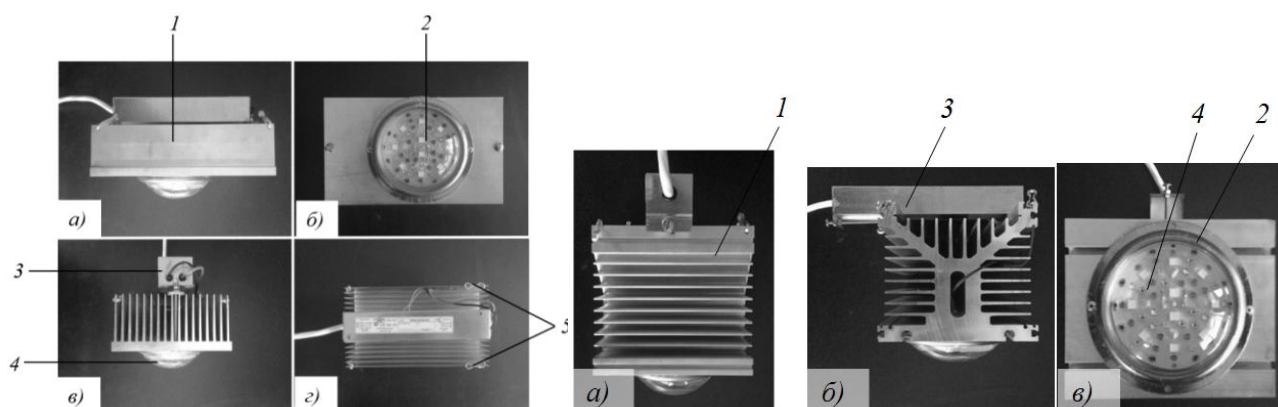


Рисунок 23 – Светодиодные облучатели для блока №1 и №2: а) вид спереди; б) вид снизу
в) вид сбоку; г) вид сверху

1 – алюминиевый профиль; 2 – линза; 3 – резонансный источник тока; 4 – LED-модуль;
5 – узел крепления

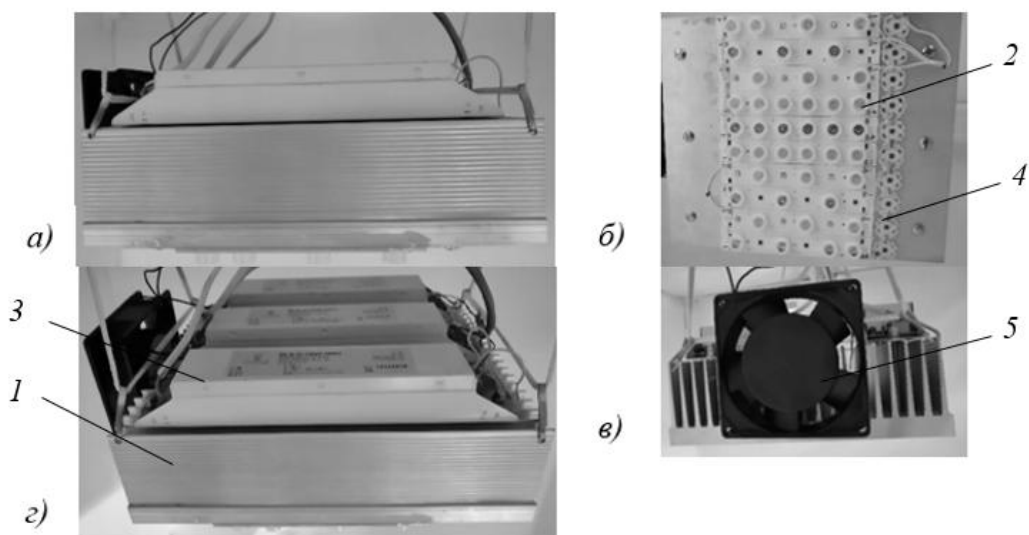


Рисунок 3 – Светодиодный облучатель для блока №3: а) вид спереди; б) вид снизу в) вид сбоку;
г) вид сверху

1 – алюминиевый профиль; 2 – линза; 3 – резонансный источник тока; 4 – LED-модуль; 5 – вентилятор

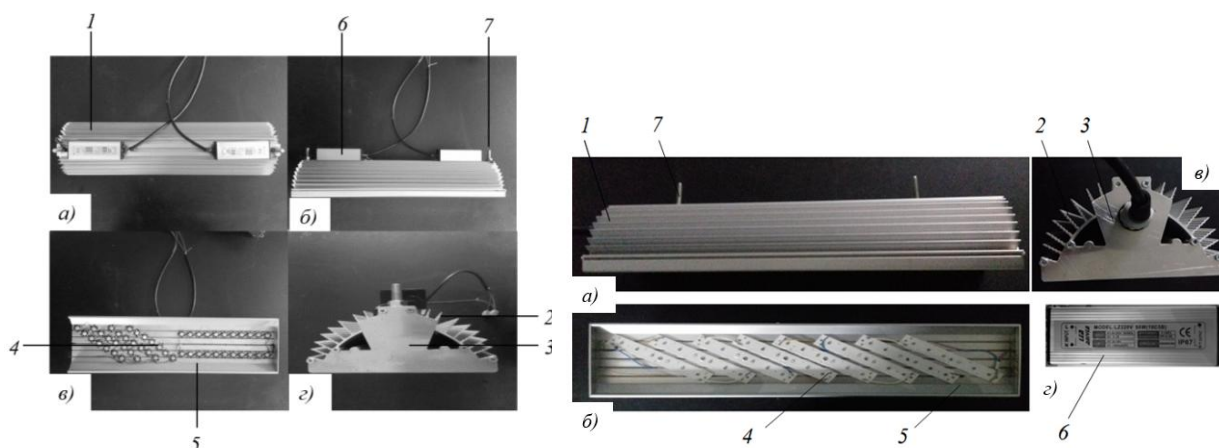


Рисунок 4 – Светодиодные облучатели для блока №4 и №5: а) вид спереди; б) вид снизу
в) вид сбоку; г) вид сверху

1 – алюминиевый профиль; 2 – оребрение (радиатор); 3 – пластиковые заглушки; 4 – LED-модуль; 5 – защитное стекло; 6 – LED-драйвер; 7 – узел подвеса

В результате проведенных экспериментов по выращиванию салата сортов Крилда и Аувона в каждом блоке вегетационной установке был получен различный растениеводческий результат [2, 3].

Было установлено, что применение облучателей с более ровным спектром излучения, с приблизительным процентным соотношением: синий – 30, белый – 25, красный – 50 дает значительное увеличение урожайности (8-15%) для салатов обоих сортов. При этом улучшаются органолептические показатели и морфология растений.

Таблица 1 – Характеристики светодиодных облучателей

Показатель	Блок№1	Блок№2	Блок №3	Блок№4	Блок№5
Фотосинтетический фотонный поток PPF , мкмоль/с	151	153	170	105,6	106,47
Световой поток F , лм	6065	6496	7000	2320	3402
Мощность P , Вт	94	92	100	110	92
Соотношение излучения в отдельных областях ФАР: синий, белый, красный, %	29-23-48	24-27-49	33-33-33	4-74-22	17-17-66
Спектр излучения					

Результаты эксперимента с регулируемым облучателем (блок №3), где по сценарию в течение всего периода выращивания была имитация рассвета и заката, показали, что не происходит ощутимого увеличения урожайности, однако ряд органолептических показателей (цвет, вкус) значительно ухудшаются.

Технология же с увеличенным процентным соотношением излучения в белой либо красных областях (облучатели в блоках №4 и №5) при незначительном увеличении урожайности имеют негативные результаты, которые выражаются в избыточном накоплении нитратов и значительном ухудшении морфологии растений у салата обоих сортов.

Выводы. 1. В настоящее время экспериментальный метод оптимизации светотехнических и энергетических характеристик светодиодных облучателей для нужд растениеводства можно считать безальтернативным. 2. Создание облучателей с регулируемым спектром раскрывает дополнительные возможности в технологиях выращивания растений по методу гидропоники, позволяя получать функциональные продукты питания.

Литература

1. Вегетационная установка: пат. 187369 Рос. Федерация, МПК⁷A01G 9/24 / П.П. Долгих, М.Х. Сангинов; заявитель и патентообладатель Долгих Павел Павлович. – №2018143227; заяв. 05.12.2018; опубл. 04.03.2019, Бюл. №7.
2. Долгих П.П. Влияние параметров облучения на урожайность и качественные характеристики салата Крилда и Ауфона / П.П. Долгих, Г.Н. Хусенов // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 6. – С. 154-161.
3. Долгих П.П. Разработка конструкции вегетационной установки с учетом радиационного режима LED-фитоизлучателей / П.П. Долгих, М.Х. Сангинов // Вестник Воронежского ГАУ. – 2019. – №4(63). – С. 64-71.
4. Зеленые небоскребы и «умный» холодильник [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ifarmproject.ru/city-farming> – 14.09.2021.
5. Перспективы тепличного овощеводства в России и мире [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://greentalk.ru/topic/11915/> – 15.10.2021.
6. Трепуз С.В. Светодиодные модули в растениеводстве защищенного грунта / С.В. Трепуз, П.П. Долгих, М.Х. Сангинов, Г.Н. Хусенов // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 3. – С. 48-56.
7. Указ Президента РФ от 21 января 2020 г. №20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45106> – 14.09.2021.
8. DH Licht. Professional Lighting. Wir machen das Spektrum. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.dhlicht.de/led-ke-300-vsp/> – 20.09.2021.

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1. Экология, охрана окружающей среды и рациональное природообустройство

Фомина Н.В. Применение габионных конструкций для благоустройства придомовых территорий	3
Горюнова О.И. Обзор практики выполнения комплексных кадастровых работ	6
Богомоллов И.С. Экологизация отходов животноводческих комплексов для получения и использования биометана	8
Сорокина Н.Н. Комплексность проблем охраны окружающей среды и рационального природопользования	11
Незамов В.И., Ярлыкова Н.С. Освоение лесов на землях сельскохозяйственного назначения	13
Сорокина Н.Н. Эколого-ландшафтное проектирование территории при организации рационального природообустройства	16
Поляруш А.А. Диалектическая платформа формирования экологического мышления в образовательном процессе	18
Бадмаева Ю.В. Управление земельными ресурсами застроенных территорий	21
Бадмаева С.Э. Современные технологии при выполнении земельно-кадастровых работ	23
Бадмаева С.Э. Состояние и использование земель сельскохозяйственного назначения	25
Незамов В.И., Распономарёва Л.В. Проблемы лесовосстановления в Красноярском крае	27
Незамов В.И., Распономарёва Л.В. Проблемы лесообустройства в Красноярском крае.	30
Власенко О.А. Параметры гумусного состояния агрочерноземов при возделывании галеги восточной	32
Фомина Н.В., Косенко А.С. Практическое применение озеленения территории в пейзажном стиле	35
Иванова О.И. Анализ факторов, влияющих на начало ледохода на реках	37
Курыс А.О., Никифоров М.Т., Никифорова Г.Е. Проблемы и перспективы развития туристической деятельности в РФ	39
Колпакова О.П. Основное содержание землеустройства для обеспечения рационализации землепользования	44
Демиденко Г.А. Влияние промышленного фтора на сельскохозяйственные растения	46
Лыков Д.С., Кудряшев Г.С. Выращивание овощей с учетом светового климата	48
Каюков А.Н. Организация рационального использования земельных ресурсов	50
Окунева С.В., Хижняк С.В., Ханипова В.А. Анализ накопления тяжёлых металлов в различных органах северного оленя	53
Шепелев И.И., Кирышин Е.В., Еськова Е.Н., Жуков Е.И., Пиляева О.В. Внедрение экологических технологий для снижения антропогенного воздействия глиноземного производства на экосистему	56
Петряков В.В. Экологический мониторинг луговых растений в Самарской области и их охрана	60
Рожкова Н.А., Костецкая Т.В., Коротченко И.С. Содержание тяжелых металлов в почвенном покрове близлежащих территорий ТЭЦ-3 (г. Красноярск)	62
Овлиагулиев М., Солтанмурадов Г.А., Векилова Ч.Г. Философский анализ важных вопросов экологической безопасности	65
Колпакова О.П., Попловец Е.В., Кобаненко Т.И. Государственный мониторинг земель	67

Секция 2. Инновационные технологии в земледелии и растениеводстве

Мистратова Н.А., Яшин С.Е., Брюханов Е.В., Кириченко Н.А. Туя западная: использование стимуляторов корнеобразования при зеленом черенковании	70
Демиденко Г.А. Применение минеральных удобрений при выращивании раннеспелых сортов картофеля в Красноярской лесостепи	72
Сорокина О.А., Соседкин Р.В. Результаты контроля условий питания сельскохозяйственных культур по тканевой диагностике	74
Сорокина О.А., Зимогляд М.В. Условия питания, урожайность и качество картофеля при внесении новых видов органо-минеральных удобрений	79
Хижняк С.В., Овсянкина С.В., Келер В.В. Влияние бактеризации семян смесью штаммов <i>Bacillus atrophaeus</i> на распространённость фузариозной листовой пятнистости у яровой пшеницы	83
Еськова Е.Н., Хижняк С.В. Влияние фунгицидов разного химического состава на прорастание конидий возбудителя обыкновенной корневой гнили зерновых <i> Bipolaris sorokiniana</i>	85
Мистратова Н.А., Теряева А.В., Южакова А.А. Влияние некорневых обработок растворами наночастиц на накопление микроэлементов в листьях черной смородины	88
Спирина М.А., Ткаченко Ю.В. Глобальные экологические проблемы развития растениеводства в современных условиях	90
Князев Б.М., Кушхаканова И.М. Современные технологии в растениеводстве	92
Ивченко В.К., Полосина В.А., Михайлова З.И., Бекетова О.А., Пучкова Е.П., Савенкова Е.В., Липский С.И. Влияние отвальной вспашки и плоскорезного рыхления на показатели структуры урожая ячменя в пятипольном зернопаропропашном севообороте	95
Тихонова Е.С. Влияние способов инокуляции бактериальными препаратами на ростовые процессы проростков горчицы черной и рапса ярового	98
Баленко С.С. Рост, обводненность и сухая масса проростков горчицы сарептской при различных способах инокуляции ризобактериями	101
Савенкова Е.В., Заболотский В.В., Ивченко В.К. Эффективность гербицида Октава ВД в сочетании с листовой подкормкой в посевах кукурузы в условиях Красноярской лесостепи	103
Казанова Е.Ю., Казанов В.В. Содержание и динамика минерального азота в агрочерноземе при возделывании ярового рапса по интенсивной технологии	107
Ступницкий Д.Н., Бопп В.Л., Семин А.С., Микешина В.Д., Павлов И.Ю. Влияние сорного компонента на продуктивность люпина узколистного	110
Ступницкий Д.Н., Бопп В.Л., Бободжонов А.А., Белоконь А.И., Колеснев Р.И. Влияние биологических препаратов на продуктивность люпина узколистного	113
Колесник А.А. Агрегатное состояние агрочерноземов Красноярской лесостепи в агроценозе яровой пшеницы в условиях основной обработки	117
Халипский А.Н., Исаков С., Абдулов С., Саидбеков У. Эффективность гербицидов в посевах гибридов ярового рапса	121
Ульянова О.А. Оценка действия препаратов Берес на агрохимические свойства чернозема выщелоченного Красноярской лесостепи	125

Секция 3. Инновационные направления в зоотехнии и ветеринарии

Асангалиев Е.А., Воробьев А.Л., Лутай С.С. Экструдированная кормовая добавка для коров	128
Ачкасов А.В. Современные взгляды на этиологические особенности течения желудочно-кишечных заболеваний у молодняка КРС	132

Бухтиярова И.П., Калиушко В.Р. Проблема интоксикации животных кормами, содержащими ядовитые вещества	135
Вахрушева Т.И. Патоморфологическая диагностика инфекционной анаэробной энтеротоксемии у овец	138
Данилкина О.П., Саражакова И.М. Газопузырьковая болезнь у осетровых. Причины возникновения, способы профилактики и борьбы с болезнью	142
Журов Д.О. Патоморфология почек цыплят при инфекционной бурсальной болезни	145
Козина Е.А., Владимцева Т.М. Изучение свойств икры пеляди при различных режимах пастеризации	148
Козина Е.А., Владимцева Т.М. Применение кормового супа в кормлении телят	152
Петряков В.В. Клинический случай развития идиопатического цистита у кошек	155
Пушкарев И.А. Влияние тканевого биостимулятора на гематологические показатели крови ремонтного молодняка коров в возрасте 18 месяцев	157
Савченко Т.Ю. Влияние окисленного бурого угля на молочную продуктивность дойных коров	160
Саражакова И.М., Колесников В.А., Петрова Э.А., Бойченко Н.Б., Курзюкова Т.А. Опыт применения мастометрина при лечении мастита у коров	164
Смолин С.Г. Содержимое оспенных пузырьков (пустул) от больной коровы как основа для создания вакцины для иммунизации против оспы человека	167
Сулайманова Г.В. Детоксицирующее действие цеолитов при поступлении ксенобиотиков в организм птицы	169
Сулайманова Г.В. Возрастная динамика содержания общего белка и белковых фракций в сыворотке крови цыплят-бройлеров кросса «Арбор Айкрез»	174
Счисленко С.А., Ягудин А.Р., Усова И.А. Отечная болезнь поросят	177
Тюрина Л.Е. Влияние нетрадиционной минеральной смеси на молочную продуктивность коров.	180
Федорова Е.Г., Смолин С.Г., Машанов А.И., Чурилов Г.Н., Внукова Н.Г. Использование гидроксидированного фуллерена $C_{60}(OH)_{20-24}$ в производстве биойогурта	184
Четвертакова Е.В., Заделенова А.В., Ульман Т.Е. Выращивание молоди радужной форели в полносистемном рыбоводном комплексе	189
Юдахина М.А. Эффективность применения растительных экстрактов при осенне-весенних подкормках пчел в условиях Восточной Сибири	191
Ковальчук А.Н. Стрелковый спорт в вузе: история, состояние и перспективы развития	196

Секция 4. Современные технологии и технические средства механизации сельского хозяйства и энергетики

Бастрон А.В., Браславский Н.Д. Техничко-экономическое обоснование ИТ системы управления и контроля процессами жизнедеятельности жильцов «Умный Дом»	202
Бастрон А.В., Васильева М.А. Обоснование применения системы рекуперации тепловой энергии в свинарнике-откормочнике ООО «Объединение Агроэлита»	205
Васильев А.А., Лисунов О.В., Богиня М.В. Применение пневматической сеялки для внесения минеральных удобрений на почвообрабатывающих операциях	208
Бастрон А.В., Грудинин А.А. Перспективы использования биогазовых установок в Красноярском крае	211
Дебрин А.Н., Заплетина А.В., Рожкова С.П. Комплексный подход по обучению и повышению квалификации электромонтеров по ремонту и обслуживанию электрооборудования на производствах энергетической отрасли	213
Корнеева В.К., Капцевич В.М., Закревский И.В., Рыхлик А.Н. Возможности оценки технического состояния ДВС методом мембранной фильтрации моторного масла	215

Маслова Т.В. Анализ условий и безопасности труда работников на предприятиях Красноярского края	220
Матюшев В.В., Семёнов А.В., Чаплыгина И.А. Применение перспективного оборудования в технологии производства экструдатов	223
Неделина М.Г. Обеспечение охраны труда в организациях на основе социального партнерства	226
Орловский С.Н. Защита водителя снегохода «Буран» от встречного ветра и низких температур при поездках на пастбища в Республике Тыва	228
Орловский С.Н. Мачта для контроля окружающей местности	231
Бастрон Т.Н., Поминчук А.С., Озеров А.И., Марченко В.Ю. Организация технического сервиса оборудования на животноводческих автоматизированных фермах и комплексах	236
Романченко Н.М. Использование бурых и каменных углей месторождений Красноярского края	240
Сабодах И.В., Сабодах П.А. Обзор птицевозащитных устройств для ВЛ 35 кВ Красноярских электрических сетей	243
Селиванов Н.И. Формирование параметров – адаптеров почвообрабатывающих агрегатов	246
Хорош И.А., Курносенко Д.В. Применение беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве: реальность перспективы, проблемы	249
Заплетина А.В., Дебрин А.С., Рожкова С.П. Проектирование светодиодного облучателя для культивационного сооружения в программе DIALux	252
Мухим-Заде М., Бакин И.А., Мустафина А.С. Автоматизированный контроль условий низкотемпературной сушки с применением контроллеров OWEN	257
Долгих П.П., Трепуз С.В., Хусенов Г.Н. Светодиодная досветка в технологиях выращивания по методу гидропоники	259

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ АПК

Материалы национальной научной конференции

(12 ноября 2021 г.)

Часть 1

Секция 1. Экология, охрана окружающей среды и рациональное природообустройство

Секция 2. Инновационные технологии в земледелии и растениеводстве

Секция 3. Инновационные направления в зоотехнии и ветеринарии

*Секция 4. Современные технологии и технические средства механизации сельского хозяйства
и энергетики*

Отв. за выпуск:

В.Л. Бонн, канд. биол. наук, доцент, проректор по науке
А.В. Коломейцев, канд. биол. наук, доцент, начальник управления науки и инноваций

Электронное издание

Издается в авторской редакции