

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский государственный аграрно-технологический университет
имени академика Д. Н. Прянишникова»

**МОЛОДЁЖНАЯ НАУКА – 2023:
ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ**

Том 1

Материалы
Всероссийской научно-практической конференции молодых
учёных, аспирантов и студентов, посвящённой Десятилетию науки
и технологий в Российской Федерации
(Пермь, 10-14 апреля 2023 года)

Пермь
Изд-во «ОТ и ДО»
2023

УДК 631
ББК 65.32
М 75

Научная редколлегия: Э.Ф. Сатаев, канд. с.-х. наук, доц.; Э.Д. Акманаев, канд. с.-х. наук, доц.; В.И. Тетерин, канд. ист. наук, доц.; А.С. Катаев, канд. с.-х. наук, ст. н. сотрудник; Н.С. Денисова, канд. экон. наук, доц.; М.В. Заболотнова, канд. с.-х. наук, доц.; Е.А. Лялин, канд. тех. наук, доц.; С.М. Горохова, ст. преподаватель; М.В. Ладохина, ассистент; Т.В. Тетерина, канд. экон. наук, доц.

М 75 Молодёжная наука – 2023: технологии и инновации: Всероссийская науч.-практическая конф. (10-14 апреля; 2023 ; Пермь). Всероссийская научно-практическая конференция «Молодёжная наука – 2023: технологии и инновации», 2023 г.: в 3 т. Т. 1 / науч. редкол. Э.Ф. Сатаев [и др.]. – Пермь : Изд-во «ОТ и ДО», 2023. – 432 с. ; ил. ; 29 см. – В надзаг.: М-во науки и высшего образования РФ, федеральное гос. бюджет. образ. учреждение высшего образ. «Пермский гос. аграрно-технологич. ун-т им. акад. Д.Н. Прянишникова». – Библиогр. в конце ст. – 25 экз. – ISBN 978-5-4367-0275-9. – Текст : непосредственный.

В сборнике представлены научные работы, посвященные проблемам агропромышленного комплекса. В них затрагиваются вопросы, связанные с изучением технологий возделывания сельскохозяйственных культур, агроэкологической оценкой почв на территории РФ и источниками их загрязнения, представлены результаты маркетинговых исследований потребительских предпочтений, передовые исследования в области ветеринарной медицины и зоотехнии, лесного хозяйства, механизации сельского хозяйства, управления земельными ресурсами.

Представленные материалы будут интересны для ученых, аспирантов, преподавателей естественнонаучных, гуманитарных и технических дисциплин, а также специалистам сферы ИТ и массовых коммуникаций.

УДК 631
ББК 65.32

Печатается по решению ученого совета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова».

Сборник издан при финансовой поддержке Министерства образования и науки Пермского края.

СЕКЦИЯ 1. АГРОНОМИЯ, ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО И ПЕРЕРАБОТКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 712.4.01(470.53)

КОНЦЕПЦИЯ БЛАГОУСТРОЙСТВА ОЗЕЛЕНЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ТЕРРИТОРИИ ПЕРМСКОГО ИНСТИТУТА ФСИН РОССИИ

В.А. Аликина – обучающийся 4-го курса;

И.И. Збруева – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье приведено описание архитектурно-планировочного решения благоустройства Пермского института ФСИН России по функциональному зонированию территории, предусматривающей превращение проектируемой территории в благоприятные пространства для пребывания обучающихся и преподавателей.

Ключевые слова: техногенная нагрузка, благоустройство кампусов, функциональное зонирование, архитектурно-планировочное решение, экологические условия.

Постановка проблемы. На сегодняшний день городская среда является местом проживания для большинства населения современных индустриальных и постиндустриальных государств, поэтому уделяется большое внимание снижению техногенной нагрузки в городской среде. Учитывая, что территории университетских кампусов занимают большие площади в черте города, экологические параметры функционирования этих крупных хозяйствующих субъектов играют большую роль в формировании среды города, поэтому озеленение университетского кампуса оказывает существенный вклад в решение проблем городской экологии.

Озеленение университетского кампуса не только положительно влияет на экологические показатели, но также дает преимущество перед другими университетами. Каждый год проводятся всероссийский и международный рейтинг «зеленых» университетов, которые оценивают университеты по экологическим показателям (окружение и инфраструктура, транспорт, водоснабжение, энергетика) [1].

Материалы и методы. Объект исследования – территория Пермского института ФСИН России. В ходе исследований определяли: 1) состояние элементов благоустройства (дорожно-тропиночной сети, ограждения, малых архитектурных форм и элементов освещения) [2]; 2) санитарное состояние зеленых насаждений в соответствии с Постановлением Правительства РФ «Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах» [3]; 4) санитарные состояния кустарников, цветников и газонов в соответствии с МДС 13-5.2000 [4].

Результаты исследований. Исследования территории Пермского института ФСИН России проводились летом 2022 года. Объект исследования находится по адресу: г. Пермь, ул. Карпинского, 125.

В ходе выявились следующая проблематика: 1) состояние зеленых насаждений в основном удовлетворительном состоянии, некоторые насаждения требуют замены; 2) состояние элементов благоустройства тоже требуют замены; 3) хаотичность распо-

ложения элементов благоустройства, нет четкого архитектурно-планировочного решения территории; 4) низкое качество озеленения.

Главной целью в разработке концепции являлось обеспечение благоприятных условий обучающимся и преподавателям Пермского института ФСИН России для плодотворной учебно-научной деятельности, проведения внеучебных мероприятий и разнообразного отдыха.

Архитектурно-планировочное решение проектируемой территории. На протяжении центральной части территории предусматривается выделение следующих функциональных зон:

- зона массовых мероприятий;
- парковая зона;
- учебно-научная зона;
- жилая зона (рисунок).

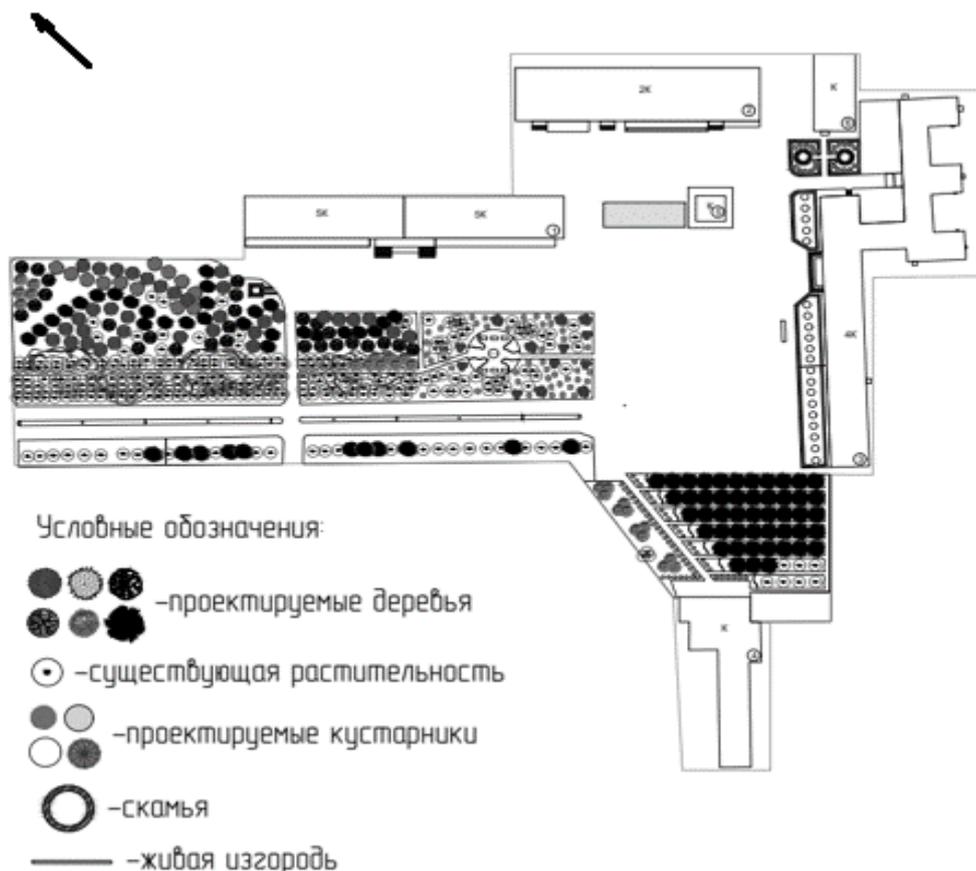


Рис. Дизайн-проект

Зона массовых мероприятий располагается в главной части территории института. Данная территория – плац, на котором проводятся построения, репетиции, парады. Это главная площадь института правильной геометрической формы, с асфальтовым покрытием на которой установлена подиум-сцена. В северо-восточной части зоны расположен цветник из однолетних цветочных культур. Вся территория проектирования примыкает по периметру к этой зоне.

В парковой зоне предусмотрено место для организации отдыха учащихся, сотрудников и гостей. Это площадь в форме круга, с мощением из тротуарной плиткой, с

размещением подпорной стенки с посадкой из монокультур и пергол по контуру. В центральной части парка размещен цветник из многолетних культур. Продолжением этой зоны является березовая аллея, в которой представлена дорожка из деревянного настила изогнутой формы, с авторскими скамьями в виде молекул. Дизайн деревянного настила совмещает в себе сочетание дерева и крупной отсыпки камнем.

Жилая зона расположена перед зданием казарм. По части озеленения вдоль здания с обеих сторон от входа планируется расположить цветники из многолетних цветочных культур в сочетании с многолетними злаковыми травами.

Учебно-научная зона располагается перед зданием тира. В институте существует традиция – выпускники каждый год дарят институту голубые ели, так как институт находится на стадии развития, предусмотрено место для дальнейшего чтения традиций. Ели планируется сажать рядами, между каждым рядом проложена дорожка из тротуарной плитки. Здание тира расположено в юго-восточной части от плаца. Так как плац освещен большую часть светового дня, рядовые посадки ели будут служить затененным местом, и местом воспоминаний о выпускниках.

В оформлении всей территории будет использоваться пластичная, плавная по форме линия, связывающая, а где-то плавно переходящая из плоскости в объем. В виде изогнутых дорожек и цветников правильной геометрической формы. Роль поддержки ландшафтной композиции будут играть многочисленные малые архитектурные формы, декоративные элементы.

Выводы. Создание подобного объекта, существенно изменит облик института в целом и снизит техногенную нагрузку в городской среде.

Создание эстетически-выразительной территории кампуса всегда было и остается одной из сложных проблем ландшафтной архитектуры.

Список литературы

1. Зарипова, А. М. Озеленение территорий университетских кампусов как способ снижения техногенной нагрузки / Зарипова А. М, Важникова Е. А, Питрюк А. В. // Colloquium-journal. – 2019. – № 23-1 (47). – С. 17-18.

2. Збруева, И.И. Благоустройство скверов города Перми / Агротехнологии XXI века: стратегия развития, технологии и инновации: Всероссийская научно-практическая конф. (16-18 ноября; 2021; Пермь). / И.И. Збруева, науч. редкол. Э.Ф. Сатаев [и др.]. – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2021. – С. 479-485.

3. Постановление Правительства Российской Федерации от 09.12.2020 г. № 2047 «Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах».

4. МДС 13-5.2000 «Правила создания, охраны и содержания зеленых насаждений в городах Российской Федерации».

УДК 712.4.01(470.53)

КОНЦЕПЦИЯ БЛАГОУСТРОЙСТВА И ОЗЕЛЕНЕНИЯ ЧАСТИ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ МИКРОРАЙОНА ИВА СПОРТИВНАЯ

М.В. Бабина – студентка 4-го курса;

М.А. Пластун – ассистент кафедры лесоводства и ландшафтной архитектуры
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты предпроектного комплексного анализа части жилой застройки микрорайона Ива спортивная и прилегающей к ней территории поля. В ходе исследования выявлены недостатки в благоустройстве и озеленении территории, на основании чего разработано эскизное решение благоустройства и озеленения данного объекта.

Ключевые слова: предпроектный анализ, ива, малые реки, благоустройство, озеленение.

Введение. В современных условиях остро встал вопрос сохранения и улучшения окружающей среды в городе, создание условий, положительно влияющих на психофизическое состояние человека, что особенно важно в период интенсивного роста городов, развития всех видов транспорта, повышения тонуса городской жизни с каждым годом. Ландшафт играет важную роль в архитектурном облике жилых районов и кварталов. Помимо выразительности зданий и пластичности малых архитектурных форм, природные условия являются составляющей в общем эстетическом восприятии. Озеленение играет одну из ключевых ролей в облагораживании любой территории [5].

Жилые комплексы обеспечивают жителей всей необходимой инфраструктурой и являются местом отдыха от центральных городских рабочих районов. В связи с этим необходимо уделять особое внимание проектированию микрорайонов, создавая комфортную среду для проживания всех групп населения [3].

Методика исследований. Объектом исследований была часть жилой застройки микрорайона Ива спортивная в Мотовилихинском районе города Перми и прилегающая к ней территория поля. С южной стороны объект ограничен – улицей Июльская и граничит со второй половиной жилой застройки микрорайона (также южнее находится микрорайон Архиерейка), с западной и северной – ограничена улицей Сакко и Ванцетти и улицей Уинской, граничит с жилой застройкой частных домов микрорайона Ива-1, с восточной – со стройкой торгового центра (далее проходит Восточный обход).

Цель работы – повышение рекреационного потенциала части застройки микрорайона Ива спортивная посредством разработки проекта ее благоустройства и озеленения.

В задачи входило: проведение комплексного предпроектного анализа, разработка эскизного решения территории.

Результаты исследований. При проектировании благоустройства и озеленения территории важную роль играет режим освещенности. Малоэтажная и многоэтажная застройка существенно влияют на инсоляцию данной территории [4]. На основании проведенного анализа был сделан вывод, что доля двойных и тройных конвертов теней на территории жилой застройки составляет 12 %, что означает наличие зон с постоянным затенением в течение дня. Тем не менее инсоляция застройки благоприятна как для людей, так и для растений. Территория прилегающего поля освещена в течение всего дня.

В ходе анализа зон действия подземных коммуникаций и надземных сооружений были выявлены зоны ограничения посадок деревьев и кустарников вокруг зданий, сооружений, вдоль дорог, площадок, рядом с коммуникациями [1]. На исследуемом участке на большей части территории рекомендуется убрать – 230 деревьев и кустарников, располагающихся в зонах ограничения посадки. На основании анализа был сделан вывод, что на территории застройки рекомендуется высаживать кустарники, мно-

голетние и однолетние растения, так как для деревьев слишком мало площади без ограничений посадки.

При анализе пешеходного движения на объекте были выявлены такие точки тяготения: основные – подъезды, детские и спортивные площадки, магазины, остановки, входы в детский сад; второстепенные – подстанция Ива, парковки, мусорные площадки. Таким образом, выявлен недостаток пешеходных периметральных дорожек.

На основании проведенного анализа пешеходного и транспортного движения сделан вывод, что объект не представляет опасности как для пешеходов, так и для водителей автотранспорта, так как в треугольники боковой видимости не попадают деревья с низко опущенными кронами и пышные кустарники, заслоняющие обзор [1].

Инвентаризация зеленых насаждений показала, что среди деревьев преобладающей породой является Береза пушистая, *Betula pubescens Ehrh.* – 42 %, а среди кустарников – Арония черноплодная, *Aronia melanocarpa (Michx.) Elliot t* – 65 %.

На основании полученных при проведении исследования объекта данных был разработан эскиз.

Стилевое решение данного эскиза – пейзажное. Вдохновением для концепции озеленения дворов служат площадки и балконы домов, отличающиеся по цвету в каждом дворе – желтый, зеленый, синий, фиолетовый. Используя эти цвета как доминанты в концепции цветников, планируется создать уникальный облик каждого двора.

Концепция сада, проектируемого рядом с жилой застройкой, основывается на руслах малых рек, протекающих вблизи микрорайона. Ива большая и Ива малая взяты за маршрут основных дорожек сада, а каменную кладку предлагается сделать выкрашенной в голубой цвет, символизирующий воду. Также одной из основных идей является озеленение данного сада преимущественно сортовыми вариациями ив, представленными в питомниках Пермского края. Данное решение принято как для поддержания общей концепции микрорайона Ива, так и для эстетического и общеобразовательного ознакомления жителей с разными видами и сортами ив, которыми можно будет любоваться во время прогулки по основному маршруту сада. Маршрут будут сопровождать стенды, содержащие информацию как о видах ив, так и о самих малых реках. Также вписаны зоны отдыха, детская площадка и хозяйственная зона, наполненные малыми архитектурными формами, выполненными в экостиле.

Выводы. Промежуточные выводы представлены в тексте статьи. Проведенный предпроектный комплексный анализ позволил выявить недостатки данной территории. На основании полученных результатов было спроектировано эскизное решение.

Список литературы

1. МДС 13-5.2000 Правила создания, охраны и содержания зеленых насаждений в городах Российской Федерации // Режим доступа: <https://meganorm.ru/Index1/47/47184.htm> (дата обращения: 20.04.2023).
2. СП 82.13330.2016 «СНиП III-10-75 Благоустройство территорий» (Приказ Минстроя России от 16 декабря 2016 г. № 972/пр) » // Режим доступа: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/14575/> (дата обращения: 20.04.2023).
3. СП 476.1325800.2020 «Территории городских и сельских поселений. Правила планировки, застройки и благоустройства жилых микрорайонов» // Режим доступа: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/73525/> (дата обращения: 20.04.2023).
4. Богоява, И.О. Озеленение населенных мест: учебное пособие для вузов / И.О. Богоява, В.С. Теодоронский. – М.: Агропомиздат, 1990. – 239 с.

5. Ланцберг, Ю.С. Благоустройство дворовых территорий/ Ю.С. Ланцберг. – М.: Изд-во коммун. хоз-ва РСФСР, 1961. - 123 с.
УДК 631.811.98:634:631.53/55:634.1/2

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ РАЗМНОЖЕНИИ ЗЕЛЁНЫМИ ЧЕРЕНКАМИ КЛОНОВОГО ПОДВОЯ ЯБЛОНИ

У.А. Багимова – студент;
А.В. Никитина – научный руководитель, ассистент
ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ, г. Ижевск, Россия

Аннотация. Представлены результаты исследований по изучению влияния регуляторов роста на укоренение зелёных черенков клонового подвоя яблони 54–118. В результате установили, что с применением ИМК черенки укореняются до 66 %.

Ключевые слова: регулятор роста, клоновый подвой, укореняемость.

При создании интенсивных садов на клоновых подвоях возникает высокий спрос на качественный посадочный материал. Производство посадочного материала плодовых культур можно ускоренно получить, размножая зелёными черенками с использованием регуляторов роста. Применение регуляторов роста при размножении приводит к обмену веществ в черенке, ускоряют метаболические реакции и повышает иммунитет растения к неблагоприятным внешним факторам. Использование регуляторов роста при размножении способствует эффективности и усовершенствованию технологии производства качественных саженцев [1–7].

Целью работы стало изучение влияния регуляторов роста на процесс укоренения зелёных черенков клонового подвоя яблони 54–118.

Материалы и методы. Нарезка, подготовка и посадка черенков осуществлялись по методике М. Т. Тарасенко [8]. Черенки высаживали в теплицу с установкой туманообразования, со схемой посадки 5 × 5 см. Регуляторы роста использовались следующие – гетероауксин, циркон, эпин-экстра, ИМК, оксид кремния ортофосфорной кислоты, вода (контроль). Укореняли зелёные черенки в субстрате торф : песок. В ходе вегетации проводились наблюдения и биометрические учёты.

Результаты исследования. В среднем за 2021–2022 гг. укореняемость составила от 21 (вода) до 66 % (ИМК). Лучшие результаты получены при обработке зелёных черенков ИМК и гетероауксин, что по сравнению с контролем выше соответственно на 45 и 42 % (рис. 1).

Количество корней у подвоя по изучаемым регуляторам роста в опыте составило от 3,6 до 25,9 шт. (таблица). Существенное увеличение количества корней относительно контроля (вода) отмечено при использовании регуляторов ИМК и гетероауксин соответственно на 22,3 и 13,9 шт. (контроль 3,6 шт. при НСР₀₅ – 9,7 шт.). У других изучаемых вариантов показатели находятся в пределах ошибки опыта.

При применении стимуляторов корнеобразования ИМК и гетероауксин отмечено наибольшее увеличение длины корней соответственно на 8,0 и 3,9 см по сравнению с водой (НСР₀₅ – 3,2 см).

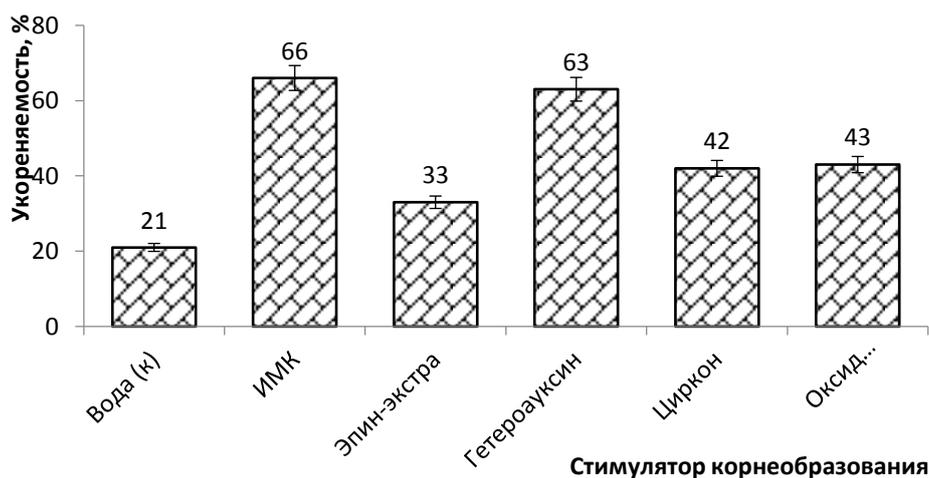


Рис. 1. Влияние регуляторов роста на укореняемость зелёных черенков подвоя 54–118 в среднем за 2021–2022 гг., %

Таблица

Влияние регуляторов роста на количество корней зелёных черенков подвоя 54-118 в среднем за 2021-2022 гг., шт.

Стимулятор корнеобразования	Среднее	Отклонение
Вода (контроль)	3,6	–
ИМК	25,9	22,3
Эпин-экстра	6,4	2,8
Гетероауксин	17,5	13,9
Циркон	6,0	2,4
Оксид кремния ортофосфорной кислоты	10,8	7,2
НСР ₀₅ =		9,7

При этом длина корней в опыте составила от 2,4 см до 10,4 см (рис. 2).

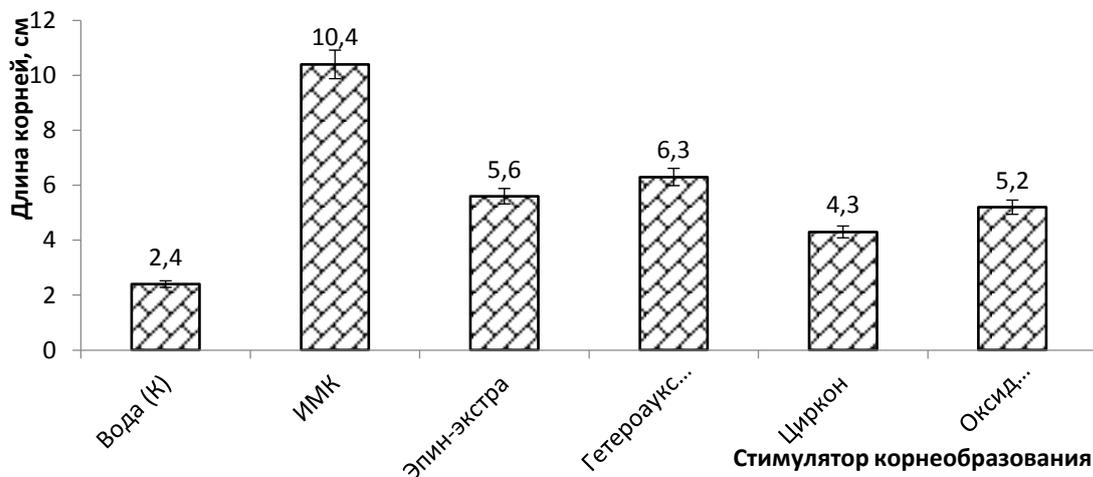


Рис. 2. Влияние регуляторов роста на длину корней зелёных черенков подвоя 54–118 в среднем за 2021–2022 гг., см

Важным показателем является длина прироста, которая в опыте составила от 1 до 4,9 см (рис. 3).

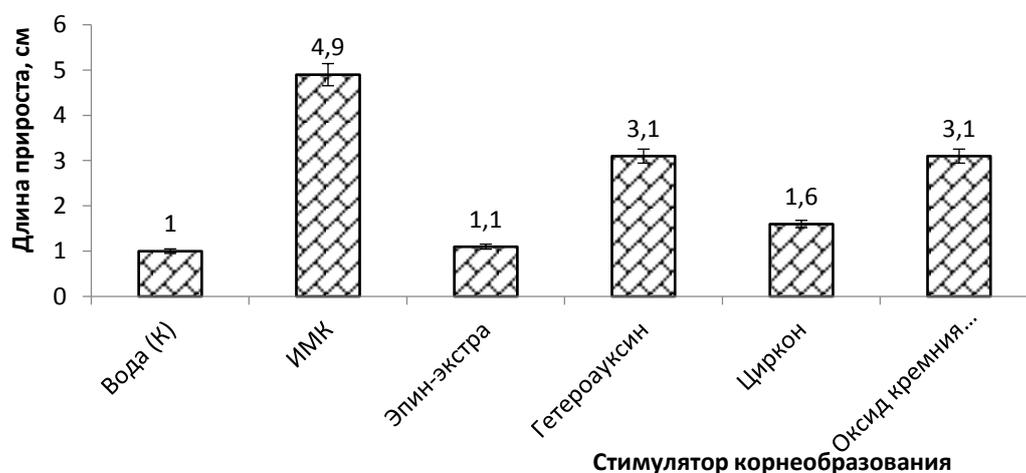


Рис. 3. Влияние регуляторов роста на длину прироста зелёных черенков подвоя 54–118 в среднем за 2021–2022 гг., см

Результаты исследований показали, что стимуляторы корнеобразования ИМК, гетероауксин и оксид кремния ортофосфорной кислоты относительно контроля (вода) существенно увеличили длину нового побега соответственно на 3,9; 2,1 и 2,1 см (контроль 1,0 см при НСР₀₅ – 1,4 см).

Выводы. Таким образом, установлено в Удмуртской Республике при размножении подвоя 54-118 зелёными черенками 13 июня с применением ИМК и гетероауксина укореняемость черенков составила соответственно 66 и 63 %. Эти регуляторы роста обеспечили увеличение количества корней (соответственно на 22,3 и 13,9 шт.), длины корней (соответственно на 8,0 и 3,9 см), длины побегов (соответственно на 3,9 и 2,1 см).

Список литературы

1. Ленточкин, А. М. История и современное состояние плодоводства в Удмуртии / А. М. Ленточкин, А. М. Бурдина, А. В. Никитина // Роль агрономической науки в оптимизации технологий возделывания сельскохозяйственных культур : материалы международной науч.-практ. конф. молодых учёных, посвящённой 65-летию работы кафедры растениеводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА в Удмуртии 19-22 нояб.2019 г. – Ижевск, 2020. – С. 348-358.
2. Мурсалимова, Г. Р. Влияние регуляторов роста нового поколения на развитие культурных тканей / Г. Р. Мурсалимова // Бюллетень Оренбургского НЦ УРО РАН. – 2016. – № 4. – С. 11.
3. Никитина, А. В. Влияние стимуляторов корнеобразования на размножение клоновых подвоев яблони зелёными черенками / А. В. Никитина // Интеграционные взаимодействия молодых учёных в развитии аграрной науки : материалы национальной науч.-практ. конф. молодых учёных, 4-5 дек. 2019 г. – Ижевск, 2020. – Т. 1. – С. 170-174.
4. Никитина, А. В. Влияние сроков черенкования и регуляторов роста на укореняемость клонового подвоя яблони 54-118 / А. В. Никитина, А. Д Степанова // Научные труды студентов Ижевской ГСХА. ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2021. – С. 145-147.
5. Никитина, А. В. Современное состояние садоводства и питомниководства: материалы Всероссийской науч.-практ. конф., посвященной 80-летию со дня рождения профессора ка-

федры растениеводства И. В. Осокина, 3 апр. 2020 г. – ИПЦ Прокрость (Пермь), 2020.– С. 115-117.

6. Поликарпова, Ф. Я. Размножение плодовых и ягодных культур зелёными черенками / Ф. Я. Поликарпова. – Москва : Агропромиздат. – 1990. – 96 с.

7. Соколова, Е. В. Зелёное черенкование ягодных культур в Удмуртской Республике / Е. В. Соколова, В. В. Сентемов, Л. И. Романова // Аграрный вестник Урала. – 2010. – № 3 (69). – С. 63–65.

8. Тарасенко, М. Т. Новая технология размножения растений зелёными черенками: метод. пособ. / М. Т. Тарасенко [и др.]. – Москва : МСХА, 1968. – 67 с.

УДК 711.581(470.53)

ТЕРРИТОРИИ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ МОТОВИЛИХИНСКОГО РАЙОНА Г. ПЕРМИ

А.А. Бесова – обучающийся 4-го курса;

И.И. Збруева – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье приведено описание состояния четырех объектов озеленения общего пользования Мотовилихинского района города Перми, различным типом планировки. Также приведено концепция развития одного из территорий, наиболее значимого по рекреационной нагрузке, его функциональное зонирование, подбор элементов благоустройства и озеленения, разработкой своей айдентики.

Ключевые слова: территории общего пользования, сквер, сад, бульвар, МАФ, состояние зеленых насаждений, состояние элементов благоустройства, айдентика, концепция благоустройства, озеленение.

Постановка проблемы. Объекты рекреационного назначения скверы, сады, бульвары имеют большое значение в жизни города. Отдых в скверах, садах, бульварах предполагает восстановление эмоциональных и психологических сил, здоровья и трудоспособности путём отдыха вне жилища или места работы в окружении природных компонентов ландшафта.

Цель: изучение современного жизненного состояния и структуры зеленых насаждений на объектах озеленения общего пользования Мотовилихинского района г. Перми. В связи с поставленной целью необходимо было решить следующие задачи: проанализировать состояние элементов озеленения и благоустройства; определить видовой состав древесно-кустарниковой растительности; представить дизайн-проект одному из значимых объектов.

Материалы и методы. Исследования проводились в июне-августе 2022 года. Было проведено обследование четырех объектов озеленения общего пользования Мотовилихинского района г. Перми: сад на Северной дамбе, бульвар по ул. Дружбы, сквер Борцов Революции и сад им. Свердлова. В ходе исследований определяли: 1) видовой состав деревьев и кустарников [2]. 2) баланс территории, по данным предоставленным администрацией города Перми; 3) санитарное состояние деревьев [3]; 4) санитарные

состояния кустарников, цветников и газонов [4]; 5) состояние элементов благоустройства [1].

Результаты исследований. Рассматривая баланс территории всех объектов, можно сказать, что больше по площади сад им. Свердлова – 1,9 га. Но данный объект не соответствует рекомендуемому балансу территории, площадь под зелеными насаждениями меньше требуемой, также не соответствует рекомендуемым нормам планировки территорий сквер Борцов Революции.

Основной видовой состав сада им. Свердлова представлен ивой ломкой и липой сердцевидной, которые занимают более 50 % от общего количества зеленых насаждений. В саду на Северной дамбе преобладают лиственница сибирская и черемуха Маака, в сквере Борцов Революции более 70 % занимают липа сердцевидная и лиственница сибирская, на бульваре по ул. Дружбы преобладает вяз гладкий. Видовой состав кустарников представлен в саду на Северной дамбе 8 видами, преобладающим видом является боярышник кроваво-красный. В сквере Борцов Революции 50/50 произрастают роза иглистая и сирень обыкновенная, бульвар по ул. Дружбы в основном представлен боярышником кроваво-красным.

Рассматривая санитарное состояние деревьев, можно отметить, что в основном лиственные породы деревьев находятся в ослабленном и сильно ослабленном состоянии; хвойные породы в саду им. Свердлова усыхающие, в саду на Северной дамбе и в сквере Борцов Революции ослабленные и сильно ослабленные. Рассматривая санитарное состояние кустарников, можно отметить, что на всех объектах показатели удовлетворительные. В ходе исследования было выявлено много типов повреждений, таких как морозные трещины, отслойка коры, искривление и наклон ствола, обнажение корневых лап и др. По состоянию газонов и цветников можно отметить, что в хорошем состоянии данные элементы только в саду на Северной Дамбе, в остальных объектах газоны были в неудовлетворительном состоянии, а цветники в удовлетворительном.

Если рассматривать состояние элементов благоустройства можно отметить, что только в саду на Северной дамбе все элементы благоустройства находились в удовлетворительном состоянии, так как он был обновлен в 2020 году. В саду им. Свердлова дорожно-тропиночная сеть и ограждения находились в неудовлетворительном состоянии, МАФ – в удовлетворительном. В сквере Борцов Революции необходим ремонт всех МАФ, дорожно-тропиночной сети и покрытий площадок. На бульваре по ул. Дружбы также элементы благоустройства находились в неудовлетворительном состоянии.

Концепция благоустройства. Сделав выводы по проделанной работе, бульвар по ул. Дружбы был взят на разработку концепции. Концепция благоустройства бульвара разработана с использованием современных материалов, регулярной планировки, с ассиметричным расположением дорожно-тропиночной сети. Перед входом со стороны площади Дружбы размещены цветники и деревья. Строгое мощение бульвара переходит в газон, на нем раскиданы белые кубы – лаконичные формы эффектно дополняют общую композицию. Геометрия мощения и озеленения создает ритмичную композицию, которую дополняют малые архитектурные формы в виде навесов и качелей (рис. 1).

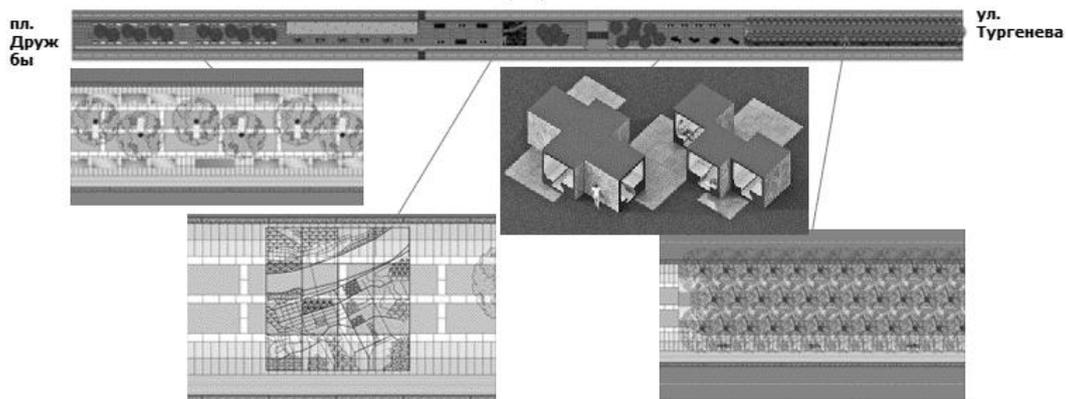


Рис. 1. Дизайн-проект бульвара по ул. Дружбы

Светопрозрачное покрытие навесов наполнено фрагментами схемы-иллюстрации и создает теневой узор (рис. 2). Композицию поддерживают деревья с кронами правильной круглой формы.



Рис. 2. Аналоги МАФ

Основной путь бульвара украшен газонами из злаковых и луговых трав, а также кустарниками и деревьями с шаровидной кроной. На площади высаживаются деревья с раскидистой кроной и засеваются газоны из клевера белого. Защитные насаждения представлены в виде высокой живой изгороди из боярышника кроваво-красного.

Во всем по бульвару прослеживаются единые пропорции, геометрия, ритм, игра света и тени, контраст, симметрия, фактуры, материалы. Так у бульвара появляется собственная айдентика (рис. 3). Общую архитектурную линию поддерживает выразительная иллюстрация – схема Перми, построенная из узнаваемых линий улиц, рек и дорог, на которой достопримечательные места выделены символьным паттерном. Иллюстрация используется в оформлении навесов, приствольных и водоприемных решеток, крышек люков, а также свободно переходит в печатные материалы.

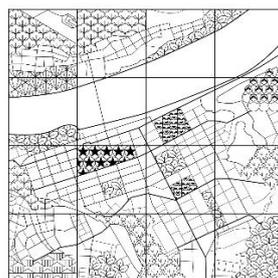


Рис. 3. Схема-иллюстрация г. Перми в МАФ

В общественных зонах также размещаются «Беседкусы», покрытые тематическим паттерном. Со стороны ул. Тургенева создана «сенсорная комната», которая призывает к изучению мира через слух, зрение, ощущения. Вдоль всего бульвара предусмотрена велодорожка. Дорожка по центральной оси бульвара замощена оригинальным рисунком – абстрактной геометрией генеральных планов. Рисунок выложен из тротуарной плитки разных размеров и фактур.

Выводы. Разработанная концепция на основе полученных исследований позволяет создать комфортную среду для кратковременного отдыха жителей Мотовилихинского района г. Перми, а гостям увидеть новую айдентику в МАФ.

Список литературы

1. Збруева, И.И. Благоустройство скверов города Перми / Агротехнологии XXI века: стратегия развития, технологии и инновации: Всероссийская науч.-практическая конф. (16-18 ноября; 2021; Пермь). / И.И. Збруева, науч. редкол. Э.Ф. Сатаев [и др.]. – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2021. – С. 479-485.
2. Иллюстрированный определитель растений Пермского края / С.А. Овеснов, Е.Г. Ефимик, Т.В. Козьминых [и др.]; под ред. С.А. Овеснова. – Пермь: Кн. мир, 2007. – 743 с.
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 09.12.2020 г. № 2047 «Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах».
4. МДС 13-5.2000 «Правила создания, охраны и содержания зеленых насаждений в городах Российской Федерации».

УДК 663.674:637.044

РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОГО ПРОДУКТА

В.С. Богатырева – магистрант;

Ю.А. Ренёва – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В связи с новым течением в перерабатывающей промышленности предлагается рецептура производства молочного мороженого с внесением фермента β-галактозидаза. Данная технология позволит расщеплять молочный сахар еще до поступления в организм человека, не изменяя при этом все остальные свойства молока.

Ключевые слова: лактаза, безлактозное мороженое, непереносимость лактозы.

Постановка проблемы. Молоко и молочные продукты играют одну из важных ролей в питании человека. Они оснащают организм легкоусвояемыми и сбалансированными белками, жирами, углеводами, минеральными веществами, а так же витаминами. Согласно исследованиям потребление молока и молочных продуктов, ежедневно, должно составлять не менее 30 % от общего рациона.

Польза коровьего молока для организма объясняется его богатым составом. Натуральный продукт содержит в себе различные минеральные вещества, витамины, белки, важные аминокислоты, а также углеводные соединения, к которым относятся лактоза, галактоза и глюкоза.

Лактоза или молочный сахар – это углевод, содержащийся в молоке. Он представляет собой дисахарид состоящий из глюкозы и галактозы. Как и все углеводы, лак-

тоза является источником энергии, а также осуществляет «строительную» функцию в организме человека.

Для того чтобы лактоза приносила пользу, необходимо, чтобы она правильно усваивалась. Для этого в организме человека должен вырабатываться фермент лактаза.

Лактаза – это фермент из семейства β -галактозидаза. Лактаза принимает участие в гидролизе лактозы в результате чего из одной молекулы лактозы образуются две молекулы галактозы и глюкозы, которые легче усваиваются организмом человека. Оптимальная работы фермента проходит при температуре $+37^{\circ}\text{C}$ и кислотности $\text{pH} = 6$.

Недостаточность лактазы приводит к лактозной непереносимости. Лактозная недостаточность – это нарушение расщепления лактозы вследствие недостаточности фермента лактазы в слизистой оболочке тонкого кишечника. Непереносимость лактозы приводит к болям в животе и другим желудочно-кишечным последствиям, продуцируя тем самым газы и негативно влияя на самочувствие всего организма человека в целом.

По данным Института здравоохранения лактазная недостаточность клинически проявляется у подростков, редко у новорожденных. У взрослого же населения такая непереносимость может развиваться с возрастом. Статистика показывает, что около 61 % Россиян имеют лактозную непереносимость [2, 3, 4].

Технология производства безлактозного молока, мороженого и йогурта была разработана в 1985 году с США Службой сельскохозяйственных исследований Министерства сельского хозяйства.

На сегодняшний день многие предприятия стремятся производить не только классическую молочную продукцию, но и продукцию с лечебно-профилактическими свойствами [1, 5].

В связи с чем **цель исследования** – смоделировать технологию производства молочного мороженого с внесением фермента β -галактозидаза.

Основные задачи:

- подобрать схему исследований;
- разработать методику проведения исследований.

Методы проведения эксперимента. Экспериментальные исследования проводили согласно стандартным методикам на данную продукцию в трехкратной повторности на кафедре садоводства и перерабатывающих технологий ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ.

Описание результатов. Контрольный вариант – молочное мороженое с внесением фермента β -галактозидаза.

Контрольный способ получения молочного мороженого с внесением фермента β -галактозидаза включает в себя следующие технологические этапы.

Первый этап. Поступившее молоко охлаждают до температуры $4\pm 2^{\circ}\text{C}$, а затем резервируют 12 часов. Перед дозированием его подогревают до температуры $65\pm 2^{\circ}\text{C}$ и перемешивают с водой нагретой до такой же температуры. Сгущенное молоко распаковывают, подогревают до температуры $25\pm 2^{\circ}\text{C}$, а затем фильтруют $\varnothing 1,5\text{--}2$ мм. Сливочное масло распаковывают, зачищают, при необходимости, и топят при температуре $50\pm 2^{\circ}\text{C}$. Сухое обезжиренное молоко, молочную сыворотку и глюкозный сироп распаковывают и просеивают $\varnothing 1,5\text{--}2$ мм. Сахар, используемый при приготовлении, просеивают на ситах диаметр, которых составляет 2–3 мм.

Второй этап. Все используемое сырье тщательно перемешивают в течение 20 минут, а затем фильтруют. Далее проводят доэрирование и уже после этого полу-

ченную смесь пастеризуют $85\pm 2^{\circ}\text{C}$, 60 секунд. После пастеризации смесь охлаждают до температуры внесения фермента $40\pm 2^{\circ}\text{C}$ и после этого вносят фермент β -галактозидаза. Тщательно перемешивают и выдерживают при температуре $40\pm 2^{\circ}\text{C}$, 3–4 часа. При этом соблюдая показатели кислотности $\text{pH}=6$. После выдержки с внесенным ферментом охлаждают до температуры $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ и выдерживают 4 часа до полного созревания.

Третий этап. После созревания смесь направляют на фрезерование, а затем фасуют в потребительскую тару массой 60 грамм направляют на закаливание в холодильную камеру $40\pm 2^{\circ}\text{C}$, 30 минут. После этого со стола упаковки по конвейеру отвода продукцию направляют в холодильную камеру. Хранение производится до отправки продукции на реализацию. Хранят в холодильной камере при температуре не ниже -18°C , не более 12 месяцев.

Первый вариант: отличается от контрольного варианта тем, что не содержит в своем сырьевом составе сахар-песок. Данный выбор объясняется, тем, что вводимый фермент β -галактозидаза расщепляет молочный сахар – лактозу на глюкозу и галактозу, которые сами по себе являются простыми сахарами и придают сладость продукту.

Второй вариант: отличается от контрольного варианта тем, что в своем сырьевом составе не содержит сухое обезжиренное молоко. Данный выбор объясняется тем, что при внесении фермента β -галактозидаза себестоимость продукта можно снизить, за счет частичной или полной замены сухого молока на сухую сыворотку. При этом консистенция мороженого не изменится.

Третий вариант: отличается от контрольного тем, что не содержит в своем сырьевом составе сахара-песка и обезжиренного молока.

Выводы. Таким образом, по окончанию экспериментальных исследований будет разработана новая технология производства молочного мороженого с внесением добавок. Разработана новая рецептура продукта функциональными ингредиентами. Исследовано влияние сырьевого состава на показатели качества молочного мороженого в процессе производства.

Список литературы

1. Колесова, А.В. Получение мороженого рожок для специализированного питания населения / А.В. Колесова, И.В. Рябова // Приоритетные направления в разработке специализированной продукции для предприятий питания : сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти Почетного работника высшей школы Российской Федерации, доктора технических наук, профессора Георгия Георгиевича Дубцова (07 декабря 2022 года ; Москва). – Москва : Издательство: Общество с ограниченной ответственностью «Русайнс», 2022. – С.173-182.
2. Мельникова, Е.И. Применение ферментативного препарата NOLA FIT в технологии безлактозного мороженого / Е.И. Мельникова, Е.В. Богданова // Пищевая промышленность. – 2019. – № 4. – С. 61-63.
3. Нурисламов, Р.О. Безлактозное мороженое. способы производства. достоинства и недостатки / Р.Р. Нурисламов, Р.Н. Шамилов, О.В. Зинина // сборник тезисов подготовленный в рамках круглого стола Актуальные проблемы развития агропромышленного комплекса России (15 ноября 2022, Екатеринбург) / ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет. – Екатеринбург : Издательство: Уральский государственный аграрный университет, 2022. – Т. 1. – С. 149-151.
4. Подбор основных ингредиентов базовой рецептуры безлактозного низкожирного мороженого / М.С. Абдуллаева, А.В. Проскура, М.Б. Мурадова, Р.М. Мельчаков /// Актуальные вопросы науки. – 2018. – № 41. – С. 163-166.

5. Самсонова, О.Е. Современные технологии производства безлактозного мороженого / О.Е. Самсонова, Н.А. Грачева, О.С. Попова – Наука и образование. – 2022. – № 2. – С. 91.
УДК 633.854.54:631.55

УДК 631.559:633.52

ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ УБОРКИ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН ЛЬНА МАСЛИЧНОГО СОРТА СЕВЕРНЫЙ

Т.А. Борисова – обучающийся 4-го курса;

Е.А. Ренёв – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по влиянию приемов уборки на урожайность льна масличного сорта Северный. По данным исследований за 2021 год выявлено, что сроки десикации несущественно влияют на урожайность льна. Однако имеется тенденция её увеличения при уборке в период 75 – 100 % созревших коробочек с использованием десикации, отклонение от контроля составили 0,20–0,21 т.

Ключевые слова: лён масличный, урожайность, приемы уборки, сроки десикации.

Введение. Лён масличный – ценная сельскохозяйственная культура, которая используется во многих отраслях, в том числе в питании, и как сырьё, в промышленности. В его семенах содержится до 50 % масла, которое используют как сырьё для производства быстровысыхающего масла, для химической промышленности, производства линолеума, в качестве функциональной пищевой и кормовой добавки, в пищу или в виде муки в хлебобулочных изделиях. Это неприхотливая к условиям возделывания культура, которую, соблюдая минимальные технологические требования, производят как в южных, так и в северных регионах во многих странах мира [1, 2].

Отходы производства масла – шрот и жмых – представляют собой хорошо переваримый кормовой концентрат белка, способный обеспечить существенную коррекцию белкового и аминокислотного питания животных и птицы, получение роста объемов и качества продукции животноводства. Количество оставшегося жира в массе шрота не более 3 %; жмыха – не более 10 % [3].

В масштабе мирового рынка масличных культур, составляющего, по данным ФАО, более 450 млн тонн, лён является нишевой культурой, поскольку он производится в количестве 2,2–2,7 млн тонн и занимает менее 1 % от общего объема. Однако интерес к производству масличного льна не ослабевает в связи с продолжающимся высоким мировым спросом на пищевые семена и масло для химической промышленности [4, 5].

Лён масличный это высокотехнологичная культура, обладающая широким адаптивным потенциалом, позволяющая обеспечить высокорентабельное производство практически на всей территории страны. Однако, на сегодняшний момент, в Пермском крае площади льна составляют 949 га при средней урожайности 10,7 ц/га, что существенно меньше по сравнению с прошлыми годами. В хозяйствах не реализуют потенциал культуры, вследствие отсутствия достаточной информации, в том числе и об эффективных способах и приемах уборки.

В связи с недостаточной изученностью технологии выращивания льна, **целью исследований** являлось – установление приемов однофазной уборки льна масличного сорта Северный обеспечивающих получение урожайности не менее 2,0 – 2,5 т/га. В задачи исследований входило – выявить влияние приемов уборки на урожайность семян; дать научное обоснование полученной урожайности элементами её структуры.

Методика. Полевой опыт проведен в 2021 году на учебно-научном опытном поле ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ. Лабораторные исследования проведены на кафедре растениеводства ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ.

Однофакторный опыт закладывали по следующей схеме:

- 1) уборка с десикацией при созревании 50% коробочек;
- 2) уборка с десикацией при созревании 75% коробочек;
- 3) уборка с десикацией при созревании 100% коробочек;
- 4) уборка без десикации (контроль) при созревании 100% коробочек.

Результаты исследований. В результате проведенных исследований выявлено, что урожайность между вариантами имеет несущественную разницу, однако есть тенденция её увеличения в вариантах проведения предварительной десикации при 75 – 100 % созревании коробочек. При этом урожайность сорта Северный, полученная при уборке в фазу 75 % спелости коробочек с применением десикации составила 2,50 т/га, что выше на 0,21 т/га, по сравнению с контрольным вариантом (табл. 1).

Таблица 1

Влияние приемов уборки на урожайность льна масличного

Вариант, % созревших коробочек	Урожайность, т/га	Отклонение от контрольно- го варианта ± т/га
С десикацией, 50%	2,39	0,10
С десикацией, 75%	2,50	0,21
С десикацией, 100%	2,49	0,20
Без десикации, 100% (к)	2,29	-
НСР ₀₅	Fф<F ₀₅	

Формирование продуктивности растений льна масличного в зависимости от сроков проведения десикации приведено в таблице (табл. 2).

Таблица 2

Структура урожайность льна масличного в зависимости от приемов уборки.

Вариант, % созревших коробочек	Количество растений к уборке, шт./м ²	Количество коробочек на 1 растение, шт.	Количество семян в 1 ко- робочке, шт.	Масса 1000 се- мян, г	Продук- тивность соцветия, г
С десикацией, 50 %	777	7,9	5,3	7,26	0,31
С десикацией, 75 %	786	8,2	5,2	7,46	0,32
С десикацией, 100 %	751	8,2	5,4	7,53	0,34
Без десикации, 100 %	756	8,3	5,2	7,18	0,31
НСР ₀₅	Fф<F ₀₅	Fф<F ₀₅	Fф<F ₀₅	Fф<F ₀₅	Fф<F ₀₅

В условиях 2021 года, при благоприятных погодных условиях, полевая всхожесть была на уровне 86%, что на фоне высокой выживаемости – 97% привело к формированию 751–786 шт./м² растений перед уборкой.

По результатам исследований установлено, что количество коробочек имеет несущественную разницу в зависимости от изучаемых вариантов уборки, однако наблюдается тенденция их увеличения в вариантах уборки при 75 и 100 % спелости с применением десикации, а также при 100 % без десикации 8,2 – 8,3 шт. соответственно. Однако при уборке в 100 % созревание коробочек с десикацией получают более крупные семена, масса 1000 семян составила 7,53 г, что несколько выше, чем в остальных вариантах опыта. Высокое количество коробочек на растении и масса 1000 семян привели к тому, что при уборке с десикацией в 75 – 100 % созревании коробочек продуктивность растений составила 0,34 – 0,31 г, что выше, чем в остальных изучаемых вариантах.

Выводы. Урожайность льна масличного сорта Северный в условиях 2021 года составила 2,29-2,50 т/га, при этом существенной разницы между сроками проведения десикации не имеет. Однако есть тенденция ее увеличения при предварительной десикации в период 75–100 % бурых коробочек в посевах на 0,21 и 0,20 т/га соответственно.

Список литературы

1. Лукомец, В.М. Перспективы и резервы расширения производства масличных культур в Российской Федерации / В. М. Лукомец, С. В. Зеленцов, К. М. Кривошлыков // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2015. – Вып. 4 (164). – С. 81–102.
2. К вопросу о пищевой безопасности семян льна и продуктов их переработки / Т.Б. Цыганова, И.Э. Миневич, В.А. Зубцов, Л.Л. Осипова // Хлебопечение России. – 2017. – № 2. – С. 23-26.
3. Степанова, Н.В. Оценка сырьевого потенциала льна масличного / Н. В. Степанова, Д. П. Чирик // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 1. – С. 126-129.
4. Порхунцова, О.А. Использование гистологических признаков стеблей в селекции льна масличного / О. А. Порхунцова, В. Н. Томашева // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 3. – С. 154-158.
5. Хрипяк, С. А. Эффективность выращивания льна масличного в современных условиях / С.А. Хрипяк // Молодой ученый. – 2017. – № 1. – С. 281-284.

УДК 711.581+712.4(470.53)

КОНЦЕПЦИЯ БЛАГОУСТРОЙСТВА И ОЗЕЛЕНЕНИЯ ЧАСТИ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ МИКРОРАЙОНА ИВА СПОРТИВНАЯ В МОТОВИЛИХИНСКОМ РАЙОНЕ Г. ПЕРМИ

А.О. Бурмакина – студентка 4-го курса;

М.А. Пластун – ассистент кафедры лесоводства и ландшафтной архитектуры
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты предпроектного комплексного анализа территории жилой застройки микрорайона Ива спортивная в Мотовилихин-

ском районе г. Пермь и прилегающей к ней территории поля. В ходе исследования выявлен ландшафтный потенциал территории, на основании чего разработано одно эскизное решение благоустройства и озеленения данного объекта.

Ключевые слова: микрорайон, предпроектный комплексный анализ, геопластика, эко-пространство.

Введение. По мере роста городов и развития промышленности основным вопросом становится озеленение микрорайонов, которое учитывается при организации комфортных условий для жизни и деятельности населения. Комфортные жилищные условия создает не только благоприятное устройство квартир и удобство в доме, но и те пространства, которые располагаются за их пределами – открытые участки общего пользования между жилыми зданиями.

Методика исследований. Объектом исследований был микрорайон Ива спортивная в Мотовилихинском районе г. Перми и прилегающей к ней территории поля. С северной стороны проектируемый объект граничит с ул. Июльская, с южной стороны граничит с частными домами, с западной стороны с ул. Сакко и Ванцетти, с южной – к полю.

Цель работы – улучшение качества жизни населения микрорайона Ива, путем создания гармоничного, экологичного и современного пространства.

Задачи:

- поиск концептуальных идей для комфортного и экологического пространства на территории микрорайона;
- провести анализ состояния территории.

Результаты исследований. При ландшафтном проектировании необходимо учитывать режим освещенности территории, 3-этажная, 4-этажная и 9-этажная застройка вызывает существенное изменение инсоляционного режима территории. С помощью инсоляционного анализа были выбраны наиболее удачные с санитарно-гигиенической точки зрения места расположения спортивных площадок, детских игровых площадок и зон тихого отдыха.

Доля двойных и тройных конвертов теней на объекте составляет 14 % от общей площади. Исходя из этого, можно сделать вывод о том, что на исследуемых участках инсоляция достаточная, что создает благоприятные условия для нахождения на ней жильцов микрорайона.

В ходе анализа зон действия подземных коммуникаций и надземных сооружений были выявлены зоны ограничения посадок деревьев и кустарников вокруг зданий, сооружений, вдоль дорог, площадок, рядом с коммуникациями, согласно нормативам [2]. В данном анализе было выявлено 367 деревьев и кустарников, подлежащих сносу. В процессе роста и развития деревьев и кустарников, растения не только могут разрушить подземные коммуникации и сооружения, но и создавать существенное затенение. Для предотвращения нежелательного воздействия растений при их росте и развитии, разработаны нормативы на размещение насаждений относительно надземных и подземных сооружений.

Анализируя направление пешеходного движения, выявляются основные и второстепенные точки тяготения. К основным точкам относятся: баскетбольная площадка, стоянка автомобилей и автобусная остановка.

На основании анализа пешеходного и транспортного движения сделан вывод, что объект не представляет опасности, как для пешеходов, так и для водителей авто-

транспорта, так как в треугольники боковой видимости не попадают деревья с низко опущенными кронами [1].

Инвентаризация зеленых насаждений, проведенная путём сплошного их пере-счёта, показала, что всего на части микрорайона Ива насчитано 669 кустарников и 247 деревьев. Среди деревьев преобладающей породой является Рябина обыкновенная *Sórbusaucupária* 20 %, среди кустарников – Пузыреплодник калинолистный *Physocarpus opulifolius* – 48 %.

На основании данных, полученных при проведении исследования объекта, был разработан один эскиз.

В эскизе, архитектурно-планировочное решение микрорайона напрямую свя-зано с созданием экологической обстановки придомовой территории и парка при микрорайоне. Территория микрорайона разделяется на функциональные зоны: вход-ные зоны от ближайших остановок общественного транспорта, зона детских площа-док, спортивная зона, зона тихого отдыха для населения, зона парковок, хозяйствен-ная зона. Территория парка разделяется на функциональные зоны: зона тихого от-дыха, зона детских площадок, хозяйственная зона, спортивная зона, зона экологи-ческого развития.

В парках используется пространственное зонирование участков, заключаю-щееся в распределении расположения и соотношения площадей закрытых, полуот-крытых и открытых озелененных пространств парка и микрорайона.

По периметру парка будет размещена защитная портивопылевая и шумная поло-са древесно-кустарниковых насаждений. Для защиты парковых территорий от шума, загазованности, ветра и пыли используются закрытые пространства, которые создаются с помощью зеленых насаждений. Они высаживаются по периметру парка, а также вдоль его границ.

Парковое и районное оборудование включает в себя фиксированные и мобиль-ные скамейки, столы и кресла, урны и т.д. Для посетителей будут представлены ска-мейки без спинки, так и со спинками. Часть скамеек будет располагаться в тени, для комфортного времяпровождения. Также по территории района будут находиться урны, как для общего сбора мусора, так и для раздельного, для поддержания экологической обстановки.

Выводы. В данной работе представлен комплексный анализ территории части микрорайона Ива спортивная (ул. Июльская – ул. Агатовая – ул. Сакко и Ванцетти), включающий в себя: анализ пешеходно-транспортного движения, анализ зон действия подземных коммуникаций и надземных сооружений, инсоляционный анализ, инвен-таризацию проектируемой территории. Промежуточные выводы изложены ранее в тексте статьи.

Список литературы

1. Нормы и правила проектирования планировки и застройки г. Москвы. МГСН 1.01-99. ТСН 30-304-2000 г. Москвы. Введ. 2000-01-25. М. : Стандартинформ, 2000. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200003977>. (дата обращения 09.04.2022).
2. МДС 13-5.2000. Правила создания, охраны и содержания зеленых насаждений в горо-дах Российской Федерации. – М. : АО «Моспроект», 1999. – 47 с.

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РОСТКОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ SATIVA GROW Г. ПЕРМЬ

И.А. Бызова – магистр;

Т.В. Соромотина – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье представлены понятие о ростках, их пользе. Приводится пример технологии производства на примере реального предприятия города Перми, занимающегося выращиванием микрозелени.

Ключевые слова: ростки, микрозелень, ситиферма.

Ростки, или микрозелень – это новый продукт, в основе которого лежат инновационные технологии. Ростки представляют собой молодые растения, имеющие развитые гипокотиль и семядольные доли, а у некоторых культур наличие первичных листьев или их зачатки. Растут на любом субстрате, в котором располагаются корни, по типу питания являются автотрофами. В пищу употребляется только надземная часть растения [2].

Проростки, которые активно растут и развиваются, богаты широким ассортиментом питательных веществ. По результатам анализов, проведенных учеными, было установлено, что в проростках содержится в 5 раз больше витаминов С, Е, К, чем во взрослых растениях.

Кроме того, микрозелень содержит такие минералы, как кальций, калий, фосфор, магний, йод и железо.

Важно отметить, что проростки не накапливают вредных веществ, в отличие от взрослых растений, за счёт короткого периода выращивания [3, 4, 5].

Ассортимент культур для проростков очень обширный, начиная от гороха до кинзы, кервеля, мизуны. Но есть и культуры, которые не подходят для этого, это представители семейства Пасленовые (*Solanaceae*). При выращивании в них накапливаются токсины, которые опасны для человека. Суточная норма микрозелени составляет 50–70 граммов [4, 5].

В начале 21 века, с ростом городского населения, сельское хозяйство меняет свое традиционное местоположение и перемещается в города. Такое фермерство позволяет обеспечить население не только свежими продуктами питания, но и открывает новые рабочие места. Производство продукции не зависит от времени года и от погодных условий. Продукция всегда свежая и качественная. К столу потребителя она попадает прямо с грядки. Идея агрогорода уже выходит и на всероссийский уровень. Если еще недавно ситифермерство интересовало лишь столичных бизнесменов, то сейчас, им занимаются по всей России.

Производство микрозелени это быстрый и простой процесс. Для этого не нужны большие площади, солнечный свет и точные показатели влажности и температуры. Поэтому можно выращивать, круглый год, независимо от погодных условий. Необходимо лишь стеллаж, освещение и автоматическая подача питательного раствора. Важную роль также играет посевной материал, который должен быть с высокой и равномерной

всхожестью, с энергией прорастания не ниже 95 % и всхожестью не ниже 99 %, без химических обработок [1].

Такая ситифабрика есть и в городе Перми – это предприятие Sattva Grow (ИП Поносова А. С.). Данная ситифабрика осуществляет свою деятельность уже в течение двух лет. Потребителями её продукции являются рестораны и кафе, а также обычные жители города Пермь.

Выращивают на данном предприятии ростки, проростки, пищевые цветы. Ассортимент микрозелени очень разнообразный, представлен различными семействами, в том числе из семейства *Brassicaceae* (капуста краснокочанная, брокколи, кольраби, капуста японская, капуста кейл, кресс-салат, редис, индау посевной, двурядник тонколистный, горчица сарептская). Из семейства Астровые *Asteraceae* (салат листовой, подсолнечник). Из семейства Сельдерейные *Apiaceae* (морковь, сельдерей, кориандр, петрушка, кервель); из семейства Маревые *Amaranthaceae* (амарант, мангольд, шпинат), а также *Lamiaceae* (мелиса, базилик), *Fabaceae* (горох), *Polygonaceae* (щавель) [1].

Микрозелень выращивают в системах без почвы, то есть в системах, в которых грунт заменяется подложкой. Выращивают в контейнерах или лотках высотой 3–5 см. Нижняя часть лотка с отверстиями или перфорированная для оттока лишней влаги, снабжена системой притока и оттока питательного раствора.

Процесс выращивания происходит на стеллажах с подсветкой. На каждом стеллаже крепится по пять пластиковых поддонов. В одном помещении стеллажи замкнуты в сеть для перемешивания питательного раствора. Раствор подается с помощью насоса два раза в сутки, затапливая каждый поддон в течение двух минут, по другой трубе происходит отток лишнего питательного раствора обратно в бак.

Для подсветки используют фитолампы Модули Sun2 strips, излучающие белый свет, схожий с естественным дневным освещением. Излучение со спектром 6500 к предназначено для освещения растений в период вегетации. Высокая цветовая температура способствует быстрому росту и набору зелёной массы растения.

В качестве субстрата используется для некоторых культур кокосовое волокно, в основном используются подложки из агроваты.

Посев семян производится вручную на поверхность подложки. Плотность посева варьируется от 1 семени/см² (для более крупных семян, таких как, например, горох, подсолнечники) до 4 семян/см² (для более мелких семян, таких как, например, кресс, брокколи, японская капуста и т.д.). Семена прорастают при отсутствии света, при оптимальных температурах для сорта (+15...+25°C) и высокой относительной влажности (80-90 %). Посевы закрываются крышкой на 2-3 дня с целью повышения температуры, сохранения влажности и увеличения скорости прорастания. Некоторые культуры помещают в проращиватель, в котором можно регулировать влажность и температуру [1].

После появления массовых всходов, контейнеры с посевами выносятся на стеллажи под свет, где они растут до уборки.

Питательный раствор, который используют для производства микрозелени на матах, содержит питательные вещества в мг/л: N 105, P 15, K 117, Ca 100, Mg 24, B 0,25, Cu 0,01, Fe 2,5, Mn 0,25, Zn 0,025, Mo 0,005.

Цикл выращивания микрозелени длится от 7 до 21 дней после появления всходов. Молодые ростки готовы к уборке при высоте 5–10 см, когда полностью сформированы семядольные листочки с первым настоящим листом. Продажа микрозелени осу-

ществляется непосредственно в контейнерах. Также делаются срезки миксов из разных культур, сходных по вкусовым качествам (острые, салатные, сочные).

В настоящее время на ситифабрике проводится научная работа и сбор информации для написания магистерской диссертации. В опыте проводится изучение разного уровня питания на таких культурах, как горох, дайкон и капуста краснокочанная. В качестве контроля используется питательный раствор из удобрений RasTea ECO-Hydro VEGA A+B. В других вариантах опыта к контрольному раствору добавляются бетаин, лингогумат, аминокислота железа.

При уборке определяется масса общая, листьев и гипокотеля, измеряется длина гипокотеля.

Также проводятся лабораторные исследования по содержанию витамина С, сухого вещества и нитратов.

Список литературы

1. Микрозелень (microgreens) и сеянцы (baby leafs) – новые категории органической овощной продукции / М.И. Иванова, А. Литнецкий, О. Литнецкая [и др.] // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. – 2016. – № 12. – С. 406-415.

2. Инновационная специфическая продукция: органические ростки (microgreens) и сеянцы (baby leafs) / Иванова М.И., Кашлева А.И., Михайлов В.В., Разин О.А. // Овощи России. – 2016. – № 1. – С. 29-33.

3. Резник, Е.С. Микрозелень – полезная альтернатива листовой зелени/ Е.С. Резник // Современные исследования и научные достижения в эпоху цифровизации: новые ориентиры и возможности: Материалы и всероссийской научно-практической конференции. – Ставрополь, 2023. – С. 237-239.

4. Самбуров А.М. Микрозелень // Конкурентоспособность территорий: Материалы XXI Всероссийского экономического форума молодых учёных и студентов. – Екатеринбург, 2018. – С. 84-86.

5. Бикбаев, А.Г. Микрозелень: польза или вред?/ А.Г. Бикбаев, Г.Г. Салихова // Наука молодых - будущее России. Сборник научных статей 7-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых. – Курск, 2022. – С. 307-309.

УДК 630(470.53)

ДИНАМИКА СОСТОЯНИЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА НА ПРИМЕРЕ ОЧЕРСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА

В.А. Быков – магистрант 2-го курса;

О.В. Харитонова – научный руководитель, канд. биол. наук
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. Был произведён анализ использования расчетной лесосеки на территории Очерского лесничества ГКУ «Управление лесничествами Пермского края» в период с 2012 по 2022 г.

Ключевые слова: расчетная лесосека, использование лесов, объемы рубок, объемы изымаемой древесины, лесной фонд.

Лесопромышленный комплекс Пермского края в настоящее время находится не в лучшем состоянии, поэтому оценка развития лесного хозяйства на территории Очерского лесничества (ГКУ «Управление лесничествами Пермского края») за последние одиннадцать лет является актуальной темой для исследования.

Очёрское лесничество расположено в западной части Пермского края на территории Очёрского и Оханского городских округов, Большесосновского муниципального округа. Протяженность территории лесничества с севера на юг – 85 км, с востока на запад – 85 км. Общая площадь лесничества составляет 185 885 га. В состав лесничества входят 3 участковых лесничества: Очерское (62541 га), Большесосновское (72 148 га), Оханское (51 196 га)[1].

Территория Очерского лесничества относится к зоне хвойно-широколиственных лесов, район хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации [1]. Основными лесообразующими породами на территории лесничества являются ель, сосна, пихта, береза, липа, осина. В составе насаждений также присутствуют ольха, ива.

Доля покрытых лесом земель в общей площади Очерского лесничества составляет 95,9 %. Не покрытые лесом земли занимают 2,8 %. Оставшиеся 1,3 % приходятся на нелесные земли (табл. 1).

Таблица 1

Распределение и динамика лесного фонда по категориям земель

Показатель	На 01.01.2008, га	На 01.01.2017, га	Изменение, %
Общая площадь земель	185 884	185884	0
Лесные земли, всего	183 848	183466	-0,2
Земли, покрытые лесной растительностью, всего	177 947	178187	+0,1
Земли, не покрытые лесной растительностью, всего	5901	5279	-10,5
в том числе:			
гари и погибшие насаждения	28	31	+10,7
вырубки	5559	4940	-10,7
прогалины, пустыри	314	308	-1,9
Нелесные земли, всего	2036	2418	+18,8
в том числе:			
дороги, просеки	849	1147	+35,1
болота	49	60	+22,4
другие	1138	1211	+6,4

За прошедший период общая площадь земель на территории Очерского лесничества не изменилась, но при этом площадь лесных земель уменьшилась на 382 га (0,2 % от предыдущего значения). За период с 2008 по 2017 г. площадь земель, покрытых лесной растительностью увеличилась на 240 га (0,1 %). Общая площадь земель, не покрытых лесной растительностью, уменьшилась на 622 га (10,5 %), причиной этого стали уменьшение площади рубок на 619 га (10,7%), а также уменьшение площади прогалин и пустырей на 6 га (1,9 %).

Стоит отметить значительное увеличение площади нелесных земель – на 382 га (18,8%). Такое изменение произошло за счет активного расширения дорожно-тропиночной сети на территории лесничества – увеличение площади на 298 га (35,1 %) и увеличения площади болот на 11 га (22,4 %).

По территории Очерского лесничества динамика объемов вырубаемой древесины за период с 2012 г. по 2022 г. неоднородна. В некоторые периоды фактическая рубка по хвойному хозяйству превышала установленный годовой объем изъятия древесины на 7–11 % (табл. 2). Общий процент вырубаемой древесины от ежегодного установленного объема по хозяйствам за период исследования не превышает 100 %. Наиболее близкое к максимальному значению объема вырубаемой древесины в 99,4 % было зафиксировано в 2016 г. Также отмечено использование расчетной лесосеки по лесничеству в объеме более 90 % в 2013 г. и в 2018 г.

Таблица 2

**Объемы вырубаемой древесины в Очерском лесничестве
за период с 2012 г. по 2022 г.**

Год	Установленный годовой объем заготовки древесины, тыс. м ³		Фактическая рубка, тыс. м ³		Процент использования древесины от ежегодного установленного объема, %	
	всего	хвойное	всего	хвойное	всего	хвойное
2012	322,7	202,4	197,5	137,5	61,2	67,9
2013	322,7	202,4	298,7	225,9	92,6	111,6
2014	351,8	218,8	313,3	235,8	89,1	107,8
2015	351,8	218,8	284,8	192,8	81,0	88,1
2016	322,7	202,4	320,9	227,3	99,4	112,3
2017	351,8	218,8	291,3	214,8	82,8	98,2
2018	363,6	222,9	337,4	242,2	92,8	108,7
2019	334,0	206,2	228,5	158,2	68,4	76,7
2020	349,5	214,5	147,2	92,4	42,1	43,1
2021	353,5	225,7	219,0	118,0	62,0	52,3
2022	485,0	316,3	197,1	124,0	40,6	39,2
Всего	3909,1	2449,2	2835,7	1968,9	-	-

Таблица 3

Соотношение арендуемых земель в период с 2012 г. по 2022 г.

Год	Площадь аренды, га	Доля арендуемой площади от общей площади лесничества, %	Количество арендаторов, шт.	Количество договоров, шт.
2012	141 520,3	76,1	31	35
2013	140 980,3	75,8	30	34
2014	140 980,3	75,8	30	34
2015	140 980,3	75,8	30	34
2016	140 884,1	75,7	29	33
2017	138 682,2	74,6	28	29
2018	138 682,2	74,6	28	29
2019	122 965,8	66,1	12	14
2020	117 636,7	63,2	9	10
2021	89 490,9	48,1	7	8
2022	106 020,3	57,0	8	9

По результатам исследования использования древесины по хвойному хозяйству было выявлено превышение максимальных допустимых объемов в 2013, 2014, 2016 и

2018 г. (см. табл. 2). Превышение объемов возникло из-за большого количества незаконных рубок лесных насаждений в данные года.

В ходе анализа также была обнаружена закономерность снижения фактической рубки лесных насаждений за период с 2012 по 2022 г. На уменьшение объемов вырубленной древесины повлияло снижение количества заключенных договоров аренды на территории Очерского лесничества (табл. 3).

За период 2012–2022 гг. площадь участков, переданных в аренду, сократилась на 25,1 %, или на 35500 га. Соотношение количества заключенных договоров аренды к количеству арендаторов составляет 1,1, т.е. на 10 арендаторов было заключено 11 договоров аренды. Также произошло сокращение количества арендаторов на 74,2 % и сокращение количества заключенных договоров соответственно на 74,3 %.

Такие результаты могут свидетельствовать об уменьшении заинтересованности предприятий к лесному фонду Очерского лесничества, увеличению ставки арендной платы по договорам аренды и укрупнению предприятий лесной отрасли на территории лесничества.

Выводы. Проанализировав данные объемов изымаемой древесины лесных насаждений на территории Очерского лесничества, можно сделать вывод, что фактический объем вырубленной древесины за период 2012–2022 гг. не превышает максимальные допустимые значения. Исключение составляет объем рубок по хвойному хозяйству – зафиксировано превышение максимальных допустимых объемов на 12,3 %.

Процентное соотношение объемов вырубленной древесины по отношению к максимальным допустимым объемам за исследуемый период сократились с 61,2 % до 40,6 %, что свидетельствует об увеличении расчетной лесосеки. Также на уменьшение процента использования древесины сказалось сокращение количества арендаторов на 74,2 % и уменьшение площади арендованных участков на 25,1 %.

Таким образом, предприятия лесной отрасли, являющиеся арендаторами лесных участков на территории Очерского лесничества, на 2022 г. не в состоянии осваивать весь максимальный допустимый объем изъятия древесины даже на 50 %, что свидетельствует о слабом развитии лесного хозяйства Очерского лесничества.

Список литературы

1. Лесохозяйственный регламент Очерского лесничества Пермского края. – Утв. Приказом МПРЛХ и ЭПК от 29.12.2017 г. № СЭД-30-01-02-2068 //Официальный сайт МПРЛХ и ЭПК.

2. Лесохозяйственный регламент Очерского лесничества Пермского края. – Утв. Приказом МПРЛХ и ЭПК от 25.12.2013 г. № СЭД-30-01-02-1721.

3. Об утверждении лесного плана Пермского края на 2018–2027 годы: Указ Губернатора Пермского края от 19.04.2018 № 36; ред. от 21.02.2022 № 18 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/446683145> (дата обращения: 01.04.2023).

4. Форма 12-ОИП «Сведения об отводе лесосек и рубках лесных насаждений». – Утв. Приказом МПР РФ от 01.03.2022 г. № 144.

РАЗРАБОТКА ФАРШИРОВАННЫХ КОМПОЗИТНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

А. А. Волегова – студент;

Е. В. Бояришинова – научный руководитель, старший преподаватель
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по разработке технологии производства композитных фаршированных полуфабрикатов. Разработана рецептура продуктов питания из животного и растительного сырья. Проведены органолептическая и дегустационная оценка готовых образцов. Установлено, что образец с тушеной капустой набрал наибольшее количество баллов на дегустации.

Ключевые слова: композитные полуфабрикаты, тушеная капуста, свежая капуста, рецептура.

Введение. Для поддержания здоровья человеку требуются различные витамины, микроэлементы и макроэлементы [1]. Удовлетворение потребности людей в плане качественных продуктов питания является наиболее важной задачей. Одним из способов удовлетворения данной потребности можно считать расширение ассортимента продуктов из измельченного мяса в фарш, с добавлением растительного сырья [2].

Композитным продуктом называют продукт, в состав которого входят как продукты животного происхождения, так и продукты на растительной основе.

Мясо и мясные продукты богаты белками и другими энергетическими веществами, которые наиболее легко усваиваются человеческим организмом [3]. Они имеют большую энергетическую и физиологическую ценность [4].

Капуста очень богата биологически активными веществами. Листья капусты содержат до 80% воды, а также много витаминов С, К, Р – активных веществ, фолиевой кислоты, витаминов В₁, В₂, Н и никотиновой кислоты [5].

В связи с чем, целью исследований являлось – разработать технологию производства композитных продуктов питания.

Задачи исследования:

- 1) разработать рецептуру композитных полуфабрикатов;
- 2) оценить органолептические показатели готового продукта;
- 3) провести дегустационную оценку фаршированных композитных полуфабрикатов.

Материалы и методы. Исследования проводились на кафедре садоводства и перерабатывающих технологий ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ в лаборатории по исследованию качества сырья и продуктов питания.

Основным сырьем для производства композитных фаршированных полуфабрикатов являлось филе куриное. В качестве дополнительного сырья использовали - муку пшеничную, зубчики чеснока, куриное яйцо, петрушку, укроп, соль, перец черный молотый и капусту белокочанную.

Схема опыта:

Образец 1 – куриная котлета без добавок (контроль);

Образец 2 – куриная котлета с добавлением тушеной капусты;

Образец 3 – куриная котлета с добавлением свежей капусты.

Органолептическая оценка готового продукта проводилась в соответствии с ГОСТ 32951-2014 «Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие» [6].

Дегустационная оценка фаршированных композитных полуфабрикатов проводилась в соответствии с ГОСТ 9959-2015 «Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки» [7]. Дегустационная комиссия проводила оценку готовых образцов по следующим показателям: цвет, вкус, запах и внешний вид.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате исследований разработана рецептура фаршированных композитных полуфабрикатов с добавлением капусты (табл. 1).

Таблица 1

Рецептура фаршированных композитных полуфабрикатов

Наименование сырья	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Куриное филе, г	800	500	500
Капуста свежая, г	-	-	300
Капуста тушеная, г	-	300	-
Мука, г	40	40	40
Чеснок, г	20	20	20
Яйца, г	80	80	80
Петрушка, г	20	20	20
Укроп, г	20	20	20
Соль, г	10	10	10
Перец, г	10	10	10
Итого, г	1000	1000	1000

Содержание тушеной и свежей капусты в исследуемых образцах составляло 30 % от общей массы сырья.

При оценке органолептических показателей оценивали: внешний вид, вид на срезе, цвет, вкус и запах. В результате проведения органолептической оценки выявлено, что исследуемые образцы соответствовали нормативному документу. В готовых композитных полуфабрикатах не имелось посторонних запахов, а вкус и цвет соответствовал куриному фаршу с капустой (табл. 2).

Таблица 2

Органолептические показатели исследуемых полуфабрикатов

Показатель	ГОСТ 32951-2014	Характеристика показателя		
		Образец 1	Образец 2	Образец 3
Внешний вид	Измельченная однородная масса без костей, хрящей, сухожилий, грубой соединительной ткани, кровяных сгустков, равномерно перемешана, наполненная или завернутая в не мясной ингредиент	Масса однородная без различных кровеносных сосудов и костей, равномерно перемешанная с другими добавками	Измельченная однородная масса без костей, грубой соединительной ткани, наполненная тушеной капустой	Однородная измельченная масса без примесей в виде кожи, костей, наполненная свежей капустой

Показатель	ГОСТ 32951-2014	Характеристика показателя		
		Образец 1	Образец 2	Образец 3
Вид на срезе	На срезе изделия видно начинку, состоящую из одного ингредиента или смеси ингредиентов, окруженную оболочкой или покрытием, из одного ингредиента или смеси ингредиентов	На срезе виднеется фарш без начинки	На срезе виднеется фарш, а так же наполненную в него тушеную капусту	На срезе хорошо видно фарш и наполненную в него свежую капусту
Цвет, вкус и запах	Свойственные данному наименованию полуфабриката с учетом используемых рецептурных компонентов, без посторонних привкуса и запаха	Цвет коричневый, свойственный данному виду полуфабриката, без посторонних привкуса и запаха	Цвет коричневый, запах свойственный готовому куриному филе с капустой	Цвет коричневый, запах имеет нотки свежей капусты, так же присутствует вкус свежей капусты

Результаты дегустационной оценки представлены на рисунке.

В результате дегустационной оценки было выявлено, что наилучшим вариантом стал полуфабрикат с добавлением тушеной капусты, который набрал 19 баллов.

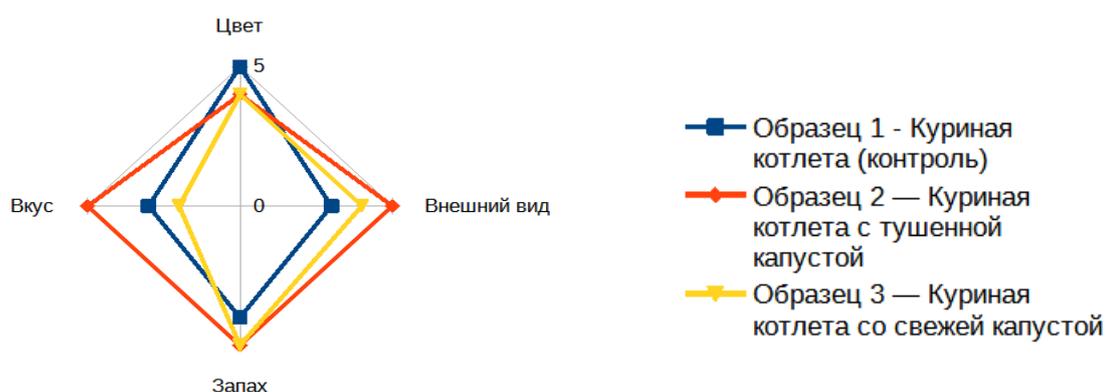


Рис. Дегустационная оценка фаршированных композитных полуфабрикатов

Контрольный вариант и образец с добавлением свежей капусты набрали по 15 баллов.

Выводы. В результате проведенных исследований была разработана рецептура композитных полуфабрикатов с добавлением свежей и тушеной капусты. При оценке органолептических показателей было выявлено, что готовые композитные полуфабрикаты полностью соответствовали ГОСТ 32951-2014 «Полуфабрикаты мясные и мясосо-

держашие». При проведении дегустационной оценки лучшим стал композитный полуфабрикат с добавлением тушеной капусты.

Список литературы

1. Еременко, В. Н. Физиология пищеварения и основы рационального питания / В. Н. Еременко, А. В. Лыткин // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2019. – №4. – С. 1 – С.7
2. Шендеров, Б.А. Современное состояние и перспективы развития концепции «Функциональное питание» / Б.А. Шендеров // Пищевая промышленность. – 2003. – № 5. – С.1 – С. 16.
3. Родина, З. Ю. Экономическая эффективность котлет рубленых из индейки с добавлением брюквы и отрубей пшеничных / З. Ю. Родина, Т. Н. Сухарева // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий : Сборник III Всероссийской (национальной) научной конференции, Новосибирск, 20 декабря 2018 года. – Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2018. – С. 489-491.
4. Сухарева, Т. Н. Разработка рецептуры мясных полуфабрикатов с использованием брюквы и отрубей пшеничных / Т. Н. Сухарева, А. В. Ананьева // Производство и переработка сельскохозяйственной продукции: менеджмент качества и безопасности : Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 25-летию факультета технологии и товароведения Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I, Воронеж, 07–09 ноября 2018 года. Часть II. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2018. – С. 94-98.
5. Кароматов И. Дж., Мусаева Р. Медицинское значение капусты/И. Дж. Кароматов, Р. Мусаева // Биология и интегративная медицина. – 2017. – № 1. – С. 292-308
6. ГОСТ 32951-2014. Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие. Общие технические условия : межгосударственный стандарт : введен 01.01.2016 / Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – Москва : Стандартинформ, 2015. – 17 с.
7. ГОСТ 9959-2015 «Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки» : межгосударственный стандарт : введен 01.01.2017 / Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – Москва : Стандартинформ, 2016. – 8 с.

УДК 631.16:631.5

ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДШЕСТВЕННИКА, СТРУКТУРЫ АГРОФИТОЦЕНОЗА И ПРИМЕНЕНИЯ БИОФУНГИЦИДА

Е.А. Воробьева – ассистент;

Н.Н. Яркова – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент;

С.Л. Елисеев – научный руководитель, доктор с.-х. наук, профессор
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты исследований массы 1000 семян, лабораторной всхожести и энергии прорастания ярового ячменя сорта Памяти Чепелева в условиях Среднего Предуралья. Отмечена положительная оценка увеличения массы 1000 семян на 8,3 г при увеличении бобового компонента в структуре агрофитоценоза.

Ключевые слова: посевные качества, яровой ячмень, смешанный посев, масса 1000 семян, лабораторная всхожесть, энергия прорастания.

Введение. Повышение урожайности полевых культур – основная задача производителей сельскохозяйственной продукции. Важными показателями для сельскохо-

зайственных культур считаются энергия прорастания, лабораторная всхожесть и масса 1000 семян. Высокая лабораторная всхожесть – одно из первых требований, которому должны отвечать качественные семена, т.к. посев семенами с пониженной всхожестью приводит к снижению урожая. Для формирования высокого качества зерна необходимы агроэкологические факторы, правильный выбор предшествующей культуры, возделывание смешанных посевов [3, 4].

Одновидовые посеы зерновых культур дают значительно меньший урожай, в связи с этим сельскохозяйственная наука накопила многочисленные положительные примеры возделывания смешанных посевов злаковых и бобовых культур. Доказано, что как межвидовые, так и внутривидовые смеси обеспечивают более высокую урожайность в условиях варьирующих факторов внешней среды. Это возникает за счет более высокой устойчивости их к биологическим стрессам и улучшению микроклимата агроценозов, поскольку большая устойчивость к неблагоприятным факторам среды одного из компонентов может способствовать нормальному росту растений другого [1, 2].

В связи с этим цель исследования заключается в изучении влияния элементов технологии возделывания на посевные качества семян ярового ячменя.

Методика исследований. В 2022 году для проведения исследований на базе учебно-научного опытного поля Пермского ГАТУ был заложен полевой трехфакторный опыт на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве.

Схема опыта включает: Фактор А – предшественник: A_1 – овёс (контроль), A_2 – вика + овёс на зерно; Фактор В – норма высева компонентов смеси ячмень + горох, % нормы высева в чистом виде: V_1 – 100 + 0 (контроль), V_2 – 80 + 20; V_3 – 60 + 40; Фактор С – способ применения биофунгицида Трихоцин: C_1 – без обработки (контроль), C_2 – обработка семян, C_3 – обработка семян + обработка посева.

Объект исследований: ячмень яровой сорта Памяти Чепелева. Предшественники: овёс Конкур и смесь вики посевной Льговская 22 + овёс Конкур. Площадь деланки: общая — 54 м², учетная — 40 м². Расположение вариантов систематическое методом расщепленной деланки в 4 яруса.

Результаты исследований. Масса 1000 семян по вариантам опыта изменялась от 38,5 г до 46,8 г (табл. 1). На основании главных эффектов по фактору А было установлено, что масса 1000 семян достоверно возрастает по зерновому предшественнику ($НСР_{05} = 1,0$). При увеличении доли бобового компонента в структуре агрофитоценоза (80 % + 20 % и 60 % + 40 %) показатель массы 1000 семян достоверно возрастает на 3,1 г и на 6,2 г соответственно при $НСР_{05}=1,1$.

При различных способах применения биофунгицида значительных различий в массе 1000 семян выявлено не было.

В среднем за период исследования энергия прорастания семян в опыте была в пределах 89–94 % (табл. 2). Наибольшее значение (94 %) выявлено в варианте с предпосевной обработкой семян и при максимальном количестве бобового компонента (60 % + 40 %) в посеве, где предшественником являлся овес. Следует отметить, что предшественник и применение биофунгицида не оказал влияния на энергию прорастания семян.

Таблица 1

Влияние предшественника, структуры агрофитоценоза и применения биофунгицида на массу 1000 семян ярового ячменя, г, 2022 год

Предшественник (А)	Соотношение при посеве,% (ячмень+горох) (В)	Обработка биофунгицидом (С)			Среднее по АВ	Среднее по А, НСР ₀₅ гл. эфф. = 1,0
		б/о*	с**	с+п***		
Овёс	100+0	40,2	41,8	41,3	41,1	43,9
	80+20	44,8	43,8	44,3	44,3	
	60+40	46,8	46,1	45,9	46,3	
Среднее по А ₁ С		43,9	43,9	43,8	х	
Овёс+вика	100+0	38,5	39,4	39,7	39,2	42,6
	80+20	42,4	41,6	42,8	42,3	
	60+40	46,7	46,1	46,5	46,4	
Среднее по А ₂ С		42,5	42,4	43,0	х	
Среднее по С, НСР ₀₅ гл. эфф. = 0,7		43,2	43,1	43,4	х	
Среднее по В ₁ С		39,4	40,6	40,5	х	
Среднее по В ₂ С		43,6	42,7	43,6	х	
Среднее по В ₃ С		46,8	46,1	46,2	х	
Среднее по В, НСР ₀₅ гл. эфф. = 1,1		В ₁	40,2			
		В ₂	43,3			
		В ₃	46,4			
НСР ₀₅ для частных различий		А	2,8			
		В	2,6			
		С	1,6			

Примечание: *без обработки, **обработка семян, ***обработка семян и посева.

Таблица 2

Влияние предшественника, структуры агрофитоценоза и применения биофунгицида на энергию прорастания семян ярового ячменя, %, 2022 год

Предшественник (А)	Соотношение при посеве,% (ячмень+горох) (В)	Обработка биофунгицидом (С)			Среднее по АВ	Среднее по А, НСР ₀₅ гл. эфф. = 1
		б/о*	с**	с+п***		
Овёс	100+0	92	92	90	91	91
	80+20	92	87	87	89	
	60+40	94	94	89	92	
Среднее по А ₁ С		93	91	89	х	
Овёс+вика	100+0	90	87	89	89	90
	80+20	89	89	91	90	
	60+40	94	91	92	92	
Среднее по А ₂ С		91	89	91	х	
Среднее по С, НСР ₀₅ гл. эфф. = 1		92	90	90	х	
Среднее по В ₁ С		91	90	90	х	
Среднее по В ₂ С		91	88	89	х	
Среднее по В ₃ С		94	93	91	х	
Среднее по В, НСР ₀₅ гл. эфф. = 1		В ₁	90			
		В ₂	89			
		В ₃	92			
НСР ₀₅ для частных различий		А	2			
		В	2			
		С	2			

Примечание: *без обработки, **обработка семян, ***обработка семян и посева.

Лабораторная всхожесть семян ячменя по вариантам опыта изменялась от 91 до 96 % (табл. 3). Следует отметить, что на 7-й день прорастания появилась разница между предшественниками. По овсу лабораторная всхожесть увеличилась на 1 % в сравнении с овсом и викой.

Таблица 3

Влияние предшественника, структуры агрофитоценоза и применения биофунгицида на лабораторную всхожесть семян ярового ячменя, %, 2022 год

Предшественник (А)	Соотношение при посеве, % (ячмень+горох) (В)	Обработка биофунгицидом (С)			Среднее по АВ	Среднее по А, НСР ₀₅ гл. эфф. = 0,5
		б/о*	с**	с+п***		
Овёс	100+0	96	96	96	96	95
	80+20	96	94	95	95	
	60+40	95	96	95	95	
Среднее по А ₁ С		96	95	95	х	
Овёс+вика	100+0	91	94	94	93	94
	80+20	95	94	94	94	
	60+40	96	95	95	95	
Среднее по А ₂ С		94	94	94	х	
Среднее по С, НСР ₀₅ гл. эфф. = 0,2		95	95	95	х	
Среднее по В ₁ С		94	95	95	х	
Среднее по В ₂ С		96	94	95	х	
Среднее по В ₃ С		96	96	95	х	
Среднее по В, НСР ₀₅ гл. эфф. = 0,2		В ₁	95			
		В ₂	95			
		В ₃	95			
НСР ₀₅ для частных различий		А	1			
		В	1			
		С	1			

Примечание: *без обработки, **обработка семян, ***обработка семян и посева.

Вывод. В условиях 2022 года на показатели посевных качеств семян влияли в основном соотношение компонентов в смешанном посеве. Применении биофунгицида оказывало преимущественно одинаковое значение.

Список литературы

1. Кашеваров, Н.И. Проблема белка в кормопроизводстве Западной Сибири, пути ее решения / Н.И. Кашеваров, В.А. Вязовский // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 11. – С. 42-45.
2. Кадыров, А.А. Тенденции развития органического сельского хозяйства / А.А. Кадыров, А.О. Кожошев, А.М. Абарбекова // Наука. Образование. Техника. – 2019. – № 3(66). – С. 35-39.
3. Снигирева О.М. Влияние регуляторов роста на урожайность и посевные качества ячменя сорта Родник Прикамья при хранении / О.М. Снигирева, Г.А. Усова, Ю.Е. Ведерников // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: Материалы VII Международной научно-практической конференции, Киров, 04–05 апреля 2021 года / под общей редакцией И.А.

Устюжанина. – Киров: Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого, 2021. – С. 282-286.

4. Чеботарь, В.К. Микробиологические препараты в системе экологического земледелия / В.К. Чеботарь, Ю.В. Лактионов, В.В. Яхно // Региональная экология. – 2015. – № 6(41). – С. 41-47.

УДК 637.521

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С ДОБАВЛЕНИЕМ ШПИНАТА

О.В. Воробьева – обучающийся 2-го курса;

Е.В. Михалева – научный руководитель, канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по разработке технологии производства люля-кебаб с добавлением шпината. Схема исследования состояла из трех образцов: первый – контрольный, второй – с добавлением шпината 5 % взамен мясного сырья и третий, соответственно, с добавлением 10 % .

Ключевые слова: рубленые полуфабрикаты, шпинат, люля-кебаб, рецептура.

Введение. Совершенствование рецептуры мясных полуфабрикатов за счет их обогащения добавками растительного происхождения позволит повысить пищевую ценность и сделать питание населения более полноценным. Люля-кебаб – мясное блюдо, представляющее собой мясной фарш, нанизанный на шампур и зажаренный на мангале. Традиционно для кебаба используется баранина, но это может быть также говядина, козлятина, мясо птицы или свинина; рыба и морепродукты [1, 3]. Также они отличаются уникальной рецептурой, технологией составления фарша и приготовлением. Шпинат – огородная культура, является источником витаминов и микроэлементов. Шпинат улучшает микроциркуляцию крови, кровенаполнение кровеносных сосудов, тем самым улучшая питание клеток, тканей и организма в целом. Также шпинат является эффективным энтеросорбентом, способствует выведению токсичных веществ из организма [2, 4]. Таким образом, использование листьев шпината при производстве рубленых полуфабрикатах позволит расширить ассортимент специализированных продуктов, имеющих функциональное назначение.

Цель исследования – разработать технологию производства люля-кебаб с добавлением шпината.

Задачи исследования:

- разработать рецептуры с разным соотношением вносимых компонентов;
- оценка качества готовых образцов с дегустационной оценкой.

Материалы и методы. Исследования проводились на кафедре садоводства и перерабатывающих технологий ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ в лаборатории по исследованию качества сырья и продуктов питания.

Схема исследования представляла собой три образца:

- образец 1 (контрольный) – люля-кебаб без добавления шпината;
- образец 2 – люля-кебаб с добавлением шпината 5 % взамен мясного сырья;

- образец 3 – люля-кебаб с добавлением шпината 10 % взамен мясного сырья (рисунки).

Для каждого образца была составлена рецептура, данные были зафиксированы в таблице.

Таблица

Рецептура рубленых полуфабрикатов с добавлением шпината на массу 120 гр.

Ингредиент, в гр.	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Свиной фарш	46	43,7	41,4
Куриный фарш	46	43,7	41,4
Лук репчатый	10	10	10
Перец черный молотый	4	4	4
Соль поваренная	3	3	3
Хмели-сунели	3	3	3
Масло оливковое	8	8	8
Шпинат	-	4,6	9,2
Масса п/ф	120	120	120

Мясное сырье (мякоть свинины и куриную грудку) подвергали мойке и зачистке с последующим измельчением. Параллельно подготавливали шпинат. Шпинат зачищали, мыли и подвергали бланшированию при температуре 75–85⁰С в течение 2–3 минут и измельчали. Далее смешивали мясной фарш с измельченным шпинатом и с остальными ингредиентами рецептуры. Готовые фаршевые системы подвергали формированию котлет овально-приплюснутой формы массой 120 грамм.

Готовые полуфабрикаты подвергали тепловой обработке с последующим исследованием органолептических показателей и дегустационной оценке.

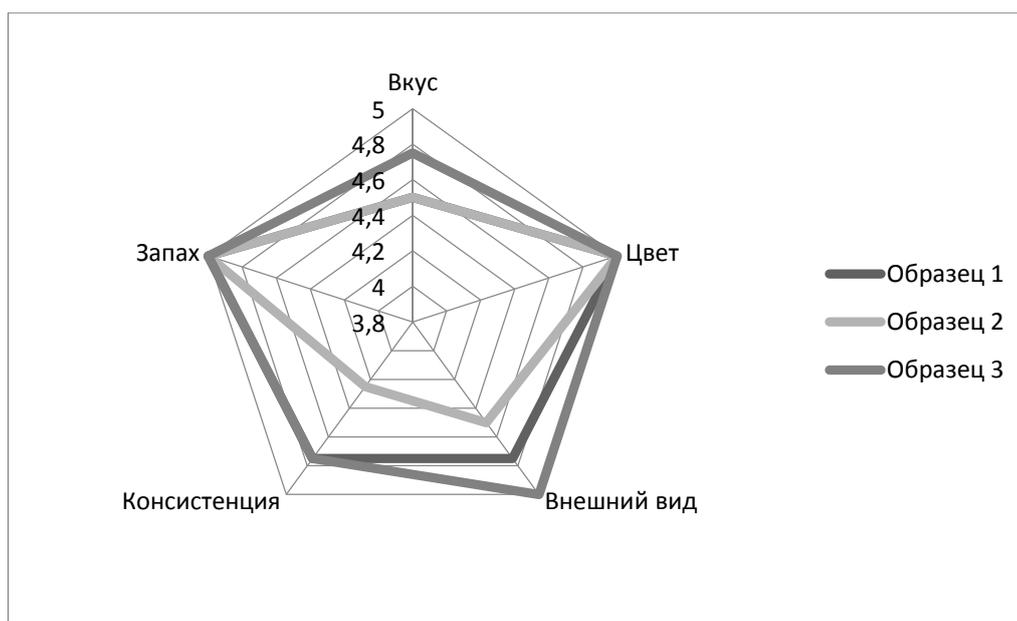


Рис. Схема исследования

По результатам органолептических показателей и дегустационной оценке готового продукта наилучшим образцом стал образец 3 с внесением 10 % шпината.

Выводы. В данной работе была изучена технология производства рубленых полуфабрикатов.

Разработана рецептура рубленого полуфабриката с добавлением шпината 5 % и 10 % в замен мясного сырья.

Проведена органолептическая и дегустационная оценка готовых изделий, где наилучшим образцом служил 3 образец с внесением 10 % шпината.

Список литературы

1. Саргсян, К. Р. Рубленый полуфабрикат люля-кебаб «солнечный день» / К. Р. Саргсян // Смотр-конкурс научных, конструкторских и технологических работ студентов Волгоградского государственного технического университета : Тезисы докладов, Волгоград, 13–17 мая 2019 года / Редколлегия: С.В. Кузьмин [и др.]. – Волгоград: Волгоградский государственный технический университет, 2019. – С. 328-329. – EDN ZFPWOR.

2. Денисюк, Е. А. Влияние шпината на пищевую ценность и экономическую эффективность производства полуфабрикатов из мяса птицы в условиях ООО "первый мясокомбинат" / Е. А. Денисюк, Е. О. Тюрина // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 4(24). – С. 28-32. – EDN SDXCJP.

3. Лозоватская, К. Ю. Контроль качества куриного фарша, разных производителей, приобретенных в розничных магазинах г. Омска / К. Ю. Лозоватская // Наука через призму времени. – 2019. – № 5(26). – С. 99-101. – EDN WJOYPO.

4. Гладких, Е. Г. Люля-кебаб "kebab-house" / Е. Г. Гладких // Смотр-конкурс научных, конструкторских и технологических работ студентов Волгоградского государственного технического университета : Тезисы докладов. В 2-х частях, Волгоград, 16–19 мая 2017 года / Редколлегия: А.В. Навроцкий (отв. ред.) [и др.]. – Волгоград: Волгоградский государственный технический университет, 2017. – С. 65. – EDN ZALINR.

УДК 630.53+630.56 (470.53)

ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В ЗОНЕ ПОВЫШЕННОЙ РЕКРЕАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ (НА ПРИМЕРЕ ООПТ «ЮЖНЫЙ ЛЕС»)

М.Д. Гельман – магистрант 2-го курса;

А.П. Мальцева – научный руководитель, канд. экон. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В материалах рассматривается влияние рекреационной нагрузки на насаждения ООПТ «Южный лес» г. Перми. Основным источником механического антропогенного влияния на данной территории является использование по назначению лыжной трассы жителями города. В работе представлены результаты изучения таксационных характеристик насаждений на участках с повышенной рекреационной нагрузкой. Было определены показатели древостоя, подроста и уплотненности почвы на заложенных пробных площадях в разной удаленности от лыжной трассы: 100 м, 50 м и непосредственно вблизи лыжни.

Ключевые слова: таксационные характеристики древостоя, рекреационная нагрузка, лыжная трасса, оценка жизнеспособности.

Активная рекреация на территории лесных насаждений приводит к редуцированию количества видов, уменьшение устойчивости, увеличение степени экологического риска для всех компонентов окружающей среды: растительности и почвы, воды и воздуха. Городские леса, парки и лесопарки являются для населения местами массового отдыха, они имеют социальное, эстетическое и градообразующее значение.

Целью исследования является оценка влияния рекреационной нагрузки на насаждения ООПТ «Южный лес» г. Перми. Основная особенность объекта исследования в том, что количество отдыхающих в зимний период выше, а исследований, посвященных влиянию зимнего отдыха на лесные экосистемы и отдельные их компоненты, практически отсутствуют.

Методика исследования. На территории исследуемого объекта были заложены 10 пробных площадей (ПП), площадью 0,25 га. (50 м*50 м) в разной удаленности от лыжной трассы [2]. Таксационные показатели древостоя определялись методом сплошного перечета. Для учета и характеристики подроста и подлеска в пределах пробной площади закладывают не менее 5 учетных площадок, составляющих около 5 % ее площади, равномерно размещая их по территории. Отмечают видовой состав травяного покрова, степень покрытия им почвы и характер ее задернения [1].

Результаты исследования. В результате исследования на данной территории (на пробных площадях) было определено количество деревьев как: ель – 636 шт., пихта – 456 шт., подсчитан подрост и определена плотность почвы. Полученные результаты представлены на рис. 1 и 2.

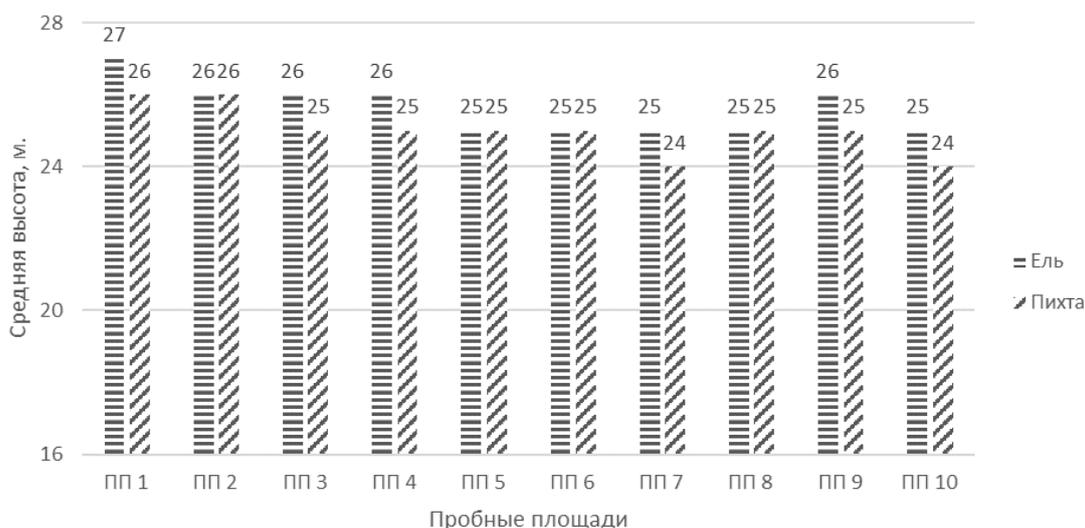


Рис. 1. Распределение средних высот деревьев по пробным площадям

На диаграмме (рис. 1) видно максимальное значение средней высоты ели на ПП1, что может быть связано с хорошей увлажненностью в пойме р. Большая Ива и в отдаленности от постоянного места нахождения людей. Если анализировать показатели высот ели по всем пробным площадям они схожие и составляют от 25 до 26 м. Если сравнивать высоты ели с пихтой, то показатели пихты ниже и составляют от 24 до 26 м., основная причина этого наличие вредителей и болезней.

На ПП 1 также наблюдаются высокие показатели ели по диаметру – 34 см, а по пихте – 33 см (рис. 2), наблюдается схожая тенденция, как и по высоте. Распределение среднего диаметра у ели от 30 до 32 см., а по пихте данный показатель ниже от 28 до 30 см.

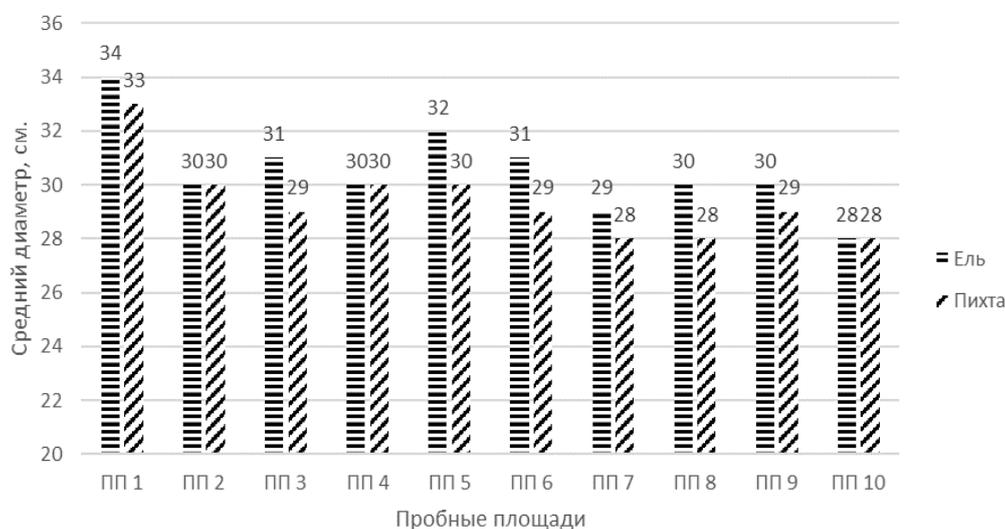


Рис. 2. Распределение среднего диаметра деревьев по пробным площадям

Анализируя полученные данные по заложенным пробным площадям в разной удаленности от зоны наибольшей рекреационной нагрузки можно наблюдать следующие результаты подсчета количества и определения состояния подроста (табл. 1).

В отдалении 100 метров от лыжной трассы наблюдается крупный подрост 2 м возрастом 15 лет с приростом 14 см в год это контроль подтверждения. На расстоянии 50 м до лыжной трассы количество подроста составляет от 1,5 до 2,2 м, высота 1,9 до 2,1 м, при возрасте 20 лет, прирост составляет 10 см в год.

Таблица 1

Основные характеристики подроста на территории исследуемого объекта

№ ПП	Состав	Возраст, лет	Высота, м.	Группа высот	Оценка жизнеспособности	Встречаемость	Количество тыс. шт. на га.
100 м. от лыжной трассы							
ПП1	6Е4П	15	2	крупный	жизнеспособный	редкий	2
ПП2	6Е4П	10	1	средний	жизнеспособный	редкий	1
50 м. от лыжной трассы							
ПП3	5Е5П	20	2,1	крупный	жизнеспособный	средний	2,2
ПП4	6Е4П	20	2	крупный	жизнеспособный	редкий	1,5

Окончание табл. 1

№ ПП	Состав	Возраст, лет	Высота, м.	Группа высот	Оценка жизнеспособности	Встречаемость	Количество тыс. шт. на га.
ПП5	5Е5П	20	1,9	крупный	жизнеспособный	редкий	1,5
ПП6	5Е5П	20	2	крупный	жизнеспособный	редкий	1,6
Рядом с лыжной трассой							
ПП7	6Е4П	18	1,5	средний	жизнеспособный	редкий	1,5
ПП8	6Е4П	17	1,4	средний	жизнеспособный	редкий	1,4
ПП9	6Е4П	15	1	средний	жизнеспособный	редкий	1,2
ПП10	6Е4П	12	1	средний	жизнеспособный	редкий	1,1

Рассматривая ПП7-ПП10 рядом с лыжной трассой видно, что возраст составляет от 12 до 18 лет, средняя высота 1,2 м, прирост составляет 8 см в год. Сравнивая показатели по ПП1-ПП2 как эталонные, где прирост в год составляет 14 см, с показателями остальных пробных площадей выявлена закономерность, чем ближе к лыжной трассе, тем меньше прирост в год и высота подроста.

В ходе исследовательской работы была определена степень уплотненности почвы (табл. 2). Градация распределения по плотности почвы определяется погружением в нее лопаты и составляет: плотная до 1 см, среднеуплотненная 2–3 см, слабоуплотненная 5–6 см. Чем дальше участок от лыжной трассы, тем менее уплотненная почвы по результатам исследования, что соответствует прямому рекреационному влиянию в зимний период на территории исследуемого объекта.

Таблица 2

Распределение плотности почвы по пробным площадям

Пробные площади	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Уплотненность почвы	Сл.	Ср.	Ср.	Ср.	Ср.	Сл.	Пл.	Ср.	Пл.	Пл.

Выводы и рекомендации. Проведенный анализ таксационных характеристик насаждений, показателей подроста и уплотненности почвы на территории ООПТ «Южный лес» г. Перми подтверждает высокую рекреационную нагрузку на территорию при использовании лыжной трассы в зимний период. Для снижения рекреационной нагрузки и улучшения условия произрастания насаждений рекомендуется обустроить экологическую тропу на территории ООПТ «Южный лес» и централизованное место отдыха с учетом современных технологий и требований к лыжным трассам.

Список литературы

1. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 05.08.2022 № 510 «Об утверждении Лесоустроительной инструкции» (Зарегистрирован

30.09.2022 № 70328) Режим доступа:

<http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202209300058> (дата обращения 20.04.2023).

2. ОСТ 56-69-83. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. – М.: ЦБНТИ лесхоз, 1984. Режим доступа: <https://studfile.net/preview/5793432/> (дата обращения 20.04.2023).

УДК 664.3

РАЗРАБОТКА СПРЕДА С ДОБАВЛЕНИЕМ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ

А. А. Горланова – студентка;

В. А. Терентьев – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В данной статье представлены результаты исследований по разработке технологии производства спреда с добавлением растительных компонентов. Был проведён анализ органолептических показателей качества готового продукта и проведена дегустация по бальной системе. По качеству вариант с добавлением моркови и зелени не уступает контрольному варианту.

Ключевые слова: спред, рецептура, растительные компоненты.

Введение. На основании литературных данных, были выявлены современные тенденции в области питания человека, которые требуют создания продуктов с наиболее сбалансированной пищевой ценностью в масложировом производстве. Сейчас здоровое питание очень популярно, и любой знает, что нужно отказаться от нездоровой пищи. Но мало кто знает, что можно добавить в рацион, кроме чистых злаков, овощей и белка [6].

В связи с этим очень важно разнообразить свой рацион так, чтобы каждая съеденная калория была максимально насыщена витаминами, минералами, микроэлементами, которых не хватает в организме человека. Это возможно обогащая физиологически ценными добавками, как морковь и укроп. Растительные добавки содержат жирорастворимые витамины, которые усваиваются организмом только в присутствии жиров. Поэтому при использовании спреда с растительной добавкой содержание этих витаминов повышается [3].

Морковь – низкокалорийный продукт по содержанию витаминов превосходит не только овощи, но и мясомолочную продукцию. Укроп улучшает вкусовые качества пищи, внешний вид, возбуждает аппетит, стимулирует секрецию пищеварительных желез [4].

Целью работы является – разработать рецептуру спреда с добавлением растительных компонентов.

Задачи:

1. Изучить технологию производства спреда.
2. Разработать схему и подобрать методики исследований.
3. Подобрать технологию производства.
4. Провести оценку качества исследуемых вариантов.

Материалы и методы. Исследования проводились в лаборатории на кафедре садоводства и перерабатывающих технологий Пермского ГАТУ.

Варианты исследования по содержанию компонентов представлены в таблице 1 [5].

Таблица 1

Рецептура исследуемых вариантов

Сырьё	Вариант исследования			
	1 (контроль)	2	3	4
Молоко цельное 3,6%, л	75	75	75	75
Заменитель молочного жира, кг	30	30	30	30
Морковь, кг	-	10	-	-
Укроп, кг	-	-	10	-
Морковь и укроп, кг	-	-	-	15
Эмульгатор	0,5	0,5	0,5	0,5
Итого	105,5	115,5	115,5	120,5

Для проведения органолептических показателей качества готового продукта использовали ГОСТ 34178-2017. Спреды и смеси топленые. Общие технические условия [1]; дегустацию исследуемых вариантов проводили в соответствии с ГОСТ 32261-2013. Масло сливочное [2].

Результаты исследований. Оценивая органолептические качества готового продукта, были выявлены следующие результаты, которые представлены в таблице 2.

Таблица 2

Органолептические качества готового продукта

Показатель	Вариант			
	1 (контроль)	2	3	4
Вкус и запах	Сливочный	Свойственный внесенной добавке		
Консистенция и внешний вид	Пластичная, однородная, плотная. Поверхность среза сухая на вид	Неоднородная консистенция. Поверхность среза матовая, сухая на вид	Неоднородная консистенция, поверхность среза слабо блестящая, сухая на вид	Плотная, добавка равномерно распределена по поверхности, сухая на вид
Цвет	От белого до светло-жёлтого, однородный по всей массе	От белого до светло-жёлтого. Есть наличие вкраплений внесенной добавки		

В таблице представлены результаты органолептических показателей, по данным можно сделать вывод, что вариант 4 обладает лучшими вкусовыми свойствами, имеет наиболее выраженный сливочный привкус с необходимой добавкой и с запахом характерным для вносимых компонентов. Два других варианта обладают хорошими вкусоароматическими свойствами, однако имеют недостаточную пластичную конституцию.

Дегустационная оценка представлена в таблице 3.

Таблица 3

Дегустационная оценка исследуемых вариантов (в балльной системе)

Показатель	Вариант исследования			
	1 (контроль)	2	3	4
Вкус и запах	10	6	6	8
Консистенция и внешний вид	5	3	3	4
Цвет	5	4	4	4
Общее количество	20	13	13	16

По результатам дегустации, можно сделать вывод, что 4-й вариант по сравнению с контролем имеет высокий балл в отличие от варианта 2, 3.

Выводы. На основании литературных источников, ассортимент спредов богат, он имеет различные добавки. Поэтому выявлена целесообразность и актуальность спреда с добавлением функциональной добавки.

Был рассчитан продуктовый расчет на 100 кг готовой продукции с вариантами исследований, который в своем составе имеет молоко цельное, заменитель молочного жира, эмульгатор, морковь и укроп.

По рецептуре рассчитанного на определенный объем готовой продукции была построена технологическая схема производства сливочно-растительного спреда с вариантами исследований.

По итогу органолептических показателей и дегустационной оценки все варианты исследований соответствуют ГОСТ 34178-2017, но был выявлен лучший вариант под номером 4 – спред с добавлением моркови и укропа, вкус и цвет которого соответствуют вносимой добавке. Консистенция плотная, добавка равномерно распределена по поверхности, поверхность среза сухая на вид. Цвет от белого до светло-жёлтого. Есть наличие вкраплений внесенных добавок. В результате дегустационной оценки данный вариант набрал больше баллов по сравнению с контролем. Данный вариант может быть рекомендован для промышленного производства для расширения ассортимента.

Список литературы

1. ГОСТ 34178-2017. «Спреды и смеси топленные. Требования при заготовках» Технические условия. Введен 05.07.2018 года. – М.: Стандартинформ, 2019. – 10 с.
2. ГОСТ 32261-2013. Масло сливочное. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2013. – 12 с.
3. Голубева, Л.В. «Современные технологии и оборудование для производства спредов»: учебное пособие / Л.В. Голубева. – М: Лань, 2017. – 110 с.
4. Гришук, Н.А. Мир пряностей и специй/ Н.А. Гришук // Ведананда. – 2019. ISSN 978-966-2379-11-2.

5. Лейбович, Р. Е. Технология производства спредов: учебное пособие / Р.Е Лейбович [и др.]. – Москва: Дрофа, 2020. – 112 с.

6. Хромова, Л.Г. Молочное дело [Электронный ресурс]: учебник / Л. Г. Хромова, А. В. Востроилов, Н. В. Байлова. — Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92959>. – Загл. с экрана (дата обращения: 04.10.2022).

УДК: 581.143.5 :635.1

РЕГЕНЕРАЦИЯ КЛЕТОК МОРКОВИ НА РАЗНОМ ГОРМОНАЛЬНОМ ФОНЕ

К. Н. Графеева – студентка 1-го курса;

Д. А. Зыкин – научный руководитель, старший преподаватель кафедры ботаники, генетики, физиологии растений и биотехнологий
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В основе метода лежит способность клеток растений реализовывать тотипотентность, то есть свойство клеток в полной мере реализовать присущую им генетическую информацию, обеспечивающую их дифференцировку и дальнейшее развитие до целого организма. Этот метод имеет ряд преимуществ перед традиционными способами размножения. В числе которых, освобождение растений от заражения вирусами и получение генетически однородного материала.

Ключевые слова: регенерация, тотипотентность, каллус, питательная среда, гормоны, процесс.

Постановка проблемы. Разработать оптимальную питательную среду для регенерации определенных сортов моркови из каллусной ткани. Процессы, протекающие в культивируемых каллусах, сопоставимы процессам, происходящим в тканях целого растения. Образование каллуса, как природное явление, есть не что иное, как естественная реакция на повреждение клеточных структур растений. При помещении экспланта на питательную среду его клетки запускают процесс реализации генетически обусловленной программы формирования специализированного фенотипа клеток, отражающего их способность к тем или иным функциям, и переходят к делению, формируя в течение небольшого промежутка времени каллус – гомогенную бесформенную массу от серо-белого до оттенков желтоватого цвета. Каллусные клетки сохраняют способность к синтезу вторичных метаболитов – алкалоидов, стероидов (карденолидов, сапонинов), терпеноидов, – что определяет практическую ценность культур растительных тканей для создания инновационных технологий производственного выращивания субстрата. Исследования по культуре тканей можно разделить на три основных направления, среди которых: 1) производство недифференцированной каллусной массы; 2) создание исходного генетического разнообразия форм растений; 3) клональное микроразмножение растений и клеточная селекция [2].

Определить наиболее эффективный гормон. Клетки каллуса способны делиться только в случае наличия гормонов в субстрате. Обязательным условием для дифференцировки тканей экспланта и превращения их в каллусные клетки – наличие ауксинов и цитокининов. Среди ауксинов чаще всего используют 2,4-дихлорфеноксиуксусную кислоту, ИУК (3-индолилуксусную кислоту), НУК (1-нафталинуксусную кислоту). Среди

цитокининов в искусственные питательные среды обычно вносят 6-БАП (6-бензиламинопурин), кинетин и зеатин. Ауксины вызывают процессы дифференциации клетки, подготавливают её к делению. Затем цитокинины запускают деление клеток, в частности, кинетин способен приводить в действие полиплоидизацию клеток. Преобладание содержания ауксина приводит к дифференциации меристематических очагов корня, обратный же порядок, при котором преобладает цитокинин над ауксином, ведет к дифференциации меристематических очагов апекса, дающих начало росту адвентивным побегам. Действие этих гормонов проявляется только при последовательном внесении их в среду. Однако при длительном культивировании в ряде случаев клетки могут приобрести способность расти на среде без гормонов, иными словами становятся автономными по отношению к ауксинам и цитокининам. Такие клетки называются «привыкшими». Эти ткани в большинстве случаев не способны к регенерации и образуют лишь тератомы, хотя по некоторым данным из них в отдельных случаях получают нормальные регенераты [1].

Методы и результаты. Микрклональное размножение растений с использованием искусственных питательных сред. В качестве основы была использована питательная среда Мурасиге-Скугу.

Первым этапом была посадка на каллус двух сортов моркови - 1-Алтайская лакомка и 2-Королева осени. Результаты первого этапа представлены в табл. 1.

Таблица 1

Выживаемость сортов моркови при посадке на каллус

Сорт	Количество образцов (при первой посадке и после отбраковки)		Выживаемость, %
1-Алтайская лакомка	20	15	92,5
2-Королева осени	22	20	90,9

По итогу первого этапа наблюдалось образование и размножение каллуса и ризогенез у двух экземпляров сорта 2-Королева осени.

Вторым этапом был эксперимент на регенерацию каллуса. Результаты второго этапа представлены в табл. 2, 3.

Таблица 2

Выживаемость каллуса сорта Алтайская лакомка

Сорт	Вариант/Дата	Количество образцов, шт.			Выживаемость, %
		18.01.23	03.02.23	29.03.23	
1	Контроль (без гормонов)		11	8	73
1	6-БАП-0,1		10	10	100
1	НУК-0,1	14	14	13	93
1	Кинетин-0,1	11	11	10	91

По результатам отбраковки и проценту выживаемости наиболее благоприятное воздействие на клетки каллуса моркови сорта Алтайская лакомка оказал гормон 6-БАП-0,1

Таблица 3

Выживаемость каллуса сорта Королева осени

Сорт	Вариант/Дата	Количество образцов, шт			Выживаемость, %
		18.01.23	03.02.23	29.03.23	
2	Контроль (без гормонов)		10	5	50
2	6-БАП-0,1		10	9	90
2	НУК-0,1	9	9	8	89
2	Кинетин-0,1	10	10	10	100

По результатам отбраковки и проценту выживаемости наиболее благоприятное воздействие на клетки каллуса моркови сорта Королева осени оказал гормон Кинетин-0,1.

По итогам второго этапа мы наблюдали размножение и развитие каллуса, а также ризогенез у одного экземпляра 2-го сорта.

Выводы и предложения. По результатам проведенного исследования было выявлено, что лучшим вариантом по среднему проценту выживаемости является сорт Алтайская лакомка – 89 %, а лучшими гормонами для среды являются 6-БАП-0,1 (наибольший процент выживаемости 1-го сорта) и Кинетин-0,1 (наибольший процент выживаемости для 2-го сорта). Наименьший процент выживаемости наблюдался у сорта 2-Королева осени. В данной среде наблюдалась наибольшая по сравнению с остальными гормонами отбраковка сорта Алтайская лакомка -3 экземпляра и Королева осени – 5 экземпляров, что показывает значимость вхождения в состав среды гормонов.

Таким образом, можно сделать вывод, что гормоны являются обязательным компонентом среды для выращивания, размножения и развития каллуса. Результаты исследования показали, что подбор и дальнейшее влияние гормонов также зависит от сорта клонируемого экспланта.

Список литературы

1. Биотехнология: учебник для высш. пед. проф. образования / С.М. Клунова, Т.А. Егорова, Е.А. Живухина. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 256 с.
2. Клеточная инженерия растений: учебное пособие / Е.А. Калашникова. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. – 318с.
3. Метод культуры тканей. Источник получения растительного сырья: сайт – URL: <https://farmf.ru/lekcii/metod-kultury-tkanej-istochnik-polucheniya-rastitelnogo-syrya/> (дата обращения 10.01.2023-25.03.2023).

УДК 632:631.53(470.53)

**ФИТОСАНИТАРНЫЙ МОНИТОРИНГ ОБСЛЕДОВАННЫХ ПОСЕВОВ
И СЕМЕННОГО ФОНДА В ПЕРМСКОМ КРАЕ ЗА 2022 ГОД**

М.С. Гребнев – студент;

Е.В. Баландина – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. Выявлен видовой состав вредителей и болезней на сельскохозяйственных культурах в Пермском крае. Определены площади, заселённые (заражённые) вредными объектами выше экономического порога вредоносности. Определены площади, обработанные средствами защиты растений.

Ключевые слова: фитосанитарный мониторинг, фитозащита, протравливание, экономический порог вредоносности.

Фитосанитарный мониторинг – важнейший элемент интегрированной защиты растений. В современной интегрированной защите растений оптимизация фитосанитарной ситуации в агроценозах является главной задачей. Фитосанитарные наблюдения за развитием и распространением вредителей и патогенов выполняют основную, порой решающую роль в защите растений. Грамотная и своевременная диагностика вредных организмов, контроль за их развитием, позволяют эффективно проводить защитные мероприятия, прогнозировать степень их развития и вредоносность.

Фитосанитарный мониторинг и определение вредных объектов проводился сотрудниками Россельхозцентра по Пермскому краю по общепринятым методикам [1, 2].

В 2022 году посевная площадь составила 611,1 тыс. га. Обследовано однократно 821,4 тыс. га. Всего заселено (заражено) вредными объектами 68,9 тыс. га, в том числе с численностью выше экономического порога вредоносности 12,0 тыс. га. Обработано средствами защиты растений 6,4 тыс. га.

Многоядных вредителей обнаружено всего на площади 33,1 тыс. га, в том числе площади с численностью выше экономического порога вредоносности 5,3 тыс. га. Против многоядных вредителей средствами защиты растений обработок не проводилось.

Вредители и болезни озимых зерновых культур обнаружены на площади 2,2 тыс. га, в том числе площади выше экономического порога вредоносности занимали 0,8 тыс. га. Средствами защиты растений обработана площадь только в 0,5 тыс. га.

Вредители и болезни яровых зерновых колосовых обнаружены на площади 15,4 тыс. га. Площади выше экономического порога вредоносности занимали 4,5 тыс. га. Всего 2,5 тыс. га обработаны средствами защиты растений. Против злаковых мух и злаковой тли обработок инсектицидами совсем не проводились. Обнаружены болезни яровых зерновых: корневые гнили, септориоз, гельминтоспориоз, фузариоз колоса. Против фузариоза колоса обработок средствами защиты не проводились.

Вредители и болезни овса обнаружены на площади 5,3 тыс. га, в том числе выше экономического порога вредоносности 0,8 тыс. га. На посевах овса были обнаружены злаковые тли, злаковые мухи, корневые гнили. Против обнаруженных вредных объектов обработок пестицидами не проводились.

Вредители и болезни зернобобовых культур обнаружены на площади 0,9 тыс. га, в том числе 0,2 тыс. га площади выше экономического порога вредоносности. Все площади, заселённые (заражённые) вредными объектами, были обработаны пестицидами, кроме площади заселённой гороховой тлей, против неё обработок не проводилось.

Вредители и болезни многолетних трав были обнаружены на площади 9,3 тыс. га, в том числе 4,6 тыс. га площади выше экономического порога вредоносности. На посевах многолетних трав обнаружены: клеверный семяед, антракноз и бурая пятнистость. Средства защиты растений против этих объектов не применялись, несмотря на то что были обнаружены площади выше экономического порога вредоносности.

Вредители и болезни ярового рапса обнаружены на площади 0,4 тыс. га, в том числе 0,2 тыс. га выше экономического порога вредоносности. На рапсе средствами защиты растений обработано больше площадей, чем обнаружено выше экономического порога вредоносности. Это говорит о бесконтрольном применении пестицидов на рапсе.

Такая же тенденция по применению препаратов наблюдается на капусте.

Объёмы фитоэкспертизы в 2022 году яровых зерновых – 20,2 тыс. тонн, это 51,7 % от высеянных семян. Протравливается всего 56,5 % от высеянных семян, что больше на 2 тыс. тонн. Можно сказать, что этот объём семян протравливался без следования.

Озимыми яровыми культурами в нашем крае не занимаются вообще. Всего 0,05 тыс. тонн прошли фитоэкспертизу, это 1,1 % от всех высеянных семян. Протравливается всего 0,5 тыс. тонн – 11,3 % от высеянных семян. Скорее всего, это связано со сложностью выращивания озимых в Пермском крае.

Зернобобовые культуры проходят фитоэкспертизу всего 0,1 тыс. тонн – 19,6 % от высеянных семян. Объём протравленных всего 0,1 тыс. тонн. На фитоэкспертизу не привозят – экономят бюджет, в 2022 году только три партии было привезено на фитоэкспертизу.

По картофелю только 7,5 тыс. тонн проходят фитоэкспертизу, третья часть не протравливается, доля протравленных клубней – 51,4 %.

Из всего вышеизложенного, можно сделать вывод. По всем обследованным сельскохозяйственным культурам обнаружены площади выше экономического порога вредоносности. Обработки пестицидами всех обследованных площадей, с учётом экономического порога вредоносности проводятся только на зернобобовых культурах, на остальных сельскохозяйственных культурах, обработки химическими препаратами не проводятся или проводятся не на всей площади.

Список литературы

1. Плавильщиков, Н.Н. Определитель насекомых / Н.Н. Плавильщиков. – М.: Топикал, 1994. – 554 с.

2. Рекомендации по учету и выявлению вредителей и болезней сельскохозяйственных растений / Всерос. произв.-науч. об-ние «Россельхозхимия», Всерос. НИИ защиты растений. – Воронеж: ВНИИЗР, 1984. – 274 с.

УДК 630.53+630.56 (470.53)

ТАКСАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ООПТ В МОТОВИЛИХИНСКОМ УЧАСТКОВОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ (МКУ «ПЕРМСКОЕ ГОРОДСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО»)

А.А. Давыдов – магистрант 2-го курса;

О.В. Харитонова – научный руководитель, канд. биол. наук
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В работе рассматривается динамика таксационных характеристик с 2010 по 2022 гг. в ООПТ «Сарматский смешанный лес», «Бродовские лесные культуры» и «Южный лес». Анализ показателей насаждений показал, что существует положительная тенденция в динамике роста еловых насаждений, что говорит о благоприятных лесорастительных условиях в данных ООПТ.

Ключевые слова: защитные леса, охраняемый ландшафт, таксационные показатели, динамика роста, таксация леса.

Таксационные показатели насаждений показывают состояние ООПТ и могут служить в качестве индикатора стабильного состояния насаждений. Наиболее точными являются данные лесоустройства, поэтому можно рассмотреть динамику таксационных показателей насаждений основных лесных пород [1]. Актуальность работы заключается в своевременном анализе текущих изменений состояния таксационных показателей в ООПТ.

Целью исследования было выявление таксационных особенностей лесных насаждений в ООПТ «Сарматский смешанный лес», «Бродовские лесные культуры» и «Южный лес» для прогнозирования динамики состояния лесных насаждений.

Методика исследования. В качестве объекта исследования были выбраны лесные насаждения, относящиеся к защитным лесам (тип леса ельник-кисличник). При проведении исследования использовались два метода таксации: сплошной перебор деревьев с одновременным обмером их диаметров мерной вилкой и высоты и глазомерно-измерительный метод. Для сплошного перебора было заложено 10 пробных площадей с размерами 50×50 м в пределах трёх ООПТ. Для уточнения полученных данных дополнительно были заложены 26 круговых реласкопических площадок, что обеспечило равномерный охват всей площади выделов [3]. В выделах, где были использованы оба метода, показатели определены как среднее этих двух значений.

Результаты исследования. Древостои исследованных насаждений образованы преимущественно елью и пихтой, также в составе присутствуют осина, берёза, липа, сосна. Древостой в выделе 5 (квартал 91) преимущественно сложен берёзой и осиной, и в меньшей степени елью; возраст древостоя составляет 46 лет. Возраст остальных древостоев составил от 91 до 121 лет. Все изученные насаждения относятся к типу леса ельник-кисличник (ТЛУ С2) и имеют 2-й класс бонитета. Полнота древостоев изменяется от 0,5 до 0,7 [2].

В табл. 1 представлена динамика средних диаметров с 2010 по 2022 г. Анализируя средние диаметры по преобладающей породе (ель), можно отметить, что наибольший прирост наблюдается в выделе 5 (квартал 91) и составляет 6 см за прошедшее время (процент текущего прироста 4 %). Наименьший прирост по диаметру (2 см; 0,7 %) отмечен в выделе 4 (квартал 43) и выделе 16 (квартал 89). В остальных кварталах можно увидеть прирост диаметра, который варьируется от 3 до 4 см (1–1,8 %).

Таблица 1

Динамика среднего диаметра с 2010 г. по 2022 г.

Квартал / выдел	Состав	Элемент леса	Средний диаметр, см			Текущий прирост, %
			2010 г.	2020 г.	2022 г.	
ООПТ «Сарматский смешанный лес»						
50/27	4Е2П2Б2Ос	Е	26	28	29	1,1
		П	24	28	28	1,5
		Ос	24	26	27	1,2
		Б	18	24	26	3,6
50/32	5Е1П2Б2Ос	Е	24	26	28	1,5

Квартал / выдел	Состав	Элемент леса	Средний диаметр, см			
			2010 г.	2020 г.	2022 г.	Текущий прирост, %
		П	24	26	27	1,2
		Ос	16	22	24	4
		Б	20	24	25	2,2
ООПТ «Бродовские лесные культуры»						
89/16	5Е2П3Ос+ Лп	Е	28	30	30	0,7
		П	26	28	29	1,1
		Ос	20	24	25	2,2
		Лп	16	20	22	3,2
91/5	2Е4Б4Ос	Е	12	16	18	4
		Ос	10	16	18	5,7
		Б	8	14	16	6,7
ООПТ «Южный лес»						
43/1	6Е4П+Ос	Е	28	30	32	1,3
		П	26	32	32	2,1
		Ос	12	18	22	5,9
43/4	4Е3П2П1С	Е	28	30	30	0,7
		П	26	30	30	1,4
		П	18	24	24	2,9
		С	22	26	27	2
44/12	4Е2П2Е2П	Е	26	30	29	1,1
		Е	20	24	24	1,8
		П	24	28	29	1,9
		П	20	24	24	1,8
44/17	5Е3П2Ос	П	26	28	30	1,4
		Ос	20	24	25	2,2

Анализ динамики среднего диаметра у пихты показал, что наибольший прирост за 12 лет составляет 6 см (2,1 и 2,9%), в других исследованных насаждениях прирост среднего диаметра ниже (3–4 см). По сравнению с другими породами приросты по диаметру у осины самые значительные и в некоторых древостоях достигают 8–10 см (см. табл. 1).

В табл. 2 представлена динамика средних высот за 12 лет. Можно выделить выдел 5 (квартал 91), где наблюдается самый наибольший прирост по высоте у ели (5 м; процент текущего прироста 3 %), что объясняется более молодым возрастом древостоя. В остальных насаждениях прирост по высоте гораздо ниже (0,4–0,8 %).

В выделах 1 и 4 квартала 43 средняя высота пихты достигает 26 метров и прирост за 12 лет составляет 3 м, что является максимальным показателем среди старовозрастных древостоев. Однако у пихты второго поколения могут наблюдаться и более интенсивное увеличение в высоту (2,4 %), а также максимальное значение в приросте, которое составляет 5 метров. Максимальный прирост в высоту у осины составляет 5 м

(3,2 %). В остальных выделах прирост по средней высоте составляет 2–3 м за 12 лет (см. табл. 2).

Таблица 2

Динамика средней высоты с 2010 г. по 2022 г.

Квартал / выдел	Состав	Элемент леса	Средняя высота, м			
			2010 г.	2020 г.	2022 г.	Текущий прирост, %.
ООПТ «Сарматский смешанный лес»						
50/27	4Е2П2Б2Ос	Е	23	24	25	0,8
		П	23	25	24	0,4
		Ос	20	22	23	1,4
		Б	20	22	22	1
50/32	5Е1П2Б2Ос	Е	23	25	25	0,8
		П	22	24	24	0,9
		Ос	19	21	22	1,5
		Б	20	22	22	1
ООПТ «Бродовские лесные культуры»						
89/16	5Е2П3Ос+Лп	Е	24	25	25	0,4
		П	22	23	24	0,9
		Ос	20	22	22	1
		Лп	18	20	22	2
91/5	2Е4Б4Ос	Е	14	16	19	3
		Ос	13	17	18	3,2
		Б	15	17	18	1,8
ООПТ «Южный лес»						
43/1	6Е4П+Ос	Е	24	26	26	0,8
		П	23	27	26	1,2
		Ос	16	18	19	1,7
43/4	4Е3П2П1С	Е	24	26	26	0,8
		П	23	26	26	1,2
		П	18	22	23	2,4
		С	22	25	25	1,3
44/12	4Е2П2Е2П	Е	23	25	25	0,8
		Е	20	22	23	1,4
		П	24	25	25	0,4
		П	19	21	21	1
44/17	5Е3П2Ос	П	23	24	25	0,8
		Ос	20	22	23	1,4

При глазомерно-измерительной таксации древостоев показатели запаса получились ниже, чем при сплошном перечёте. Несмотря на то, что глазомерно-измерительный способ менее трудозатратный и чаще используется при инвентаризации лесов, точность выполнения работ зависит от многих внешних факторов. Разница меж-

ду значениями общего запаса, полученными разными методами, составляет от 1,7 до 6,3 %, что не превышает нормативно допустимое отклонение в 15 % (табл. 3).

Таблица 3

Динамика общего запаса древостоев с 2010 г. по 2022 г.

Квартал / выдел	Общий запас, м ³ /га			
	2010 г.	2020 г.	2022 г. (перечислительный метод)	2022 г. (глазомерно- измерительный метод)
ООПТ «Сарматский смешанный лес»				
50/27	260	290	295,6	280
50/32	250	270	277	-
ООПТ «Бродовские лесные культуры»				
89/16	260	290	298	293
91/5	70	170	187,4	-
ООПТ «Южный лес»				
43/1	280	350	355,9	340
43/4	200	260	265,4	-
44/12	310	350	357,6	335
44/17	210	260	266,7	-

Таким образом, можно сделать вывод, что проведенный анализ таксационных характеристик насаждений свидетельствует о сложившейся за прошедшие 12 лет положительной тенденции в динамике роста еловых насаждений, которая указывает на благоприятные лесорастительные условия в ООПТ «Сарматский смешанный лес», «Южный лес» и «Бродовские лесные культуры».

Список литературы

3. Давыдов, А.А. Таксационные характеристики ООПТ «Андроновский лес»/ А.А. Давыдов // МОЛОДЕЖНАЯ НАУКА 2021: ТЕХНОЛОГИИ, ИННОВАЦИИ. Материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и обучающихся, посвященной Году науки и технологий в Российской Федерации (09–12 марта 2021 года; Пермь) / Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д. Н. Прянишникова. – Пермь: Пермский ГАТУ, 2021 – С. 42-45.

4. Об утверждении лесохозяйственного регламента Пермского городского лесничества: Постановление администрации г. Перми от 25.04.2022 г. №312 // Глава администрации г. Перми, 2023. – 258 с.

5. ОСТ 56-69-83 Пробные площади лесоустроительные [электронный источник] / StudFiles. Режим доступа: <https://studfile.net/preview/5793432/> (дата обращения 19.04.2023).

УДК 711.581(470.53)

**КОНЦЕПЦИЯ БЛАГОУСТРОЙСТВА И ОЗЕЛЕНЕНИЯ
ТЕРРИТОРИИ ГРУППЫ ЖИЛЫХ ДОМОВ
МИКРОРАЙОНА КОМСОМОЛЬСКИЙ В Г. ПЕРМИ**

А.М. Деменева – студент 4-го курса;

А.В. Романов – научный руководитель, доцент кафедры лесоводства и ландшафтной архитектуры, канд. с/х наук

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье проводятся результаты предпроектного анализа и эскизных решений части микрорайона Комсомольский». Предпроектный анализ представляет собой выявление преимуществ местности и является основой для последующего проектирования благоустройства и озеленения. В него входят исследования уклонов рельефа, состояние существующей древесно-кустарниковой растительности, степени затененности территории, зон действия подземных коммуникаций и надземных сооружений, дорожно-тропиночная сеть, а также функциональных зон.

Ключевые слова: жилая застройка, микрорайон Комсомольский, предпроектный комплексный анализ.

Актуальность. Правильно устроенное дворовое пространство способствует укреплению социальных связей между соседями, повышению безопасности придомовой территории, а также улучшению настроения каждого отдельного человека [3, 4, 5].

Цель данной работы заключается в повышении рекреационного потенциала территории части жилой застройки микрорайона Комсомольский посредством разработки концепции благоустройства и озеленения. В **задачи** входило: изучить состояние элементов благоустройства территории и состояние элементов озеленения; провести предпроектный комплексный анализ; разработать эскизное решение территории объекта.

Проектируемый объект – территория группы жилых домов в микрорайоне Комсомольский Дзержинского района (г. Пермь). Территория ограничена: с севера – ул. Ветлужская, с юга – ул. Машинистов, с запада – ул. Ольги Лепешинской, и с востока – ул. Генерала Наумова. Объект имеет общую площадь 5,9 га.

Объект имеет неровный рельеф с основным естественным уклоном с юга на север, перепад высот от 100 до 117,5, и имеет уклон 19,6 %. Освещенными в течение дня является 40 % территории, остальные 60% так или иначе затенены. Территория насыщена коммуникациями (колодцы, фонарные столбы, трансформаторные будки, провода электроэнергии, а также газопровод). В результате обследования было обнаружено 327 единицы деревьев и кустарников, попадающих под зону их влияния. Эти деревья рекомендуются на постепенное удаление при проведении ремонта данных коммуникаций. На объекте преобладают из деревьев: клен ясенелистный (*Acer negundo* L.), тополь берлинский (*Populus × berolinensis* K. Koch), черемуха обыкновенная (*Padus avium* Mill.), береза повислая (*Betula pendula* Roth), липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.). Видовое разнообразие деревьев показано на рис. 1. Из кустарников преобладают: карагана древовидная (*Caragana arborescens* Lam.), сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris*), роза иглистая (*Rosa acicularis* Lindl.), (рис. 2).

Санитарное состояние деревьев и кустарников отмечается как 2-й и 3-й категории – ослабленные и сильно ослабленные соответственно, чаще всего встречаются такие повреждения как: морозная трещина, механические повреждения, трещины, дупла. Для улучшения состояния требуются мероприятия ухода, а также частичная замена древесно-кустарниковой растительности. Эстетическая оценка деревьев и кустарников отмечается как 1-я и 2-я категория [3].

Эскизы, разработанные для данного объекта, имеют одну тематику – железная дорога. Идеей *первого эскиза* была планировка с плавными линиями, нет четких границ, площадки различного характера имеют неправильно геометрические формы. Дорожно-тропиночная сеть имеет плавные линии. Посадки древесно-кустарниковой рас-

тительности расположены в хаотичном порядке. Детские площадки в количестве 14 штук [1].



Рис. 1. Распределение деревьев, произрастающих на объекте, по видам



Рис. 2. Распределение кустарников, произрастающих на объекте, по видам

В идее *второго эскиза* отражены чёткие линии. В левой части объекта расположена общая парковка на 43 автомобиля, 6 детских площадок разных возрастов, зоны

тихого отдыха, спортивная площадка, площадка для баскетбола и волейбола, цветники по периметру правильно геометрических домов. Детские площадки оформлены в виде составных частей железной дороги [2]. В правой части объекта расположены парковочные места, в общем количестве на 122 места, 8 детских площадок разных возрастов, 6 площадок для тихого отдыха, 1 спортивная площадка, цветники по периметру домов, а также вдоль тропинойной сети. Замыслом, который объединяет данные дома, является мини железная дорога с интерактивными играми, предназначенная для детей всех возрастов. Планируется начинить территорию интерактивными локомотивами, в которых можно залезть, нажать на кнопки, посмотреть воочию «внутренности» локомотивов и ощутить себя машинистом. А также планируется разрисовать дома в виде знаменитых железнодорожных вокзалов.

Идеей *третьего эскиза* являются плавные линии, гармонично сочетающиеся с четкими, регулярными площадками, соединяющиеся прямыми дорожками для пешеходов. Площадки для временного хранения автомобилей, детские площадки и тихого отдыха спроектированы в правильно геометрических формах. Древесно-кустарниковая растительность расположена по периметру площадок.

По результатам проделанной работы можно сделать **выводы**:

1. Объект имеет неровный рельеф с основным естественным уклоном с юга на север (перепад высот от 100 до 117,5) и имеет уклон 19,6 ‰, что позволяет размещать элементы благоустройства без вертикальной перепланировки. Территория насыщена коммуникациями.

2. Объект насыщен разнообразными видами деревьев и кустарников, но рекомендуется снизить долю клена ясенелистного и тополя берлинского.

3. Было разработано 3 эскизных решения. Для дальнейшей проработки был выбран второй эскиз.

Список литературы

1. ГОСТ Р 52169-2012 Оборудование и покрытия детских игровых площадок. Безопасность конструкции и методы испытаний. Общие требования.

2. Детские площадки в стиле «Железная дорога» [Электронный ресурс] <https://avenmaf.ru/styles/zheleznaya-doroga.html> (дата обращения 20.04.2023г.).

3. Жеребцова, Г.П. Инструкция по проведению инвентаризации и паспортизации городских озелененных территорий / Г.П. Жеребцова, В.С. Теодоронский. – М.: МГУЛ, 2002. – 22 с.

4. МДС 13-5.2000. Правила создания, охраны и содержания зеленых насаждений в городах Российской Федерации.

5. Теодоронский В. С., Боговая И. О. Объекты ландшафтной архитектуры. – Москва, 2003. – 300 с.

УДК 619:615.1

ПОПУЛЯРНОСТЬ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ВЕЩЕСТВ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО МАТЕРИАЛА, И АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ ИЗ НИХ

Ю.Б. Дреер – студентка;

М.В. Серегин – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент, заведующий кафедрой ботаники и физиологии растений

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье приведен сравнительный анализ ассортимента лекарственных препаратов. Выявлено, что наиболее встречаемыми частями растений, используемых для приготовления лекарственных препаратов в ветеринарии, является трава – 18 % и плоды – 25 %. Кроме этого в статье был проанализирован рынок готовых таблетированных ветеринарных препаратов и приведен их некоторый перечень.

Ключевые слова: ветеринарный препарат, действующее вещество, государственный реестр лекарственных средств для ветеринарного применения, линейка препаратов, фармакопея.

Введение. В наше время фармацевтический рынок лекарственных препаратов постоянно пополняется новыми наименованиями, появляется большое количество химических препаратов, а также появляются фитопрепараты. Фитопрепараты – лекарственные средства, получаемые из растительного сырья: трав, целых растений или их экстрактов. Лекарственные растения всегда широко использовались для профилактики и лечения болезней различного происхождения. Лечебные растения обладают широким спектром действия. Оптимальное лечебное действие растительных препаратов достигается при сочетании внутреннего и наружного их применения при болезнях кожи, мышц, костей, суставов, при ранах, язвах, болезнях вен, артерий, ожогах, ушибах, обморожениях, радиационных и химических повреждениях, при различного рода воспалениях. Лекарственные растения содержат одно или несколько действующих начал [2, 3]. Официальные лекарственные растения – растения, сырьё которых разрешено для производства лекарственных средств в стране. Эти виды лекарственного растительного сырья указаны в Государственном реестре лекарственных средств Российской Федерации [1, 4].

Результаты. На данный момент разрешенных Государственной фармакопеей растений к медицинскому применению насчитывается не более 200 видов. В качестве лекарственного сырья применяют корни, побеги, корневища, листья, почки, цветки, траву, плоды, шишки, кору, столбики с рыльцами, слоевища, семена, соплодия. Проведя анализ государственной фармакопеи, я установила частоту использования тех или иных частей растений, приведя результаты в таблице 1.

Таблица 1

Частота использования отдельных частей растений

Используемое сырьё	Частота использования, %
Цветки	16
Листья	13
Побеги	1
Корневище	6
Почки	2
Трава	18
Кора	3
Шишки	1
Плоды	25
Столбцы с рыльцами	1
Слоевище	1
Семена	3
Соплодия	1
Корни	9

Таким образом, более часто используемыми частями растения являются плоды (25 %), трава (18 %), цветки (16 %), листья (13 %), корни (9 %), корневище (6 %). Это обусловлено различающимся накоплением лекарственных веществ в разных частях растения.

Анализируя Государственный реестр лекарственных средств (ЛС) для животных, мною было установлено:

1. Из 2207 ЛС, 89 ЛС растительного происхождения, что составляет 4,0 % от общего числа.

2. Наиболее распространённой формой выпуска являются жидкие лекарственные формы (более 70 %) – настои, настойки, капли, суспензии, эмульсии, растворы. Менее распространёнными являются твёрдые растительные формы (более 10 %) – таблетки, порошки, гранулы. Жидкие лекарственные формы наиболее удобно вводить в организм животного, а фармакологический эффект наступает раньше. Твёрдые же формы лекарственных препаратов в основном поступают в организм животного с кормом или водой, поэтому зачастую используются в промышленности.

3. Большая доля препаратов с действием на пищеварительную систему (органы ЖКТ) и обмен веществ (более 30 %), второе место занимают противопаразитарные препараты (от блох, гельминтов, клещей и т.д.) – более 20 %, третье – препараты для лечения заболеваний кожи. Изучив ассортимент некоторых ветеринарных аптек города Пермь, мне удалось выяснить, что в основном на прилавках находятся лекарства химического происхождения, некоторые препараты растительного происхождения не зарегистрированные, а значит, не являются лекарственным средством. Сразу в нескольких аптеках мне удалось обнаружить линейку достаточно новых лекарственных препаратов на растительной основе выпущенные производителем ООО «ВЕДА». Линейка включает в себя препараты: ФИТОЭЛИТА® ЦИТОСТАТ (дата выпуска 2022 г.), ФИТОЭЛИТА® МЕТАСТОП (2022 г.), ФИТОЭЛИТА® ЗДОРОВЫЕ ПОЧКИ (2013 г.) и ФИТОЭЛИТА® ЧИСТАЯ КОЖА (2013 г.). Форма выпуска: таблетки для перорального применения (табл. 2).

Выводы. В российской фармакопее довольно скудный ассортимент лекарственных препаратов растительного происхождения, несмотря на то что растения издавна применялись для лечения болезней как человека, так и животных. Они обладают низкой токсичностью при достаточно высокой эффективности, широким спектром терапевтического действия, минимальным количеством побочных эффектов, относительной дешевизной, по сравнению с синтетическими препаратами. Цены на препараты, приведённые выше, линейки ФИТОЭЛИТА варьируются в пределах от 150 до 280 рублей за 50 таблеток, в зависимости от места покупки, в то время как химические препараты имеют стоимость от 300 рублей до нескольких тысяч рублей. Просторы нашей страны позволяют получать сырьё отечественного производства, для получения которого нужны различные условия среды. В препаратах зачастую используют растения, которые являются сорными и произрастают на больших площадях государства. С каждым годом реестр лекарственных препаратов, применяемых в ветеринарии, растёт, увеличивается и число фитопрепаратов, они становятся немного популярнее.

Состав препаратов ФИТОЭЛИТА

Название препарата	Цитостат	Метастоп	Здоровые почки	Чистая кожа
Фармакологические свойства	Для профилактики злокачественных новообразований молочной железы у кошек и собак	Относится к противоопухолевым средствам растительного происхождения.	Относится к средствам, регулирующим функцию органов мочеполовой системы	Противовоспалительное, противоаллергическое, болеутоляющее, противовосудное, эпителизирующее
Состав препарата	Трава душицы, трава хвоща полевого, трава репейничка (репешка), травы пастушьей сумки, цветки бессмертника, трава подмаренника настоящего, трава чистотела, листья крапивы, березы листья, трава кипрея узколистного, трава зверобоя, трава эхинацеи пурпурной	Экстракты из растительного сырья: грибов шиитаке, грибов рейши, заростков брокколи, чаги, травы душицы, травы хвоща полевого	Трава хвоща полевого, кора корня барбариса, корень одуванчика, листья березы, трава зверобоя	Экстракты из растительного сырья: травы хвоща полевого, травы череды, травы сушеницы топяной, корней одуванчика, березы листьев: травы зверобоя, травы эхинацеи пурпурной, листьев крапивы, цветков лабазника

Список литературы

1. Государственный реестр лекарственных средств. [Электронный ресурс] – URL: <https://grls.rosminzdrav.ru/GRLS.aspx> (дата обращения 22.04.2023).
2. Комплексная терапия и терапевтическая техника в ветеринарной медицине: учебное пособие / под общ. ред. А. А. Стекольников. – СПб.: Издательство «Лань», 2007. – 288 с.
3. Кузьменко, И. Н. Лекарственные и ядовитые растения: учебное пособие [Электронный ресурс] / И.Н. Кузьменко, Н.Л. Колясникова ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д. Н. Прянишникова. – Пермь : ИПЦ ПрокростЪ. – 2020. - 104 с. - URL: <http://pgsha.ru/generalinfo/library/elib/>. (дата обращения 22.04.2023).
4. Рабинович М.И. Ветеринарная фитотерапия. – 2-е издание, доп. и переработанное. – Росагропромиздат, 1988. – 174 с.

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ НЕТРАДИЦИОННОЙ ОВОЩНОЙ КУЛЬТУРЫ – ТОПИНАМБУРА В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПРЕДУРАЛЬЯ

А.В. Жилин – обучающийся 2-го курса;

А.С. Катаев – научный руководитель, канд. с.-х. наук, ассистент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В данной статье представлено описание вегетационного периода топинамбура при подзимней и весенней посадке в условиях Среднего Предуралья. Рассмотрены продолжительность фаз развития, высота растений, прибавка сухого вещества.

Ключевые слова: топинамбур, межфазный период, высота растений, сухое вещество, вегетационный период.

Топинамбур – это неприхотливая к почвенно-климатическим условиям культура, способна произрастать в любой климатической зоне. Культура топинамбура обладает высокой питательной ценностью, которая обусловлена его химическим составом. Среднее содержание сухого вещества в клубнях топинамбура составляет 25 %, протеина 2,5 %, водорастворимого сахара 22 % на абсолютное сухое вещество [1].

Культура топинамбура широко используется в технических и пищевых целях. Из клубней выделяют полисахарид инулин, также из них производят спирт, винный уксус, кормовые дрожжи и другие продукты питания [2].

В Среднем Предуралье земляная груша возделывается в минимальных объемах, но перспективы использования способствуют популяризации ее возделывания в нашем регионе.

Цель исследования: описать вегетационный период топинамбура в условиях Среднего Предуралья при подзимней и весенней посадке.

Задачи:

1. Описать продолжительность межфазных периодов развития.
2. Описать динамику прибавки высоты растений и накопления сухого вещества в разных фазах.

Объект исследования – топинамбур сорта «Скороспелка».

Вегетационный период топинамбура состоит из следующих основных фаз развития: всходы, бутонизация, цветение. При весенней посадке в среднем всходы появляются через 36 суток. Продолжительность межфазного периода всходы – бутонизация при весенней посадке в среднем составляет 57 суток, что на 6 суток меньше, чем при подзимней посадке [3].

Формирование числа клубней в кусте и их средней массы происходит в период от фазы бутонизации до фазы цветения. Продолжительность фазы бутонизация – цветение при разных сроках посадки была сравнительно одинаковой – в среднем 25 суток и 21 сутки соответственно (таблица).

Общая продолжительность вегетационного периода при весенней посадке в среднем была на 13 суток меньше, чем при подзимней. Это может оказать влияние на формирование урожайности клубней. Большая продолжительность вегетационного периода способствует более продолжительному оттоку питательных веществ из стебля в

корневую систему. В связи с этим повышается урожайность и доля крупной фракции клубней.

Таблица

Продолжительность межфазных периодов

Фазы	Весенняя посадка			Подзимняя посадка		
	2019	2020	Среднее	2019	2020	Среднее
Посадка – всходы	39	32	36			
Всходы – бутонизация	54	59	57	61	64	63
Бутонизация – цветение	28	21	25	20	21	21
Цветение – уборка клубней в осенний период	24	28	26	39	29	34
Всходы – уборка клубней в осенний период	106	108	105	120	114	118

Высота растений топинамбура при весенней и подзимней по фазам развития была одинаковой (рис. 1). Максимальная высота отмечается в фазе цветения: 160 см при весенней посадке и 162 см при подзимней [4]. После фазы цветения рост растений топинамбура прекращается.

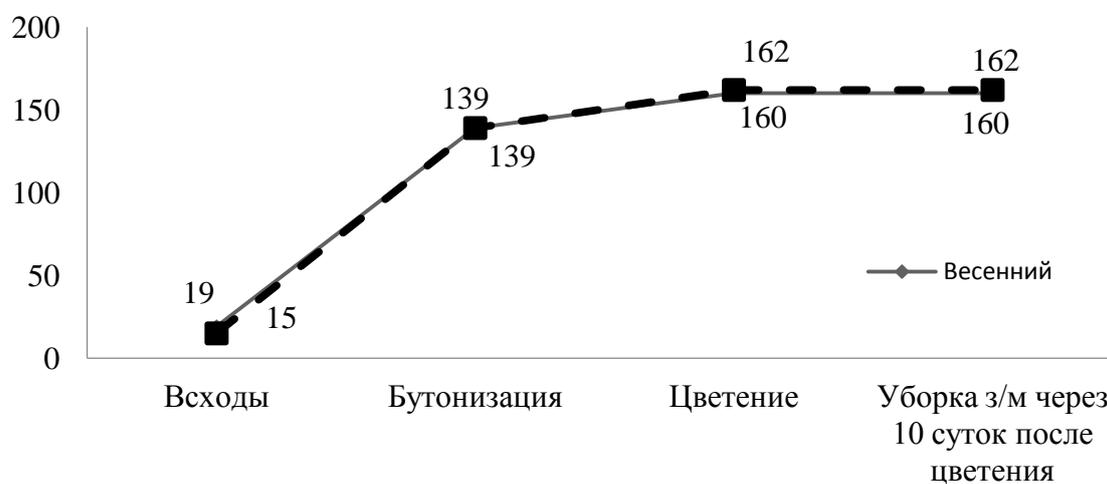


Рис. 1. Высота растений топинамбура

В фазе всходов содержание сухого вещества в зеленой массе топинамбура было одинаковым – 2,0–2,4 г. В период развития всходы-бутонизация происходит существенное повышение сухого вещества как при весенней посадке – на 107,9 г, так и при подзимней – на 84,0 г. Максимальное накопление сухого вещества наблюдается в фазе цветения и составляет 224,9 г при весенней посадке и 131,4 при подзимней (рис. 2) [5].

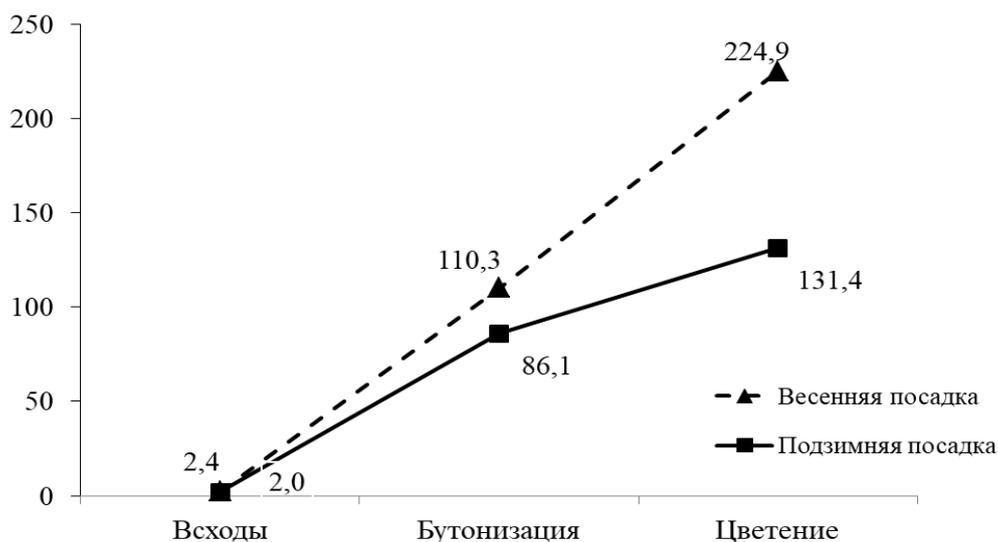


Рис. 2. Накопление сухого вещества

Таким образом, накопление сухого вещества в Среднем Предуралье при весенней посадке более интенсивное, чем при подзимней, что обусловлено большей площадью ассимиляционной поверхности, более высоким уровнем фотосинтетического потенциала.

Выводы:

1. Средняя продолжительность вегетационного периода при весенней посадке в среднем на 13 суток меньше, чем при подзимней за счет более раннего отрастания растений.

2. Высота растений при весенней и подзимней посадке по фазам развития была одинаковой. Максимальная высота отмечается в фазе цветения – в среднем 160–162 см. Срок посадки существенно не влияет на высоту растений.

3. Более высокое накопление сухого вещества отмечается при весенней посадке и достигает максимальных показателей в фазе цветения – 224,9 г, что на 93,5 г больше, чем при подзимней посадке. Поэтому для получения кормовой массы более высокого качества целесообразнее использовать весеннюю посадку.

Список литературы

1. Кахана, Б.М. Биохимия топинамбура / Б.М. Кахана, В.В. Арасимович. – Кишинев, 1974. – 88 с.
2. Вавилов, П.П. Растениеводство / П.П. Вавилов, В.В. Гриценко, В.С. Кузнецов [и др.]. – 5-е изд., перераб. и доп. изд. – Москва: Агропромиздат, 1986. – 512 с.: ил.
3. Катаев, А.С. Формирование урожайности и качества клубней топинамбура при разных сроках посадки и уборки зеленой массы / А.С. Катаев // АгроЗооТехника. – 2023. – № 1. – DOI: 10.15838/alt.2023.6.1.4.
4. Катаев, А.С. Формирование урожайности зеленой и сухой массы топинамбура в зависимости от сроков посадки и уборки / А.С. Катаев, С.Л. Елисеев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 8. – С.44-51.
5. Катаев, А.С. Влияние срока уборки на формирование урожайности и биохимический состав зелёной и сухой массы топинамбура (*Helianthus tuberosus*) / А.С. Катаев // Аграрный вестник Нечерноземья. – 2022. – № 4(8). – С.6-11.

СЫР МОЦАРЕЛЛА С ВНЕСЕНИЕМ ИНГРЕДИЕНТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

А.А. Завьялов, К.В. Юшков, Е.В. Михалева, Е.А. Ренёв
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В данной работе рассматривается вопрос о разработке технологии производства сыра моцарелла с подбором ингредиентов растительного происхождения удовлетворяющих органолептические показатели путём проведения дегустации.

Ключевые слова: моцарелла, растительные компоненты, технология производства.

Постановка проблемы. Сыр моцарелла – это популярный вид сыра, который обычно используется в пицце, салатах и других блюдах. Он имеет мягкий, сливочный вкус и тягучую, гладкую текстуру. Однако некоторым людям вкус традиционного сыра моцарелла может показаться безвкусным.

Добавление растительных ингредиентов в сыр моцарелла может улучшить его вкус и привлечь более широкий круг потребителей. Например, компания может добавить в сыр моцарелла чеснок, вяленые томаты или даже трюфели, что сделает его более интересным и привлекательным для потребителей с более авантюрным вкусом.

Актуальность заключается в том, что создавая новые и инновационные вкусы сыра моцарелла, производители могут выделиться на фоне конкурентов и предложить рынку новые интересные продукты. Этот тип инноваций может привести к повышению интереса потребителей к продукту и общему расширению рынка.

Цель: подобрать ингредиенты растительного происхождения для внесения к моцарелле и провести органолептическую оценку.

Материалы и методы.

- теоретические: анализ, синтез, построение гипотез;
- эмпирические: тестирование;
- экспериментальные.

Для проведения исследования подобраны следующие варианты:

Контроль. Классическая моцарелла.

Вариант 1. Моцарелла с острой смесью перцев.

Вариант 2. Моцарелла со сладкой паприкой.

Вариант 3. Моцарелла с горчицей.

Вариант 4. Моцарелла с грецким орехом.

Вариант 5. Моцарелла с изюмом.

Вариант 6. Моцарелла с ананасом.

Вариант 7. Моцарелла с оливками.

Вариант 8. Моцарелла с кофе.

Вариант 9. Моцарелла с персиком и маракуйя.

Вариант 10. Моцарелла с клубникой и земляникой.

Вариант 11. Моцарелла с черникой.

Вариант 12. Моцарелла с вишней и черешней.

Для проведения исследования был произведён сыр моцарелла удовлетворяющий показателям качества ГОСТ 34356-2017 «Сыры с чеддеризацией и термомеханической обработкой сырной массы» по технологической схеме указанной на рисунке [1].

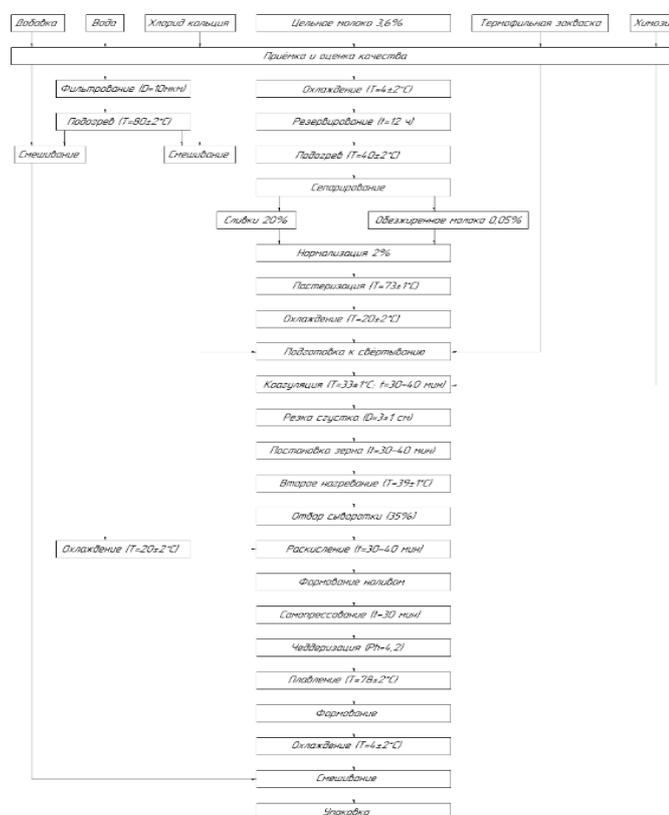


Рис. Технологическая схема изготовления сыра моцарелла с добавками

Процесс изготовления сыра моцарелла на производстве можно поделить на следующие этапы:

1. Сбор и проверка молока: высококачественное молоко собирается на молочных фермах и проверяется по ряду показателей.
 2. Пастеризация: молоко нагревают до 72°C и выдерживают в течение 20 секунд, чтобы уничтожить патогенные микроорганизмы.
 3. Коагуляция: в пастеризованное молоко добавляют заквасочные культуры и сычужный фермент для образования сгустка. После коагуляции масса разрезается на сырное зерно.
 4. Выдерживание для поднятия кислотности: сырное зерно выгружают в ванны, прессуют и удаляют сыворотку, нарезают пласт, укладывают их друг на друга и чеддеризуют.
 5. Растягивание и придание формы: затем сыр растягивается и формируется в желаемую форму вручную или машинным способом.
 6. Рассольная обработка: сыр замачивают в соленой воде или сыворотке для улучшения его вкуса и текстуры. Данный проект предлагает на данной операции внести в рассол растительные добавки, для придания новых органолептических качеств.
 7. Упаковка: сыр упаковывают и маркируют [2], [3], [4].
- По итогам органолептических проб составлена табл. 1.

Таблица 1

Органолептические показатели исследуемых вариантов

Варианты	Показатели				
	Внешний вид	Цвет	Запах	Вкус	Консистенция
Контроль	Шаровидный, ровный	Белый	Не выраженный, молочный	Сливочный	В меру плотная, однородная
1		Бурый	Пряный	Пряный, острый	
2		Ярко красный		Пряный	
3		Светло песочный	Горчичный	Горчичный	
4		Белый с вкраплениями сомонового	Ореховый	Ореховый	В меру плотная, однородная
5		Белый с вкраплениями коричневого	Сладкий, молочный	Сладко-сливочный	
6		Бело-жёлтый		Сладко-фруктовый	
7		Белый с вкраплениями зелёного	Салатовый	Салатовый	
8		Тёмно-дубовый	Шоколадный	Кофейный	
9		Оранжевый	Фруктовый, сладкий, молочный	Персиковый	
10		Алый		Клубничный	
11		Пурпурно-фиолетовый		Черничный	
12	Алый	Вишнёвый			

Для оценки пригодности вариантов для дальнейшей разработки на производстве была проведена дегустация, состоящая из 6 человек [5].

По итогам дегустации составлена табл. 2.

Таблица 2

Дегустационная оценка исследуемых образцов, в баллах

Вариант	Показатели					
	Внешний вид	Цвет	Запах	Вкус	Консистенция	Средний балл
Контроль	5	5	5	3	5	4,6
1	5	5	5	5	5	5
2	5	5	5	4	5	4,8
3	2	2	4	1	5	2,8
4	3	4	5	3	5	4
5	3	3	4	4	5	3,8
6	3	4	4	4	5	4
7	4	4	5	4	5	4,4
8	3	3	5	3	5	3,8
9	4	4	4	4	5	4,2
10	4	4	4	4	5	4,2
11	4	4	4	5	5	4,4
12	4	4	4	4	5	4,2

По результатам дегустационной оценки наибольшее число баллов набрали варианты со смесью перцев – 5 баллов, сладкой паприкой – 4,8 баллов, а также с черникой и оливками – по 4,4 балла.

Результаты исследования.

1. В ходе проведённой работы разработана технология производства сыра моцарелла с добавлением растительного сырья.
2. Составлено 12 вариантов сочетания сыра с растительными добавками.
3. Проведена органолептическая и дегустационная оценка разработанных вариантов.

Выводы и предложения. Изучение и разработка новых рецептов для сыра моцарелла может помочь улучшить вкус, текстуру и питательную ценность сыра.

Из проведённого исследования, можно сделать вывод, что на предприятиях по выработке сыров типа паста филата, для разнообразия выпускаемой продукции, можно использовать растительные компоненты, наиболее удачные варианты из которых, это пряные травы или сладкие сиропы.

При разработке новых рецептов сыра моцарелла важно учитывать, как традиционные методы, так и современные технологии, а также предпочтения потребителей, тенденции рынка и принципы устойчивого развития.

Список литературы

1. ГОСТ 34356-2017 Сыры с чеддеризацией и термомеханической обработкой сырной массы. – Введ. 2018-09-01. – Москва: ИПК Издательство стандартов, 2019. – 15 с.
2. Мамаев, А. В. Молочное дело : учебное пособие / А. В. Мамаев, Л. Д. Самусенко. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 384 с.
3. Панова, Н. М. Биотехнологические основы сыроделия : учебное пособие / Н. М. Панова. – Ставрополь : СКФУ, 2016. – 160 с.
4. Раманаускас, И. И. Технология и оборудование для производства натурального сыра : учебник для вузов / И. И. Раманаускас, А. А. Майоров, О. Н. Мусина [и др.]. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 508 с.
5. Сычева, О. В. Органолептика пищевых продуктов : учебное пособие / О. В. Сычева, Е. А. Скорбина, И. А. Трубина [и др.]. – Ставрополь : СтГАУ, 2016. – 128 с.

УДК 630*5(470.53)

ТАКСАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЕЛЬНИКОВ ЛИПНЯКОВЫХ В ПРЕДЕЛАХ Г. ПЕРМИ

И.Д. Закуция – магистрант 2-го курса;

А.П. Мальцева – научный руководитель, канд. экон. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В работе рассматривается сравнение средних таксационных показателей древостоев Лёвшинского и Мотовилихинского участковых лесничеств. По результатам анализа можно сказать, что в Лёвшинском участковом лесничестве преобладают старовозрастные древостои. Древостои в ельниках липняковых в условиях г. Перми развиваются нормально.

Ключевые слова: ельник липняковый, лесные насаждения, древостой, таксационные характеристики.

Лесные ресурсы необходимо регулярно инвентаризировать. Это требуется для осуществления систематического контроля и учета количественных и качественных характеристик зеленых насаждений. Процедура предполагает материальную оценку и всесторонний анализ относительно возраста деревьев, прироста и объема. Необходимость планирования, развития и увеличения лесных ресурсов обусловлена государственными потребностями, поэтому проведение учета и контроля доверяется соответствующим инстанциям [1].

Лес – участок земли, покрытый деревьями, подлеском и кустарниками. В более сложном понимании лес – комплексная экосистема, состоящая из тесно связанных между собой элементов, поддерживающая ряд живых организмов и играющая важную роль в жизни человека [2].

Изучение состояния ельников липняковых в пределах г. Перми, является актуальной темой для исследования, так как позволяет наблюдать естественные лесные сообщества в условиях текущей экологической ситуации и современной антропогенной нагрузки [3,4].

Объектом исследования являются лесные насаждения Мотовилихинского участкового лесничества и Лёвшинского участкового лесничества МКУ «Пермское городское лесничество».

Изучение состояния ельников липняковых в пределах г. Перми, является актуальной темой для исследования, так как позволяет наблюдать естественные лесные сообщества в условиях текущей экологической ситуации и современной антропогенной нагрузки.

В ходе исследования было изучено 110 выделов в пределах Мотовилихинского и Лёвшинского участковых лесничеств, на которых были проанализированы показатели высоты деревьев, их диаметры, полнота насаждений, возраст и запас на 1га. Все выдела имеют один тип леса – ельник липняковый.

Результаты исследования. Для исследования были взяты территории с типом леса ЕЛП. Было проведено сравнение данных лесоустройства 2020 года, по Мотовилихинскому и Лёвшинскому участковым лесничеств (табл. 1, 2). Древостой насаждений образован преимущественно липой, которая в некоторых выделах представлена двумя поколениями. Возраст этих древостоев от 45 до 130 лет в Лёвшинском участковом лесничестве и от 70 до 140 лет в Мотовилихинском участковом лесничестве. Полнота в среднем 0,6 по обоим лесничествам.

В данных выделах насаждения совершенно здоровые, имеют хорошие показатели роста. Подрост и подлесок жизнеспособный, живой напочвенный покров представлен типичными для ельников липняковых растениями. По оценкам лесоустроителей насаждения имеют 1-й класс устойчивости и 1-ю стадию депрессии. Также изменений в лесной экосистеме не наблюдается.

Из табл. 1 и 2 видно, что с возрастом древостоев закономерно увеличиваются средняя высота и средний диаметр. Полнота древостоя не столь стабильный признак.

Таблица 1

Таксационные характеристики проанализированных в Лёвшинском участковом лесничестве насаждений, по данным лесоустройства 2020 г.

Возраст, лет	Общая площадь, га	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Средняя полнота	Средний запас, м ³ /га
45	0,6	17	16	0,6	170
50	2,2	16	16	0,4	100
60	4,7	19	24	0,7	300
70	5,5	23	24	0,6	280
75	5,4	25	26	0,7	370
80	18	22	26	0,5	200
90	98,4	25	28	0,8	400
100	19,7	29	32	0,7	420
110	56,9	28	40	0,6	330
120	35,1	27	36	0,6	340
130	17,3	27	32	0,7	170

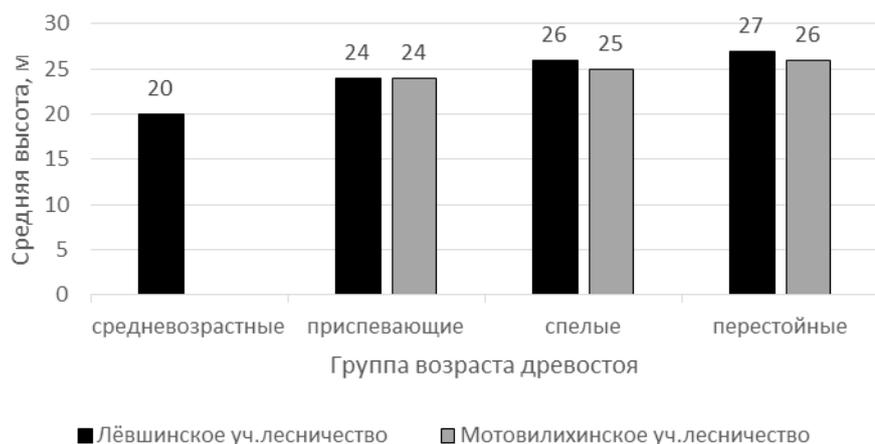
Таблица 2

Таксационные характеристики проанализированных в Мотовилихинском участковом лесничестве насаждений по данным лесоустройства 2020 г.

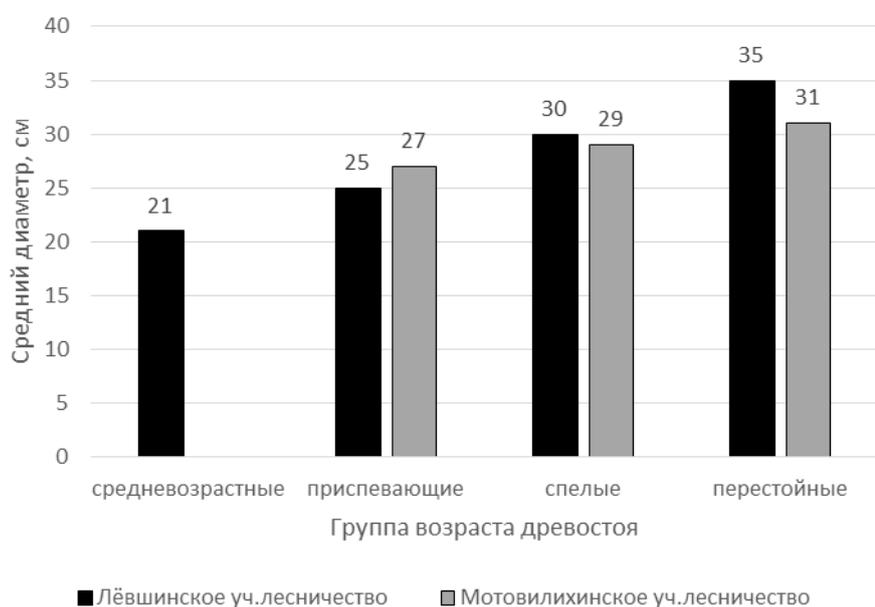
Возраст, лет	Общая площадь, га	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Средняя полнота	Средний запас, м ³ /га
70	4,4	24	26	0,8	390
80	13,2	24	26	0,8	410
85	0,6	25	28	0,4	200
90	75,8	27	28	0,7	390
100	36,7	25	32	0,6	310
110	71,4	27	30	0,6	330
120	15,6	27	30	0,6	330
130	4,4	27	36	0,6	330
140	7,6	26	36	0,6	320

Вслед за этим показателем также изменяется общий запас древостоя – в начале он увеличивается, но после 100 лет полнота и общий запас уменьшаются из-за увеличения доли отпада.

На рисунке представлены показатели средних высот и среднего диаметра ели, как основного элемента леса, где можно увидеть, что средняя высота (рис., а) и средний диаметр (рис., б) практически не различаются.



а



б

Рис. Показатели средней высоты (а) и среднего диаметра (б) ели в 2020 г. на территориях Мотовилихинского и Лёвшинского участковых лесничеств

Выявление динамики роста лесных насаждений городских лесов своевременно и важно в современных динамично развивающихся условиях. Наиболее типичными в пределах г. Перми являются ельники липняковые, поэтому актуально было выявить именно их таксационные показатели, изучить динамику роста для дальнейшего планирования уходных работ на исследуемых территориях.

Список литературы

1. Конашова, С. И. Ведение хозяйства в городских лесах/ С. И. Конашова, Р. Р. Султанова, Т. Х. Абдулов, Д. А. Ханов // Аграрный вестник Урала. – 2010. – № 3(69). – С. 93-95.
2. Шевелина, И.В. Структура естественных насаждений внутри городских кварталов г. Екатеринбурга/ И.В. Шевелина, И.Ф. Коростелев, З.Я. Нагимов // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2. – С. 606.
3. Коротков, С.А. Устойчивость и динамика еловых и липовых насаждений северо-восточного Подмосковья/ С.А. Коротков, Л.В. Стоноженко, Е.В. Ерасова, С.К. Иванов // Вестник Московского государственного университета леса (Мытищи). – 2014. – № 4. – С. 13-21.

4. Киселёва, В.В. Строение и динамики липовых и елово-липовых насаждений национального парка «Лосиный остров» и Щелковского учебно-опытного лесхоза/ В.В. Киселёва, С.А. Коротков, Л.В. Стоноженко, Е.В. Ерасова // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов. – 2013. – С. 179-186.

УДК 633.12:63.1:631.55

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА СОРТОВ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОЙ В СРЕДНЕМ ПРЕУРАЛЬЕ

К. Ю. Иванова – магистр¹, младший научный сотрудник²;

Э. Д. Акманаев – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент¹,

Г. П. Майсак – научный руководитель, канд. с.-х. наук, ведущий научный сотрудник²

¹ ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия,

² Пермский НИИСХ – филиал ПФИЦ УрО РАН, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье представлены материалы сравнительной оценки сортов озимой тритикале разного эколого-географического происхождения в условиях Среднего Предуралья. Данные урожайности зерна озимой тритикале обоснованы ее элементами структуры.

Ключевые слова: озимая тритикале, урожайность, структура урожайности, зерно.

Одна из важнейших задач стоящая перед сельскохозяйственными производителями – это увеличение производства зерна, как на продовольственные, так и на фуражные цели [1]. Все чаще отечественные ученые и производители стали обращать внимание на такую зерновую культуру как тритикале [2]. Тритикале является первой искусственно выведенной зерновой культурой. Полученная от скрещивания ржи и пшеницы, она сочетает в себе положительные качества каждого из родительских культур. За счет своей устойчивости к биологическим и абиотическим факторам среды тритикале вызывает повышенный интерес [3].

В сравнении со своими родителями тритикале отличается повышенным содержанием белка в зерне, на 1,0–1,5 % выше чем в пшенице, и на 3–4 % – чем в ржи [4].

В Пермском крае наблюдается тенденция к увеличению посевных площадей тритикале, в 2022 году они достигли 3,4 тыс. га по хозяйствам всех категорий, что на 142 % больше, чем в 2021 г. Была достигнута урожайность в 2,2 т/га. В 2021 году эти показатели были несколько ниже, посевные площади составляли 1,4 тыс. га при урожайности 2,1 т/га [5]. По данным Росстата по Пермскому краю урожайность озимой тритикале в 2021 году составила 2,39 т/га [6]. Средняя урожайность в Пермском крае за период 2016–2021 гг. составила 2,09 т/га [7].

Новые сорта озимой тритикале могут формировать урожайность до 12 т/га [8]. Это говорит о том, что генетический потенциал сорта полностью не используется. В настоящее время исследования тритикале направлены на поиск более перспективных сортов, которые обладают необходимыми хозяйственно-ценными признаками, для возделывания в нашем регионе.

Целью проводимых исследований является сравнительная оценка сортов тритикале озимой по урожайности в технологии возделывания на зерно в Пермском крае.

Методика. Исследования проводили на опытном поле Пермского НИИСХ – филиала ПФИЦ УрО РАН в 2021–2022 гг. Заложено однофакторный полевой опыт по испытанию сортов озимой тритикале различного эколого-географического происхождения, а именно: Цекад 90, Форте, Илия, Алтайская 5, Немчиновский 56, Гера, Гольдварг.

Всего 7 вариантов, повторность в опыте четырехкратная, 28 делянок. Учетная площадь делянки 25 м². Размещение вариантов систематическое. Опыт заложен по Методике государственного сортоиспытания [9] и Методике опытного дела [10].

Агротехника в опытах соответствует рекомендованной для озимых зерновых культур в Предуралье [11]. Предшественник – чистый пар. Проведена зяблевая вспашка на глубину 20–22 см МТЗ-82 + ПЛН-3-35. Летом проведено 3 культивации МТЗ-82 + КПС-4,2, первая на глубину – 12 см, вторая – 10 см, третья – 8 см. Под предпосевную культивацию внесены минеральные удобрения НРК₄₅ (вручную). Предпосевная культивация проводилась на глубину 6–8 см МТЗ-82 + КПС-4,2. Способ посева – рядовой. Норма высева 5 млн./га. Глубина посева 4–5 см. Посев проводили селекционной сеялкой СС-11. Вслед за посевом провели прикатывание МТЗ-82 + 3 ККШ-6. Весной провели корневую подкормку в дозе N₃₀ (вручную, по делянкам). Обработку гербицидом проводили в фазу выхода в трубку – кущение при превышении ЭПВ. Уборку проводили в конце фазы восковой спелости зерна прямым комбайнированием Samro-130.

Результаты. У всех изучаемых сортов отмечали высокую фактическую урожайность (табл. 1), она колебалась от 3,71 т/га до 6,34 т/га. Наибольшая урожайность сформировалась у сорта Гольдварг и составила 6,34 т/га, что на 1,34 т/га было больше стандарта. На уровне сорта Гольдварг урожайность была сопоставимой у сорта Форте и составила 6,28 т/га. По отношению к контрольному варианту (Цекад 90) у сортов Илия, Алтайская 5 и Немчиновский 56 урожайность зерна существенно снижалась, на 0,93, 1,03 и 1,12 т/га соответственно.

Таблица 1

Урожайность зерна озимой тритикале, 2022 г.

Сорт	Урожайность зерна, т/га	Отклонения от контроля
Цекад 90 (St)	5,04	-
Форте	6,28	1,18
Илия	4,05	-0,93
Алтайская 5	3,88	-1,03
Немчиновский 56	3,71	-1,12
Гера	5,39	0,40
Гольдварг	6,34	1,34
НСР ₀₅		0,68

Высота растений тритикале в опыте варьировалась от 68,8 до 131,5 см. Самые высокие растения отмечали у сорта Алтайская 5.

Наибольшее количество продуктивных стеблей сформировал Цекад 90, у сортов Форте и Гольдварг этот показатель ниже, чем у стандарта. Но за счет массы зерён и продуктивности колоса сорта Форте и Гольдварг смогли формировать урожайность, значительно превышающую стандарт (табл. 2).

Структура урожайности сортов озимой тритикале, 2022 г.

Сорт	Количество		Масса 1000 зе- рен, г	Продуктивность колоса, г
	продуктивных стеблей, шт./м ²	зёрен в колосе, шт.		
Цекад 90	438	35,46	37,1	1,32
Форте	377	38,73	44,6	1,73
Илия	285	37,69	43,5	1,63
Алтайская 5	363	32,58	43,7	1,41
Немчиновский 56	251	44,40	50,6	2,16
Гера	294	55,58	45,4	2,51
Гольдварг	405	37,11	47,3	1,73
НСР ₀₅	4	6,22	3,8	0,33
r	0,09	0,55	0,39	0,60

Выявлено, что в 35 % случаев изменения в урожайности зависят от продуктивности колоса. Продуктивность колоса находится в прямой зависимости от количества зерен в колосе, корреляция между этими показателями высокая ($r=0,94$). В это же время 62 % изменений в урожайности обусловлены количеством продуктивных стеблей, между показателями количество продуктивных стеблей и продуктивностью колоса обратная корреляция ($r=-0,68$).

Анализируя структуру урожайности важно отметить, что масса 1000 зерен составляет от 37,1 до 50,6 г. Самые крупные зерна формировались у сорта Немчиновский 56. Сорта Гольдварг и Форте имели близкие к нему значения массы 1000 зерен, и составляли 47,3 и 44,6 г, соответственно.

Вывод. В 2022 году был проведен опыт по испытанию сортов озимой тритикале в условиях Среднего Предуралья. Урожайность исследуемых сортов была выше, чем урожайность озимой тритикале в крае. Наибольшая фактическая урожайность зерна отмечается у сортов Гольдварг и Форте, она составляет 6,34 и 6,28 т/га соответственно.

Анализ урожайности зерна озимой тритикале и ее структуры в условиях Среднего Предуралья показывает, что перспективными для возделывания на зерно являются Форте и Гольдварг.

Список литературы

1. Андреев, А. А. Оценка селекционного материала озимой тритикале на продуктивность / А. А. Андреев, М. К. Драчева, И. А. Кутепова // Владимирский земледелец. –2022. – № 1. – С. 44-48
2. Влияние сортовых особенностей на технологию переработки зерна тритикале селекции Республики Башкартостан / Е. В. Бадамшина [и др.] // Вестник КрасГАУ. –2022. – № 7. – С. 86-94
3. Новый сорт озимой тритикале Берекет / Х. А. Малкандуев, В. Я. Ковтуненко, А. Х. Малкануева [и др.] // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. –2020. – № 1. – С. 73-80
4. Зобнина, Н. Л. Проблемы и результаты селекции озимого тритикале на Среднем Урале / Н. Л. Зобнина, Г. Н. Потапова, Т. Н. Зверева // Генетика, селекция и семеноводство. – 2016. – Ч. I. – № 7. – С. 189-195

5. ЕМИСС Государственная статистика. Посевные площади сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fedstat.ru/indicator/31328> (дата обращения 05.10.2021).

6. Территориальный орган федеральной службы государственной статистики по Пермскому краю / Посевные площади и валовые сборы сельскохозяйственных культур в хозяйствах // Федеральная служба государственной статистики. Статистическая бюллетень. – 2022. – С. 14-16

7. Старцева, А. В. Состояние и перспективы возделывания тритикале озимой в мире, Российской Федерации и Пермском крае / Старцева А. В. // МОЛОДЕЖНАЯ НАУКА 2022: ТЕХНОЛОГИИ, ИННОВАЦИИ Материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и обучающихся, посвященной 120-летию со дня рождения профессора А.А. Ерофеева. – 2022. – Ч. 1. – С. 136-139.

8. Пономарев, С.Н. Экологическая пластичность новых сортов тритикале в Республике Татарстан / С. Н. Пономарев, М. Л. Пономарева // Тритикале : Материалы заседания секции тритикале ОСХН РАН онлайн, Ростов-на-Дону, 09 июня 2020 года. Ростов-н/Д: ООО «Издательство «Юг», 2021. С. 76-87.

9. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / под ред. М. А. Федина. – Москва: Госагропром, 1985. – 270 с.

10. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 6-е изд., стереотип. – Москва : Альянс, 2011. – 352 с.

11. Адаптивные технологии возделывания озимых зерновых культур в среднем Предуралье : рекомендации / С. Л. Елисеев, Т. С. Вершинина, В. П. Мурыгин, В. А. Попов ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова». – Пермь : ИПЦ Прокрость, 2017. – 47 с.

УДК 664.87

РАЗРАБОТКА ПИЩЕВОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПРОДУКТА НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, ОБЛАДАЮЩЕГО ИММУНОМОДУЛИРУЮЩИМИ СВОЙСТВАМИ

М.А. Казакова – аспирант¹;

О.Г. Позднякова – канд. техн. наук, нач. отдела развития профессиональных квалификаций², соискатель¹;

В.М. Позняковский – научный руководитель, заслуженный деятель науки РФ, д-р биол. наук, профессор, руководитель³, профессор кафедры «Гигиена»⁴, профессор кафедры «Биотехнологий и производства продуктов питания»¹

¹ ФГБОУ ВО Кузбасской ГСХА, г. Кемерово, Россия

² Центра опережающей профессиональной подготовки Кузбасса, г. Кемерово, Россия

³ научно-образовательного центра «Прикладная биотехнология и нутрициология», г. Кемерово, Россия

⁴ ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России, г. Кемерово, Россия

Аннотация. В статье приведены сведения о необходимости разработки продуктов функционального назначения, обоснована их роль в питании. Представлена рецеп-

тура и обоснован выбор компонентов для получения пищевого продукта на основе растительного сырья, обладающего иммуномодулирующими свойствами.

Ключевые слова: пищевой продукт, растительное лекарственное сырьё, иммуномодулирующие свойства, межсезонье, капсулированная форма.

Учащение простудных заболеваний в период межсезонья, когда происходит смена погодных условий и температурных режимов, связано прежде всего со снижением иммунитета организма. Иммунитет – это защитный механизм нашего организма, который борется с инфекциями и болезнями. Снижение иммунитета может быть вызвано различными факторами, такими как недостаток витаминов и минералов в питании, недостаток сна, стресс, недостаток физической активности, а также наличие хронических заболеваний.

В период межсезонья, когда наш организм особенно нуждается в защите от болезней, важно укреплять иммунитет. Для этого нужно правильно питаться, включая в рацион пищевые продукты, богатые витаминами и минералами. Но в современном ритме жизни не всегда получается правильно и сбалансировано питаться. Укрепить иммунитет можно за счет применения продуктов функциональной направленности. Функциональные пищевые продукты – это продукты питания, которые содержат биологически активные компоненты, которые способствуют благотворному воздействию на здоровье человека [1, 5].

Экстракты лекарственных растений могут быть эффективными в повышении иммунитета благодаря своим иммуномодулирующим свойствам. Некоторые лекарственные растения содержат биологически активные вещества, такие как флавоноиды, полисахариды и терпены, которые могут стимулировать иммунную систему и улучшать ее функционирование.

Экстракт корня солодки и экстракт эхинацеи пурпурной могут быть эффективными средствами для поддержки иммунитета и снижения симптомов простудных заболеваний.

Экстракт корня солодки имеет противовоспалительные свойства и может помочь уменьшить воспаление в горле, кашель и другие симптомы. Этот экстракт также может уменьшить образование слизи, которое может способствовать застою и инфекции. Кроме того, экстракт корня солодки может улучшить иммунную функцию, благодаря своей способности стимулировать продукцию иммунных клеток. Входящие в состав экстракта корня солодки сапонины, глицирризин, флавоноиды, моно- и дисахариды, смолы, кумарины, алкалоиды, эфирное масло и органические кислоты, обладают обволакивающим, противовоспалительным и спазмолитическим действием. Глицирризин и сапонины способствуют повышению секреторной функции эпителия дыхательных путей, изменению поверхностно-активных свойств легочного сурфактанта и проявляют стимулирующее действие на функцию ресничек эпителия. Под влиянием активных веществ солодки разжижается мокрота, облегчается её откашливание. Санирующий эффект системы органов дыхания увеличивается антимикробным свойством. Детоксикационные свойства солодки проявляются при любых инфекционных заболеваниях, так как любая инфекция сопровождается интоксикацией [2].

Комплекс биологически активных веществ экстракта эхинацеи (арабиноза, бетаин, эхинацин, эхинацен В, эхинокозиды, эхинолон, ферменты, инулин, глюкуроновая кислота и др.) проявляет антибиотические свойства и является неспецифическим акти-

ватором функции иммунной системы, повышает активность лимфоцитов, макрофагов, стимулирует выработку интерферона, оказывает иммуностимулирующее и противовоспалительное действия [2]. Экстракт эхинацеи пурпурной также может быть эффективным при борьбе с простудой и гриппом. Он содержит активные вещества, такие как полисахариды и флавоноиды, которые могут стимулировать иммунную систему, уменьшить воспаление и ускорить заживление. Исследования показали, что экстракт эхинацеи пурпурной может уменьшить продолжительность и тяжесть симптомов простуды, если начать его принимать в начале заболевания.

Витамины А, Е и С также могут быть полезны при поддержке иммунитета в период простудных заболеваний. Витамин А помогает укрепить слизистые оболочки, что может предотвратить проникновение бактерий и вирусов в организм. Витамин Е улучшает иммунную функцию, а витамин С является мощным антиоксидантом и может помочь уменьшить продолжительность и тяжесть симптомов простуды.

В лабораториях кафедры биотехнологий и производства продуктов питания Кузбасской ГСХА разработана технология производства функционального продукта на основе сырья растительного происхождения. Разработанный продукт можно рекомендовать в качестве общеукрепляющего средства при простудных заболеваниях и дополнительного источника аскорбиновой кислоты, рутина, цинка, селена (таблица) [4].

Таблица

Рецептурный состав разработанного продукта функционального питания

Наименование компонента	Содержание, мас. %
Эхинацея пурпурная экстракт	33,0
Солодка голой корня экстракт	11,0
Аскорбиновая кислота	33,0
Рутин	16,0
Цинка аспарагинат	7,0
Натрия селенит	0,01

Таким образом, можно заключить, что биологически активная добавка обладает противовоспалительным, общеукрепляющим, иммуностимулирующим и адаптогенным воздействием на организм человека.

Продукт производят в форме желатиновых капсул, массой 0,6 г, которые содержат пеллеты с послойным нанесением активных веществ. Вспомогательные вещества, входящие в состав капсул и необходимые для изготовления пеллет, представляют собой стандартные наполнители, широко применяющиеся в фармацевтической промышленности при капсулировании, в количествах, обеспечивающих известные технологии их изготовления. Такая форма исполнения очень удобна для потребителя.

Список литературы

1. Викторова, Е.П. Методологический подход к созданию обогащенных функциональных пищевых продуктов / Викторова Е.П., Калманович С.А., Корнен Н.Н., Шахрай Т.А. // Известия высших учебных заведений. – Пищевая технология. – 2018. – № 5-6 (365-366). – С. 97-100.
2. Вековцев, А.А. Клинические испытания фитопрепарата в комплексной терапии острых респираторных заболеваний / А.А. Вековцев, О.Г. Позднякова, Г.А. Белавина, В.М. Позняковский // Медицина в Кузбассе. – 2019. – Т. 18, № 1. – С. 40–46.

3. Елисеева, Л.Г. Инновационные биотехнологии производства продовольственных товаров растительного происхождения / Л.Г. Елисеева, Д.А. Осман // Товаровед продовольственных товаров. – 2018. – № 10. – С. 6-10.

4. Позднякова, О.Г. Разработка специализированного продукта лечебно-профилактического назначения на основе растительного сырья / О.Г. Позднякова, Г.А.Белавина, А.Н. Австриевских, В.М. Позняковский // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Т. 32, № 12. – С. 94–97.

5. Просеков, А.Ю. Пищевая биотехнологий продуктов из сырья растительного происхождения: учебник / А.Ю. Просеков, О.А. Неверова, Г.Б. Пищиков, В.М. Позняковский. – Кемерово: Кемеровский гос. ун-т, 2019. – 2-е изд., перераб. и доп. – 262 с.

УДК: 63-057.2

К 85-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ЗАСЛУЖЕННОГО АГРОНОМА РОССИИ, ПРОФЕССОРА ЛЕОНИДА АЛЕКСАНДРОВИЧА ЕЖОВА

П.О. Клестова – обучающаяся 2-го курса;

А.С. Катаев – научный руководитель, канд. с.-х. наук, ассистент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье представлено краткое описание научной и общественной деятельности заслуженного агронома Российской Федерации, профессора Леонида Александровича Ежова. Рассматриваются некоторые факты его биографии, научно-педагогическая деятельность, область его научных интересов. За свою профессиональную деятельность Леонид Александрович подготовил ни одно поколение квалифицированных научно-педагогических кадров, написал множество научных трудов, которые поспособствовали приумножению образовательного потенциала Пермского сельскохозяйственного института, и внесли вклад в развитие плодородства на Урале.

Ключевые слова: профессор, заслуженный агроном РФ, садоводство, плодородство.

Леонид Александрович Ежов родился 17 февраля 1938 года в Республике Татарстан, в городе Мамадыш. Окончив школу в 1955 году, выбрал профессию отца и подал заявление на поступление в сельхозинститут (рис. 1) [1]. Однако поступить на агрономический факультет Ижевского сельхозинститута удалось только в 1957 году, после очередной сдачи вступительных экзаменов. В годы учебы Леонид Александрович особенно увлечённо занимался плодородством, а именно сроками окулировки яблони [2]. Помимо этого занимался овощеводством в рядах студенческих отрядов и работой в комитете комсомола института.



Рис. 1. Л.А. Ежов в студенческие годы

По окончании аспирантуры в 1968 году успешно защитил кандидатскую диссертацию в Пермском сельскохозяйственном институте на тему «Биологические особенности и некоторые вопросы агротехники земляники в условиях Западного Урала» (рис. 2). После защиты диссертации остался работать старшим преподавателем кафедры плодовоовощеводства [3]. В 1970 году был избран на должность доцента кафедры плодовоовощеводства. В следующем году стал деканом агрономического факультета и проработал в этой должности до 1974 года, а также с 1984 г. по 1986 г. В эти годы он активно занимался созданием учебно-научной базы по плодоводству, на которой одним из первых в России развернул севооборот смородины [5].



Рис. 2. Защита кандидатской диссертации

За свою жизнь Леонид Александрович опубликовал 243 печатные работы (рис. 3). Он является автором, соавтором и научным редактором многих учебных пособий для садоводов: «Земляника», «Плодоводство Западного Урала», «Нетрадиционные садовые культуры», «Календарь садовода», «Все о ягодах» и другие [1]. Эти книги нашли благодарного читателя не только в Пермском крае, но и в соседних регионах. Его книги «Размножение садовых культур» и «Практикум по плодоводству» рекомендованы в качестве учебных пособий для агрономических специальностей. Книга «Творческий сад» написана на примере своего семейного сада, поэтому пользуется большой популярностью.



Рис. 3. Научные труды

Немало внимания, пропагандирую аграрную науку, Леонид Александрович уделял и общественной деятельности. С первых лет работы в Пермском крае он неоднократно выступал с сообщениями и беседами в лекториях, а также давал экспертные интервью по радио и телевидению. При его участии было создано Областное общество садоводов, первым председателем которого был избран Леонид Александрович. В новой для себя должности Леонид Александрович на регулярной основе организовывал проведение выставок продукции садоводов-любителей (рис. 4) [7].



Рис. 4. В селекционном саду Свердловской СС

За вклад в развитие сельскохозяйственного производства Пермского края, Леонид Александрович Ежов неоднократно был награжден грамотами академии, Ленинского района, города Перми и Пермского края. В 1985 году он награжден медалью «Ветеран труда» (рис. 5). В 1987 году ему присвоен значок «Отличник высшей школы». А в 1999 году высшей оценкой его труда является Почетное звание «Заслуженный агроном Российской Федерации» [2].



Рис. 5. Медаль – Ветеран труда

Со своими учениками Леонид Александрович изучал множество плодовых и ягодных растений (рис. 6). Занимался технологией выращивания яблони, груши, рябины и ирги. Рассматривал вопросы агротехники земляники, смородины, малины, голубики и ежевики. Осваивал защиту ягодных культур от болезней и вредителей. Значительное внимание уделял интродукции новых или редких культур, таких как: актинидия, айва японская, жимолость, барбарис, орех маньчжурский и лещина [6].



Рис. 6. Л.А. Ежов и Ю.В. Солина – в маточном саду

За период работы в Пермском ГСХИ Л. А. Ежов разработал и внедрил в образовательный процесс новые методические пособия, рабочие тетради и деловую игру «Сад» [4]. Он одним из первых применил технологию зимней прививки семечковых культур, подготовил и обучил специалистов (рис. 6). Разработанная технология дала новый толчок к развитию производства саженцев яблони и груши по этому методу. Особое внимание Леонид Александрович уделял землянике. За многие годы изучения ему удалось описать ее биологические особенности и разработать элементы технологии возделывания для нашей климатической зоны. Сегодня, спустя многие годы, ученые-садоводы нашей страны до сих пор ссылаются на результаты его исследований в области биологии и агротехники этой культуры.



Рис. 6. Занятие по зимней прививке

Леонид Александрович Ежов посвятил 47 лет своей жизни нашему университету и еще больше – аграрной науке (рис. 7) [6]. В процессе профессиональной деятельности сделал значимые открытия в области садоводства для зоны Среднего Предуралья и нашего региона, в частности. Леонид Александрович подготовил для аграрного образования и сельскохозяйственного производства, несколько поколений высококвалифицированных научно-педагогических кадров, которые по сей день трудятся на благо нашего университета. Его имя навсегда внесено в историю Пермского Государственного аграрно-технологического университета имени академика Дмитрия Николаевича Прянишникова.



Рис. 7. Профессор Леонид Александрович Ежов

Список литературы

1. Ежов Л.А. Жизнь и творчество / сост. А.С. Башков, С.В. Гриценко, Ю.В. Солина; отв. за вып. А.Я. Дьячков; М-во с.-х. РФ, Федеральное гос. бюджетное образов. учреждение высшего проф. образов. «Пермская гос. с.-х. акад. Д.Н. Прянишникова». – 2-е изд., испр. и доп. – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2015. – 83 с.
2. Садоводы – ученые России / ред. Е. Н. Седов. – Орел, 1997. – 111 с.
3. 85 лет высшему агрономическому образованию на Урале. 1918-2003. – Пермь: Алекс-Пресс, 2003. – 40 с.

4. Ежов, Л. А. Частное плодоводство: в 2-х ч. / Л. А. Ежов, М. Г. Концевой. - 2-е изд., перераб. и доп. - Пермь: Книга; Пермтехника, 1994. - 200 с.
5. Ежов, Л. А. Размножение садовых культур: стандартизация, производство и реализация посадочного материала: учеб. пособие / Л. А. Ежов. – Пермь: ПГСХА, 2001. – 212 с.
6. Ежов, Л. А. Ягодники Нечерноземья и Урала: монография / Л.А. Ежов, Ю.В. Солина, А.М. Канунников; под общ. ред. проф. Л.А. Ежова; М-во с.-х. РФ, федеральное гос. бюджетное образов. учреждение высшего образования «Пермская гос. с.-х. акад. Д.Н. Прянишникова». – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2017. – 397 с.
7. Ежов, Л. А. Творческий сад: Вопросы планировки, подбора культур, сортов, их размещения, технологии размножения и выращивания в условиях любительского сада / Л. А. Ежов, А. В. Лещев; рец.: В. А. Верещагина, И. Л. Маслов; ред. Л. А. Ежов. - 2-е изд., перераб. и доп. – Пермь: Типография купца Тарасова, 2009. – 243 с.

УДК 633.11"321":631.8

УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ИРЕНЬ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОБРАБОТКИ ПОСЕВОВ СОВРЕМЕННЫМИ ПРЕПАРАТАМИ В ООО «ОРЛОВСКОЕ»

Н.В. Князева;

Ч.М. Исламова – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ, г. Ижевск, Россия

Аннотация. В условиях ООО «Орловское» Балезинского района УР в 2022 г. наибольшую урожайность зерна яровой пшеницы Ирень имели варианты с обработкой посевов стимулятором роста Плантарел (44,3 ц/га) и жидким комплексным удобрением Гумат «Здоровый урожай» (45,4 ц/га). Большая урожайность в данных вариантах научно обосновано увеличением следующих элементов структуры урожайности: на 3–4 % выживаемости растений за вегетацию, на 39 – 40 шт/м² продуктивных растений, на 29 – 33 шт/м² продуктивных стеблей перед уборкой, на 3–5,3 см высоты растений перед уборкой, на 0,14 – 0,17 г продуктивности соцветия, на 3,6 – 4,1 шт. озернённости колоса, на 0,7–1,1 г массы 1000 зерен по сравнению с аналогичными показателями в контрольном варианте без обработки.

Ключевые слова: урожайность, яровая пшеница, биопрепарат, стимулятор роста, минеральное удобрение.

Актуальность. В Удмуртской Республике яровую пшеницу Ирень возделывают на площади 22234 га, что составляет 28 % в структуре посевных площадей по яровой пшенице, в Балезинском районе на площади 4360 га. В хозяйстве ООО «Орловское» яровая пшеница является одной из основных зерновых культур и возделывается на площади 550–600 га. В технологии возделывания сельскохозяйственных культур для увеличения урожайности и качества урожая яровой пшеницы целесообразно проводить обработку посевов современными биологическими и химическими препаратами [1].

В Удмуртской Республике были проведены исследования по изучению основных элементов технологии возделывания сортов яровой пшеницы [2–7]. С появлением

новых сортов яровой пшеницы требуется изучение реакции их урожайности, технологических и хозяйственных качеств зерна.

Цель исследований – определить урожайность зерна яровой пшеницы Ирень при обработке посевов по вегетации современными химическими и микробиологическими препаратами.

Для достижения цели были определены следующие задачи: изучить урожайность зерна яровой пшеницы Ирень в зависимости от изучаемого приема; научно обосновать результаты урожайности по вариантам опыта ее структурой.

Материалы и методы. Объект исследований пшеница мягкая яровая (*Triticum aestivum* L.), сорт Ирень. Разновидность *milturum*. Место проведения исследований – ООО «Орловское» Балезинского района Удмуртской Республики. Схема опыта: 1. Без обработки; Биопрепарат Азолен (1/га); 3 Стимулятор роста Плантарел (150 мл/га); 4 Жидкое комплексное минеральное удобрение Гумат «Здоровый урожай» (1 л/га). Обработка посевов была проведена рабочим раствором 200 л воды на 1 га. Опыт полевой, однофакторный, повторность вариантов трехкратная. Размещение вариантов систематическое в 1 ярус. Общая площадь делянки – 80 м², учетная площадь – 72 м². Азолен – микробиологическое удобрение (*Azotobacter vinelandii* ИБ 4-8*10⁹ КОЕ/мл). Назначение – способствует развитию вегетативной системы, повышает урожайность, позволяет выращивать экологически чистую продукцию с высоким содержанием белка, повышает сопротивляемость растений к болезням). Плантарел – универсальный стимулятор роста на основе серебра с фунгицидными свойствами (действующее вещество – 0,5 г/л коллоидное серебро+0,5 г/л полигексаметиленбигуанид гидрохлорид). Назначение – повышение неспецифического иммунитета к болезням и устойчивости к неблагоприятным факторам среды, повышение урожайности, улучшение качества продукции. Гумат «Здоровый урожай» жидкое комплексное минеральное удобрение (состав: калиевые соли гуминовых и фульво кислот, 10%, N, P, K, S, B, Mo, Mn, Cu, Co, Zn, Fe, Ca, Mg, Na, водорастворимый кремний 0,5%). Назначение – увеличение урожайности, стимулирует корнеобразование, повышает устойчивость растений к засухе и заморозкам, стимулирует иммунитет растений к грибковым и бактериальным инфекциям).

Опыты закладывали на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве: содержание гумуса – среднее; подвижного фосфора – среднее и обменного калия – среднее; обменная кислотность – близкая к нейтральной, средним содержанием марганца, меди и бора, низким содержанием молибдена, высоким содержанием цинка.

Анализ метеорологических условий в год исследований (2022 г.) показал, что они были различными от средних многолетних значений, как по температурным условиям, так и по увлажнению (таблица 2)

За период вегетации яровой пшеницы Ирень в 2022 г. сумма положительных температур выше +10 °С составила 1653°С, среднесуточная температура +15,3°С и выпало 242 мм осадков. Наиболее высокая среднесуточная температура +19,3°С наблюдалась в период кущения – выход в трубку. Продолжительность периода посев – полная спелость составила 108 суток. Критический период выход в трубку – колошение проходил при среднесуточной температуре воздуха +18,8°С с суммой осадков 36 мм. Хорошая влагообеспеченность ГТК 0,9 и тёплая погода в периоды кущения – выход в трубку – колошение впоследствии положительно сказалось на формировании колоса и урожайности.

В севообороте яровую пшеницу высевали после ярового рапса. Осенью проведена вспашка зяби агрегатами ПЛН 5-35. Весной предпосевная обработка почвы – боронование АКБ 10*2, предпосевная культивация – КМН-8-4. Дозу минеральных удобрений $N_{16}P_{16}K_{16}$ рассчитали на планируемую урожайность зерна 3,5 т/га с учетом агрохимических свойств пахотного слоя почвы и выноса элементов питания с урожаем. Посев сеялкой СЗТ-3,6 обычным рядовым способом на глубину 3–4 см, норма высева 6 млн шт. всхожих семян на 1 га. Семена перед посевом были обработаны фунгицидом Оплот, водно-суспензионный концентрат (90 г/л дифеноконазол + 45 г/л тебуконазол). Препарат действует против твердой головни, фузариозной корневой гнили, плесневения семян, септориоза, мучнистой росы. Расход рабочей жидкости – 10 л/т семян. В фазе кущения проведена обработка посевов баковой смесью: гербицид избирательного действия Гербитокс, водорастворимый концентрат (500 г/л диметиламинная + калиевая+натриевая соли) против однолетних двудольных сорняков + карбамид (5 кг/га) + соответствующий препарат схеме опыта.

Результаты исследований. Обработка посевов современными препаратами оказала влияние на формирование урожайности зерна яровой пшеницы (табл. 1). Исследуемые в опыте варианты в зависимости от обработки посевов, кроме варианта без обработки, способствовали увеличению на 3,8–10,0 ц/га при $НСР_{05}=1,4$ ц/га.

Наибольшую урожайность зерна имели варианты с обработкой посевов стимулятором роста Плантарел 44,3 ц/га и комплексным минеральным удобрением Гумат «Здоровый урожай» 45,4 ц/га, что на 9,0–10,1 ц/га существенно выше контроля без обработки посевов при $НСР_{05}=1,4$ ц/га. При обработке посевов препаратом Азолен урожайность на 3,8 ц/га была выше относительно контрольного варианта, но уступала препаратам Плантарел и Гумат «Здоровый урожай».

Таблица 1

Урожайность зерна яровой пшеницы Ирень в зависимости от обработки посевов современными препаратами, ц/га

Обработка посевов	Урожайность, ц/га	Отклонение от контроля (без обработки)	
		ц/га	%
Без обработки (к)	35,3		
Азолен	39,1	+3,8	8
Плантарел	44,3	+9,0	25
Гумат «Здоровый урожай»	45,4	+10,1	29
$НСР_{05}$		1,4	

Полученные в результате проведённых исследований данные по урожайности зерна яровой пшеницы Ирень по вариантам опыта показали, что исследуемые в опыте препараты повлияли на формирование элементов её структуры. Посевы яровой пшеницы Ирень имели полевую всхожесть 86,7 – 87,7 % (таблица 2). Обработка посевов препаратами Азолен, Плантарел, Гумат «Здоровый урожай» способствовала существенному возрастанию на 2,4–4,0 % их выживаемости за вегетацию относительно их выращивания без обработки. Наибольшее увеличение на 4,0 % выживаемости растений за вегетацию, в сравнении с данным показателем в варианте без обработки, обеспечила обработка посевов препаратом Гумат «Здоровый урожай».

Обработка посевов современными препаратами также повлияла на формирование плотности продуктивных растений и стеблей, их высоты перед уборкой.

Таблица 2

**Элементы структуры урожайности яровой пшеницы
в зависимости от обработки посевов современными препаратами**

Обработка посевов	Полевая всхожесть, %	Количество продуктивных, шт./м ²		Высота растений, см	Выживаемость растений за вегетацию, %
		растений	стеблей		
Без обработки (к)	86,7	421	523	93,7	89,3
Азолен	87,7	439	533	96,3	91,7
Плантарел	87,3	461	556	96,7	92,3
Гумат «Здоровый урожай»	87,3	460	552	99,0	93,3
НСР ₀₅	F _ф <F ₀₅	8	17	1,2	2,0

В вариантах с обработкой посевов с препаратами Плантарел и Гумат «Здоровый урожай» относительно аналогичного показателя в контрольном варианте без обработки сформировалось больше на 39 – 40 шт./м² продуктивных растений при НСР₀₅ = 8 шт./м². При обработке биопрепаратом Азолен густота стояния продуктивных растений также было существенно выше на 18 шт./м² относительно варианта без обработки, но уступала вариантам с обработкой посевов препаратами Плантарел и Гумат «Здоровый урожай» на 21–22 шт./м² при НСР₀₅ = 8 шт./м².

Наибольшую густоту продуктивных стеблей 552 – 556 шт./м² имели варианты с предпосевной обработкой посевов препаратами Плантарел и Гумат «Здоровый урожай», что существенно превышало на 29 – 33 шт./м² густоту продуктивных стеблей в контрольном варианте без обработки при НСР₀₅ = 17шт./м². При выращивании яровой пшеницы Ирень с обработкой посевов биопрепаратом Азолен количество продуктивных растений 533 шт./м² была на уровне контроля без обработки посевов и существенно уступала другим изучаемым вариантам.

Относительно высокие растения 99,0 см перед уборкой сформировалось в варианте с обработкой посевов комплексным минеральным удобрением Гумат «Здоровый урожай», что на 5,3 см существенно больше контроля и на 2,3–2,7 см выше вариантов с обработкой посевов препаратами Азолен и Плантарел при НСР₀₅ = 1,2 см.

Обработка посевов современными препаратами способствовала существенному возрастанию на 0,07 – 0,17 г продуктивности колоса относительно аналогичного значения в варианте без обработки (0,76 г) при НСР₀₅ = 0,03 г. Наибольшая масса зерна с колоса была в вариантах с обработкой посевов препаратами Плантарел и Гумат «Здоровый урожай», аналогичный показатель которых на 0,07–0,10 г превышал вариант с обработкой посевов препаратом Азолен.

Изменения озерненности колоса яровой пшеницы Ирень была аналогична изменениям продуктивности колоса. Наибольшее количество зерен 26,1 шт. и 26,6 шт. было в вариантах с обработкой посевов стимулятором роста Плантарел и комплексным минеральным удобрением Гумат «Здоровый урожай», что на 3,6–4,10 шт. выше варианта без обработки посевов 22,5 шт. и на 2,1–2,6 шт. варианта с обработкой биопрепаратом Азолен (24 шт.) при НСР₀₅ = 1,0 шт.

Обработка посевов современными препаратами Азолен, Плантарел, Гумат «Здоровый урожай» способствовала существенному увеличению 0,7 – 1,1 г массы 1000 зёрен относительно аналогичного показателя в варианте без обработки при НСР₀₅=0,7 г. Наибольшую 35,0 г массу 1000 зёрен сформировали растения яровой пшеницы в варианте с обработкой посевов Гумат «Здоровый урожай».

Таблица 3

**Элементы продуктивности соцветия яровой пшеницы
в зависимости от обработки посевов современными препаратами**

Обработка посевов	Продуктивность соцветия, г	Количество зерен, шт.	Масса 1000 зерен, г
Без обработки (к)	0,76	22,5	33,9
Азолен	0,83	24,0	34,6
Плантарел	0,90	26,1	34,6
Гумат «Здоровый урожай»	0,93	26,6	35,0
НСР ₀₅	0,03	1,0	0,7

Выводы и рекомендации. В условиях ООО «Орловское» Балезинского района УР в 2022 г. наибольшую урожайность зерна яровой пшеницы Ирень имели варианты с обработкой посевов стимулятором роста Плантарел (44,3 ц/га) и жидким комплексным удобрением Гумат «Здоровый урожай» (45,4 ц/га). Большая урожайность в данных вариантах научно обосновано увеличением следующих элементов структуры урожайности: на 3-4 % выживаемости растений за вегетацию, на 39 – 40 шт./м² продуктивных растений, на 29 – 33 шт./м² продуктивных стеблей перед уборкой, на 3–5,3 см высоты растений перед уборкой, на 0,14 – 0,17 г продуктивности соцветия, на 3,6 – 4,1 шт. озернённости колоса, на 0,7–1,1 г массы 1000 зерен по сравнению с аналогичными показателями в контрольном варианте без обработки.

Список литературы

1. Производство зерна в Удмуртской Республике / А. М. Гафанова, Е. В. Корепанова, Ч. М. Исламова [и др.] // Интеллектуальный вклад тюркоязычных ученых в современную науку : Материалы Международной научной конференции, посвященной 30-летию Татарского общественного центра Удмуртии, Ижевск, 25–26 ноября 2021 года / отв. за выпуск И.Ш. Фатыхов. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 172-177. – EDN OOWLYV.
2. Дудина, Е. Л. Влияние глубины посева семян яровой пшеницы сорта Йолдыз на формирование органов растений в фазе кущения, урожайность зерна и элементы её структуры / Е. Л. Дудина, Ч. М. Исламова, И. Ш. Фатыхов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 1(93). – С. 15-20. – EDN ANOETP.
3. Исламова, Ч. М. Влияние базовой схемы применения препаратов фирмы Комплет на урожайность зерна яровой пшеницы Йолдыз и элементы ее структуры / Ч. М. Исламова // Актуальные проблемы эффективного использования агрохимикатов и воспроизводства плодородия почв : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию доктора сельскохозяйственных наук, заслуженного работника сельского хозяйства Удмуртской Республики, почётного работника высшей школы Российской Федерации, профессора Александра Степановича Башкова, Ижевск, 15–18 ноября 2022 года. – Ижевск: Удмуртский государственный аграрный университет, 2022. – С. 45-49. – EDN KFVTDH.
4. Исламова, Ч. М. Влияние предпосевной обработки семян яровой пшеницы Йолдыз на формирование урожайности зерна / Ч. М. Исламова, Е. Л. Дудина, И. Ш. Фатыхов // Вестник

Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 3. – С. 23-31. – EDN SAMIPZ.

5. Исламова, Ч. М. Пораженность корневыми гнилями сортов яровой пшеницы в зависимости от предшественника и обработки посевов фунгицидом / Ч. М. Исламова, Е. Ю. Колесникова // Актуальные проблемы эффективного использования агрохимикатов и воспроизводства плодородия почв : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию доктора сельскохозяйственных наук, заслуженного работника сельского хозяйства Удмуртской Республики, почётного работника высшей школы Российской Федерации, профессора Александра Степановича Башкова, Ижевск, 15–18 ноября 2022 года. – Ижевск: Удмуртский государственный аграрный университет, 2022. – С. 49-53. – EDN ILTIKG..

6. Ленточкин, А. М. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы Ирень в зависимости от приемов уборки / А. М. Ленточкин, Д. В. Петрович // Аграрный вестник Урала. – 2010. – № 11-1(77). – С. 10-12. – EDN PWSZFJ.

7. Фатыхов, И. Ш. Реакция агрофитоценоза яровой пшеницы Ирень на абиотические условия / И. Ш. Фатыхов, Ч. М. Исламова, Б. Б. Борисов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 2(58). – С. 29-36. – EDN IWWZGG.

8. Фатыхов, И. Ш. Экологическая пластичность и стабильность сортов яровой пшеницы на госсортоучастках Удмуртской Республики / И. Ш. Фатыхов, Ч. М. Исламова, Е. Ю. Колесникова // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1(53). – С. 44-50. – DOI 10.31563/1684-7628-2020-53-1-44-50. – EDN TNRUIP.

УДК 581.143.5:635.1

ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТАВА СРЕДЫ ДЛЯ РЕГЕНЕРАЦИИ РАСТЕНИЙ МОРКОВИ

В.А. Колесова – студентка 1-го курса;

Д.А. Зыкин – научный руководитель, старший преподаватель
ФГБОУ ВО Пермского ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В данном опыте исследовалось влияние различного гормонального фона на регенерацию растений моркови по технологии *in vitro*. Опыт проводили в два этапа на питательной среде Мурасиге – Скугу, с добавлением гормонов. Лучший прирост и выживаемость показали гормоны 6-БАП-0,1 и Кинетин-0,1.

Ключевые слова: морковь, сорт, питательная среда, каллус, гормоны.

Введение. Клеточная селекция – одна из наиболее перспективных клеточных технологий для создания важнейших сельскохозяйственных сортов [3].

На данный момент технологии микрклонального размножения являются важным дополнением к традиционной селекции растений, так как позволяют получать генетически однородный посадочный материал, освобождённый от вирусов и заболеваний. С помощью клонирования можно получить значительно большее количество урожая, чем при традиционном методе, при этом существует возможность выводить культуру круглый год и экономить площади [2, 4].

Цель: разработка оптимальной питательной среды (подборка гормонов) для регенерации определенных сортов моркови из каллусной ткани и проверка их выживаемости на разном гормональном фоне.

Задачи:

- 1) изучить технологию выращивания, подобрать гормоны для питательной среды и определить их значимость;
- 2) проследить за образованием и развитием каллуса моркови;
- 3) рассчитать разницу отбраковки и процент выживаемости каллусов;
- 4) сравнить результаты эксперимента с участием различных гормонов и определить наиболее эффективный;
- 5) сравнить изучаемые сорта и выявить, какой из сортов проявляет большую степень регенерации;
- 6) дать оценку результатам исследования в целом.

Методы и результаты. В 2022–2023 году было проведено исследование тканевых культур с использованием различных гормонов для сред на современных сортах моркови. Эксперимент проходил в лаборатории физиологии растений университета с оптимальной температурой и достаточным количеством света в течение 62 дней (3 месяцев). Для проведения исследования были взяты сорта моркови: 1-Алтайская лакомка и 2-Королева осени. Опыт проводили в два этапа, по схеме, представленной в табл. 1.

Таблица 1

Условия эксперимента

Параметры опыта	Первый этап – Посадка на каллус	Второй этап – Эксперимент на регенерацию каллуса
Среда	Мурасиге – Скугу	Мурасиге – Скугу
Гормоны	ИУК-2мг/л; 6-БАП-0,2мг/л	6-БАП-0,1; НУК-0,1; Кинетин-0,1
Объект	кусочки моркови	кусочки каллуса моркови
Сорта	1-Алтайская лакомка; 2-Королева осени	1-Алтайская лакомка; 2-Королева осени
Стерилизация	30 % H ₂ O ₂ (перекись водорода) в течение 5 минут; промыв дистиллированной водой (3 раза)	
Инструменты	скальпель; щипцы; чашка Петри; спиртовка; марлевая салфетка; баночки со средой	скальпель; щипцы; чашка Петри; спиртовка; марлевая салфетка; баночки со средой; колбы со средой
Обработка инструментов	95 % спирт (скальпель; щипцы); 70 % спирт (марлевая салфетка; чашка Петри); обжиг (баночки со средой)	95 % спирт (скальпель; щипцы); 70 % спирт (марлевая салфетка; чашка Петри); обжиг (баночки со средой; колбы со средой)

По результатам первого этапа из 20 экземпляров сорта 1-Алтайская лакомка осталось 15, а из 22 экземпляров сорта 2-Королева осени осталось 20.

Результаты второго этапа и отбраковка при сравнении влияния гормонов на каллус моркови, представлены ниже в табл. 2–4.

Таблица 2

Выживаемость каллуса сорта Алтайская лакомка по дням от посадки

Сорт	Вариант / Дата	Количество образцов, шт.			Разница в отбраковке, шт.	Процент выживаемости, %
		18.01.23	03.02.23	29.03.23		
1	Без гормонов (контроль)		11	8	3	73
1	6-БАП-0,1		10	10	0	100
1	НУК-0,1	14	14	13	1	93
1	Кинетин-0,1	11	11	10	1	91

По данным табл. 2, в результате отбраковки и процента выживаемости (100%) наиболее благоприятное воздействие на клетки каллуса моркови сорта Алтайская лакомка оказал гормон 6-БАП-0,1.

Таблица 3

Выживаемость каллуса сорта Королева осени по дням от посадки

Сорт	Вариант/ Дата	Количество образцов, шт.			Разница в отбраковке, шт.	Процент выживаемости, %
		18.01.23	03.02.23	29.03.23		
2	Без гормонов (контроль)		10	5	5	50
2	6-БАП-0,1		10	9	1	90
2	НУК-0,1	9	9	8	1	89
2	Кинетин-0,1	10	10	10	0	100

По данным табл. 3 в результате отбраковки и процента выживаемости (100%) наиболее благоприятное воздействие на клетки каллуса моркови сорта Королева осени оказал гормон Кинетин-0,1.

Таблица 4

Сравнение двух сортов по разнице в отбраковке и проценту выживаемости

Сорт	Вариант	Разница в отбраковке, -п	Процент выживаемости, %
1	Без гормонов (контроль)	3	73
2	Без гормонов (контроль)	5	50
1	6-БАП-0,1	0	100
2	6-БАП-0,1	1	90
1	НУК-0,1	1	93
2	НУК-0,1	1	89
1	Кинетин-0,1	1	91
2	Кинетин-0,1	0	100

Средний процент выживаемости 1-го сорта = 89 %.

Средний процент выживаемости 2-го сорта = 82 %.

По результатам расчёта среднего процента выживаемости сортов, более высокий процент показал 1-й сорт – Алтайская лакомка.

Наименьший процент выживаемости наблюдался у сорта 2-Королева осени на контрольной среде (без гормонов). В данной среде также наблюдалась наибольшая по сравнению с остальными гормонами отбраковка сорта 1-Алтайская лакомка – 3 экземпляра и 2-Королева осени – 5 экземпляров, что показывает значимость вхождения в состав среды гормонов.

Вывод. По результатам проведенного исследования было выявлено, что гормоны являются обязательным компонентом среды для выращивания, размножения и развития каллуса. Также результаты исследования показали, что подбор и дальнейшее влияние гормонов также зависит от сорта клонируемого экспланта.

В данном опыте регенерация не была получена, но наблюдался ризогенез у 2-го сорта. Наблюдение за образцами, помещёнными в коллекцию, будет продолжаться.

Список литературы

4. Биотехнология: учебник для высш. пед. проф. образования / С.М. Клунова, Т.А. Егорова, Е.А. Живухина – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 256 с.

5. Метод культуры тканей. Источник получения растительного сырья: сайт – URL:<https://farmf.ru/lekcii/metod-kultury-tkanej-istochnik-polucheniya-rastitelnogo-syrya/> (дата обращения 10.01.2023-25.03.2023).

6. Понятие тотипотентности растительных клеток: сайт – URL: <https://studfile.net/preview/5134907/page:2/> (дата обращения 09.01.2023-27.03.2023).

7. Тканевые культуры: сайт – URL: <https://paulownia.bg/ru/blog/203takannikulturi&ved=2ahUKEwiml7jTvNn9AhUG6CoKHQIXABk4ChAWegQIBhAB&usq=A0vVaw2ly41wi8kzDBrZ-jkLd0GW> (дата обращения 07.01.2023-30.03.2023).

УДК 635.6:631.52/53

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ НА СЕМЕНА ТЫКВЫ

В.А. Колесова – студент;

И.Н. Кузьменко – научный руководитель, канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермского ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В данном опыте исследовалось влияние электростатического поля на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян тыквы обыкновенной. Семена в течение 20 минут обрабатывались электростатическим полем разного напряжения. Наиболее благоприятное влияние на прорастание семян тыквы оказало электростатическое поле напряжённостью 996 В/м.

Ключевые слова: семена тыквы, электростатическое поле, напряжение, энергия прорастания, лабораторная всхожесть.

Введение. Жизнь растений зависит от электрического поля атмосферы. Одно из важнейших мест в комплексе мероприятий по повышению эффективности сельскохо-

зяйственного производства, в частности урожайности возделываемых культур, занимает работа с семенами, поскольку они являются носителями биологических, морфологических и хозяйственных качеств растений и в значительной мере определяют качество и количество собираемого в итоге урожая. Все большее распространение получают воздействия на семена физическими факторами с целью их стимуляции для ускорения роста, выхода из состояния покоя, замена факторов роста, увеличение урожайности и повышение качества получаемой продукции, протравливание. Особое место в ряду исследуемых физических воздействий занимают электрофизические факторы. Такие методы воздействия приводят к получению экологически чистых продуктов [1–6].

Цель: изучить воздействие электростатического поля на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян тыквы.

Задачи:

- 1) изучить влияние электростатического поля на растения и принцип его работы;
- 2) провести эксперименты для исследования явления;
- 3) определить энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян тыквы;
- 4) сравнить влияние электростатических полей разной мощности и выявить, какое электростатическое поле оказывает наиболее благоприятное влияние на семена тыквы;
- 5) дать оценку результатам исследования в целом.

Методы и результаты. Для проведения исследования были взяты семена тыквы обыкновенной (*Cucurbita pepo*). 23.03.2023 в течение 20 минут семена обрабатывались электрическим полем разного напряжения в диапазоне от 125 до 996 В/м. Затем 24.03.2023 семена были распределены по чашкам Петри на фильтровальную бумагу в количестве 10 штук на одну чашку, повторность четырёхкратная. Для поддержания постоянной температуры использовали термостат электрический, суховоздушный с температурой – 21С°. Замеры энергии прорастания и всхожести проводили на 3-и и 10-е сутки соответственно по ГОСТу 12038-84. Опыт был заложен в лабораторных условиях на кафедре ботаники и физиологии растений и кафедре математики и физики ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ. Достоверность результатов проверяли через расчёт НСР₀₅ по углам, соответствующим процентам: угол арксинус $\sqrt{\text{процент}}$. Результаты представлены в табл. 1–3.

Таблица 1

Энергия прорастания семян тыквы

Вариант	Повторность, %				Среднее значение
	I	II	III	IV	
Контроль (без эл. поля)	80	20	50	70	55
125	40	80	30	20	42,5
250	00	10	10	30	12,5
380	30	80	60	50	55
500	20	50	20	20	27,5
616	40	80	60	50	57,5
749	70	80	70	40	65
866	40	70	80	30	55
996	80	50	80	60	67,5
Сумма по повторности	400	520	460	370	48,6

Таблица 2

Лабораторная всхожесть семян тыквы через 10 дней

Вариант	Повторность, %				Среднее значение
	I	II	III	IV	
Контроль (без эл. поля)	100	30	100	80	77,5
125	50	80	60	20	52,5
250	40	40	90	60	57,5
380	40	90	80	70	70
500	50	80	70	80	70
616	40	80	60	50	57,5
749	50	80	90	70	72,5
866	40	70	80	60	62,5
996	80	60	80	60	70

Таблица 3

Сравнительная таблица

Вариант	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %
Контроль (без эл. поля)	55,0	77,5
125	42,5	52,5
250	12,5	57,5
380	55,0	70
500	27,5	70
616	57,5	57,5
749	65,0	72,5
866	55,0	62,5
996	67,5	70
НСР ₀₅	37,6	29,1

Выводы. По результатам, полученным при расчёте НСР₀₅ энергии прорастания семян тыквы, было выявлено, что варианты в опыте различаются существенно, так как $F_{\text{факт}} > F_{05}$, и нулевая гипотеза отвергается. По сравнению с контролем (без обработки электростатическим полем) больший прирост наблюдался у семян тыквы обработанных электрическим полем с напряжением 996 В/м. Отрицательное действие по сравнению с контролем оказало поле напряжённостью в 250 В/м. По результатам, полученным при расчёте НСР₀₅ лабораторной всхожести семян тыквы, было выявлено, что варианты в опыте не имеют существенных различий, так как $F_{\text{факт}} < F_{05}$, и нулевая гипотеза подтверждается. По сравнению с контролем (без обработки электростатическим полем) прирост не наблюдался. Наиболее отрицательное действие по сравнению с контролем оказало поле напряжённостью в 125 В/м.

Более высокая энергия прорастания семян наблюдается при обработке полями с напряжённостью 616 и 749 В/м. Однако, наиболее благоприятное воздействие на семена тыквы по энергии прорастания семян оказало поле с напряжением 996 В/м. Поля на-

пряжённостью 380 и 866 В/м показали одинаковую энергию прорастания семян с контролем. Электростатическое поле с напряжением 250 В/м оказало наименьшее влияние на энергию прорастания семян. Более высокую лабораторную всхожесть показал контроль, не обработанный электростатическим полем. Наиболее благоприятное влияние на лабораторную всхожесть семян тыквы оказало поле с напряжением 749 В/м. Поля с напряжённостью 380, 500 и 996 В/м показали одинаковую лабораторную всхожесть. Электростатическое поле с напряжением 125 В/м оказало наименьшее влияние на лабораторную всхожесть.

Таким образом, наиболее благоприятное влияние на прорастание семян тыквы оказало электростатическое поле напряжённостью 996 В/м. Однако по данным результатам можно сделать вывод, что исследование необходимо продолжить для получения более точных результатов, подтверждающих положительное влияние электростатического поля. Для этого обработанные электростатическим полем семена тыквы будут высажены в почву с дальнейшим наблюдением.

Список литературы

1. Биологические особенности семян культур семейства Тыквенные: сайт – URL: https://studexpo.net/752684/selskoe_hozyaystvo/biologicheskie_osobennosti_semyan_kultur_semeystva_tykvennye (дата обращения 11.03.2023-16.03.2023).

2. Биологические особенности тыквы: сайт – URL: <https://rusagroweb.ru/kultury/plodovye/vyrashchivanie-tykvy/biologicheskie-osobennosti-tykvy.html> (дата обращения 11.03.2023-16.03.2023).

3. Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам. – Т.3, Ч. 1. Биологические науки Сборник научных трудов по результатам работы II международной молодежной научно-практической конференции: сайт – URL: https://molochnoe.ru/resources/files/nauka/sborniki/sbornik_3.1_2017.pdf (дата обращения 10.03.2023-22.03.2023).

4. Применение воздействия электромагнитной природы на посевной материал бахчевых культур: сайт – URL: http://vfermer.ru/rubrics/crop/crop_3270.html (дата обращения 14.03.2023-20.03.2023).

5. Растения под напряжением или сколько вольт нужно для картошки?: сайт – URL: <https://www.13-sotok.ru/rasteniya-pod-naprjazheniem.html> (дата обращения 05.03.2023-12.03.2023)

6. Электронная библиотека диссертаций: сайт – URL: <https://www.dissercat.com/content/kompleksnye-metody-predposevnoi-podgotovki-semyan-yachmenya-i-ovsa-v-usloviyakh-nechernozemn> (дата обращения: 20.09.2021 - 14.10.21).

УДК 630.43(470.53)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГОРИМОСТИ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В РАЗНЫХ ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНЫХ РАЙОНАХ ПЕРМСКОГО КРАЯ

Т.Р. Корж – магистрант 2-го курса¹;

С.Ю. Бердинских – научный руководитель, доцент кафедры лесоводства и ландшафтной архитектуры, канд. с/х наук²

¹ Специализированное государственное бюджетное учреждение Пермского края «Пермский лесопожарный центр»,

² ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены некоторые факторы возникновения и развития лесных пожаров на территории Пермского края. В регионе на землях лесного фонда находится 28 лесничеств, которые принадлежат к 4 лесорастительным районам – Средне-Уральский таежный район, Южно-Таежный район, Западно-Уральский таежный район и Район хвойно-широколиственных лесов. Площадь лесного фонда составляет 12013,3 тыс. га, или 96,7 % общей площади лесов края. За период с 2012 по 2022 г. на территории Пермского края было зарегистрировано 1133 лесных пожара на площади 4403,55 га.

Ключевые слова: лесной фонд, лесные пожары, классы пожарной опасности, лесорастительные районы.

Введение. Ежегодно в России регистрируют до 35 тыс. лесных пожаров, площадь возгорания которых составляет до 2,5 млн га. К самым пожароопасным регионам относятся: Дальний Восток, Сибирь, Поволжье и Урал. Лесные пожары являются одной из причин гибели и нарушения лесов. Они несут за собой колоссальные повреждения и гибель древостоя. В последнее время проблема охраны лесов от пожаров весьма актуальна. Для наиболее результативной борьбы с лесными пожарами необходимо знать природу их возникновения и распространения.

Цель: анализ и оценка влияния лесорастительных районов на пожарную опасность в лесах Пермского края.

Материалы и методы исследования. Для определения горимости лесов были проанализированы сведения о лесных пожарах (за период с 2012 по 2022 г.), взятые с официального сайта Министерства природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Пермского края [4]. По полученным данным был проведен анализ насаждений лесорастительным зонам, по породам, по типам леса, лесничествам.

Результаты исследований. В Пермском крае на землях лесного фонда действует 28 лесничеств, участков лесничеств – 137 [2]. Площадь лесного фонда составляет 12 013 тыс. га или 96,7 % общей площади лесов края, на долю ценных хвойных насаждений приходится 61 %, на долю мягколиственных – 39% [2]. За период с 2012 по 2022 г. на территории Пермского края было зарегистрировано 1133 лесных пожара. Их общая площадь составила 4403,55 га. Наибольшее количество пожаров наблюдалось в 2013 год – 235, наименьшее было в 2019 году – 22 (рис. 1).

Пермский край расположился на 4 лесорастительных районах: Средне-Уральский таежный район, Южно-Таежный район, Западно-Уральский таежный район и Район хвойно-широколиственных лесов.

Каждому району принадлежит по 7 лесничеств (таблица).

По лесорастительным районам количество лесных пожаров распределилось следующим образом: в Западно-Уральском таежном районе был 571 лесной пожар, что составило ровно 50 % от общего числа пожаров, в Средне-уральском таежном районе 337 (29 %), в Южно-Таежном – 101 (9 %), в Районе хвойно-широколиственных лесов было 134 лесных пожара (12 %) (рис. 2).

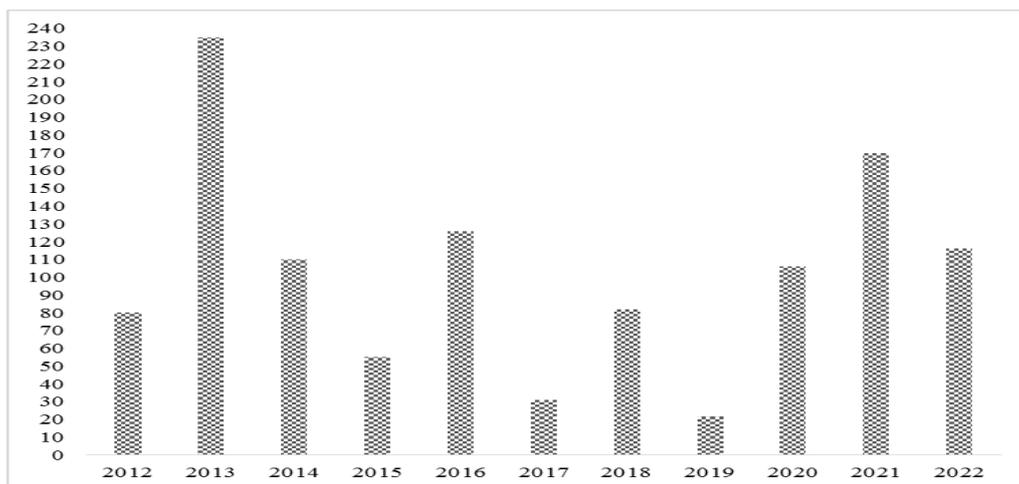


Рис. 1. Количество лесных пожаров по Пермскому краю за период с 2012 по 2022 гг.

Таблица

Распределение лесничеств по лесорастительным условиям Пермского края

Лесорастительные районы Пермского края			
Западно-уральский таежный район	Средне-уральский таежный район	Южно-таежный район	Район хвойно-широколиственных лесов
Веслянское, Гайнское, Чердынское, Кочевское, Косинское, Юрлинское, Соликамское	Колвинское, Красновишерское, Вайское, Кизеловское, Чусовское, Лысьвенское, Горнозаводское	Кудымкарское, Березниковское, Юсьвинское, Сивинское, Закамское, Добрянское, Пермское	Очерское, Чайковское, Осинское, Кунгурское, Куединское, Кишертское, Октябрьское

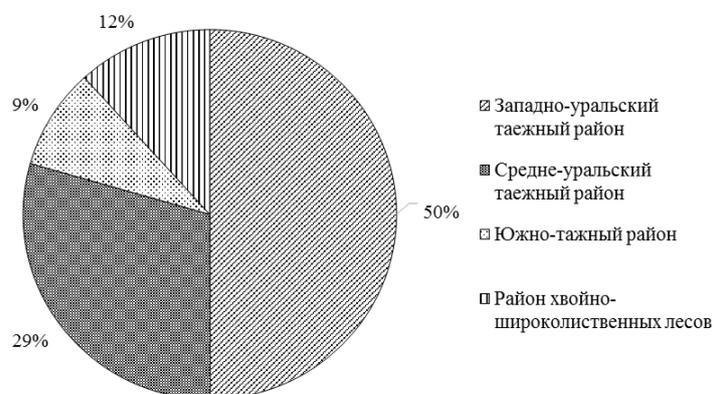


Рис. 2 Количество лесных пожаров по лесорастительным районам Пермского края за период 2012–2022 гг.

Такая разница в количестве лесных пожаров обуславливается породным составом и природными условиями районов. Так, в Западно-Уральском таежном районе преобладают сосновые насаждения – 72 %, а именно сосняки беломошники. Они способствуют быстрому воспламенению и развитию лесного пожара. Ельники и березняки встречаются редко – по 14 %. (рис. 3).

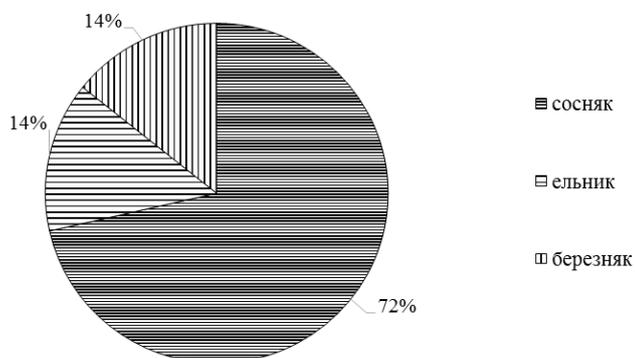


Рис. 3. Породный состав Западно-Уральского таежного района Пермского края

В Средне-Уральском таежном районе ситуация изменилась. Доля еловых и сосновых насаждений равна – 43 %, и добавились смешанные насаждения – 14 %. Растительный покров стал так же более разнообразным, появились брусничники, черничники и травянистая растительность (рис. 4).

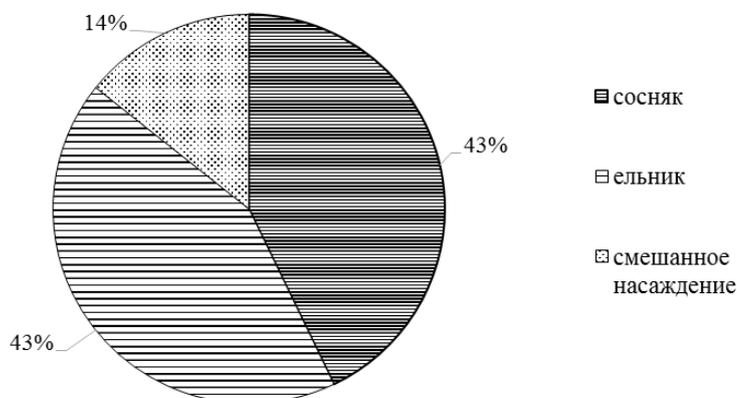


Рис. 4. Породный состав Средне-Уральского таежного района Пермского края

В Южно-Таежном районе породный состав аналогичен Средне-Уральскому району. Различие лишь в показателях. Сосняков стало меньше почти в 2 раза – 29 %, доля ельников увеличилась до 57 %, а смешанные насаждения остались на прежнем уровне – 14 % (рис. 5).

Несмотря на схожесть породных составов Средне-Уральского и Южно-Таежного районов, количество лесных пожаров на этих территориях существенно различается. В южно-таежном районе пожаров было в 3 раза меньше (см. рис. 2). Это связано с растительными условиями – в Южно-Таежном районе преобладают ельники травяные, что значительно снижает возникновение и распространение лесных пожаров.

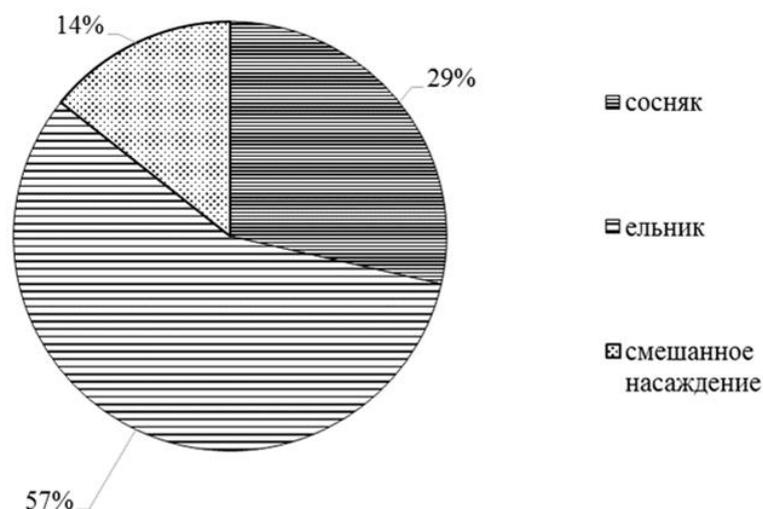


Рис. 5. Породный состав Южно-Таежного района Пермского края

В районе хвойно-широколиственных лесов было достаточно небольшое количество лесных пожаров, а именно всего 12 % от общего количества (см. рис. 2). Если смотреть по породному составу насаждений, то 72 % занимают сосняки, ельники и смешанные насаждения составляют по 14 % (рис. 6).

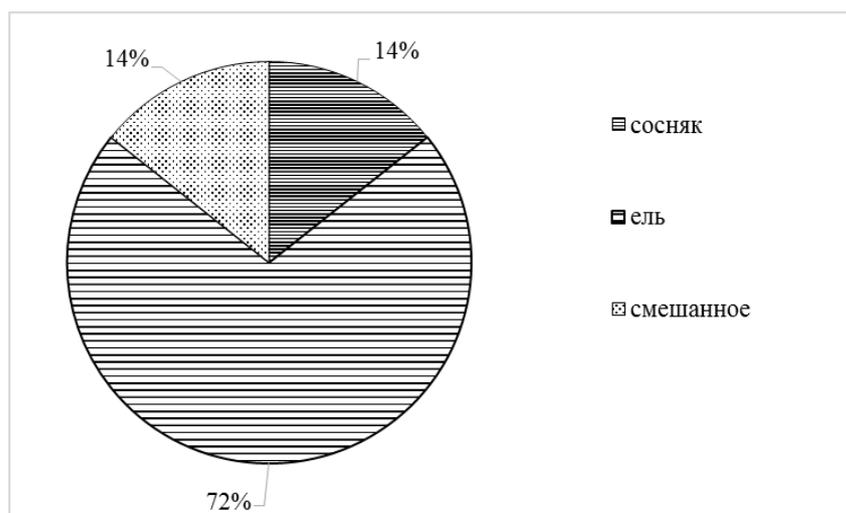


Рис. 6. Породный состав Района хвойно-широколиственных лесов Пермского края

Несмотря на количество лесных пожаров в Западно-Уральском таежном районе, начинаются они там гораздо позже, чем в более южных районах. Это связано с более поздним сходом снега и просыханием подстилки.

Вывод. Сопоставив данные по количеству лесных пожаров и природным условиям представленных районов, можно сделать вывод о влиянии лесорастительных районов на пожароопасную ситуацию в Пермском крае. По мере движения с севера на юг, можно заметить такую закономерность – чем южнее территория, тем меньше угрозы возникновения лесного пожара. Это связано появлением растительного разнообразия в насаждениях – хвойные дополняются и сменяются лиственными. Появляется больше травяной растительности – беломошники уступают черничникам и насаждениям с тра-

вяным покровом. Эти закономерности можно использовать при прогнозировании пожароопасной ситуации в лесах, при планировании противопожарного обустройства в лесничествах.

Список литературы

1. Иванова, Г. А. Зональность лесных горючих материалов и их пирогенная трансформация в сосняках средней Сибири/ Г. А. Иванова, В. А. Иванов, А. П. Смирнов, С. В. Третьяков // Известия высших учебных заведений. – Лесной журнал. – 2020. – № 4. – С. 9-26.
2. Лесное хозяйство Пермского края [Электронный ресурс] // ЛесПромИнформ. – 2019. – № 1. – URL: <https://lesprominform.ru/jarticles.html?id=5207> (дата обращения: 10.09.2022).
3. Лесной план Пермского края на 2018 – 2027 годы. – Пермь, 2018. – 419 с.
4. Министерство природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Пермского края [Электронный ресурс] URL: [https://prioda.permkrai.ru/timberlaw/](https://priroda.permkrai.ru/timberlaw/) (дата обращения: 10.09.2022).
5. Об утверждении лесного плана Пермского края на 2018–2027 годы : Указ Губернатора Пермского края от 19.04.2018 № 36 ; ред. от 21.02.2022 № 18 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/446683145> (дата обращения: 10.09.2022).
6. Сведения о лесных пожарах (за период с 2012 по 2022 гг.) / Министерство природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Пермского края : официальный сайт. – URL: https://prioda.permkrai.ru/deyatelnost/okhrana-zashchita-i-nadzor-v-lesakh/svedeniya-o-lesnykh-rozharakh?PAGEN_2=12 (дата обращения: 20.09.2022).
7. Учанов, К.А. Анализ состояния лесного фонда лесничеств Удмуртской республики, расположенных в таежной лесорастительной зоне, в южно-таежном районе Европейской части Российской Федерации, и разработка рекомендаций по их использованию К.А./ Учанов, А.А. Петров // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 4. – С. 26-28.

УДК 635.9:631.53

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРИЁМОВ РАЗМНОЖЕНИЯ И ВЫРАЩИВАНИЯ ДЕКОРАТИВНЫХ ФОРМ ЯБЛОНИ

Е. А. Коротких – магистрант;

Ж. А. Ушлкова – научный руководитель, канд. экон. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье описываются результаты проведённого исследования с использованием технологии выращивания саженцев яблонь в условиях защищённого грунта, что позволило при традиционном уходе за один год получить качественный готовый к реализации посадочный материал декоративных яблонь различных сортов.

Ключевые слова: яблоня, декоративные растения, защищённый грунт, селекция, ускоренные технологии выращивания, однолетние саженцы.

В последнее время в ландшафтном дизайне возрос интерес к декоративному использованию плодовых деревьев. Их главные преимущества по сравнению с газонами, цветочными растениями и кустарниками – долговечность и простота в уходе. Набор декоративных сортов и видов плодовых деревьев, устойчивых к климатическим усло-

виям Западного Урала, гораздо более широк, чем набор хозяйственно-ценных сортов и видов. Однако объёмы использования яблонь в декоративных целях в нашем регионе являются незаслуженно более низкими, чем в центральной полосе России, и начинают набирать обороты в настоящее время, в связи с чем наблюдается всё более возрастающая потребность в саженцах данных культур.

Производство посадочного материала древесных, ягодных и большинства декоративных растений представляет собой сложный и очень трудоёмкий процесс, занимающий не менее двух-трёх лет для получения саженцев-однолеток плодовых пород и более 10 лет при производстве крупномерного посадочного материала декоративных деревьев [1]. В связи с этим большое значение приобретает выработка наиболее успешных и ускоренных технологий выращивания качественного посадочного материала декоративных яблонь. Совершенствование данных технологий, их адаптация к погодноклиматическим условиям Пермского края стали главной **целью** данной работы.

Материалы и методы. Исследование проходило на базе УНЦ «Липогорье», структурного подразделения Пермского ГАТУ. В ходе эксперимента проводилась работа над саженцами декоративных яблонь 7 сортов, привитых в апреле 2022 года методом зимней прививки (по технике улучшенной копулировки). При этом использовались подвой Урал-2 собственного производства. Часть сортовых черенков для прививки были предоставлены руководством Ботанического сада при ПГНИУ, а черенки сортов Мичдекор 2 и Мичдекор 5 были доставлены из Мичуринска.

В рамках заложенного опыта привитые растения в количестве 100 штук были высажены на участок закрытого грунта базы УНЦ «Липогорье» по схеме 15 × 20 см на глубину 10 см. Технология выращивания саженцев в закрытом грунте была выбрана не случайно. Проводимые на территории УНЦ «Липогорье» многолетние опыты с плодовыми культурами показали, что использование защищенного грунта при выращивании посадочного материала яблони и груши позволяет за один год вырастить качественный посадочный материал с мощной корневой системой и хорошо сформированной надземной частью.

Уход за привитыми саженцами после их высадки в теплицу включал в себя регулярные поливы тёплой водой, подкормку 1 раз в 10 дней комплексным минеральным удобрением, регулярную прополку рядов и междурядий, удаление корневой поросли, второстепенных побегов и отпрысков, наблюдение за проявлениями болезней и вредителей и своевременную борьбу с ними.

В сентябре по итогам вегетативного периода проводились измерение и оценка саженцев по следующим параметрам: количество листьев на верхушечной почке и на всём растении, высота саженца от корневой шейки и от места прививки, диаметр корневой шейки, высота и ширина кома земли (для анализа развития корневой системы).

Обсуждение результатов. Результаты оценки процента выживших растений каждого сорта по итогам работы приведены в табл. 1.

Результаты таблицы показывают, что наибольший процент прижившихся саженцев (более 50 %) показали сорта Махровая и Огонь прерий. Наилучший результат по приживаемости (87 %) у сорта Махровая не случаен. Это старый популярный местный сорт товарной яблони, хорошо адаптированный к нашим условиям. Наименьшую приживаемость (менее 25 %) показали сорта Рудольф и Роялти, что также не случайно. Это сорта североамериканской селекции, ещё недостаточно адаптированные к условиям Западного Урала.

Таблица 1

Процент приживаемости саженцев

Сорт	Количество высаженных раст., шт	Количество прижившихся раст., шт	% живых раст. сорта
Рудольф	20	4	20
Огонь прерий	12	7	58
Роялти	17	4	23
Мичдекор 2	12	4	33
Мичдекор 5	10	4	40
Малиновка	21	6	28
Махровая	8	7	87
Итого % в среднем по всем сортам (40 шт из 100 шт):			40

Кроме того, в рамках исследования на протяжении всего вегетативного периода проводилось измерение скорости роста и развития саженцев каждого сорта. Данные по этим параметрам представлены в табл. 2.

Исходя из данных, представленных в табл. 2, можно сделать следующие выводы: самые высокие и крепкие саженцы представлены сортами Мичдекор 2 и Махровая. Самыми низкими и слабыми оказались саженцы сортов Рудольф и Роялти.

Таблица 2

Высота главного побега по итогам вегетативного периода

Сорт	Высота главного побега							Среднее знач.
	Саж. № 1	Саж. № 2	Саж. № 3	Саж. № 4	Саж. № 5	Саж. № 6	Саж. № 7	
Рудольф	29	23	62					38
Огонь прерий	65	73	84	95	66			77
Роялти	38	13						25
Мичдекор 2	60	62	20	42	111			59
Мичдекор 5	60	70	69	65				66
Малиновка	68	91	67	77	93			79
Махровая	75	102	74	87	65	56	78	77

Эти данные ещё раз подтверждают, что технология выращивания североамериканских сортов в нашей местности требует доработки и для размножения в промышленных масштабах в наших условиях такие сорта наименее пригодны. Напротив, сорт Махровая в очередной раз подтвердил свои высокие адаптационные способности и показал наиболее высокие характеристики не только по приживаемости, но и по качеству, высоте, силе полученных однолетних саженцев.

Выводы и предложения. В ходе эксперимента удалось вырастить жизнеспособные саженцы всех сортов, участвовавших в эксперименте. Благодаря использованию защищённого грунта за один год удалось получить хорошо развитые однолетние саженцы яблонь, готовые к реализации, что является очень хорошим результатом.

На данный момент процент приживаемости невысокий. Это говорит о том, что данная проблема требует дальнейшего изучения, а технология выращивания саженцев

декоративных яблонь в условиях нашего региона нуждается в доработке и совершенствовании.

По итогам исследования к промышленному размножению можно рекомендовать сорта Махровая, Мичдекор 2 и Огонь прерий. Сорта Рудольф и Роялти на данном этапе развития технологий в наших условиях пригодны только для любительского разведения.

Список литературы

1. Практикум по питомниководству садовых культур : учебное пособие для вузов / Н. П. Кривко, В. В. Чулков, В. В. Огнев, В. К. Мухортова ; под редакцией Н. П. Кривко. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 288 с.
2. Атрощенко Г. П. Плодовые деревья и кустарники для ландшафта: учебное пособие / Г. П. Атрощенко, Г. В. Щербакова. – СПб.: Издательство «Лань», 2021. – 192 с.
3. Декоративное садоводство : учебно-методическое пособие / составитель Г. В. Ефремова. – Иваново : ИГСХА им. акад. Д.К.Беляева, 2018. – 191 с.
4. Савельев, Н. И. Генетические основы селекции яблони Н. И./ Савельев. – Мичуринск, 1998. – 304 с.
5. Королёв, Е. Ю. Влияние агротехнических приёмов на качество саженцев яблони / Е. Ю. Королёв // Плодоводство и ягодоводство России. – 2016. – Т. XXXXVI. – С. 154-157.
6. Королёв, Е. Ю. Влияние отдельных агротехнологических приёмов на качественные показатели однолетних саженцев яблони / Е. Ю. Королёв, Н. Г. Красова, А. М. Галашева // Вестник аграрной науки. – 2017. – № 6. – С. 16-22.

УДК 634.7:631.5

ХАРАКТЕР РОСТА ПРИВИТЫХ САЖЕНЦЕВ АРОНИИ ЧЕРНОПЛОДНОЙ В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ

А.В. Котельников – магистрант;

Э.Г. Кучукбаев – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. Для выращивания компактных растений аронии черноплодной предложен способ настольной прививки на штамб рябины обыкновенной. Изучались варианты с высотой прививки 40...60, 60...80 и более 80 см. Приживаемость составила 79...94 %. Показатели роста саженцев во всех вариантах хорошие. Сравнение со стандартными показателями указывает на возможность выращивания таких саженцев как для озеленения, так и для товарных насаждений.

Ключевые слова: арония черноплодная, обыкновенная рябина, прививка, саженцы.

Введение. Черноплодная арония богата большим количеством полезных веществ (антоцианов), флавоноидов, полифенолов, ягоды полезны при сердечно-сосудистых заболеваниях, эффективны при гипертонии, нормализуют артериальное давление. Содержащиеся в черноплодной аронии пектиновые вещества выводят из организма тяжелые металлы и радиоактивные вещества, плоды этого растения можно использовать в фруктовых соках, винах, джемах, в консервированном виде и напитках. Помимо всего, черноплодная арония может использоваться и как декоративное растение – она имеет прекрасные цветы, листья и плоды. Широко используется в озеленении, пищевой и лекарственной промышленности, имеет ландшафтно-экологическое

значение, и в ближайшем будущем её ценность и перспективы выращивания будут только расширяться. Актуальность исследования – вопросы по ускоренному выращиванию привитых саженцев, применение зимней прививки аронии черноплодной на подвои рябины обыкновенной на разной высоте.

Целью исследований явилась оценка характера роста привитых саженцев аронии черноплодной в защищенном грунте в следующих интервалах высоты прививки: 40...60, 60...80 и более 80 см. Это называется способом выращивания на штамбообразователях и используется для выращивания основных семечковых и косточковых пород в суровых условиях.

Методика. Исследования проводили в 2022 г. в УНЦ «Липогорье» Пермского ГАТУ на садо-пригодном участке в теплице с однородной почвой, характерной для 4 региона с выровненным микрорельефом. Предпосадочная подготовка почвы состояла из мероприятий, принятых для ягодных культур этого региона.

Подвои рябины были заготовлены из подлеска в конце сентября и в начале октября 2021 года. Привой – черенки аронии заготавливались 24 ноября. 12 – 16 апреля 2022 года – выкопали подвои рябины. 15, 16 апреля – делали прививки аронии улучшенной копулировкой или в приклад с язычком.

Высаживали привитые саженцы в закрытый грунт 30 апреля и 2 мая. Повторность в опыте десятикратная. Схема посадки: 0,2 × 0,2 м. По мере потребности растения периодически поливали из шланга.

Начиная с 17 сентября, проводилась выкопка саженцев. Прополки и рыхления проводились 14 июня, 22 июня, 12 июля, 26 июля, 9 августа, 23 августа. Подкормки раствором (0,2 %-й концентрации) проводились 14 июня, 28 июня, 12 июля, 26 июля, 9 августа. Подкормки монофосфатом калия (0,3 %-й концентрации) проводились 23 августа и 5 сентября.

Обработки от тли проводились 22 июля и 12 августа. Использовался фуфанон (57 %-й концентрат эмульсии 4 мл/10 л).

Снятие обвязки с мест прививки – 12 июля.

Площадь листьев определяли планиметрически, отбирая по 50 штук перед листопадом со средней части прироста.

Перечень учетов основывался на общепринятых методиках в плодоводстве [3], помимо этого определяли показатели предусмотренные ГОСТ Р 59653-2021 и ГОСТ Р 59370-2021 [1,2].

Результаты. Показатели роста подвоев, привоев и суммарного прироста за период всех измерений представлен на рис. 1–3 соответственно.

Диаметр подвоя увеличивался за весь период измерений. Заметный рост диаметра подвоев наблюдается 11 июля и 12 августа. При высоте прививки на высоте 60–80 см диаметра подвоя за период наблюдения дал наибольшее значение – 4,7 мм. Наименьший показатель обеспечил вариант 40–60 см – 3,1 мм.

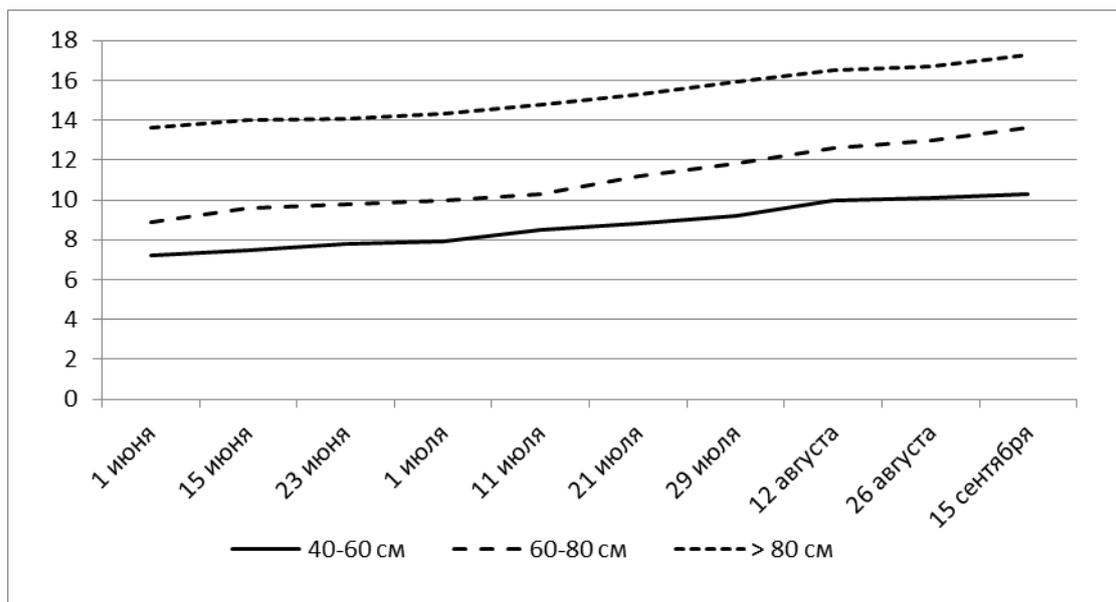


Рис. 1. Изменения диаметра подвоев, мм за период измерений при разной высоте прививки

Диаметр привоев увеличивался за весь период измерений до конца августа. Рост привоев с конца августа замедлился или вообще прекратился.

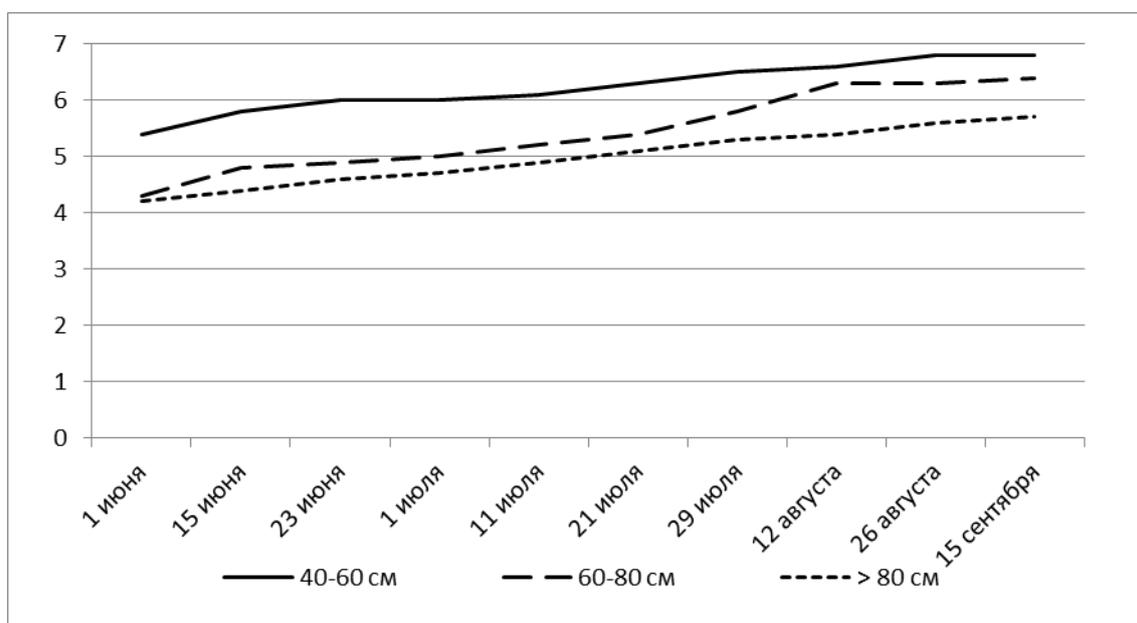


Рис. 2. Измерение диаметра привоев, мм за период измерений при разной высоте прививки

Вариант высоты прививки 60–80 см, аналогично предыдущей таблице, обеспечил наибольший прирост диаметра привоя – 2,1 мм. Наименьший показатель обеспечил вариант 40–60 см – 1,4 мм.

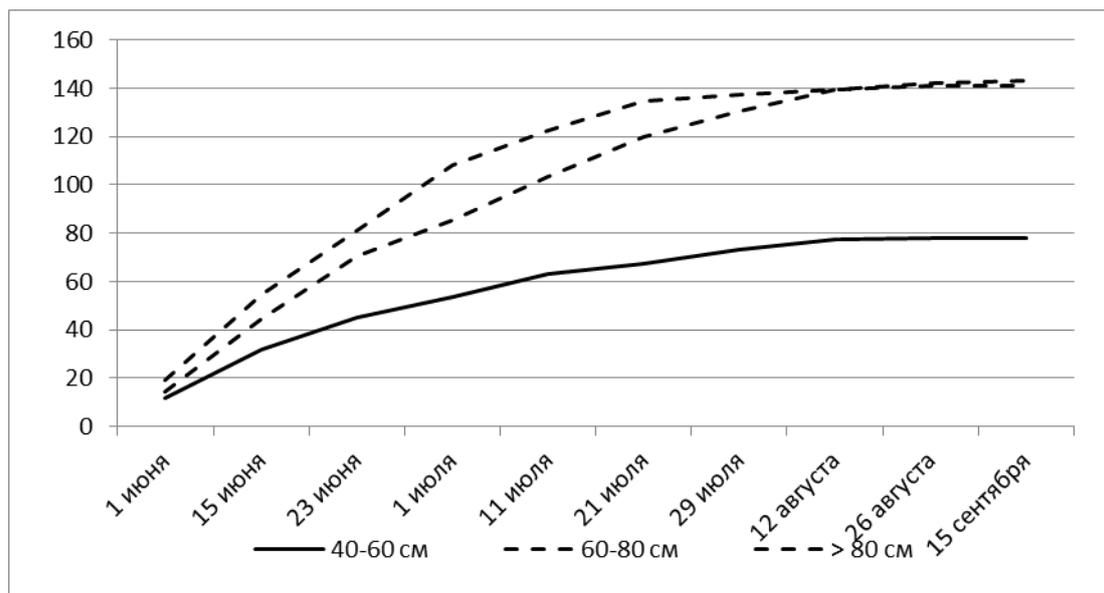


Рис. 3. Изменение суммарного прироста, см при разной высоте прививки

Большой суммарный прирост наблюдался в июне-июле. С конца июля показатели суммарного прироста значительно снизились и, начиная с августа, прирост был маленьким, а после 12 августа почти прекратился. Самый большой суммарный прирост преобладает при прививке на высоте 60...80 см.

Биометрические данные саженцев представлены в табл. 1. Наименьшая существенная разность по диаметрам подвоев при измерениях 15 сентября равна 1,8 мм. Это говорит о том, что на более толстые подвои прививали выше. Разница при измерениях 15 сентября диаметров привоев незначительна.

Таблица 1

Биометрические данные саженцев аронии черноплодной при разной высоте прививки

Высота прививки, см	Высота саженца, см	Количество основных ветвей, шт.	Диаметр подвоя на 15.09, мм	Диаметр привоя на 15.09, мм	Суммарный прирост на 15.09, см
40...60	97,9	2,5	10,3	6,8	77,7
60...80	131,3	3,0	13,6	6,4	143,1
Более 80	142,4	3,7	17,3	5,7	141,2
НСР ₀₅	-	-	1,8	F<F ₀₅	64,6

Наименьшая существенная разность по диаметрам подвоев при измерениях 15 сентября равна 1,8 мм. Это говорит о том, что на более толстые подвои прививали выше. Разница при измерениях 15 сентября диаметров привоев незначительна. Наименьшая существенная разность при последних измерениях суммарного прироста перед выкопкой равна 64,6 см, что означает, что в варианте прививки на высоте 40...60 см прирост слабее, чем в остальных вариантах. Влияние диаметра привоя на суммарную величину прироста почти не сказалось при высоте прививки 60...80 см, напротив при высокой и самой низкой прививке выявлена средняя корреляционная зависимость ($r=0,3$ и $r=0,7$ соответственно).

Облиственность и индекс листовой поверхности саженцев представлены в табл. 2.

Таблица 2

**Облиственность и индекс листовой поверхности саженцев
аронии черноплодной при разной высоте прививки**

Высота прививки, см	Количество листьев, шт.	Количество листьев на верхушечной почке, шт.	Средняя площадь листа, см ²	Облиственность, см ²	ИЛП
40...60	30	1,7	23,4	702,0	1,8
60...80	48	1,9	31,1	1492,8	3,7
Более 80	51	2,0	40,7	2075,7	5,2

Облиственность саженцев находится в прямой зависимости от величины высоты прививки. Влияние диаметра привоя на облиственность не сказалось при высоте прививки более 80 см, напротив при низкой прививке выявлена средняя корреляционная зависимость ($r=0,63$), а при прививке на высоте 60...80 см с увеличением диаметра привоя облиственность уменьшается ($r=-0,33$).

Показатели развития корневой системы представлены в табл. 3.

Максимальная длина основной массы корней при разной высоте прививки отличается не сильно. При высоте прививки 60...80 см возможно была ошибка измерений при выкопке.

Таблица 3

**Показатели развития корневой системы саженцев
аронии черноплодной при разной высоте прививки**

Высота прививки, см	Число корней более 3 мм, шт.	Максимальная длина основной массы корней, см	Диаметр корневого кома, см
40...60	2,9	34,6	41,2
60...80	4,3	36,5	38,4
Более 80	5,8	43,7	50,4
НСР ₀₅	-	$F < F_{05}$	9,9

Выводы. В нашем опыте у саженцев аронии черноплодной лучший суммарный прирост преобладает при высоте прививки 60-80 см (143,1 см). Облиственность находится в прямой зависимости от высоты прививки. Индекс листовой поверхности большой, т. е. растения затеняют друг друга. В дальнейшем рекомендуется увеличить площадь посадки при выращивании таких саженцев. Корневая система развивалась в соответствии с диаметром подвоя. По *ГОСТ Р 59653-2021* и *ГОСТ Р 59370-2021* мы определили саженцы товарными.

Список литературы

1. ГОСТ Р 59653 - 2021 «Материал посадочный плодовых и ягодных культур. Технические условия». – Москва: Стандартинформ, 2021. – 46 с.
2. ГОСТ Р 59370-2021 «Посадочный материал декоративных растений». – Москва: Стандартинформ, 2021. – 43 с.

3. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Рос. академия с.-х. наук; ВНИИ селекции плодовых культур ; ред. Е. Н. Седов и Т. П. Огольцова. - Орел: ВНИИСПК, 1999. – 606 с.

УДК - 664.681.14

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЗАТЯЖНОГО ПЕЧЕНЬЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЛЬНЯНОЙ МУКИ

Д.В. Кускова – студент;

В.А. Терентьев – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье представлена разработка технологии производства затяжного печенья с применением льняной муки. Обусловлено тем, что из-за содержания в пшеничной муке глютена, может быть аллергическая реакция организмом человека. В связи с тем разработаны технология и рецептуры затяжного печенья с функциональными свойствами.

Ключевые слова: печенье, льняная мука, затяжное печенье, функциональный продукт.

Введение. В настоящее время функциональные продукты все больше привлекают к себе внимание со стороны врачей и технологов для решения проблем с аллергическими реакциями на пищевые компоненты осинового сырья организма человека. Поэтому необходимы новые разработки для создания функциональной продукции.

Функциональные продукты, имеющие помимо традиционной пищевой ценности, еще и дополнительные питательные вещества, которые обеспечивают нехватку их в организме человека, способны обладать функциональными свойствами.

По литературным данным кондитерские изделия с функциональными свойствами благотворно влияют на организм человека. Такое не традиционное растительное сырье, как льняная мука богата клетчаткой (до 30 %), полиненасыщенными жирными кислотами, растительным белком (до 50 %), витаминами В1, В2, В6, фолиевой кислотой, лигнанами, а также микроэлементами (калий, магний цинк), которые положительно влияют на сердечно-сосудистую систему и способствуют нормализации работы желудочно-кишечного тракта [1, 6, 7].

Целью работы является: разработка рецептур затяжного печенья с применением льняной муки.

Задачи:

- 1) изучить технологии производства затяжного печенья;
- 2) разработать схему и подобрать методику проведения исследования;
- 3) выполнить сырьевой расчёт вариантов исследования;
- 4) подобрать технологию производства затяжного печенья;
- 5) провести лабораторную выпечку и оценку качества вариантов исследования;
- 6) рассчитать экономическую эффективность.

Методы исследования. Схема исследования:

Вариант 1 (контроль). Пшеничная мука 100%;

Вариант 2. Пшеничная мука 80%+льняная мука 20%;

Вариант 3. Пшеничная мука 60%+льняная мука 40%;

Вариант 4. Пшеничная мука 40%+льняная мука 60%.

Для проведения исследований использовались методики: ГОСТ 24901-2014. Печенье. Общие технические условия. Органолептическая оценка качества проводилась согласно ГОСТ ISO 11036-2017. Физико-химическая оценка проводилась по ГОСТ 5900-73. Методы определения влаги и сухих веществ, ГОСТ 10114-80. Изделия кондитерские мучные. Методы определения намокаемости [2–5].

Исследования проводились в лаборатории на кафедре садоводства и перерабатывающих технологий ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ.

Результаты исследования. Сырьевой расчёт вариантов исследования на 100 кг готовой продукции представлен в табл. 1.

Производство затяжного печенья начинается с дозирования и подготовки сырья. Все сыпучие компоненты просеиваются. Молоко фильтруется. Инвертированный сироп фильтруется и нагревается. Происходит зачистка маргарина твердого. Далее он темперируется и фильтруется. Яичный меланж размораживается и фильтруется. Далее происходит дозирования сырья. Готовится сахарный раствор с концентрацией 40 %, солевой раствор с концентрацией 25 %. К растворам добавляется ванилин, инвертированный сироп и яичный меланж и смешивается в течение 5 мин. Далее добавляется маргарин и смешивается 2 мин. Крахмал кукурузный, сода и разрыхлитель смешиваются в течение 5 мин.

Для замеса теста добавляют пшеничную и льняную муку, смесь из крахмала, соды и разрыхлителя, а также остальное сырье. Замес осуществляется при температуре теста 35°C, с влажностью 22–28%, время замеса 10–15 мин. Вылежка затяжного теста занимает по времени 30 мин., при температуре 25–27°C.

Таблица 1

Сырьевой расчёт на 100 кг готового продукта

Ингредиенты	Варианты исследования			
	1 (контроль)	2	3	4
Мука пшеничная высшего сорта, кг	73,04	58,43	43,82	29,22
Льняная мука высшего сорта, кг	-	14,61	29,22	43,82
Крахмал кукурузный высшего сорта, кг	5,48	5,48	5,48	5,48
Белый сахар категории ТС2, кг	16,80	16,80	16,80	16,80
Инвертный сироп, кг	0,55	0,55	0,55	0,55
Маргарин твердый, кг	8,76	8,76	8,76	8,76
Молоко питьевое пастеризованное, с м.д.ж. 3,2%, кг	10,67	10,67	10,67	10,67
Меланж жидкий, кг	2,56	2,56	2,56	2,56
Ванилин, кг	0,55	0,55	0,55	0,55
Соль поваренная экстра, кг	0,55	0,55	0,55	0,55
Сода, кг	0,73	0,73	0,73	0,73
Разрыхлитель, кг	0,10	0,10	0,10	0,10
Итого, кг	119,78	119,78	119,78	119,78
Упёк, %	16,51	16,51	16,51	16,51
Выход готовой продукции, кг	100			

Приготовление многослойного пласта путём прокатки и складывание слоёв теста, что составляет предварительную прокатку от 90 до 60 мм. Первое вылёживание составляет 6 мин. Первая лицевая прокатка составляет толщину теста от 90 до 60 мм. Второе вылёживание составляет 30 мин. Вторая лицевая прокатка составляет толщину теста от 30 до 15 мм. Далее раскатка до 3–4 мм толщины теста. Формирование тестовых заготовок.

Выпечка осуществляется в три этапа. Первый этап при температуре 160-170°C, второй – 250–300 °С и 3-й этап – 250–220 °С, время выпекания 4–5 мин. Охлаждение длится 5–10 мин. При первом этапе остывания температура равна 70–50°C, при втором – 40–32°C. Конечными этапами является фасовка, упаковка и хранение [6].

Дегустационная оценка проводилась комиссией из пяти человек и оценивалась по пятибалльной шкале (табл. 2).

Таблица 2

Дегустационная оценка исследуемых образцов, в баллах

Показатели	Варианты исследования			
	1 (контроль)	2	3	4
Внешний вид	5	5	5	4
Цвет	5	4	4	4
Запах	5	5	4	4
Вкус	5	5	5	4
Консистенция	5	5	5	4
Средний балл	5,0	4,8	4,6	4,0

Наилучшими вариантами дегустационной комиссии являются 1 (контроль) что составил 5,0 баллов и 2 – 4,8 балла. Наименьший средний балл по показателям составил в варианте 4 – 4,0 баллов.

Органолептические показатели представлены в табл. 3.

Таблица 3

Органолептические показатели исследуемых вариантов

Показатели	Варианты исследования			
	1 (контроль)	2	3	4
Внешний вид	Форма печенья прямоугольная, поверхность гладкая			
Цвет	Светло-коричневый	Бледно-коричневый	Коричневый	Темно-коричневый
Запах	С ароматом ванили	Пряный аромат		Сильно выраженный аромат пряности
Вкус	Сладкий	Сладкий	Сладко-горьковатый	Горький
Консистенция	Плотная, слоистая	Плотная, слоистая	Плотная, слоистая	Хрупкая, слоистая

Форма у изделий прямоугольная, поверхность гладкая. Цвет с увеличением льняной муки в рецептуре темнеет. Запах в контрольном варианте с ароматом ванили, вкус сладкий, консистенция слоистая. Запах в вариантах 2 и 3 пряный. Вкус у варианта 2 сладкий, но в варианте 3 сладко-горький, консистенция соответствует к кон-

трольному варианту. В варианте 4 запах приторно пряный, вкус отдает горечью, консистенция хрупкая.

Результаты по физико-химическим показателям приведены в табл. 4.

Таблица 4

Физико-химические показатели исследуемых вариантов

Показатели	По ГОСТ 24901- 2014	Варианты исследования				НСР0,5
		1 (кон- троль)	2	3	4	
Массовая доля влаги, %, не более	9,00	8,70	8,90	9,00	9,20	0,25
Намокаемость, % не менее	180,00	187,75	180,15	162,13	144,45	25,95

Влажность у 1 (контроль) и 2 вариантов соответствует требованию нормативного документа. Влажность у 3 и 4 вариантов выше на 0,3 и 0,5 % по сравнению с контрольным, что подтверждается НСР. Намокаемость в вариантах 1 и 2 соответствует нормативному документу. В вариантах 3 и 4 по сравнению с контрольным меньше на 25,62 и 43,30%, что подтверждается НСР.

Экономическая эффективность затыжного печенья с применением льняной муки представлена в табл. 5.

Таблица 5

Экономическая эффективность исследуемых вариантов

Показатели	Варианты исследования			
	1 (контроль)	2	3	4
Себестоимость продукции, руб./кг	100,425	102,062	102,312	102,705
Оптовая цена без НДС, руб./кг	115,28			
Прибыль, руб./кг	14,85	13,21	12,96	12,57
Объём производства, т/год	300			
Выручка от реализации, тыс. руб./год	34582,70			
Валовая прибыль, тыс. руб./год	4555,05	3963,97	3889,00	3771,19
Чистая прибыль предприятия, тыс. руб./год	2385,84	2012,62	1955,64	1866,10
Рентабельность, %	14,79	12,95	12,67	12,24

На основании экономической эффективности исследованных вариантов можно сделать вывод, что наилучшая рентабельность составила 14,79 % у 2-го варианта – 12,95%. Но сравнивая 3-й и 4-й варианты между собой, процент рентабельности снижается в среднем на 0,43%, что связано с тем, что увеличивается процент содержания льняной муки в рецептуре.

Выводы. В ходе исследования были разработаны рецептуры затыжного печенья с применением льняной муки. Наилучшим из всех представленных вариантов по дегустационной, органолептической, физико-химической показателям и по экономической эффективности стал вариант 2, за исключением контроля.

Список литературы

1. Атлас аннотированный. Продукты растительного происхождения: учебное пособие для вузов / О. А. Рязанова, В. И. Бакайтис, М. А. Николаева [и др.]; под общей редакцией В. М. Позняковского. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 556 с.
2. ГОСТ 24901–2014. Печенье. Общие технические условия: межгосударственный стандарт. М.: Стандартиформ, 2015. - 8 с.
3. ГОСТ ISO 11036-2017. Органолептический анализ. Методология. Характеристика структуры. – М.: Стандартиформ, 2018. – 20 с.
4. ГОСТ 5900-2014. Изделия кондитерские. Методы определения влаги и сухих веществ. – М.: Стандартиформ, 2019. – 9 с.
5. ГОСТ 10114-1980. Изделия кондитерские мучные. Методы определения намокаемости. – М.: Стандартиформ, 2012. – 4 с.
6. Индустриальные технологические комплексы продуктов питания: учебник / С. Т. Антипов, С. А. Бредихин, В. Ю. Овсянников, В. А. Панфилов: под редакцией В. А. Панфилова. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 440 с.
7. Толмачева, Т. А. Технология отрасли: технология кондитерских изделий: учебное пособие для вузов / Т. А. Толмачева, В. Н. Николаев. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 132 с.

УДК 633.854.54:631.811.98 (470.53)

ВЛИЯНИЕ СРОКА ДЕСИКАЦИИ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО СОРТА УРАЛЬСКИЙ

С.О. Кучин – обучающийся 4-го курса;

Е.А. Ренёв – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В работе представлены результаты исследований по изучению влияния срока десикации на урожайность льна масличного отечественной селекции. По данным однолетних исследований выявлено, что сроки десикации несущественно влияют на урожайность льна, но имеется тенденция её увеличения при ранних сроках уборки с предварительной десикацией при 50 и 75 % бурых коробочек в посевах, отклонения от контроля составили 0,23 и 0,47 т/га соответственно.

Ключевые слова: лён масличный, приёмы уборки, срок десикации, урожайность.

Лён масличный – значимая культура в пищевой и технической отраслях. На данный момент семена льна масличного, богатые витаминами, жирными кислотами, микро- и макроэлементами, активно применяют в качестве сырья для производства быстровысыхающего масла, функциональной пищевой и ценной кормовой добавки. Льняное масло является одним из ведущих масел для технических целей. Благодаря высокому йодному числу масло обладает хорошей высыхающей способностью, что обеспечивает его широкое применение во многих отраслях промышленности. На современном этапе развития перерабатывающей промышленности, лён – практически безотходная культура. При возделывании льна получают: семена, костру, волокно, масло, жмых и шрот [1, 3, 4, 5, 8].

Пермский край имеет хороший потенциал для активного возделывания льна, но слабо реализует свои возможности вследствие малой изученности эффективных приёмов уборки, в частности с предварительной десикацией. На сегодняшний день культура находится в стадии интродукции. По данным Министерства сельского хозяйства и продовольствия в 2022 году площадь пашни занятой льном масличным составила 949 га при урожайности 1,07 т/га. Почвенно-климатические условия Пермского края позволяют выращивать лён масличный, поэтому его внедрение как масличной технической культуры в Пермский край может являться успешным [5].

В Среднем Предуралье изучением этой культуры занимаются в ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА Е. В. Корепанова, В. Н. Гореева и в ФГБНУ «Уральский НИИСХ» О. В. Синякова, А. П. Колотов. А. П. Колотовым и О. В. Синяковой (2015) установлено, что наибольшую урожайность семян льна получают при уборке в фазе жёлтой спелости. При изучении сроков десикации и уборки культуры Е. В. Корепановой (2015) установлено, что наибольшая урожайность получена при естественном созревании растений и уборке в период от жёлтой до полной спелости. Таким образом, влияние приёмов и сроков уборки требуют уточнений [5, 6, 7].

Целью проведённых исследований было установление срока проведения десикации льна масличного сорта Уральский, обеспечивающего получение урожайности семян не менее 2 т/га.

Задачи исследований: определить влияние срока проведения десикации на урожайность семян льна; обосновать полученную урожайность элементами её структуры; установить влияние десикации на засорённость и влажность вороха.

Полевой опыт проведён в 2021 году на учебно-научном опытном поле ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ. Закладывали однофакторный полевой опыт на дерново-подзолистой тяжелосуглинистой окультуренной почве. Содержание гумуса характеризуется как низкое – 2,5 %. Обменная кислотность близкая к нейтральной – 5,6. Сумма поглощённых оснований повышенная – 22,6 мг*экв./100 г. Обеспеченность почвы соединениями фосфора и калия средняя: P_2O_5 – 7 мг*экв./100 г; K_2O – 10 мг*экв./100 г почвы. Таким образом, агрохимический состав почвы удовлетворяет требованиям льна масличного.

Погодные условия 2021 года были благоприятными для развития льна. Вегетационный период характеризовался как тёплый с неравномерным выпадением осадков. Май 2021 года был сухим и жарким. В июне среднесуточная температура воздуха составила 18,8°C, что выше среднесуточных показателей на 2,3°C. Сумма осадков составила 80 % от среднесуточных показателей. Месячная норма осадков за июль месяц составила –143,6 мм (205 %) при температуре воздуха 18,5°C (среднесуточное значение 18,6°C). В августе на территории Пермского края установилась жаркая и сухая погода. Большая часть осадков выпала в первой декаде августа, и ее незначительная часть в третьей декаде. Сумма осадков – 23,9 мм или 31 % от среднесуточных показателей. Температура воздуха была на 3,3°C выше нормы и составила 18,6°C [2].

Методика. Объектом исследований является лён масличный сорта Уральский. Схема опыта: 1 – уборка с предварительной десикацией при 50% побуревших коробочек в посеве; 2 – уборка с предварительной десикацией при 75% бурых коробочек в посеве; 3 – уборка с предварительной десикацией при 100% бурых коробочек в посеве; 4 – уборка без предварительной десикации при 100% бурых коробочек в посеве (контроль).

Обработку почвы проводили в соответствии с рекомендациями при выращивании типичных культур средневесеннего срока посева. Десикацию проводили препаратом контактного действия Реглон Эйр в дозе 2 л/га. Для десикации использовали ранцевый опрыскиватель. Уборку проводили однофазным способом, в вариантах с применением десиканта – через 5 суток после десикации.

Результаты исследований. Было установлено, что разница между исследуемыми вариантами несущественна, но имеется тенденция увеличения урожайности в вариантах с применением десикации при 50 и 75 % побуревших коробочек в посевах. Отклонения от контроля составили соответственно 0,23 и 0,47 т/га (табл. 1).

Таблица 1

Влияние срока проведения десикации на урожайность льна масличного, 2021 г.

Вариант,% бурых коробочек в посевах	Урожайность, т/га	Отклонения
При 50 с десикацией	2,28	0,23
При 75 с десикацией	2,52	0,47
При 100 с десикацией	2,06	0,01
При 100 без десикации (контроль)	2,05	
НСР ₀₅	F _ф <F ₀₅	

В табл. 2 представлено формирование густоты растений к уборке. Благоприятные погодные условия 2021 года, при норме высева 9 млн. всхожих семян на га, позволили получить в среднем 864 шт./м² всходов льна. Выживаемость за вегетацию была высокой и составила 82%. Количество растений к уборке отличилось существенной разницей между вариантами (НСР₀₅ – 28 шт./м²). Наибольшее количество растений к уборке наблюдалось в вариантах с предварительной десикацией при 50 и 75 % бурых коробочек в посевах, что впоследствии сыграло роль в незначительном повышении урожайности в этих вариантах.

Таблица 2

Формирование густоты растений льна масличного

Вариант,% бурых коробочек в посевах	Число всходов, шт./м ²	Количество растений к уборке, шт./м ²	Выживаемость, %	Биологическая урожайность, т/га
При 50 с десикацией	864	839	97	2,36
При 75 с десикацией		761	88	2,55
При 100 с десикацией		628	73	2,16
При 100 без десикации (контроль)		605	70	2,12
НСР ₀₅	–	28	–	F _ф <F ₀₅

Формирование продуктивности в зависимости от сроков проведения десикации приведено в табл. 3. Разница в формировании продуктивности между вариантами незначительна, но имеется тенденция её увеличения при более поздних сроках десикации – при 75 и 100% бурых коробочек.

Десикация существенно повлияла на засорённость и влажность вороха. Её проведение при 50 % бурых коробочек в посевах приводит к высоким показателям засорённости и влажности вороха – 35,1 и 16,5 % соответственно. Это обусловлено тем, что

при данных сроках уборки растение и плоды льна имеют высокую физиологическую влажность, а сорные растения находятся в активной жизненной стадии, в отличие от более поздних сроков уборки.

Таблица 3

Формирование продуктивности в зависимости от сроков проведения десикации

Вариант, % бурых коробочек в посеве	Количество коробочек на растении, шт.	Количество семян в коробочке, шт.	Масса 1000 семян, г	Продуктивность растения, г
При 50% с десикацией	8,1	4,5	7,5	0,27
При 75% с десикацией	9,3	4,8	7,6	0,34
При 100% с десикацией	9,3	4,6	8,0	0,34
При 100% без десикации	9,4	5,0	7,5	0,35
НСР ₀₅	F _ф <F ₀₅	F _ф <F ₀₅	F _ф <F ₀₅	F _ф <F ₀₅

Минимальная засорённость отмечена в вариантах уборки с предварительной десикацией при 75 и 100 % бурых коробочек, она составила 25,3 и 23,9 % соответственно. Наименьшая влажность вороха наблюдалась при уборке с предварительной десикацией 75 и 100 % бурых коробочек (7 и 7,2 % соответственно) и при уборке без десикации при 100 % бурых коробочек (7,6 %). Из этого следует, что предварительная десикация в период от 75 до 100% бурых коробочек играет положительную роль, снижая показатели засорённости и влажности – на 9,5–10,9 и 8,9–9,5 % соответственно.

Таблица 4

Влияние сроков десикации на засорённость посевов и влажность семян

Вариант,% бурых коробочек в посеве	Засорённость, %		Влажность, %
При 50 % с десикацией	35,1		16,5
При 75 % с десикацией	25,3		7,0
При 100 % с десикацией	23,9		7,2
При 100 % без десикации (контроль)	34,8		7,6
НСР ₀₅	9,5		1,5

Выводы. В условиях 2021 года получена урожайность семян льна масличного на уровне 2,05–2,52 т/га. Установлено, что существенной разницы по урожайности между сроками десикации нет, но имеется тенденция её увеличения при десикации 50 и 75 % бурых коробочек в посеве на 0,23 и 0,47 т/га соответственно. Таким результатам способствовало высокое количество растений к уборке в данных вариантах (при 50% – 839 шт./м², при 75 % – 761 шт./м²). Стоит отметить, что была выявлена тенденция увеличения продуктивности растений при более поздних сроках уборки, в периоде от 75 до 100 % бурых коробочек, что в совокупности с высоким количеством растений к уборке в варианте с предварительной десикацией при 75 % бурых коробочек позволило

получить урожайность 2,52 т/га. Десикация льна играет существенную роль, снижая засорённость вороха на 9,5–10,9 и 8,9–9,5 % соответственно.

Список литературы

1. Гайнуллин, Р. М. Возродим масличный лён/ Р. М. Гайнуллин // Достижения науки и техники АПК. – 2008. – № 5. – С. 27-33.
2. Дневник погоды за 2021 год [Электронный ресурс]// GISMETEO URL: <https://www.gismeteo.ru/> (дата обращения: 10.04.2023).
3. Елисеев, С. Л. Влияние приёмов уборки на урожайность, биохимический состав семян и масла льна масличного / С. Л. Елисеев, Е. А. Ренёв, Е. В. Бояршинова // Молочнохозяйственный вестник. – 2022. – № 3. – С. 68-81.
4. Елисеев, С. Л. Приёмы однофазной уборки сортов льна масличного в Среднем Предуралье / С. Л. Елисеев, Е. А. Ренёв, Е. В. Бояршинова // Пермский аграрный вестник. – 2021. – № 33. – С. 26-35.
5. Колотов, А.П. Урожай льна масличного в условиях Среднего Урала / А. П. Колотов, О. В. Синякова // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2015. – № 3 (163). – С. 59–62.
6. Колотов, А.П. Продуктивность различных сортов льна масличного в условиях Среднего Урала / А. П. Колотов // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – № 6. – С. 12-14.
7. Корепанова, Е. В. Продуктивность льна масличного ВНИИМК 620 при разных сроках десикации и уборки в Среднем Предуралье / Е. В. Корепанова, В. Н. Гореева, В. С. Самаров // Теория и практика – устойчивому развитию агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской науч.-практ. конференции. – Ижевская ГСХА. – 2015. – С. 47–56.
8. Султаева, Н. Л. Исследование свойств семян льна и разработка на их основе технологии хлебобулочных изделий / Н. Л. Султаева, В. С. Перминова // Вестник евразийской науки. – 2015. – № 1 (26).

УДК 630.551

СХОДСТВО ДЕНДРОЛОГИЧЕСКИХ ШКАЛ СОСЕН, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ РЯДОМ ДРУГ С ДРУГОМ

Е.Г. Лобанов – обучающийся 2-го курса;

А. В. Романов – научный руководитель, доцент кафедры лесоводства и ландшафтной архитектуры, канд. с/х наук
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье проводятся результаты исследования сходства дендрологических шкал сосен, произрастающих на одном участке для выявления возможности использования древесно-кольцевого анализа при идентификации древесины по месту совершения незаконной рубки. Сходство в формировании годичных колец прослеживается на удалении не более 4–6 м между сравниваемыми стволами.

Ключевые слова: дендрохронология, древесно-кольцевой анализ, незаконная рубка.

Актуальность. Дендрохронологический метод, построенный на выявлении особенностей формирования годичных колец в течение жизни дерева в зависимости от особенностей участка произрастания и погодных условий конкретного года, имеет широкое научное и практическое значение: от проверки эффективности операций ухода за деревом (лесоводственный уход) до археологических и климатических исследований

[1, 2, 9, 10, 12]. Вместе с этим, позиционируется использование дендрохронологического метода при проведении расследований случаев незаконной рубки деревьев на предмет установления происхождения срубленной древесины, опираясь на данные древесно-кольцевого анализа [3–8, 11].

Цель исследования – установление пригодности использования дендрохронологического метода в проведении экспертиз при расследовании случаев незаконной рубки. В **задачу** исследования входило – выявить степень сходства между дендрохронологическими шкалами, построенными для соседствующих деревьев сосен.

Местоположение объекта исследования. Объект исследования располагается на территории бывшего лесного питомника Закамского лесничества, ныне находящегося в пределах квартала 21 Верхне-Курьинского участкового лесничества МКУ «Пермское городское лесничество», но не входящего в его состав. На данной территории в 1991 году были созданы лесные культуры ели и сосны в разных сочетаниях. Исследования проводились на участке с чистыми сосновыми культурами.

Методики исследования. Для проведения исследования было заложено 3 пробной площади (ПП), на каждой из которых по схеме, приведенной на рисунке, у 11 (одиннадцати) деревьев было отобрано по 4 керны на высоте 30 см над землей. Деревья подбирались равным диаметром (18–20 см) на определенных расстоянии друг от друга как в ряду, так и по междурядьям. Также деревья сосны были схожи по классу Крафта и санитарному состоянию. Зачищенные керны фотографировались под увеличением 1×30 с использованием микроскопа «Микромед МС». Измерение ширины годичных колец проводилось в графическом редакторе CorelDRAW, обработка и сравнение значений годичных приростов по каждому керну проводилось в программе Excel.

Результаты исследования. В данной статье рассмотрены результаты обработки кернов по первой ПП. Дендрохронологические шкалы, выстроенные по данным измерения годичных колец, подводились к среднему значению для изучаемого дерева, а далее сравнивались с центральным деревом с использованием величины достоверной аппроксимации. На рисунке показано распределение полученных значений по каждому дереву в схеме (на примере 1 ПП).

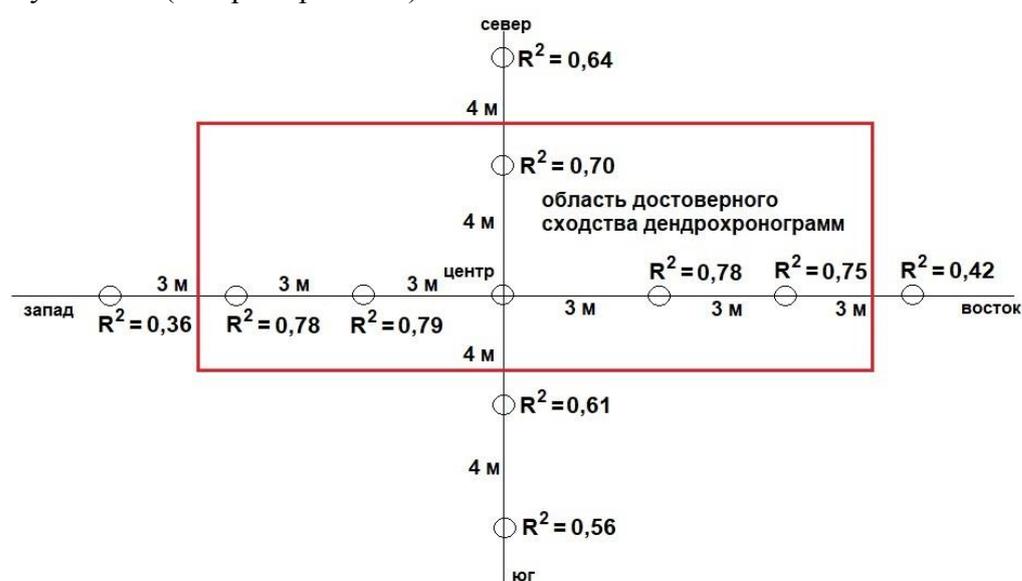


Рис. Значения достоверной аппроксимации по сравниваемым с центральным деревом дендрохронологическим шкалам

Данные, приведенные на схеме, показывают, что по мере удаления в ряду от центрального дерева сходство сохраняется на расстоянии до 6 м как в одну, так и в другую сторону (величина достоверной аппроксимации превышает значение 0,70). В то же время соседствующие через междурядье деревья показали такое сходство только в одном случае – с расположением на север и то, только на расстоянии до 4 м; сравнение с деревом, расположенным к югу даже на этом расстоянии сходства не наблюдалось.

По результатам проделанной работы можно сделать следующие выводы: использование дендрохронологического метода с целью идентификации места происхождения древесины (участок произрастания) сопряжено с частотой отбора образцов древесины у деревьев через каждые 6 метров, чтобы охватить весь участок.

Список литературы

1. Анализ роста дерева по структуре годичных колец. /Отв. ред. чл.-кор. АН СССР А. С. Исаев. – Новосибирск: Изд-во «Наука», 1977. – 93 с.
2. Бенькова, А.В. Применение дендрохронологического метода особенности роста естественных и искусственных лесных насаждений/ А.В. Бенькова, В.В. Тарасова, А.В. Шашкин [Электронный ресурс] URL: institute@forest.akadem.ru Поступила в редакцию 11.03.2005 (Дата обращения 13.11.2020).
3. Жаворонков, Ю.М. Использование методов дендрохронологии в судебно-ботанических экспертизах, производимых на базе УВД ЭКЦ поВО, при расследовании преступлений по незаконным рубкам леса / Ю.М. Жаворонков // Криминалистические средства и методы в раскрытии и расследовании преступлений. – М.: ЭКЦ МВД России, 2009. – С. 203–206.
4. Жаворонков, Ю. М. Судебная дендрохронология на службе криминалистики 21 века / Ю.М. Жаворонков // Лесной вестник. – 2014. – № 5. – С. 53-58.
5. Жигалов, Н.Ю. Назначение судебных экспертиз при расследовании незаконных рубок лесных насаждений/ Н.Ю. Жигалов, С.В. Унжакова //Российский следователь. – 2009. – № 22. – С. 15-18.
6. Жерновой, М.В. Виды судебных экспертиз при расследовании незаконных рубок лесных насаждений/ М.В. Жерновой, М.А. Васильева, Э.В. Хомик // Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции «Современные направления теоретических и прикладных исследований 2011». – Том 15: Юридические и политические науки. – Одесса: Черноморье, 2011. – С. 32-36.
7. Пальчиков, С.Б. Контроль за законностью заготовки древесины на основе древесно-кольцевой информации/ С.Б. Пальчиков, Д. Румянцев //Устойчивое лесопользование. – № 2. – 2009. – С. 12-16.
8. Пальчиков, С.Б. Современное оборудование для Дендрохронологических исследований / С.Б. Пальчиков //Лесной вестник. – № 5. – 2014. – С. 46-50.
9. Румянцев, Д. Е. Потенциал использования дендрохронологической информации в лесной науке/ Д. Е. Румянцев // ЭКОЛОГ [электронный ресурс] Режим доступа: https://new-disser.ru/_avtoreferats/01005087157.pdf (дата обращения: 22.12.2020).
10. Черных, Н.Б. Дендрохронология и археология/ Н.Б. Черных. – М.: Nox, 1996. – 212 с.
11. Фомина, И.А. Методика расследования незаконной рубки лесных насаждений (по материалам регионов Восточной Сибири): автореф. дис. ... канд. юрид. наук/ И.А. Фомина. – М., 2011. – 26 с.
12. Шиятов, С. Г. Дендрохронология верхней границы леса на Урале / С. Г. Шиятов. – М.: Наука, 1986. – 135 с.

ВНЕДРЕНИЕ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ НА СЫРОВАРЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ КАК МЕТОД КОНТРОЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ И КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

А.А.Малиновская – студентка 4-го курса¹,

В.А.Мещеряков – студент 4-го курса¹;

О.Н.Ивашова – канд. с.-х. наук, доцент¹;

Е.А. Яшкова – старший преподаватель²

¹ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

²ОЧУ ВО «Российская международная академия туризма», г. Москва, Россия

Аннотация. С увеличением объема производства сыров уделяется все больше внимания к качеству производимой продукции. Внедрение информационных технологий позволяет не только автоматизировать процесс производства, но и повысить качество пищевой продукции вследствие минимизации человеческого фактора.

Ключевые слова: сыр, машинное зрение, качество, безопасность, автоматизация.

Машинное зрение все чаще используется в промышленности, пищевое производство не является исключением. С помощью искусственного интеллекта можно максимально автоматизировать производство, исключая человеческий фактор, с использованием специализированных камер, которые позволяют не просто получить изображение, но и проанализировать его. Данная технология дает возможность оборудованию взаимодействовать с анализируемыми объектами, что сокращает расходы на производство и позволяет повысить качество изготавливаемой продукции [1].

Очень важно для каждого предприятия добиться доверия со стороны клиентов. Машинное зрение помогает в этом вопросе, ибо проявление брака при использовании системы сводится к минимуму, за счет чего повышается качество и контролируется безопасность продукции. Машинное зрение помогает повысить производительность труда, улучшить образ торговой марки и обеспечить наивысший уровень пищевой безопасности.

Очень много монотонных и рутинных задач на сыроваренном производстве можно делегировать системам машинного зрения. Например, искусственный интеллект может сортировать готовый сыр по цвету или форме, обнаруживать внешние дефекты, определять уровень заполнения форм сырным зерном, давать указания для робота на перегрузку или палетизацию товара для достижения гибкости процесса производства и упаковки. Современные системы контроля качества способны провести подсчет объектов, снять измерения, а при необходимости сопоставить изделие с эталоном [2].

Для повышения контроля безопасности в совокупности с системами машинного зрения возможно использования X-Ray сканеров, которые могут находить в продукции следующие материалы: любые типы металлов, пластик, керамику, резину, а также любой материал, отличающийся по плотности от инспектируемого продукта.

Контроль геометрической формы изделий — немаловажная задача при производстве сыра. Это достигается контролем 2D-формы (на плоскости) и 3D-контролем трехмерной формы изделия.

Более того, при реализации сыра большую роль играет фиксированный вес каждой штучной продукции. Вручную сложно добиться одинаковой граммовки каждого

куска сыра и их идентичности, но компьютерное зрение способно справиться с подобной задачей и разделить голову сыра на равноценные куски. Нарезка осуществляется благодаря модулям взвешивания и моделированию при помощи сканирования 3D или X-Ray сканирования. Также используется ультразвуковая технология.

Системы технического зрения могут проверять, нет ли физических повреждений на упаковке, в том числе морщин, замятий, разрывов, обнаруживать дефекты наклеивания этикеток на продукт (местоположение этикетки и насколько ровно она расположена), наличие и положение каких-либо элементов упаковки, и другие дефекты.

На пищевом производстве системы компьютерного зрения способны значительно ускорить и облегчить проверку маркировок, обеспечивают бесконтактную проверку внешнего вида готовой продукции, что положительно влияет на уровень качества [3]. Внедрение надежной системы контроля качества на линии производства позволит отличить сыр надлежащего качества от несоответствующей продукции (сыры с поврежденной упаковкой, мятые и разломанные сыры) и отбракует продукцию с дефектами. Такая система способна идентифицировать стикер по матричному штрихкоду на упаковках сыра и отбраковать продукцию, если она не имеет данных штрихкодов.

Процесс производства постоянно находится под контролем дистанционно, что позволяет своевременно выявить неполадки и устранить их и избежать риска простоев производства, сократить расходы на ремонт оборудования, что повышает качество работы и задает ей оптимальный режим [4].

Технологии постоянно совершенствуются и становятся проще и стабильнее, а также доступнее вследствие снижения стоимости. Поэтому в настоящее время системы машинного зрения можно встретить даже на сравнительно небольших производствах, соответственно и на малых сыроваренных предприятиях. Повышение качества продукции – первостепенная цель для каждого производства, и машинное зрение прекрасно с этим справляется [5].

Таким образом, использование в пищевой промышленности систем машинного зрения, получение и высокоскоростная обработка изображений исследуемых изделий, выявление брака в режиме онлайн являются актуальным направлением научных и прикладных исследований. В связи с этим существует необходимость более широких исследований в области разработки высокотехнологичных автоматизированных интеллектуальных экспертных систем контроля качества пищевого сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

Список литературы

1. Манукян, Р.Л. Машинное зрение. Развитие рынка систем машинного зрения / Р.Л. Манукян // Наука и просвещение – 2019. – С. 303-305.
2. Артизанов, А.В. Применение цифровых технологий в переработке сельскохозяйственного сырья и производстве пищевой продукции /А.В. Артизанов, И.В. Мамаева // Молодой исследователь: от идеи к проекту. – Марийский государственный университет. – 2021. – С. 79-81.
3. Улядурова, Е. А. Применение технологий искусственного интеллекта в сельском хозяйстве / Е. А. Улядурова, О. Н. Ивашова, Е. А. Яшкова // Молодежная наука 2022: технологии, инновации : материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и обучающихся, посвященной 120-летию со дня рождения профессора А.А. Ерофеева, Пермь, 28 марта – 01 2022 года / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д. Н. Прянишникова». Часть 3. – Пермь: ИПЦ Прокрость, 2022. – С. 22-23.

4. Алексанов, Д. С. Методика оценки региональной и отраслевой эффективности проектов : Теоретические положения и примеры расчетов / Д. С. Алексанов, А. С. Орлова, Е. А. Яшкова. – Саарбрюкен : LAP LAMBERT, 2012. – 121 с. – ISBN 978-3-659-23282-4.

5. Ивашова, О. Н. Цифровые технологии в картофелеводстве / О. Н. Ивашова // Приоритетные направления регионального развития : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Курган, 06 февраля 2020 года. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2020. – С. 689-693

УДК 631:004

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНЫХ КАМЕР В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

В.Е. Меденикова – студент;

Н.А. Зеленков – аспирант;

Д.С. Фомин – старш. науч. сотр.¹, доцент кафедры общего земледелия²;

Ю. Н. Зубарев – научный руководитель, профессор, д-р с.-х. наук²

¹ Пермский НИИСХ – Филиал ПФИЦ УрО РАН,

² ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация: В статье приведено обоснование актуальности применения мультиспектральных камер на беспилотных летательных аппаратах в сельском хозяйстве. Проведено исследование с использованием мультиспектральных снимков для мониторинга поля, где показано, высокая оперативность и производительность использования мультиспектральных камер.

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат (БПЛА), мультиспектральные камеры, NDVI, спектральные технологии, аэрофотосъемка.

Введение. Спектральные технологии реализуются на спектрах света. Спектр представляет собой совокупность цветных полос, получающихся при прохождении светового луча через преломляющую среду. Классифицируются данные устройства по количеству спектральных каналов, камеры могут быть: моноспектральными, мультиспектральными и гиперспектральными [1]. Более доступная мультиспектральная съемка. Главным в мультиспектральной съемке является сенсор, с помощью которого фиксируется свет. Задачей мультиспектрального сенсора, является точная фиксация цвета, отражаемого растениями. Есть 4 различных диапазона: красный, зеленый и 2 инфракрасных. Сенсор освещенности фиксирует интенсивность солнечного света для 4 диапазонов. При такой съемке создается одновременно несколько изображений одной и той же территории в различных зонах спектра электромагнитного излучения. Различные сочетания этих изображений помогают выявить процессы и явления, в отличие от снимка в видимом спектре.

Применение GPS, повышает точность съемки и передает информацию о высоте, положении и скорости движения камеры в режиме реального времени.

Аэрофотосъемка выполняется одновременно в двух видах – объект снимается как в обычном спектре, так и в ближнем инфракрасном. Наложение двух снимков явля-

ется практическим инструментом для анализа. После работ на БПЛА происходит обработка изображений инфракрасного спектра в цветовой снимок области в формате NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) – нормализованный относительный индекс растительности. NDVI выражает средний индекс вегетации, где положительное число является максимальным показателем, который характерен для повышенного фотосинтеза, и отрицательное – минимальным, то есть у растений частично или полностью отсутствует фотосинтез.

Актуальность применения аэрофотосъемки с мультиспектральной камерой может стать эффективным решением для визуальной диагностики, при такой съемке формируются одновременно несколько изображений одной и той же территории в различных зонах спектра электромагнитного излучения, что позволяет выявить процессы и явления, которые сложно или невозможно определить на снимке в видимом спектре.

Рабочая гипотеза исследования состоит в том, что использование мультиспектральных камер на БПЛА, значительно расширят спектр их применения и сделают беспилотные технологии более информативными.

Цель проведенных исследований является использования мультиспектральных снимков для мониторинга поля.

Методика. Опыт проводился на полях Пермского НИИСХ на поле с координатами 57.813709, 56.454771.

Использование мультиспектральных снимков для мониторинга поля, на основе индекса NDVI представлено на следующем рисунке.

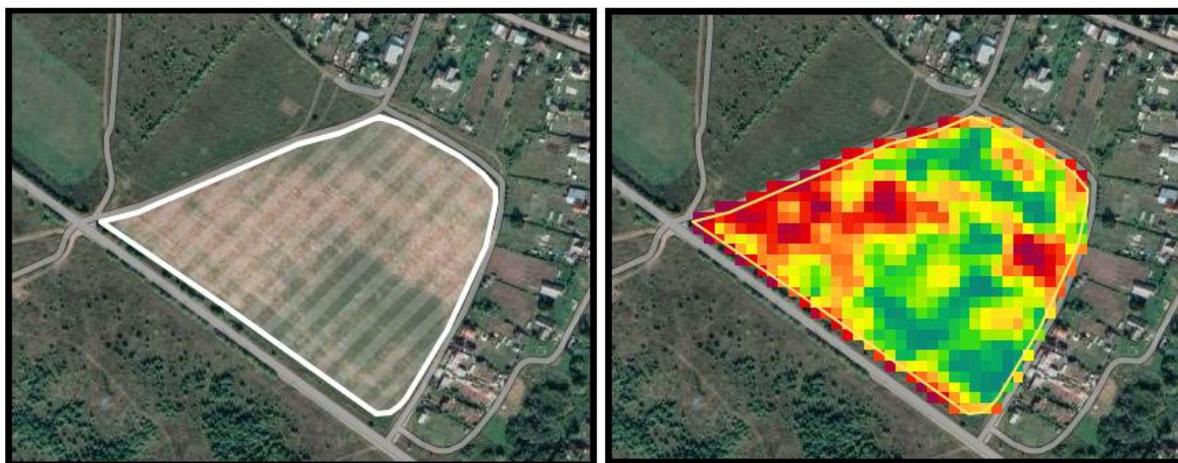


Рис. Использование мультиспектральных снимков для мониторинга поля на основе индекса NDVI, 2022 г.

Результаты исследования показали, что всего за несколько минут может быть сформирован файл-предписание для внесения азотных подкормок по технологии off-line с учетом неоднородности посева. Плюсами обследования посевов с помощью БПЛА является оперативность выполняемой работы, достоверность информации и наличие возможности проводить оценку даже в неблагоприятных условиях [6].

Вывод. На данный момент применение БПЛА в сельском хозяйстве начинает стремительно развиваться, и вопрос об использовании этих технологий становится как никогда актуальным. Техническое обеспечение, такое как мультиспектральные камеры, делают беспилотные технологии более информативными, и таким образом значительно

расширяют их спектр применения. Положительный опыт применения мультиспектральных камер, показывает, что данные технологии будут только развиваться и в скором будущем найдут широкое применение в сельском хозяйстве.

Список литературы

1. Бужинский, Е. Приоритеты развития беспилотников: от военного дела к экономике / Е. Бужинский // Индекс безопасности. – 2014. – № 3 (106), Т 19. – С. 123–132.
2. Коротаев, А.А. Применение беспилотных летательных аппаратов для мониторинга сельскохозяйственных угодий и посевных площадей в аграрном секторе/ А.А. Коротаев, Л.А. Новопашин // Аграрный вестник Урала. – 2015. – № 12. – С. 38–42.
3. Слышева, Д. П. Технологии точного земледелия и их роль в проектах внутрихозяйственного землеустройства на основе адаптивно-ландшафтных систем земледелия / Д. П. Слышева // Столыпинский вестник. – 2022. – Т. 4, № 1. – DOI 10.55186/27131424_2022_4_1_32. – EDN JRDXGZ.
4. Курченко, Н. Ю. Технология применения беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве / Н. Ю. Курченко // . – 2018. – Т. 3, № 3. – С. 37-42. – DOI 10.22406/bjst-18-3.3-37-42. – EDN XZNVND.
5. Федоренко, Е. В. Оценка обработанных мультиспектральных снимков беспилотного летательного аппарата в целях точного земледелия / Е. В. Федоренко // Географические исследования Сибири и Алтае-Саянского трансграничного региона : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Барнаул, 19–21 апреля 2022 года. – Барнаул: Алтайский государственный университет, 2022. – С. 260-268. – EDN OMRSAP.
6. Фомин, Д. С. Вегетационный индекс NDVI в оценке зерновых культур опытных полей Пермского НИИСХ/ Д. С. Фомин, А. Н. Чащин // Известия ОГАУ. – 2018. – № 4 (72).

УДК 630*41(470.53)

САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ЕЛОВЫХ И СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ В ООПТ «БРОДОВСКИЕ ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ»

Д.А. Минкайдарова – студент 4-го курса;

О.В. Харитонова – научный руководитель, канд. биол. наук
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. Высокая рекреационная нагрузка в лесах города Перми оказывает влияние на санитарном состоянии древостоев. Исследования проводились в лесных культурах ели (2-й класс возраста) и сосны (4-й класс возраста). Выявлено наличие энтомофитов в еловых насаждениях, преимущественно большого чёрного елового усача. В целом изученные насаждения оцениваются как здоровые.

Ключевые слова: санитарное состояние, лесные культуры, особо охраняемая природная территория, еловые насаждения, сосновые насаждения.

Лес является одним из важных факторов стабилизации экологического состояния воздушного, водного и наземного бассейнов окружающей среды, часто принимая на себя воздействие вредных антропогенных источников и природных катаклизмов. Состояние лесов влияет на биоразнообразие растений и животных.

Основными факторами вредного воздействия на лес на особо охраняемой природной территории (ООПТ) являются болезни, вредители, автомобильные дороги (Восточный обход, Бродовский тракт), садовые некоммерческие товарищества (СНТ «Мечта»,

СНТ «Оазис»). Всё это создает повышенную рекреационную нагрузку на лес, ухудшая его санитарное состояние.

Ранее оценка санитарного состояния насаждений на территории ООПТ «Бродовские лесные культуры» не проводилась.

Исследование проводилось в Мотовилихинском участковом лесничестве Пермского городского лесничества в ООПТ «Бродовские лесные культуры», где были изучены еловые и сосновые культуры. В ходе исследования было заложено 10 пробных площадей размером 50×50 м прямоугольной формы. Пробные площади (ПП) закладывались в еловых молодняках 2 класса возраста и приспевающих сосновых насаждения (4 класса возраста), в четырёх типах леса ельник кисличник, ельник липняковый, сосняк кисличник, сосняк липняковый, в двух типах лесорастительных условий сложные свежие субори и простые свежие субори. На ПП проводился сплошной перечёт деревьев лесных культур.

Пробные площади были подобраны и заложены в соответствии с ОСТ 56-69-83 «Площади пробные лесоустроительные. Методы закладки» [1].

На основании данных, полученных в результате таксации деревьев и оценки их состояний на пробных площадях, рассчитывались показатели жизненного состояния древостоев.

Средняя категория санитарного состояния рассчитывалась по формуле 1.

$$C = \frac{n1*1+n2*2+n3*3+\dots}{N}, \quad (1)$$

где $n1, n2, n3 \dots$ – количество деревьев данной категории; N – общее количество деревьев [3].

Расчет жизненного состояния древостоя (K) рассчитывается по формуле (формула 2):

$$K = \sum (P_i * C) / 10, \quad (2)$$

где P_i – доля участия древесной породы в составе лесных насаждений, в долях единицы; C – средняя категория санитарного состояния деревьев каждой древесной породы [3].

Из 10 пробных площадей ель встретилась на 8 пробных площадях, в том числе и в культурах сосны в качестве самосева. Большую часть деревьев ели сибирской можно отнести к 1 категории санитарного состояния, их доля составляет 85,1% (табл. 1).

В ходе исследования были выявлены вылетные отверстия чёрного елового усача (13,6 % от общего числа деревьев) [2], морозные трещины (0,5 %), также встречались свежий и старый буреломы, старые сухостой и ветровал (по 0,2 %) (см. табл. 1).

В выделе 22 квартала 89 деревья имеют большой отпад из-за густоты и взаимного угнетения, также встречаются ветровал, бурелом, сухостой.

В табл. 2 представлены пробные площади, занятые лесными культурами сосны обыкновенной. Из 10 пробных площадей сосна обыкновенная встречается на 5. Большую часть деревьев сосны обыкновенной можно отнести к 1-й категории санитарного состояния, которая составляет 90,1 % от общего числа деревьев.

Были обнаружены механические повреждения на высоте от 1,5 до 2 м от основания ствола, на которые приходится 1 % от общего числа деревьев, на свежий сухостой – 2,9 %, на свежий ветровал – 0,7 %, на свежий бурелом – 0,3 %, на старый сухостой и ветровал – 4,4 и 0,6 % соответственно.

Таблица 1

Выявленные повреждения ели сибирской

Обнаруженные повреждения	Количество деревьев, шт.							
	номер квартала / номер выдела							
	91/2	90/5	77/20	89/22	89/36	78/24	89/18	77/17
Вылетные отверстия	26	15	8	18	11	3	-	-
Бурелом свежий	-	1	-	-	-	-	-	-
Сухостой старый	-	-	-	1	-	-	-	-
Ветровал старый	-	-	-	1	-	-	-	-
Бурелом старый	-	-	-	2	-	-	-	-
Морозные трещины	-	-	-	-	3	-	-	-
Без повреждений	63	98	130	84	100	19	8	6

Таблица 2

Выявленные повреждения сосны обыкновенной

Обнаруженные повреждения	Количество деревьев, шт.				
	номер квартала / номер выдела				
	78/24	89/18	78/15	77/15	77/17
Механические повреждения	2	-	4	1	-
Сухостой свежий	-	1	6	6	7
Ветровал свежий	-	-	-	-	4
Бурелом свежий	-	-	1	-	1
Сухостой старый	2	10	1	13	4
Ветровал старый	-	-	-	3	1
Без повреждений	131	75	91	125	188

Таблица 3

Индекс жизненного состояния древостоя

№ ПП	Квартал	Выдел	Возраст, лет	Индекс жизненного состояния
1	91	2	36	1,2
2	90	5	34	1,1
3	77	20	40	1,2
4	89	22	43	1,2
5	89	36	36	1,2
6	78	24	62	1,4
7	89	18	64	1,3
8	78	15	61	1,3
9	77	15	74	1,4
10	77	17	65	1,4

Согласно шкале индексов следует, что здоровый древостой имеет индекс состояния от 1 до 1,5, ослабленные от 1,6 до 2,5, сильно ослабленные от 2,6 до 3,5, усы-

хающие от 3,6 до 4,5 и выше [3]. Таким образом, можно заключить, что обследованные насаждения являются здоровыми (табл. 3).

Список литературы

1. ОСТ 56-69-83 «Площади пробные лесоустроительные. Методы закладки» // URL <https://priroda.gov74.ru/files/upload/priroda/Документы/ОСТ%2056-69-83%20Площади%20пробные.pdf>. дата обращения: (03.04.2023).
2. Бондаренко, Е. А. Полевой справочник лесопатолога / Е. А. Бондаренко, Р. Н. Глебов, Г. И. Зарудная, Б. Г. Поповичева. – 1. – Санкт-Петербург, 2009. – 100 с.
3. Алексеева, В.А. Лесные экосистемы и атмосферное загрязнение: монография / В.А. Алексеева. – Ленинград: Наука, 1990. – 200 с.

УДК 712.25(470.53)

СОСТОЯНИЕ ТЕРРИТОРИИ СТУДЕНЧЕСКОГО КАМПУСА ФГБОУ ВО ПЕРМСКОЕ ГАТУ

В.С. Мисюрева – обучающийся 4-го курса;

И.И. Збруева – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В данной научной статье рассматривается анализ состояния элементов благоустройства и озеленения студенческого городка Пермского ГАТУ и концептуальное решение по благоустройству и озеленению территории общежитий. Цель работы состоит в том, чтобы разработать план организации пространства для комфортного и безопасного проживания и нахождения студентов на территории общежитий с учетом существующего состояния территории. Для достижения цели следует провести предпроектный комплексный анализ объекта проектирования и на основе исследования создать эскиз благоустройства и озеленения местности общежитий.

Ключевые слова: студенческий комплекс, озеленение студенческих вузов, благоустройство вузов, пространство, функциональные зоны, студенческие общежития.

Введение. Общество хочет жить в такой окружающей среде, чтобы ничего не причиняло дискомфорта, чтобы он мог чувствовать себя в абсолютной безопасности, при этом находиться в экологически чистом месте, которое соответствует новым тенденциям, эстетическому образу и практичному использованию. Для создания таких условий необходимо правильное оформление организации ландшафтного пространства. Для этого существуют нормативы по расположению высших учебных заведений, функциональному зонированию, баланса территории, правил безопасности и внутренней среде [2].

Студенческие общежития должны иметь многофункциональную структуру, именно поэтому она должна состоять из следующих функциональных зон: входная зона, транзитная зона, хозяйственная, зона отдыха и спорта. А также могут располагаться автостоянки, детские площадки и спортивные [3].

Цель данной работы состоит в том, чтобы исследовать территорию комплекса и на основании результатов разработать оптимальное архитектурно-планировочное ре-

шение для комфортного и безопасного нахождения студентов в пространстве учебного процесса.

Методы исследования. Исследования проводились летом 2022 года.

Обследуемый объект студенческий комплекс ПГАТУ находится в Свердловском районе города Перми. В комплекс студенческого городка на Липовой горе входит: учебные корпуса и общежития ПГАТУ (рис. 1).



Рис. 1. Схема расположения ПГАТУ

В ходе исследования был проведен предпроектный комплексный анализ, а именно, анализ архитектурно-планировочной ситуации, ландшафтный и инсоляционный, анализ зон действия подземных коммуникаций и надземных сооружений, пешеходного и транспортного движения. Инвентаризация зеленых насаждений проводилась на основе методических правил инвентаризации городских зеленых насаждений [1, 4].

Результаты исследований. Обследование показало, что ассортимент растительности, произрастающей в комплексе городка, составляет 42 вида. Из них доля лиственных пород равна 39. А именно, яблоня лесная – 26,5%; тополь дрожащий (осина) – 21,5 %; ива козья – 17,3 %; клён американский – 11,7 %; берёза повислая – 10,4 %; ива ломкая – 6,9 %; другие виды – меньше 5 %. Из хвойных пород присутствуют ель обыкновенная, сосна обыкновенная и лиственница сибирская. Среди кустарников преобладают пузыреплодник калинолистный, сирень венгерская, спирея дубравколистная и шиповник морщинистый.

Основное количество деревьев относятся к 1-й категории состояния, т.е. здоровые без признаков ослабления. Большинство кустарниковой растительности находится в ослабленном состоянии. По эстетической оценке, деревья и кустарники определяются как отличная. Дорожно-тропиночная сеть развита хорошо, но покрытия частично разрушены. Также требуется обновление элементов благоустройства, малых архитектурных форм, газона и цветников. Исходя из полученных данных анализа территории, было предложено концептуальное решение по благоустройству и озеленению территории.

Концептуальное решение. На первом этапе проектирования был разработан эскизный план для территорий общежитий студенческого комплекса ПГАТУ (рис. 2).

В проекте предусматриваются следующие зоны: спортивная площадка, детская площадка, площадка для массовых мероприятий, зона отдыха, автопарковка и хозяйственная площадка.

На спортивной зоне планируется постройка универсальной спортивной площадки, предназначенной для занятий видами спорта, такими как: баскетбол, мини-футбол, волейбол, стритбол, workout. В зоне спортивного пространства дополнительной растительности не предусматривается, так как существующие деревья находятся в отличном состоянии. А именно липа мелколистная, береза повислая и тополь дрожащий.

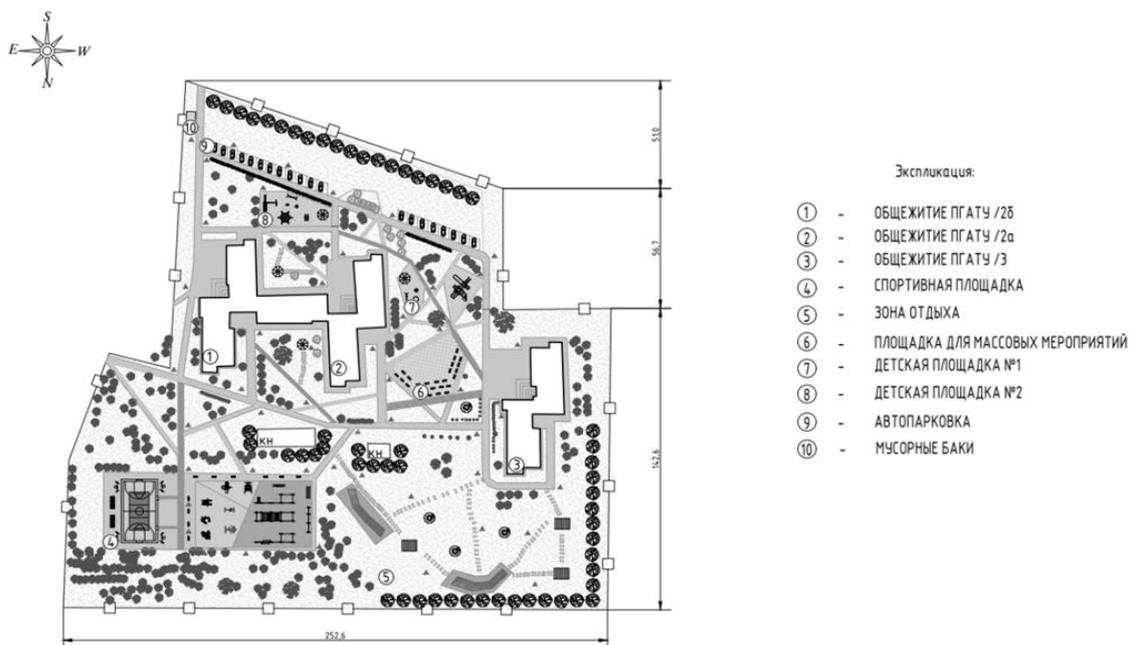


Рис. 2. Эскизный проект территории общежитий ПГАТУ

Для зоны тихого отдыха рассматриваются размещение теневого навеса и лавочками с подсветкой в ночное время, всё в едином стиле. Попасть к ним можно по пошаговым дорожкам из плитки. Также следует разместить вдоль забора ряд осин для добавления тени и ограждения.

Также для совместного времяпровождения и больших мероприятий для студентов предлагается проектирование площадки для массовых мероприятий. На ней можно расположить уличный кинотеатр, вокруг которого рядами расположены скамьи для дальнейших просмотров фильмов и мероприятий.

На детских площадках необходимо размещение игровых комплексов, качелей, песочницы и беседки. Дополнительно небольшими массивами будет проводиться посадка кустарников из следующих видов: спирея дубравколистная, дёрен белый и чубушник венечный.

Хозяйственная зона и автопарковка изолированы при помощи озеленения. Вдоль забора для перекрытия вида со стороны движения автомобилей высажены липа мелколистная.

Все зоны и элементы благоустройства соединены между собой с максимально удобной планировкой дорожно-тропиночной сети, со всеми возможными входами и выходами.

Выводы. Планировочное решение в дальнейшем будет ещё продумываться и перерабатываться, с учётом всех нормативов проектирования, необходимых элементов благоустройства на данной территории, чтобы дополнить, а не нарушить общий вид кампуса с его функциональными данными.

Список литературы

1. Методики инвентаризации городских зеленых насаждений [Электронный ресурс]/ АКХ им. К. Д. Памфилова. – URL: <https://files.stroyinf.ru/Index2/1/4294815/4294815098.htm> (дата обращения 21.06.2022).
2. Проектирование предприятий бытового обслуживания населения/ Государственный научно-проектный институт учебно-воспитательных, торгово-бытовых и досуговых зданий. – М.: Стройиздат, 1992. – 96 с.: ил. (Справ. пособие к СНиП).
3. СП 2.1.2.2844-11 Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, оборудованию и содержанию общежитий для работников организаций и обучающихся образовательных учреждений. / Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 23 марта 2011 г. № 23. - URL: <https://rg.ru/2011/05/06/obshezhitie-obr-dok.html> (дата обращения: 12.09.2022).
4. Теодоронский, В. С. Строительство и эксплуатация объектов ландшафтной архитектуры/ В. С. Теодоронский. – М., 2008. – 352 с.

УДК 633.853.494

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАПСОСЕЯНИЯ В СТРАНЕ И В ПЕРМСКОМ КРАЕ

А.Е. Надымова – магистрант;

Э.Д. Акманаев – научный руководитель, кандидат с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье рассматривается современное состояние производства рапса в стране и Пермском крае. Представлены данные по посевным площадям и валовому сбору рапса в стране за 2010–2020 гг., а также данные по посевным площадям и урожайности в Пермском крае за 2018–2022 гг.

Ключевые слова: рапс, площадь, урожайность, валовой сбор, сорт.

Введение. Актуальным трендом современного агропромышленного комплекса считается возделывание рапса. Рапс – древнейшая масличная культура семейства Капустные. Распространению данной культуры поспособствовало то, что рапс является не только важным источником растительного масла, но и универсальным кормом для животных, который наполнен большим количеством белка. Для культуры характерен достаточно интенсивный темп формирования урожая. Несмотря на относительно низкую теплообеспеченность, он способен за короткие промежутки времени формировать высокую урожайность. Является ценной культурой с агрономической точки зрения, так как способствует повышению плодородия и структуры почвы, а также служит отличным зеленым удобрением. В последние десятилетия в России в целом и в Пермском крае в частности наблюдается положительная динамика производства ярового рапса. Однако продуктивность рапса в регионе остается низкой.

Целью данной работы является анализ современного состояния и перспектив производства рапса в Российской Федерации и Пермском крае.

Методика. Для аналитического исследования использовались статистические данные по производству семян рапса в Российской Федерации за 2010–2022 гг., а также данные по посевным площадям и урожайности в Пермском крае за 2018–2022 гг.

Результаты исследований. В 2022 году, по данным Росстата, посевные площади рапса составили 2343,4 тыс. га, валовой сбор составил 4514 тыс. т. За год они выросли на 28% (на 654 тыс. га), за 5 лет (к 2018 году) на 57% (на 1334 тыс. га), за 10 лет (к 2012 г.) посевные площади рапса выросли почти на 100%.

Валовой сбор и посевная площадь рапса в РФ представлены на рис. 1.

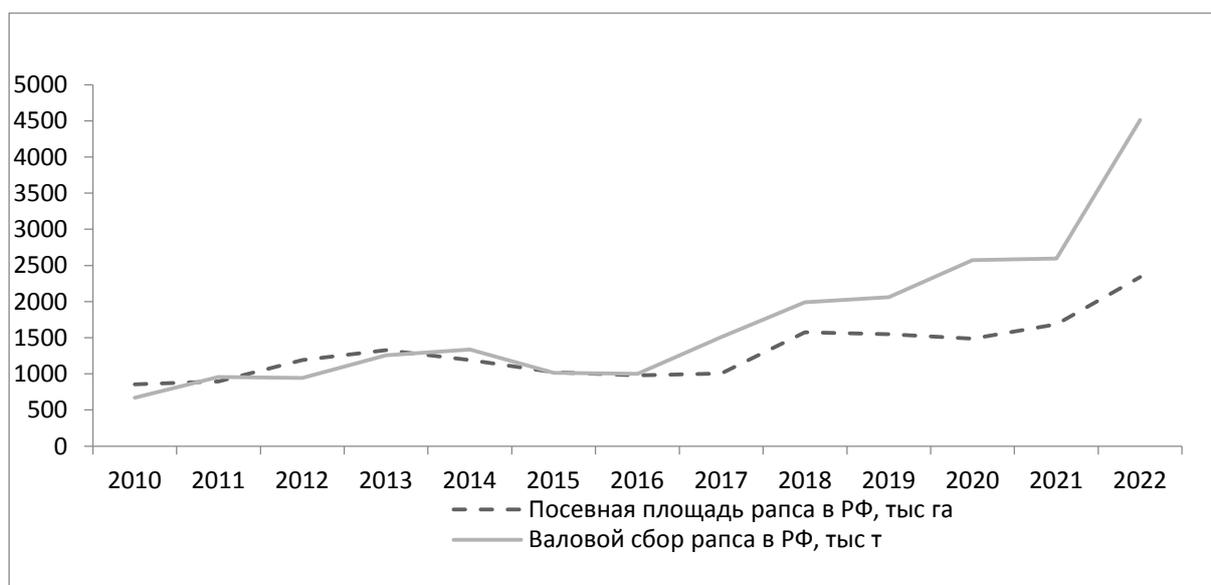


Рис. 1. Динамика объема производства рапса в РФ, 2010–2022 гг.

Рапс выращивают во всех федеральных округах страны, в целом ряде регионов. Если рассматривать ключевые регионы (ТОП-10 по объему сборов в 2022 году), то к ним относятся: Красноярский край, Алтайский край, Кемеровская, Новосибирская, Брянская, Тульская, Орловская области, Краснодарский край, Республика Татарстан и Омская область. По данным Росстата, посевная площадь рапса в 2022 году составила 2341,2 тыс. га (+39% к 2021 г.), валовой сбор – 4514,8 тыс. т (+61,6%) при урожайности 19,8 ц/га (+15,8%). Лидером по производству семян рапса в стране является Краснодарский край.

Валовой сбор семян рапса (тыс. т) представлен на рис. 2.

Посевная площадь под рапсом в Российской Федерации и в Пермском крае, по данным государственной статистики и статистических данных Министерства агропромышленного комплекса Пермского края, увеличивается (табл. 1).

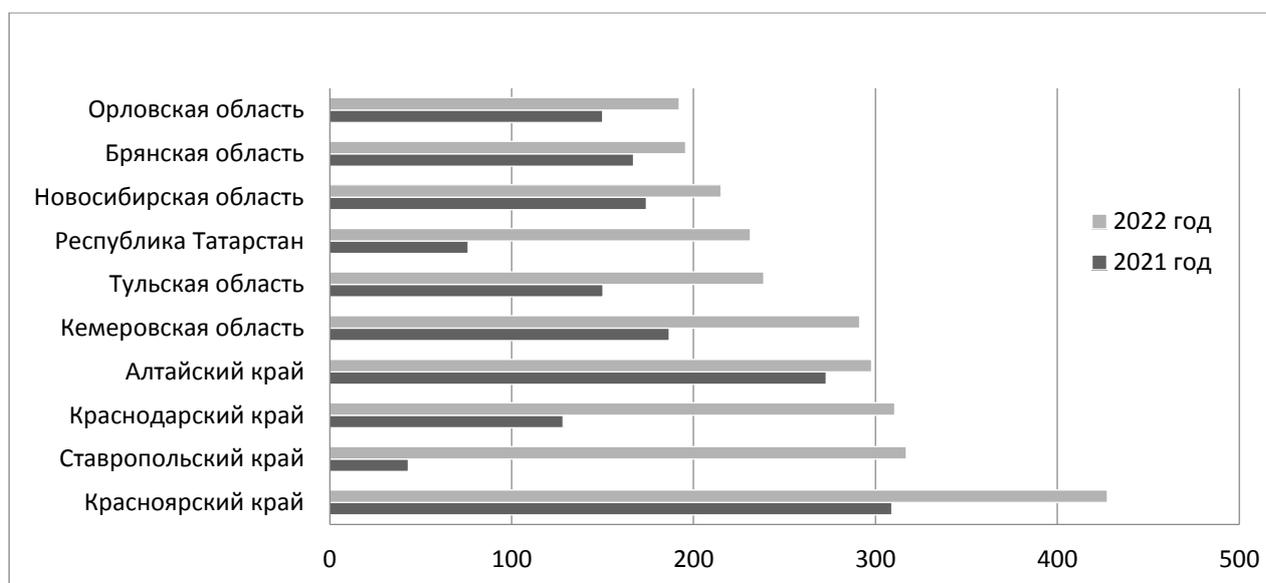


Рис. 2. ТОП-10 регионов РФ по объему производства рапса в 2022 г.

Таблица 1

Посевные площади рапса, тыс. га

Регион	Годы				
	2018	2019	2020	2021	2022
РФ	1576	1547	1488	1685	2339
ПК	2,6	3,1	3,1	3,5	4,2

Посевная площадь за период 2018 по 2022 годы под данной культурой в стране и в Пермском крае росла стремительно на 67 и 62% соответственно.

Урожайность рапса за изучаемый период в России изменялась незначительно до 2021 года. К сожалению, в Пермском крае урожайность рапса идет на спад (табл. 2).

Таблица 2

Урожайность рапса, т/га

Регион	Годы				
	2018	2019	2020	2021	2022
РФ	3,20	3,60	4,0	4,20	4,48
ПК	0,99	1,16	0,88	0,47	0,66

Среднегодовая урожайность рапса в РФ в 2018–2022 гг. составила 3,9 т/га. Несмотря на появление новых высокопродуктивных сортов, распространенность и урожайность рапса в Пермском крае остается низкой: среднегодовая урожайность составила 0,83 т/га. Возможная причина – это слабая изученность сортовых технологий возделывания культуры, а также недостаточное использование рапса в перерабатывающей промышленности. Для того чтобы повысить урожайность рапса с продуктивностью свыше 2 т/га можно подобрать более высокопродуктивные сорта и гибриды, а также внедрить новые технологии посева и создания условий, которые бы максимально способствовали увеличению урожайности.

В условиях Пермского края вопросами изучения приемов возделывания ярового рапса занимались Н.А. Халезов [1985], В.А. Куклин [1987], Ю.А. Предеин [1987], А.А. Шишкин [2019], В.А. Бугреев [1995], Т.Е. Калинина [1995], Э.Д. Акманаев [2017], А.С. Богатырева [2015], Р.Н. Курбангалиев [2018]. В их исследованиях рапс обеспечивал урожайность 1,5-2 т/га. Однако, из-за слабого использования современных технологий в Пермском крае продуктивность культуры остается на низком уровне.

Выводы. Рапс, благодаря своим биологическим особенностям имеет перспективы распространения, как в Пермском крае, так и в Российской Федерации. Площади под культурой, как в стране, так и в нашем регионе имеют четкую тенденцию к увеличению. Необходимо повышать урожайность культуры. Для получения качественных продовольственных семян и высокобелкового корма требуется более полное использование генетического потенциала культуры. Поэтому уточнение и совершенствование сортовой агротехники рапса является необходимым приемом увеличения урожайности и внедрения культуры в сельскохозяйственные предприятия Пермского края.

Список литературы

1. Артемов, И.В. Результаты исследований в области селекции, семеноводства и производства рапса в Российской Федерации / И.В. Артемов, В.В. Карпачев // Масличные культуры. – 2003. – № 1(128). – С. 25-29.
2. Индустриальная технология возделывания ярового рапса на корм и семена в условиях Предуралья / В.А. Бугреев, Т.Е. Калинина, В.А. Куклин [и др.]. – Пермь: Пермский НИИСХ, 1995. – 39 с.
3. Селяков, А.А. Влияние способа и глубины посева на урожайность маслосемян сортов ярового рапса в Среднем Предуралье / А.А. Селяков, А.С. Богатырева, Э.Д. Акманаев // Пермский аграрный вестник. – 2019. – № 1 (25). – С. 62-67.
4. Куклин, В.А. Агробиологические особенности рапса ярового и технологические приемы его возделывания в Предуралье: автореф. дис. канд. с.-х. наук. – Пермь, 1987. – 18 с.
5. Курбангалиев, Р.Н. Влияние сроков и норм высева на урожайность сортов ярового рапса в Среднем Предуралье / Р.Н. Курбангалиев, А.С. Богатырёва, Э.Д. Акманаев // Пермский аграрный вестник. – 2018. – № 1 (21). – С. 64-69.
6. Нурлыгаянов, Р.Б. Тернистый путь возделывания рапса в России // Зерновое хозяйство. – 2007. – №5. – С. 3-5.
7. ЕМИСС Государственная статистика. Посевные площади сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://fedstat.ru/indicator/31328> (дата обращения 23.03.2023).
8. Министерство агропромышленного комплекса Пермского края. Статистические данные [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://agro.permkrai.ru/deyatelnost/statistika/statisticheskiedannye/> (дата обращения: 23.03.2023).
9. Предеин, Ю.А. Влияние норм высева на урожайность зеленой массы ярового рапса, су-репицы и редьки масличной при поукосном возделывании / Ю.А. Предеин // Приемы интенсивной технологии возделывания кормовых культур и картофеля на Урале: межвузовский сборник научных трудов. – Пермь. – 1987. – С. 52-58.
10. Шишкин, А.А. Влияние нормы высева и способа посева на продуктивность маслосемян и структуру урожайности сортов ярового рапса в Среднем Предуралье / А.А. Шишкин, А.С. Богатырева, Э.Д. Акманаев // Вестник Курганской ГСХА. – 2019. – №4. – С. 20-22.
11. Халезов, Н. А. Приемы возделывания ярового рапса на зелёный корм в Предуралье / Н.А. Халезов, В.А. Куклин // Разработка приемов повышения урожайности и питательной ценности кормовых культур: межвуз. сб. науч. тр. – Пермь, 1985. – С. 57-65.
12. FAOSTAT.Cropsandlivestockproducts [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.fao.org/faostat/ru/#data/QCL/visualize> (дата обращения 23.03.2023).

ПРОИЗВОДСТВО СЛИВОЧНОГО МОРОЖЕНОГО С ДОБАВЛЕНИЕМ ВАРЕНЬЯ ИЗ МОРОШКИ

Г.А. Найданов – бакалавр;

Ю.А. Ренёва – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В данных исследованиях рассматривалась технология производства сливочного мороженого с добавлением варенья из морошки, как функциональная и пищевкусовая добавка. Представлена органолептическая и физико-химическая оценка исследуемых образцов.

Ключевые слова: сливочное мороженое, технология производства, варенье из морошки.

Постановка проблемы. Мороженое является одним из самых популярных молочных продуктов, благодаря своими биологическими и вкусовыми качествами. Этот продукт имеет множество наименований и сортов. Мороженое без сомнений имеет отличное прохладительное действие, и обладает большой пищевой ценностью для человека.

Направление, где используется молочное сырьё с добавлением сырья немолочного, растительного происхождения наиболее перспективное в разработке нового ассортимента. В последние годы все больший интерес вызывает исследование биологически активных веществ с антиоксидантными свойствами, содержащихся в природных растительных объектах [4].

Морошка – ягоды, листья и, соответственно, продукты ее переработки отличаются антимикробной активностью против золотистого стафилококка. Растительные пигменты (антоцианы, каротиноиды) не только придают ягодам окраску, но и обладают антиоксидантными свойствами. В ягодах морошки содержатся сахара, пектины, белки, клетчатка, органические кислоты, дубильные вещества, фитонциды. Эта ягода богата микро- и макроэлементами, витаминами А, С, В1, В3, РР. А также богата полиненасыщенными жирными кислотами – семена содержат жирное масло.

Морошка обладает потогонным, кровоостанавливающим, спазмолитическим, противомикробным, вяжущим действием. Она применяется в лечении сердечно-сосудистых и желудочно-кишечных заболеваниях [2, 3]. Морошка помогает при отравлении тяжелыми металлами, в лечении гастритов с пониженной кислотностью желудочного сока.

Цель работы: разработка технологии производства сливочного мороженого с добавлением варенья из морошки. Для достижения данной цели решались следующие задачи: разработка рецептуры сливочного мороженого с добавлением варенья из морошки; подбор технологической схемы производства сливочного мороженого с добавлением варенья из морошки; проведение качественной оценки исследуемых рецептур.

Методы проведения эксперимента. Сначала подобрали рецептуры исследуемых образцов и технологическую схему производства, которая состояла из нескольких этапов, далее провели качественную оценку исследуемых образцов.

Исследования проводили на кафедре садоводства и перерабатывающих технологий ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ.

Описание результатов. Продукты, которые были необходимы для производства сливочного мороженого с добавлением варенья из морошки, представлены в табл. 1.

В соответствии с рецептурой разрабатывалась технология производства сливочного мороженого с вареньем из морошки. Первый этап – приемка и оценка качества сырья (сливки с м.д.ж. 20 %, сахар, желток яичный жидкий, варенье и из морошки, стабилизатор). Второй этап – подготовка компонентов рецептуры в соответствии с технологией (охлаждение, подогрев, дозирование, фильтрование). Третий этап – приготовление смеси путем смешивания компонентов (сливки) и внесения компонентов рецептуры (сахар, желток яичный, стабилизатор). На четвертом этапе смесь фильтруют, деаэрируют, гомогенизируют, пастеризуют, вносят варенье и охлаждают. Пятый этап. Полученную и подготовленную смесь оставляют на созревание. На шестом этапе созревшую смесь фризуют, формуют фасуют в потребительскую упаковку. И на последнем, седьмом, этапе происходит закаливание, фасование в транспортную тару, дозакаливание и хранение в холодильных камерах.

Таблица 1

Рецептуры исследуемых образцов сливочного мороженого

Ингредиенты, г	Сливочное мороженое (без наполнителя)	Сливочное мороженое с морошкой, 8 %	Сливочное мороженое с морошкой, 16 %	Сливочное мороженое с морошкой, 24 %
Сливки (м.д.ж.20 %)	240	240	240	240
Варенье из морошки	-	32	64	96
Сахар белый	120	88	58	24
Яичный желток	40	40	40	40
Стабилизатор	1	1	1	1
Итого	401	401	401	401

Анализ качества продукции проводился по органолептическим и физико-химическим показателям согласно ГОСТ 31457-2012 Мороженое молочное, сливочное и пломбир. Технические условия» [1]. Полученные результаты приведены в табл. 2, 3.

Образец с добавлением морошки с массовой долей 24 % имеет хорошие органолептические показатели, но кислотность на 14°Т превышает норму. Образец с долей 8 % не обладал ожидаемыми органолептическими показателями. Образец с долей варенья 16 % показал наилучший результат из перечня испытуемых рецептур.

Выводы. Из представленных рецептур сливочного мороженого оптимальными качественными показателями обладает образец с внесением варенья из морошки 16 %. Представлена технологическая схема производства с поэтапным её описанием.

Таблица 2

**Органолептические показатели качества исследуемых образцов
сливочного мороженого**

Показатель	Характеристика по ГОСТ 31457-2012	Сливочное мороженое (без наполнителя)	Сливочное мороженое с морошкой (8%)	Сливочное мороженое с морошкой (16%)	Сливочное мороженое с морошкой (24%)
Вкус и запах	Чистый, характерный для данного вида мороженого, без посторонних привкусов и запахов	Характерный для данного вида мороженого, без посторонних привкусов и запахов	Имеет нейтральный запах, с привкусом яичного белка	Имеет кисловатый запах, характерный виду добавки	Имеет кисловатый запах и вкус, характерный виду добавки
Консистенция	Имеет плотную консистенцию	Имеет плотную консистенцию	Имеет плотную консистенцию	Имеет плотную консистенцию	Имеет плотную консистенцию
Структура	Однородная	Однородная	Однородная	Однородная	Однородная
Цвет	Характерный для данного вида мороженого, равномерный по всей массе	Характерный для данного вида мороженого, равномерный по всей массе	Характерный для данного вида мороженого, равномерный по всей массе	Светлый бежевый	Бледно-желтый
Внешний вид	Однослойный, соответствует форме тары	Однослойный, соответствует форме тары	Однослойный, соответствует форме тары	Однослойный, соответствует форме тары	Однослойный, соответствует форме тары

Таблица 3

**Физико-химические показатели качества исследуемых образцов
сливочного мороженого**

Показатель	Характеристика по ГОСТ 31457-2012	Сливочное мороженое (без наполнителя)	Сливочное мороженое с морошкой (8%)	Сливочное мороженое с морошкой (16%)	Сливочное мороженое с морошкой (24%)
Кислотность, °Т	22	25	31	42	64
Сухое вещество, %	не менее 32	44	42	40	37

Список литературы

- ГОСТ 31457-2012 Мороженое молочное, сливочное и пломбир Технические условия. Введ. 2013-07-01. – Москва: Стандартинформ, 2014. – 6 с.
- Михалева, Е.В. Разработка функционального мороженого / Е.В. Михалева, Ю.А. Ренёва // Молочная промышленность. – 2020. – № 12. – С. 31-32.

3. Нилова, Л.П. . Морошка: особенности биохимического состава, антиоксидантные свойства, использование/Л.П. Нилова, С.М. Малютенкова, М.С. Кайгородцева // Вестник ЮУрГУ. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2017. – № 4. – С. 19-26.

4. Шамбулова, Г.Д. Молочное мороженое с функциональными растительными добавками / Г.Д. Шамбулова, Г.Э. Орымбетова, А. Утебекова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – № 11. – 2016. – С 29-31.

УДК 635.64-154 (470.53)

ВЛИЯНИЕ ГУСТОТЫ ПОСАДКИ НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАСТЕНИЙ СОРТОВ ТОМАТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА ШПАЛЕРЕ

А.А. Незговорова – бакалавр;

Т.В. Соромотина – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. Исследования проводились в УНЦ «Липогорье» в 2022 г. Опыт двухфакторный. Фактор А – густота посадки томата (шт/м²): 4,7; 3,9; 3,3; 2,9. Фактор В – сорта томата: Солоха, Дарья F1, Челябинский метеорит. Почва опытного участка дерново-подзолистая, с высоким содержанием элементов питания, рН – 6,8. Результатами исследований установлено, что более высокие биометрические показатели растений томата: количество листьев, соцветий и плодов отмечены у сорта Челябинский метеорит при густоте посадки 3,3 шт./м².

Ключевые слова: детерминантные сорта томата, густота посадки, биометрические показатели, высота растений, завязываемость, шпалера.

Введение. Рассматривая томат как высокоурожайную культуру, следует обратить внимание на оптимальную густоту посадки. При чрезмерной густоте посадки растения томата затеяют друг друга, корневая система не развивается в полной силе, что ведёт к взаимному угнетению растений.

При повышенной густоте посадки растения сильно вытягиваются в высоту, что имеет значение при выращивании детерминантных сортов томата на шпалере, так как растения необходимо формировать и пасынковать. При разреженной посадке растения не используют в полной мере отведенную им площадь питания. В обоих случаях растения томата не достигают наибольшей урожайности. Изменения густоты посадки растений зависят от почвенно-климатических условий зоны возделывания, обеспеченности растений элементами питания, сортовыми показателями культуры [1, 238; 2, 47; 3, 72; 4, 468].

Оптимальное количество растений томата на гектаре весьма варьируется – от 36 до 110 тысяч штук. Данные различия можно объяснить наличием множества факторов, влияющих на рост и развитие томата. Густота стояния зависит от плодородия почвы, периода вегетации, возраста рассады, схем размещения растений. Приведенные факторы связаны с технологией возделывания, применяемой техникой. Выбор сорта томата играет немаловажную роль при выращивании его в условиях Пермского края. Предпочтение отдается детерминантным сортам томата, ввиду их ограниченного роста и возможности давать полноценный урожай на открытом грунте. Детерминантные сорта

томата являются оптимальными для возделывания на шпалере, так как легко поддаются формированию, обработке от вредителей, поливу и прополке [5, 15].

В условиях Пермского края вопрос о густоте посадки томата остается до сих пор до конца не решенным, т.к. этот элемент технологии не адаптирован к почвенно-климатическим условиям зоны. Целью исследования является изучение влияния густоты посадки на биометрические показатели растений сортов томата при выращивании их на шпалере.

Методика. Исследовательская работа проводилась в УНЦ «Липогорье» Пермского ГАТУ в период с апреля до конца августа 2022 года. Был заложен двухфакторный опыт.

Фактор А – густота посадки томата (шт/м²): 4,7; 3,9; 3,3; 2,9. Фактор В – сорта томата: Солоха, Дарья F1, Челябинский метеорит. Повторность в опыте – 3-кратная, размещение вариантов – систематическое. Общая площадь делянки – 2 м², учетная – 1,6 м². Возраст рассады – 45 дней.

Посев семян на рассаду был осуществлен 24 апреля. Посадку рассады в открытый грунт провели 6 – 8 июня.

Исследования и наблюдения в опыте проводили по «Методике физиологических исследований в овощеводстве и бахчеводстве» и «Методике Госсортсети» [6; 7].

Технология выращивания рассады и растений в открытом грунте соответствует общепринятым правилам по выращиванию пропашных культур.

Результаты. Биометрические описания растений проводили в динамике – 1 раз в 5–7 дней. Динамика опыта отслеживалась по следующим показателям: высота растений (см), количество листьев (шт.), количество цветков (шт.), плодов (шт.), процент завязываемости (%).

Изучаемые показатели растений сортов томата имели значительные различия в зависимости от густоты посадки, данные которых представлены в таблице.

Таблица

**Биометрические показатели растений сортов томата
в зависимости от густоты посадки, 2022 г**

Сорт (В)	Высота растения, см	Кол-во листьев, шт.	Кол-во, штук			Завязываемость, %
			соцветий	цветков в соцветии	плодов	
A1 - 4,7 шт/м²						
В1-Солоха	74,5	8	5	6	22	73,3
В2-Дарья F1	79,3	9	4	5	15	75,0
В3-Челябинский метеорит	82,6	10	7	7	40	81,6
Среднее	78,80	9,00	5,33	6,00	25,66	76,63
A2 - 3,9 шт/м²						
В1-Солоха	69,3	10	6	6	27	75,3
В2-Дарья F1	74,2	11	5	7	26	77,0
В3-Челябинский метеорит	78,2	13	9	7	52	83,2
Среднее	73,90	11,33	6,67	6,67	35,00	78,50

Окончание таблицы

Сорт (В)	Высота растения, см	Кол-во листьев, шт.	Кол-во, штук			Завязываемость, %
			соцветий	цветков в соцветии	плодов	
А3 - 3,3 шт/м²						
В1-Солоха	70,0	12	8	7	52	93,7
В2-Дарья F1	73,2	13	9	6	46	85,7
В3- Челябинский метеорит	77,7	15	9	7	59	95,0
Среднее	73,63	13,33	8,67	6,67	52,33	91,47
А4 - 2,9 шт/м²						
В1-Солоха	66,3	14	9	7	49	77,9
В2-Дарья F1	67,9	14	8	8	52	80,1
В3- Челябинский метеорит	73,8	16	9	6	48	89,4
Среднее	69,33	14,67	8,67	7,00	49,67	82,47
НСР₀₅ А	0,71	1,35	1,17	1,65	0,38	0,37
НСР₀₅ В	1,04	0,65	0,83	0,34	0,41	0,43

Данные табл. 1 указывают на существенные различия в биометрических показателях растений сортов томата при выращивании их с разной густотой. Если высота растений сорта Челябинский метеорит была 82,6 см при густоте посадки 4,7 шт./м², то при густоте посадки 2,9 шт./м² – 73,8 см.

Высота растений сорта Дарья F1 варьировалась от 67,9 до 79,3 см. Более высокими были растения в самых загущенных вариантах (4,7 шт./м²) независимо от сорта – 74,5- 82,6 см. При снижении густоты посадки до 2,9 шт./м² данный показатель снижается в среднем по фактору А4 до 69,3 см или на 20 %.

Количество листьев на растениях сорта Солоха увеличивалось с уменьшением густоты посадки. Наибольшее число листьев (14 шт.) сформировалось при густоте посадки 2,9 шт/м². Такая же динамика прослеживается и у сорта Дарья F1.

В среднем по фактору А количество листьев на растениях независимо от сорта повышалось почти в 2 раза в редких посадках.

Количество соцветий по вариантам опыта варьирует от 4,0 до 9,0 штук. Существенно проявляется эта зависимость у сортов Солоха и Дарья F1. При повышенной густоте этот показатель составил от 4,0 до 6,0 штук на растении. В изреженных посадках их количество увеличивалось до 8-9 штук.

Большее число соцветий сформировалось у растений сорта Челябинский метеорит 7 – 9 штук.

Количество цветков в соцветии изменялось от 5,0 до 8,0 штук. Так, у растений сорта Челябинский метеорит в загущенных посадках количество цветков в соцветии было от 6 – 7 штук, при густоте посадки 2,9 шт./м² число цветков в соцветии снижалось.

Напротив, у растений сортов Солоха и Дарья F1 количество цветков в соцветии увеличивалось в зависимости от изучаемого фактора. Максимальное число цветков в соцветии было у растений сорта Дарья F1 – 8 штук при густоте посадки 2,9 шт./м².

Количество плодов на одном растении изменялось по вариантам от 15 до 52 штук при густоте посадки 4,7 и 3,9 шт./м². Снижение густоты до 3,3 – 2,9 шт./м² приводит к значительному увеличению числа плодов до 46-59 штук или на 68 %.

Данный показатель обусловлен тем, что при более редких посадках растения томата лучше поглощают питательные вещества из почвы, получают больше солнечного освещения, что приводит к интенсивному нарастанию плодов за счёт общего увеличения завязываемости.

Процент завязываемости повышался с уменьшением количества растений на единице площади. Так наименьшая завязываемость была у сорта Солоха при густоте посадки 4,7 шт./м² – 73,3 %. Максимальная завязываемость среди всех сортов была у сорта Челябинский метеорит при густоте посадки 3,3 шт./м² – 95 %.

При густоте посадки 2,9 шт./м² показатель завязываемости сортов значительно снижается в сравнении с оптимальным вариантом.

Вывод. Исследованиями установлено, что с увеличением густоты посадки высота растений увеличивается, количество цветков и листьев уменьшается, что сказывается на завязываемости.

Наибольшие биометрические показатели растений томата: габитус, количество листьев, соцветий и плодов отмечены у сорта Челябинский метеорит при густотой посадки 3,3 шт./м².

Список литературы

1. Овощеводство : учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / В. П. Котов, Н. А. Адрицкая, Н. М. Пуць [и др.]. – 7-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – ISBN 978-5-8114-9241-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/189370> (дата обращения: 09.10.2022). – С. 238.
2. Архипова, Т. В. Биология культурных растений: практикум : учебное пособие [Электронный ресурс] / Т. В. Архипова, И. М. Ващенко, В. С. Коничев ; под общей редакцией С. Ю. Рафалюк. – Москва : МПГУ, 2020. – ISBN 978-5-4263-0942-5. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/174935> (дата обращения: 09.10.2022). – С. 47.
3. Соромотина, Т. В. Влияние возраста рассады и густоты посадки на урожайность детерминантного томата / Т. В. Соромотина // Пермский аграрный вестник. – 2017. – № 2. – С. 71–76.
4. Гиль, Л.С. Современное овощеводство закрытого и открытого грунта: практическое руководство/ Л.С. Гиль, А.И. Пашковский, Л.Т. Сулима. – Житомир: Рута, 2012. – 468 с.
5. Федурин, О. Н. Элементы технологии возделывания детерминантного томата в открытом грунте Среднего Предуралья : специальность 06.01.09 «Овощеводство» : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Федурин Ольга Николаевна. – Пермь, 2013. – 292 с. – EDN SUWECN – С. 15.
6. Методика физиологических исследований в овощеводстве и бахчеводстве / под редакцией В.Ф. Белика. – М. : ВАСХНИЛ, 1970. – 211 с.
7. Методика Госсортоиспытаний сельскохозяйственных культур / под редакцией М.А. Федина. – М., 1985. – 270 с.

ЗЕЛЁНЫЕ НАСАЖДЕНИЯ И ИХ СОСТОЯНИЕ НА ТЕРРИТОРИИ ФКОУ ВО ПЕРМСКОГО ИНСТИТУТА ФСИН РОССИИ

Л.А. Никитина – обучающийся 3-го курса;

И.И. Збруева – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье приведены данные о видовом составе обследованных зелёных насаждений на территории ФКОУ ВО Пермского Института ФСИН России, данные об их санитарном состоянии, о типах повреждений, декоративности и устойчивости к таким условиям среды как температурный режим, загазованность в условиях города и ветроустойчивость.

Ключевые слова: зелёные насаждения, видовой состав, типы повреждений, декоративность, газоустойчивость, ветроустойчивость.

Проблема: отсутствие данных о зелёных насаждениях, произрастающих на территории ФКОУ ВО Пермского института ФСИН России (далее – Институт ФСИН).

Цель: систематизация данных о зелёных насаждениях на территории ФКОУ ВО Пермского института ФСИН России. Для достижения цели поставлены следующие задачи: определить видовой состав зелёных насаждений; проанализировать санитарное состояние зелёных насаждений; определить типы повреждений; определить декоративность зелёных насаждений; определить устойчивость зелёных насаждений.

Методы исследований: 1) видовой состав насаждений с использованием иллюстрированного определителя растений Пермского края [4]; 2) санитарное состояние зелёных насаждений в соответствии с Постановлением Правительства РФ «Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах» [1]; 3) санитарные состояния кустарников, цветников и газонов в соответствии с методическими указаниями [2]; классификация по отношению к температурному режиму и газоустойчивость в соответствии с методическими пособиями [3; 8]

Результаты исследований. Для выполнения задач была произведена инвентаризация зелёных насаждений на территории Института ФСИН площадью 11,27 га и составлена ведомость древесно-кустарниковой растительности. На данной территории было обследовано 1214 экземпляров деревьев и 137 кустарников, в сумме 1351 штука. Среди обследуемых растений выявлено 36 видов [4, 6]. Большую часть обследованных растений составляют деревья как в количественном (90 %), так и в видовом отношении (67 %). Выявленные виды деревьев представлены в таблице.

Из данных табл. 1 следует, что на территории Института ФСИН преобладает следующая древесная растительность: берёза бородавчатая (*Betula pubescens*), которая занимает 30 % от всей древесной растительности, клён ясенелистный (*Acer negundo*), который занимает 29 % от всей древесной растительности. На третьем месте липа мелколистная (*Tilia cordata*), которая занимает 9,3 %. На территории произрастают 12 видов кустарников, преобладающим видом является боярышник кроваво-красный (*Crataegus sanguinea*), который занимает 75 % от всей кустарниковой растительности.

Таблица

Виды деревьев, произрастающие на территории Института ФСИН

№ п/п	Русское название	Латинское название	Количество, шт.	Количество, %
1.	Берёза бородавчатая	<i>Betula pubescens</i>	367	30
2.	Берёза золотистая	<i>Betula aurata</i>	1	менее 1
3.	Вишня обыкновенная	<i>Prunus vulgaris</i>	6	менее 1
4.	Вяз гладкий	<i>Ulmus laevis</i>	10	1,8
5.	Дуб черешчатый	<i>Quercus robur</i>	15	1
6.	Ель европейская	<i>Picea abies</i>	5	менее 1
7.	Ель сибирская	<i>Picea obovata</i>	23	1,9
8.	Ель колючая	<i>Picea pungens</i>	7	менее 1
9.	Каштан конский	<i>Aesculus hippocastanum</i>	10	1,8
10.	Клён остролистный	<i>Acer platanoides</i>	1	менее 1
11.	Клён ясенелистный	<i>Acer negundo</i>	353	29
12.	Липа мелколистная	<i>Tilia cordata</i>	113	9
13.	Лиственница сибирская	<i>Larix sibirica</i>	54	4
14.	Пихта сибирская	<i>Abies sibirica</i>	4	менее 1
15.	Рябина обыкновенная	<i>Sorbus aucuparia</i>	15	1
16.	Сосна обыкновенная	<i>Pinus sylvestris</i>	72	5,9
17.	Тополь бальзамический	<i>Populus balsamifera</i>	12	1
18.	Тополь дрожащий	<i>Populus tremula</i>	2	менее 1
19.	Тополь душистый	<i>Populus suaveolens</i>	6	менее 1
20.	Тополь лавролистный	<i>Populus laurifolia</i>	70	5,7
21.	Туя западная	<i>Thuja occidentalis</i>	27	2
22.	Черёмуха обыкновенная	<i>Padus avium</i>	18	1,5
23.	Яблоня сортовая	<i>Malus domestica</i>	3	менее 1
24.	Яблоня ягодная	<i>Malus baccata</i>	20	1,6
ИТОГО			1214	100

Санитарное состояние у 83 % древесно-кустарниковой растительности оценивается как умеренно ослабленное.

Из повреждений можно выделить: дупла, морозобоины, сухобочины, механические повреждения ствола, отслойки коры, инородные предметы в стволе, усохшие скелетные ветви, плодовые тела, наклон ствола, искривление ствола, вершина ствола сломана на высоте, развилка ствола на высоте, повреждения вредителями, повреждения болезнями, механические повреждения кроны [2].

Помимо древесно-кустарниковой растительности к зелёным насаждениям относятся газоны и цветники. Их санитарное состояние оценивается как неудовлетвори-

тельное. В газонах травостой изреженный, неоднородный, много нежелательной растительности, не регулярно стриженный, окраска газона неровная, с преобладанием жёлтых оттенков, имеется мох, плешины, вытопанные места и протопы (более 50 %). В цветниках поверхность спланирована грубо, растения слабо развиты, отпад значительный (до 70 %), сорняков много (более 10 % площади)[2].

По шкале эстетической оценки древесная растительность характеризуется как хорошая и удовлетворительная. Деревья соответствуют своей видовой характеристике по всем показателям, но с отклонениями в развитии или повреждениями отдельных частей, наносящими незначительный ущерб художественному облику (живописности) дерева [2].

Устойчивость насаждения определяется устойчивостью видов, составляющих его, по отношению к условиям среды. В данном исследовании оценивается отношение видов к температурному режиму (низким температурам) и их газоустойчивость.

По отношению к низким температурам растения разделились на три группы. Из 36 видов устойчивыми к низким температурам оказались 22 вида. У 6 видов подмерзают в холодные зимы только концы летних побегов в молодом возрасте и 8 видов характеризуются значительным подмерзанием однолетних побегов в молодом возрасте [5, 8].

По результатам анализов газоустойчивыми оказались 23 вида, что составило 64 % от общего количества видов, 1 вид – слабоустойчивый и 12 видов – не устойчивые [3, 7].

Исходя из полученных данных, можно отметить, что состояние зеленых насаждений на территории Пермского института ФСИИ находятся в удовлетворительном состоянии, требующее планомерной замены.

Список литературы

1. О правилах санитарной безопасности в лесах Российской Федерации: постановление Правительства Российской Федерации от 9 декабря 2020 № 2047. – Министерство природных ресурсов Российской Федерации.
2. Василенко, В.В. Методические указания к выполнению курсовой работы на тему: «Проект озеленения и благоустройства части жилой застройки в г. Пермь»/ В.В. Василенко. – Пермь: ПГСХА, 2006. – 50 с.
3. Збруева, И.И. Деревья и кустарники в ландшафтной архитектуре: методические указания к лабораторным занятиям для студентов специальности 250203 «Садово-парковое и ландшафтное строительство» / И.И. Збруева. – Пермь: ПГСХА, 2011. – 65 с.
4. Иллюстрированный определитель растений Пермского края / С.А. Овеснов, Е.Г. Ефимик, Т.В. Козьминых [и др.]; под ред. С.А. Овеснова. – Пермь: Кн. мир, 2007. – 743 с.
5. Кашенко Евгения Васильевна Отбор перспективного генофонда *Crataegus L.* на основе мониторинга интродукционных дендрологических популяций [Электронный ресурс]// Наука. Мысль: электронный периодический журнал. 2017. № 7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otbor-perspektivnogo-genofonda-crataegus-l-na-osnove-monitoringa-introduktsionnyh-dendrologicheskikh-populyatsiy>. (дата обращения 09.10.2022).
6. Молганова, Н.А. Виды рода тополь (*Populus L.*, Salicaceae) в г. Перми [Электронный ресурс] / Н.А. Молганова, С.А. Овеснов // Вестник ПГУ. Биология. 2016. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vidy-roda-topol-populus-l-salicaceae-v-g-permi>. (дата обращения 09.10.2022).
7. Николайчук, А. М. Буферная емкость и рН внутренней среды как индикатор устойчивости городских насаждений [Электронный ресурс] / А. М. Николайчук // Вестник МДПУ имени И. П. Шамякина. 2012. – № 2 (35). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/buferная-емкость-i-rn-vnutrenney-sredy-kak-indikator-ustoychivosti-gorodskih-nasazhdeniy>. (дата обращения 09.10.2022).
8. Романов, А. В. Создание древесных насаждений и уход за ними : учебное пособие / А. В. Романов. — Пермь : ПГСХА, 2017. – 123 с.

СТИМУЛЯТОР РОСТА – КАК ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ ПШЕНИЦЫ

П.Н. Николаев – канд. с.-х. наук,

О.А. Юсова – канд. с.-х. наук,

Ю.Ю. Париуткин – канд. с.-х. наук

ФГБНУ Омский аграрный научный центр, г. Омск, Россия

Аннотация. Представлена оценка роста и развития растений яровой мягкой пшеницы на фоне применения стимуляторов роста (Спринталга) и листовых подкормок (Филлотон + Икар Каллисто). Исследования выполнялись на опытных полях Омском АНЦ в южной лесостепи в 2022 г. В результате применения комплекса стимуляторов и подкормок наблюдалось увеличение следующих показателей: всхожести (на 35 %), высоты растений (на 6 %), количества колосков в колосе (на 8,5 %).

Ключевые слова: стимулятор роста, подкормка, вегетация, пшеница.

Яровая мягкая пшеница имеет значительный ресурс повышения урожайности [1] при улучшении условий возделывания. В частности, широкое применение находят стимуляторы роста [2], которые оказывают положительное влияние на начальный рост и развитие растения – что в дальнейшем позволит повысить продуктивность культуры.

Повышение урожайности на фоне применения стимуляторов роста может происходить за счет повышения всхожести и энергии прорастания семян, улучшение развития корневой системы, увеличение сопротивляемости растений к болезням и неблагоприятным погодным условиям и т.д.

Цель исследований: оценка роста и развития растений яровой мягкой пшеницы на фоне применения стимуляторов роста и листовых подкормок.

Исследования выполнялись на опытных полях Омском АНЦ в южной лесостепи в 2022 г.

По данным Гидрометеорологического центра, в черте г. Омска в 2022 г. период май – сентябрь, как и в 2021 г., характеризовался очень контрастными погодными условиями с продолжительными периодами жесткой засухи, чередующимися редкими, но сильными дождями грозового характера: средняя температура воздуха 16,1°C (+0,5°C к норме), сумма осадков 255,6 мм (107,8 % от нормы), ГТК 0,95. Повышенный ГТК, не смотря на засуху, связан с рекордными осадками, выпавшими 28 и 29 июля (90 мм – 41,6 % от общей суммы за вегетационный период или 321,4 % от среднедекадной нормы), которые увеличили ГТК за 3-ю декаду июля до 4,27.

В качестве стимулятора роста, для обработки семян применялся препарат Спринталга (в концентрации 0,5 л/га), который содержит в своем составе азот (14,4 %), органическое вещество (24 %), водорослевую суспензию (72 %), а также в малых дозах – цитокинин, ауксин, альгиновая кислота, Са, Mg, Fe, В, Zn.

В фазе кущения произведена следующая обработка: филлотон 0,3 л/га. При образовании флагового листа: филлотон 0,2 л/га + Икар Каллисто 0,3 л/га.

Объект исследований – сорт яровой мягкой пшеницы Омская 45 (разновидность лютеценс). Сорт среднеспелый (вегетационный период в среднем составляет 86 суток). Основные достоинства сорта – высокая и стабильная урожайность, устойчивость к полеганию и болезням, хорошие хлебопекарные качества зерна).

Результаты обследования всходов пшеницы яровой сорта Омская 45 на контрольном и опытном участках в Омском АНЦ свидетельствуют о нормальных темпах развития растений на обоих участках. По результатам биометрического исследования, всхожесть растений на опытном участке составила 150 шт./м², по сравнению в контрольным (111 шт./м²); превышение составило 35 %.

Сравнительно лучшая всхожесть пшеницы на опытном участке по сравнению с контрольным объясняется влиянием действующих веществ препарата «СПРИНТАЛГА». Можно сделать вывод о положительном влиянии препарата на стартовое развитие растений пшеницы яровой на опытном поле.

Оценка физиологического развития растений пшеницы позволяет судить о ее потенциальной продуктивности [3, 4].

В фазе кущения наблюдалась незначительная разница в длине вегетативной части: на опытном поле – 24,8 см, а на контрольном – 24,5 см в среднем показателе.

В фазе цветения растения на опытном и контрольном участке различались по биометрическим показателям. Так, по длине вегетативной части (высота растений) опытные образцы превосходят контрольные на 4,5 см, что составляет 6 %, таблица. Также, на опытном участке наблюдается кущение, равное 1,4 ед. в среднем показателе, в то время как на контрольном – 1,3 (на 7 % больше).

По среднему количеству заложённых колосков в колосе растения с опытного участка превосходят таковые с контрольного на 1,3 шт. (16,5 шт. и 15,2 шт. соответственно).

Таблица

Анализ биометрических показателей растений пшеницы, фаза цветения

Показатель	Контроль	Опыт	Разница опыта к контролю	НСР ₀₅
Коэффициент кущения, ед.	1,3	1,4	+0,1 (+7%)	0,05
Средняя длина вегетативной части, см	67,2	71,7	+4,5 (+6%)	2,3
Среднее количество колосков, шт.	15,2	16,5	+1,3 (+8%)	0,5

В целом отмечается положительное влияние совместного применения препарата в обработку семян (Спринталга) и листовых подкормок (Филлотон + Икар Каллисто) на состояние растений пшеницы яровой на данном этапе исследования, что проявляется повышенной устойчивостью к стрессам, а также увеличением всех биометрических показателей на опытном участке.

Выводы. Применение комплекса стимуляторов роста (обработка семян препаратом Спринталга в комплексе с листовыми подкормками Филлотон + Икар Каллисто) оказали положительное влияние на развитие растений по следующим показателям:

- увеличение всхожести на 35%;
- увеличение вегетативной части растений в фазе цветения на 6%;
- увеличение количества заложённых колосков в колосе на 8,5 %.

Список литературы

1. Галеев, Р.Р. Основные аспекты формирования высокой продуктивности яровой мягкой пшеницы в лесостепи Западной Сибири / Р.Р. Галеев, И.С. Самарин // Теория и практика современной аграрной науки. сборник национальной (Всероссийской) научной конференции. Новосибирский государственный аграрный университет. – 2018. – С. 12-15.
2. Ступина, Л.А. Влияние стимулятора роста биовайс, микоризы и препаратов азотфиксирующих бактерий на фотосинтетическую активность яровой мягкой пшеницы / Л.А. Ступина, Я.Д. Мишина // Аграрная наука - сельскому хозяйству: сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции: в 2 кн. – 2018. – С. 422-423.
3. Кремпа, А.Е. Сравнительное изучение физиологических особенностей твердой пшеницы в 2020 г. в условиях южной лесостепи Западной Сибири / Кремпа А.Е., Юсова О.А. // Инновационные направления научных исследований для интенсификации сельскохозяйственного производства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием и Всероссийской Школы молодых учёных, посвященных 300-летию Российской академии наук и празднованию 100-летия со дня рождения Дважды Героя Социалистического труда В.Я. Горина, 21-23 июня 2022 г. – Белгород: КОНСТАНТАпринт, 2022. – С. 455-460
4. Yield and quality of spring cereals depending on cultivation conditions / Yu.Yu.Parshutkin, P.N. Nikolaev, O.A. Yusova, V.S. Yusov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021. – № 624(1). – P. 012172. PP. 1-7/ Doi: 10.1088/1755-1315/624/4/012172

УДК 633.526.41:631.5(470.53)

ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ВЫСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ

К.О.Оборина – студент 3-го курса;

Е.А.Ренёв – научный руководитель, канд. с.х. наук, доцент

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

E-mail: ks.oborina@mail.ru

Аннотация. В рамках научных исследований, проведённых на базе учебно-научного опытного поля Пермского ГАТУ в 2022 году, был изучен лён масличный сорта Уральский. Почва на опытном участке дерново-мелкоподзолистая тяжелосуглинистая среднекультуренная с низким содержанием гумуса и высокой обеспеченностью подвижными формами калия и фосфора, а также слабокислой реакцией почвенного раствора. В результате исследований было установлено, что наибольшая урожайность льна масличного сорта Уральский достигается при норме высева в 10 млн всхожих семян/га, составляя 0,86 т/га, что существенно на 0,08 – 0,22 т/га больше, чем при других изучаемых нормах высева. Полученные данные позволяют оптимизировать процесс выращивания льна масличного сорта Уральский в условиях Среднего Предуралья.

Ключевые слова: лён масличный, норма высева, урожайность, структура урожайности, полевая всхожесть.

Введение. Во все времена главным показателем перспективности сельскохозяйственных предприятий было получение высоких урожаев [9, 10]. Для достижения наилучших результатов подбирали оптимальные агротехнические приемы, от которых в свою очередь зависит урожайность растений в различных условиях региона возделывания [2, 3, 5]. Одним из агротехнических приёмов, от которых зависит продуктивность

культуры, является норма высева. При слишком высокой густоте посева значительно снижается использование факторов окружающей среды, что оказывает определяющее влияние на устойчивость растения к патогенам и болезням и как следствие снижается коэффициент хозяйственной эффективности [1, 4]. При низкой норме высева льна ухудшаются условия обработки урожая, и интенсивно проходит развитие сорных растений [6, 7, 8, 11]. Значительный вклад в проведение научных исследований по изучению нормы высева льна масличного в условиях Свердловской области и Удмуртской Республики внесли А.П. Колотов и С.М. Малакотина, однако в условиях Пермского края таких исследований не проводилось. Поэтому изучение влияния нормы высева на урожайность льна масличного на территории Среднего Предуралья является актуальным.

Целью исследований являлось определить норму высева, обеспечивающую получение урожайности льна масличного в условиях Среднего Предуралья на уровне 1,0 – 1,5 т/га.

В задачи исследований входило:

1. Установить влияние нормы высева на урожайность семян;
2. Дать научное обоснование формированию урожайности элементам ее структуры.

Методика. Для решения поставленных задач на опытном поле закладывали полевой опыт по следующей схеме исследования:

Фактор А – норма высева, млн. всхожих семян/га:

- А₁ – 8.
- А₂ – 9 (контроль).
- А₃ – 10.

Опыт закладывали как однофакторный в четырехкратной повторности с общей площадью делянки равной 13,5 м² (ширина 1,8 м, длина 7,5 м), учетной 9,9 м² (ширина 1,8 м, длина 5,5 м). Закладку опыта проводили в соответствии с рекомендациями методики проведения полевых исследований [4].

Агротехника. Основная обработка включала в себя: осеннюю уборку предшественника (пшеница), лущение стерни (ЛДГ-10) на глубину 6 – 8 см и через две недели вспашку зяби на глубину 20 – 22 см навесным плугом (ПЛН-4-35).

Весной при посережии гребней, проводили ранневесеннее боронование поперёк вспашки в два следа (БЗТС-1,0) на глубину 5 – 6 см и предпосевную культивацию с боронованием (КПС-4,0 + БЗСС-1) в 2 следа на глубину 8 – 10 см. Предпосевное прикапывание поверхности земли проводили кольчато-шпоровыми катками (ЗККШ-6).

Посев осуществляли сеялкой с анкерными сошниками (ССНП-16) с междурядьями 15 см на глубину 1 – 2 см с нормами высева согласно схеме опыта.

Почва на опытном участке дерново-мелкоподзолистая тяжелосуглинистая среднекультуренная, наиболее распространённая на территории Среднего Предуралья. Агротехническая характеристика почвы приведена в таблице 1.

Содержание гумуса 2,0 % – низкое; обеспеченность подвижными формами калия и фосфора 134 мг/1000 г почвы и 255 мг/1000 г почвы соответственно можно охарактеризовать как высокую; реакция почвенного раствора 5,2 – слабокислая. В целом почва благоприятна для выращивания льна масличного.

В результате исследований установлено, что наибольшая урожайность была получена при норме высева 10 млн. всхожих семян/га, что существенно на 0,08 т/га и 0,22 т/га больше, чем при остальных изучаемых нормах высева (табл. 2).

Таблица 1

Агрохимическая характеристика пахотного слоя почвы

Год	Гумус, %	Физико-химические показатели, Мг-экв./100 г почвы		V, %	рН С1	Подвижные формы элементов питания, мг/1000 г почвы	
		Нг	S			P ₂ O ₅	K ₂ O
2022	2,0	1,61	22,39	93	5,2	255	134

Таблица 2

Урожайность льна масличного в зависимости нормы высева, т/га, 2022 г.

Норма высева, млн всхожих семян / га	Урожайность, т/га	Отклонение от нормы контроля, ± т/га
8	0,64	- 0,14
9 (к)	0,78	-
10	0,86	0,08
НСР _{0,5}	0,05	

При анализе формирования густоты растений установлено, что норма высева не оказала влияния на полевую всхожесть и выживаемость. Полевая всхожесть была низкой и изменялась в пределах от 36 до 38 %, выживаемость была на уровне 85 – 95 %. Однако максимальное количество растений 363 шт./м² сформировалось при большей норме высева равной 10 млн. всхожих семян/га, что существенно на 103 шт./м² и 120 шт./м² больше, чем при других нормах высева (табл. 3).

Таблица 3

Формирование густоты растений льна масличного в зависимости от нормы высева, 2022 г.

Норма высева, млн. всхожих семян/га	Количество всходов, шт./м ²	Полевая всхожесть, %	Выживаемость растений за вегетационный период, %	Количество растений к уборке шт./м ²
8	306	38	85	260
9 (К)	325	36	87	283
10	382	38	95	363
НСР _{0,5}	F _{факт.} < F _{0,5}			63

Помимо густоты стояния растений к уборке на урожайность семян влияют такие показатели как: масса 1000 семян, число коробочек на растении и количество семян в коробочке. При анализе формирования продуктивности растений установлено, что норма высева не оказала влияния на: количество коробочек, сформировавшихся на уровне от 5,58 до 6,12 шт., количество семян в одной коробочке, которых было от 6,02 до 6,14 шт., ни на массу 1000 семян 7,78 – 7,83 г. Как следствие этого, продуктивность растения тоже не зависела от нормы высева и изменялась в пределах от 0,26 до 0,29 граммов (табл. 4).

Влияние нормы высева на продуктивность растений масличного льна, 2022 г.

Норма высева, млн. всхожих семян/га	Количество коробочек на растении, шт.	Количество семян в одной коробочке, шт.	Масса 1000, г	Продуктивность растения, г
8	5,58	6,03	7,83	0,26
9 (К)	5,87	6,14	7,78	0,28
10	6,12	6,02	7,83	0,29
НСР _{0,5}	F _{факт.} < F _{0,5}			

Вывод. В результате исследований, проведённых в 2022 г., установлено, что наибольшая урожайность достигается при норме высева в 10 млн всхожих семян/га и составляет 0,86 т/га. Увеличение урожайности при норме высева 10 млн всхожих семян/га обуславливается формированием наибольшего количества растений к уборке 363 шт./м².

Список литературы

1. Бегалина, А. А., Сагалбеков, У. М. Элементы структуры урожая льна масличного в зависимости от глубины заделки семян /А. А. Бегалина, У. М. Сагалбеков //Материалы международной научно-практической конференции «Валихановский чтения 12». – Кокшетау, 2007. – С. 14-46.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Жученко, А. А. Лён в России и мировые тенденции его производства / А. А. Жученко // Селекция, семеноводство, возделывание и первичная обработка льна-долгунца. – Торжок, 1994. – С. 5–24.
4. Колотов, А. П. Перспективы выращивания льна масличного в условиях Свердловской области / А. П. Колотов // Нива Урала. – 2011. – № 3. – С. 22–23.
5. Колотов, А. П. Лён масличный на Среднем Урале / А.П. Колотов, С. Л. Елисеев // Пермский аграрный вестник. – 2014. – № 1 (5). – С. 16–20.
6. Рогаш, А. Р. Льноводство / А. Р. Рогаш, Н. Г. Абрамов, В. А. Толковский. – М.: Колос, 1967. – С. 584.
7. Малакотина, С. М. Лён / С. М. Малакотина, М. Я. Малакотин, Г. Ф. Яковлева. – Ижевск, Удмуртия, 1976. - С. 23–26.
8. Сизов, И. А. Лен / И. А. Сизов. – М.: Сельхозгиз, 1955. – С. 255.
9. Синягин, И. И. Площади питания растений / И. И. Синягин. – М.: Россельхозиздат, 1975. – С. 384.
10. Повысить урожайность семян /С. Ф. Тихвинский, А. Н. Дудина, Т. П. Шестакова [и др.] // Лён и конопля. – 1985. – № 3. – С.35–36.
11. Тихвинский, С. Ф. Русский лён. – Киров: Вятская ГСХА, 2010. – С. 138.

УДК 635.92:631.5(470.53)

**ОЦЕНКА ДЕКОРАТИВНОСТИ СОРТОВ ПИОНА ТРАВЯНИСТОГО
ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ
УСЛОВИЯХ ПЕРМСКОГО КРАЯ**

О. П. Патрушева – студент 2-го курса;

Т. В. Соромотина - научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье представлены биометрические показатели и декоративная оценка 19 сортов пиона, выращивание которых проводили в условиях Пермского края. Научная работа была проведена в учебном научном центре «Липогорье» Пермского ГАТУ в 2022 г. К показателям декоративной оценки изучаемых сортов были взяты следующие показатели – окраска цветка, диаметр цветка, высота цветоноса, сроки цветения, обилие и продолжительность цветения. В результате проведенной работы по суммарной оценке декоративности пионов из изучаемых в условиях 2022 года наиболее высокие декоративные показатели были у сортов «Сара Бернар», «Рэд Чарм красный», которые набрали 45 и 43 балла соответственно. Эти сорта показали хорошие адаптивные качества к сложным климатическим условиям Пермского края, продолжительное и обильное цветение, сопровождающееся приятным ароматом.

Ключевые слова: сорта травянистого пиона, биометрические показатели, показатели декоративной оценки, размер и диаметр цветка.

Введение. **Пион** (лат. *Paeonia*) – это полукустарниковое или кустарниковое травянистое многолетнее растение семейства Пионовых (*Paeoniaceae*), которое способно на одном месте расти без пересадки до 40–50 лет, сохраняя при этом свою декоративность.

Пион травянистый можно выращивать в различных по климатическим условиям зонах, однако культура лучше себя чувствует на хорошо удобренных, увлажнённых, защищённых от ветра и прогретых солнечных участках. Это одна из культур, не требующая особых затрат по выращиванию и уходу.

Цветут пионы в различные сроки в зависимости от вегетационного периода сортов: ранние и среднеранние – вторая-третья декада мая, среднепоздние и поздние – вторая-третья декада июня. Продолжительность цветения одного взрослого куста 1,5–2 недели [2, 5].

Высота растения, форма куста, срок и продолжительность цветения культуры расширяет возможности ее использования. Его можно высаживать в качестве одиночного растения (высокорослые сорта), можно проводить совместные посадки с другими цветочными культурами на клумбах, миксбордерах, рабатках. При таком способе выращивания необходимо учитывать требования других растений к условиям выращивания, их размер и окраску соцветий [3,6,7].

Размножают пионы чаще всего делением кустов, однако для получения большого количества посадочного материала его можно размножить отводками, стеблевыми и корневыми черенками. Более проверенный, надёжный способ – размножение почками с кусочками корневища, на каждом кусочке которого должно быть не менее 2–3 почек. Размножение семенами мало практикуется из-за того, что культивары и гибриды в этом случае теряют характерные признаки. Поэтому предпочтительно воспользоваться вегетативным способом размножения. Растения высаживают в грунт весной (в апреле и мае), или с августа по сентябрь [1].

По данным Международного регистра (APS) на сегодняшний день только травянистых пионов зарегистрировано около 5000 сортов [3]. Большая часть мирового сортимента выведена во Франции, Англии, Швейцарии, Америке, Японии и Китае. В последнее время широко ведутся работы по выведению новых сортов и в России и более 500 сортов древовидных пионов [1, 7].

Следует всё-таки отметить, что отечественных сортов пиона очень мало, а в широком производственном масштабе почти нет [6].

Чтобы выделить адаптивные сорта пиона для выращивания в определённой зоне, необходимо провести его выращивание в конкретных почвенно-климатических условиях.

Методика закладки опыта. Цель исследования: дать сравнительную оценку сортов пиона по биометрическим и декоративным показателям при выращивании их в почвенно-климатических условиях Пермского края. Для достижения поставленной цели в 2020 году на территории учебно-научного центра «Липогорье» Пермского ГАТУ был заложен однофакторный опыт.

Научная работа проводилась на суглинистой высококультуренной почве, которая отвечает требованиям культуры. В исследование были включены 19 сортов пиона, основную часть которых занимают сорта иностранной селекции.

- A1 – Барбара
- A2 – Конингин Вильгельмина
- A3 – Соланж белый
- A4 – Корал эн Голд
- A5 – Бартзелла
- A6 – Розеа Плена
- A7 – Соланж розовый
- A8 – Чарльз Уайт
- A9 – Александр Флеминг
- A10 – Сара Бернар
- A11 – **Лаура Десерт**
- A12 – Ред Сара Бернард
- A13 – Президент Тафт
- A14 – Принцесса Юлиана
- A15 – Рэд Чарм бордо
- A16 – Рэд Чарм красный
- A17 – Флоренс Николс
- A18 – Лукреция
- A19 – Мадам де Верневиль

Повторений в опыте – три, размещение вариантов в опыте – систематическое.

Расстояние между рядами – 50 см, между растениями в ряду – 40 см. На одном м² размещали 4,0 растения.

Части растений с 3–5 почками (делёнки) высаживали в посадочные ямы, размер которых 50×50×50 см. При посадке в ямы устанавливали колышки. Посадку провели 20 сентября 2020 года.

Уход за растениями состоял из поливов, прополок, рыхления, подокучивания и подвязки растений к колышкам.

1. Фенологические наблюдения проводили по методике Госсортсети (1968 г.) Были визуально отмечены следующие фенофазы: начало бутонизации и цветения, массового и окончания цветения, продолжительность цветения, общая продолжительность вегетации [8].

2. Биометрические описания растений проводили по методике В.Ф. Моисейченко (1996) в динамике, один раз в 7–10 дней. Измеряли высоту растений (см), диаметр куста (см), считали количество стеблей, листьев, соцветий (шт.) [9].

3. Оценку декоративности сортов пиона проводили по методике Былова В.Н., (1978) во время массового цветения, когда наиболее чётко и ярко выражены декоративные признаки, такие как: окраска, величина, форма цветка, махровость, прочность цветоноса, декоративность куста, обилие цветения, длительность цветения, аромат, оригинальность, состояние растений. Каждый показатель оценивался по пятибалльной шкале, также существует переводной коэффициент для каждого показателя. Для величины цветка и обилия цветения он равен 3, формы цветка 2, махровости цветка и прочности цветоноса 1 [10].

Для исследования были взяты по 3–5 кустов каждого сорта.

Результаты исследований. На рост и развитие растений пиона, их декоративную оценку оказали влияние не только биологические особенности сортов, но и климатические условия вегетационного периода. Температура воздуха в период вегетации изменялась от 7,7°C в апреле до 23,7°C в августе. В июне температура была выше среднегодовой на 1,4°C. Июль был значительно теплее среднесезонных значений. В июле во время массового цветения среднемесячная температура воздуха составила 24,1 °C.

Сумма активных температур за май-август составила 2214°C, что достаточно для роста и развития пионов. Согласно литературных источников известно, что при температуре +2 +4°C пионы раннего срока цветения начинают прорастать (Корал эн Голд, Розеа Плена, Чарльз Уайт, Флександр Флеминг, Рэд Чарм красный). Лето было сухим, осадков выпало от 35 мм в апреле до 62 мм в августе.

Начало весеннего отрастания в Пермском крае наступило 18 апреля у сортов Лукреция, Мадам де Верневиль, и продолжалось до 30 апреля у сортов Барбара, Конингин Вильгельмина и Сара Бернар. Появление настоящих листьев аналогично началу отрастания.

Фаза бутонизации у большинства растений наступила в основном 3 июня. Ранняя бутонизация отмечена у сортов Лукреция, Мадам де Верневиль, поздняя – у сорта Розеа Плена – 20 июня. Десять сортов из изучаемых закончили свой цикл в фазе бутонизации. И только 9 из 19 зацвели. Цветение отмечено в период с 20 июня по 9 июля.

Период от начала весеннего отрастания до фазы бутонизации составил по вариантам опыта от 30 до 44 дней, до фазы цветения – 61-72 дня. Общая продолжительность вегетации в зависимости от сорта составила 73-84 дня. Биометрические показатели сортов пиона представлены в табл. 1.

По высоте куста изучаемые сорта пионов можно отнести по классификации к двум группам: низкорослые (высота до 60 см); сюда вошли 12 сортов – Барбара, Конингин Вильгельмина, Соланж белый, Розеа Плена, Соланж розовый, Чарльз Уайт, Александр Флеминг, Сара Бернар, Ред Сара Бернар, Принцесса Юлиана, Лукреция, Мадам де Верневиль. Очень невысоким, даже карликовым оказался сорт Корал эн Голд – 30 см. Остальные 6 сортов относятся к группе среднерослые (61–90 см). Высокорослых сортов в группе не было. Возможно, в последующие годы этот показатель увеличится, так как посадки ещё молодые.

В текущем году на растениях сформировалось от 1 до 24 штук побегов, большее их количество отмечено у сорта Мадам де Верневиль – 24 шт.

Таблица 1

Биометрические показатели растений сортов пиона, 2022 г

Название сорта	Высота растения, см	Кол-во побегов, шт.	Кол-во листьев, шт.	Диаметр куста
Барбара	48	2	18	30
Конингин Вильгельмина	48	1	23	35
Соланж белый	50	5	37	45
Корал эн Голд	30	2	18	44
Бартзелла	77	12	86	90
Розеа Плена	45	4	29	34
Соланж розовый	60	3	25	40
Чарльз Уайт	40	3	50	40
Александр Флеминг	60	3	23	30
Сара Бернар	60	2	107	68
Лаура Десерт	65	4	41	55
Ред Сара Бернард	48	5	38	42
Президент Тафт	75	22	183	80
Принцесса Юлиана	54	16	98	70
Рэд Чарм бордо	70	5	38	55
Рэд Чарм красный	64	10	71	80
Флоренс Николс	68	19	230	85
Лукреция	60	10	71	60
Мадам де Верневиль	60	24	84	70

Количество листьев на одном растении изменялось от 18–50 шт. у сортов Барбара, Конингин Вильгельмина, Соланж белый, Корал эн Голд, Розеа Плена, Соланж розовый, Чарльз Уайт, Александр Флеминг, Лаура Десерт, Ред Сара Бернард, Рэд Чарм бордо до 180-230 у сортов Президент Тафт и Флоренс Николс. Диаметр куста варьировал в среднем по вариантам опыта от 40 до 55 см.

Из декоративных показателей во время массового цветения оценивали следующие показатели – окраска, величина, форма цветка, махровость, прочность цветоноса, декоративность куста, обилие цветения, длительность цветения, аромат, оригинальность, состояние растений. Отдельно проводили оценку декоративности в баллах. В табл. 2 представлены основные характеристики декоративных качеств сортов пиона.

Таблица 2

Декоративная оценка сортов многолетнего пиона, 2022 г.

Название сорта	Кол-во цветков на растении, шт.	Длина цветоноса, см	Диаметр цветка, см	Кол-во лепестков в соцветии, шт.	Запах, аромат	Окраска цветка	Форма соцветия, махровость	Продолж. цветения, дней
Бартзелла	5	7	18	137	Приятный, лимонный	Жёлтый с красной серединкой	Шаровидный махровый	11

Название сорта	Кол-во цветков на растении, шт.	Длина цветоноса, см	Диаметр цветка, см	Кол-во лепестков в соцветии, шт.	Запах, аромат	Окраска цветка	Форма соцветия, махровость	Продолж. цветения, дней
Корал эн Голд	1	8	10	48	Слабый, приятный	Коралловый	Чашевидный, полумахровый	9
Сара Бернар	5	11	16	218	Приятный, стойкий	Нежно-розовый	Шаровидная, махровый	11
Президент Тафт	5	11	18	196	Слабый	Розово-кремовый с белой серединой	Махровый, розовидный	11
Принцесса Юлиана	1	6	12	204	Нежный, слабый	Белорозовый	Розовидный, махровый	10
Рэд Чарм бардо	1	4	14	179	Слабый	Бордовый	Шаровидный, махровый	10
Рэд Чарм красный	4	14	15	192	Тонкий, приятный	Красный	Шаровидная, махровый	15
Флоренс Николс	16	8	14	205	Свежий, сладкий	Белорозовый	Розовидный махровый	14
Мадам де Верневиль	1	8	14	189	Роза, приятный	Белорозовый с темно-красными крапинками	Полушаровидный, махровый	19

На растениях сформировалось по сортам от 1 до 16 штук цветков. По одному цветку на цветоносе было на растениях сортов Корал Эн Голд, Принцесса Юлиана, Рэд Чарм бардо, Мадам де Верневиль. Шестнадцать цветков было на растениях сорта Флоренс Николс. Остальные сорта имели в основном 4–5 цветков на растении.

Длина цветоноса по сортам изменялась от 4,0 до 14 см, диаметр цветка – от 10 до 18 см.

Количество лепестков в соцветии варьирует по сортам от 48 до 218 штук и находится в зависимости от сорта, размера цветка и степени махровости. Чем больше лепестков в цветке, тем выше махровость, тем крупнее соцветие, тем продолжительнее цветение.

Стоит отметить сорт «Бартзелла», который имеет приятный лимонный аромат.

Тонким приятным ароматом обладает сорт Рэд Чарм бардо. Свежий сладкий аромат присущ сортам Флоренс Николс и Мадам де Верневиль.

Длительность цветения изучаемых сортов пионов в условиях Пермского края составила от 9 до 19 дней. Наиболее длительным было цветение у сорта «Мадам де Верневиль» – 19 дней. По 14–15 дней в фазе цветения находились сорта Рэд Чарм красный, Флоренс Николс. Остальные сорта цвели по 10–11 дней. Следует отметить, что массовое цветение пионов продолжалось с 20 июня по 9 июля. Отдельно проводили оценку декоративности в баллах (табл. 3).

По показателю прочность цветоносов установлено, что сорт Принцесса Юлиана имел слабые гибкие цветоносы (3 балла). Цветоносы средней прочности (4 балла) имели сорта Сара Бернар, Президент Тафт, Рэд чарм бордо, Рэд Чарм красный. Прочный цветонос (5 баллов) был отмечен у сортов Бартзелла, Корал эн Голд, Флоренс Николс, Мадам де Верневиль. Следовательно, цветоносами средней прочности и прочными характеризовались 83 % от всех исследуемых объектов.

По форме соцветия относятся к группе шаровидные и розовидные пионы, по махровости – махровые и полумахровые. Махровость определяется типом и формой соцветия. Большая часть сортов по показателю махровости оценена в 4 балла.

Таблица 3

Оценка декоративности сортов пиона, балл

№ п/п	Сорт	Величина цветка	Форма цветка	Махровость цветка	Цветонос (прочность)	Обилие цветения	Сумма баллов
1	Бартзелла	12	10	3	5	12	42
2	Корал эн Голд	6	4	1	5	9	25
3	Сара Бернар	12	10	4	4	15	45
4	Президент Тафт	15	2	4	4	15	40
5	Принцесса Юлиана	9	2	4	3	12	31
6	Рэд Чарм бардо	9	10	4	4	12	39
7	Рэд Чарм красный	12	10	5	4	12	43
8	Флоренс Николс	9	2	4	5	12	32
9	Мадам де Верневиль	9	8	4	5	15	41

Выводы. В результате проведенной работы по суммарной оценке декоративности пионов из изучаемых в условиях 2022 года наиболее высокие декоративные показатели были у сортов Сара Бернар, Рэд Чарм красный, которые набрали по 43–45 баллов. Эти сорта показали хорошие адаптивные качества к сложным климатическим условиям Пермского края, продолжительное и обильное цветение, сопровождающееся приятным ароматом.

Список литературы

1. Успенская, М.С. Пионы / М.С. Успенская. – М.: ЗАО «Фитон +», 2003. – С. 208.

2. Краснова, Н.С. Пионы/ Н.С. Краснова. – М.: Колос, 1971. – С. 69.
3. Македонская, Н.В. Пионы / Н.В. Македонская. – Минск: Полымя, 1988. – С. 192.
4. Дьякова, Г.М. Культура пионов в ГБС АН СССР и перспектива ее развития // Интродукционное изучение и основы селекции декоративных растений/ Г.М. Дьякова. – М., 1988. – С. 86-91.
5. Методика государственного сортоиспытания декоративных культур / М-во сел. хозяйства РСФСР. Гос. комис. по сортоиспытанию плодово-ягодных культур, винограда и цветочнодекоративных растений. – М.: Изд-во М-ва сел. хоз-ва РСФСР, 1960. – 182 с.
6. Васильева, М.Ю. Особенности определения сорта у пиона/ М.Ю. Васильева // Сортоизучение и размножение декоративных культур, 1986. – С. 36-45.
7. Ипполитова, Н.Я. Как правильно выращивать пионы/ Н.Я. Ипполитова // Сад, огород, цветник. – 2008. – № 6. – С. 26-53.
8. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М. Колос, 1968. – С. 24-27.
9. Основы научных исследований в агрономии /В. Ф. Моисейченко, М. Ф.Трифорова, А.Х.Заверюха, В. Е. Ещенко. — М.: Колос, 1996. — 336 с: ил.
10. Былов, В.Н. Основы сравнительной сортооценки декоративных растений // Интродукция и селекция цветочно-декоративных растений/ В.Н. Былов. – М., 1978. – С. 7-32.

УДК 663.674: 663.051.2

АВОКАДО КАК ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ СЫРЬЁ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОРОЖЕНОГО

Е.А. Пестова – бакалавр;

Ю.А. Ренёва – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье представлена разработка рецептуры сливочного мороженого с внесением такого растительного компонента, как пюре из авокадо с массовой долей 5, 15 % и 25 %. Включение такого компонента, как пюре из авокадо, в состав мороженого позволяет повысить энергетическую ценность, питательность и усвояемость за счет химического состава.

Ключевые слова: авокадо, мороженое, растительные добавки, рецептура.

Постановка проблемы. Мороженое и его виды является одним из наиболее популярных десертов. Рынок мороженого в России является перспективной и многообещающей нишей для множества компаний, поэтому для сохранения конкурентоспособности и устойчивого развития производителям важно предлагать потребителям новые виды данного десерта не только классической рецептуры, но и рецепты со всевозможными добавками, повышающими натуральность, пищевую и биологическую ценность продукта. Одно из направлений решения этой задачи - комбинирование сырья растительного и животного происхождения для получения полноценного продукта [3]. При употреблении небольшого количества подобных продуктов возможно полноценное удовлетворение суточной потребности человека в витаминах и минеральных элементах.

Ещё несколько десятилетий назад с таким экзотическим фруктом, как авокадо, были знакомы единицы жителей нашей страны. Сегодня он присутствует в меню миллионов россиян. Плод отличается не только необычным вкусом, но и своими полезны-

ми свойствами. В 100 г авокадо содержится (процент от дневной нормы): витамин К – 26 %, фолиевая кислота – 20 %, витамин С – 17 %, витамин В5 – 14 %, витамин В6 – 13 %, витамин Е – 10 %, калий – 14 %, мононенасыщенные ЖК – 45 %, ПНЖК – 8 %.

Цель данной работы – изучить влияние вносимого компонента, как пюре из авокадо, на сливочное мороженое. Для достижения цели поставлены следующие **задачи**:

–разработать рецептуру сливочного мороженого с различным внесением наполнителя пюре из авокадо;

–подобрать технологическую схему производства сливочного мороженого с наполнителем пюре из авокадо;

–приготовить образцы мороженого с различным внесением наполнителя пюре из авокадо;

–провести органолептическую оценку мороженого с различным внесением наполнителя пюре из авокадо;

–выявить наиболее оптимальную дозировку вносимого пюре из авокадо.

Методы проведения эксперимента. Объекты исследования – образцы мороженого с разной массовой долей содержания пюре из авокадо: образец № 1 – мороженое без пюре из авокадо (контроль); образец № 2 – мороженое с пюре из авокадо (5 %); образец № 3 – мороженое с пюре из авокадо (15 %); образец № 4 – мороженое с пюре из авокадо (25 %).

Лабораторные исследования проводились на кафедре садоводства и перерабатывающих технологий ФГБОУ ВО Пермского ГАТУ. В процессе реализации задач эксперимента использовали стандартные и общепринятые методики по определению органолептических показателей. Внешний вид и цвет мороженого определяют визуально, консистенцию, структуру и вкус – органолептическим методом [2].

Результаты исследования. Технология получения мороженого основана на использовании растительного масляного компонента – пюре из авокадо. Именно оно позволяет добиться нужной текстуры десерта за счет своей маслянисто-волокнистой структуры, благодаря этому добавление стабилизатора не является необходимостью, что является своего рода адаптацией рецепта [4]. Также в состав предварительной смеси входит продукт молочного происхождения – сливки м.д.ж. 33 %; молоко пастеризованное м.д.ж. 3,2 % и сахар белый. Массовая доля вносимого компонента в образцах составляет 5, 15 % и 25 %. Как видно из рецептуры, представленной в табл. 1, продукт получается полностью натуральным, что является наиболее привлекательным для современного покупателя.

Таблица 2

Рецептура сливочного мороженого с добавлением пюре из авокадо

Компонент	Содержание, г			
	Образец № 1 (контроль)	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4
Молоко (м.д.ж. 3,4%)	375	350	300	250
Сливки (м.д.ж. 33%)	440	415	365	315
Пюре из авокадо	-	50	150	250
Сахар белый	185	185	185	185
Итого	1000	1000	1000	1000

Для проведения оценки качества (табл. 2) были взяты 4 образца исследуемого мороженого: первый (контроль) – без добавления наполнителя, второй, третий и четвертый – с добавлением пюре из авокадо с массовой долей 5, 15 % и 25 % соответственно. Сравнение образцов проводили по ГОСТу 31457-2012 [1].

Таблица 3

Органолептические показатели мороженого

Показатель	Характеристика мороженого по ГОСТу	Образец №1 (контроль)	Образец №2	Образец №3	Образец №4
Вкус и запах	Чистый, характерный для данного вида мороженого, без посторонних привкусов и запахов	Чистый, характерный для данного вида мороженого, без посторонних привкусов и запахов	Вкус и запах, характерный для мороженого Авокадо не ощущалось	Вкус сливочный со слабовыраженным привкусом авокадо, послевкусие напоминает банан. Слабовыраженный запах авокадо	Приятный сливочный вкус с нотками авокадо и ореховым послевкусием. Выраженный запах авокадо
Консистенция	Плотная	Плотная	Плотная	Плотная	Плотная
Структура	Однородная, без ощутимых комочков жира, стабилизатора и эмульгатора, частичек белка и лактозы, кристаллов льда.	Однородная, без ощутимых комочков жира, кристаллы льда не чувствуются	Однородная, без ощутимых комочков жира, кристаллы льда не чувствуются	Однородная, без ощутимых комочков жира, кристаллы льда не чувствуются	Однородная, без ощутимых комочков жира, кристаллы льда не чувствуются
Цвет	Характерный для данного вида мороженого, равномерный по всей массе однослойного или по всей массе каждого слоя многослойного мороженого	Характерный для данного вида мороженого, равномерный по всей массе	Однородный, бледно-фисташковый	Однородный, нежно-фисташковый	Однородный, более выраженный фисташковый цвет
Внешний вид	Порции однослойного или многослойного мороженого различной формы, обусловленной геометрией формирующего или дозирующего устройства, формой потребительской тары, без глазури (шоколада)	Однослойный, соответствует форме тары	Однослойный, соответствует форме тары	Однослойный, соответствует форме тары	Однослойный, соответствует форме тары

Анализ органолептических характеристик мороженого с различным количеством пюре из авокадо показал, что во 2-м образце с массовой долей вносимого компонента 5 % – существенной разницы с образцом-контролем нет. При увеличении содержания пюре в мороженом от 15 до 25 % увеличивается насыщенность окраски, вкуса и аромата продукта. Как видно из таблицы, все образцы мороженого имеют приемлемые органолептические характеристики, однако образец № 4, содержание пюре из авокадо в котором 25 %, отличается лучшими показателями.

В соответствии с рецептурой разрабатывалась технология производства сливочного мороженого с наполнителем пюре из авокадо. Технологический процесс приготовления мороженого: всё сырьё (пюре из авокадо, молоко с м.д.ж. 3,2 %, сливки с м.д.ж. 33 %, сахар) проходит приёмку и оценку качества сырья. Используемое сырьё должно соответствовать требованиям Технического регламента Таможенного Союза 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции».

После проверки качества, сливки и молоко с помощью центробежных насосов поступают в резервуар, где перемешиваются в течение 5–10 минут. После этого, смесь нагревают в пастеризационно-охладительной установке до температуры 40°C, это способствует снижению вязкости и переходу жира в жидкое состояние. Параллельно этому, сахар распаковывают и просеивают на ситах с диаметром ячеек 2×2 мм.

Все компоненты: нагретая смесь сливок и молока, пюре из авокадо и сахар - дозируют в резервуар приготовления смеси, где всё тщательно перемешивается в течение 15–20 минут для лучшего растворения сухих ингредиентов. Далее, смесь проходит через фильтр для удаления не растворившихся частиц и механических примесей. Фильтрацию рекомендуют проводить при температуре смеси не ниже 60°C для сокращения потерь сухих веществ, в особенности стабилизационных систем. После фильтрования, смесь подают через деаэратор, где удаляются все посторонние запахи и пузырьки воздуха, на гомогенизацию. Гомогенизация – процесс дробления жировых шариков путём воздействия на смесь значительных внешних усилий. Использование процесса гомогенизации позволяет добиться требуемой степени взбитости и хорошей консистенции готового продукта. Смесь гомогенизируется при температуре 60–65°C при давлении 12,5 МПа.

Далее, идет процесс пастеризации – это тепловая обработка, при которой уничтожаются вегетативные формы микроорганизмов при $T=88-92^{\circ}\text{C}$ с продолжительностью 2–5 минут. Затем смесь охлаждают до температуры $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ и отправляют на созревание в течение 24 часов. Созревшую смесь подают на фризирование, где происходит насыщение смеси воздухом при температуре $-4,5^{\circ}\text{C}$. После фризирования мороженое фасуют в стаканчики по 200гр и в максимально короткий срок отправляют в скороморозильный аппарат на закаливание при $T=-35^{\circ}\text{C}$ на 30-40 минут.

После, упаковывают в транспортную тару, примерно по 5кг и отправляют на дозакаливание при $T=-25^{\circ}\text{C}$, а затем на хранение – не более месяца с момента окончания производства.

Выводы. В ходе программы научных исследований была разработана рецептура мороженого с добавлением пищевкусового компонента растительного происхождения в виде пюре из авокадо и подобрана технологическая схема производства. Получен полностью натуральный продукт, обогащенный макро- и микроэлементами. Внесение такого пищевкусового наполнителя способствует не только улучшению органолептических свойств, но и насыщению продукта витаминами, жирными кислотами.

На основании проведенных исследований была выявлена оптимальная дозировка вносимого пюре 25 %, поскольку при этом обеспечиваются самые благоприятные показатели вкуса, цвета и аромата мороженого.

Список литературы

1. ГОСТ 31457-2012 Мороженое молочное, сливочное и пломбир Технические условия. Введ. 2013-07-01. – Москва: Стандартинформ, 2014. – 6 с.
2. Берестова, А. В. Обоснование использования растительных добавок в производстве мороженого / А. В. Берестова, А. Х. Умурзакова // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием), Оренбург, 25–27 января 2021 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2021. – С. 1752-1754.
3. Павлистова, Н. А. Применение растительных ингредиентов в производстве мороженого с целью повышения его пищевой ценности / Н. А. Павлистова, Т. О. Мыслейко, О. С. Цап // Наука, питание и здоровье : сборник научных трудов, Минск, 17 июня 2021 года. – Минск: Республиканское унитарное предприятие «Издательский дом "Белорусская наука"», 2021. – С. 185-194.
4. Павлова, А. В. Технология получения замороженного десерта повышенной пищевой ценности / А. В. Павлова, Е. С. Землякова // Вестник молодежной науки. – 2020. – № 2(24). – С. 8.

УДК 712.4(470.53)

КОНЦЕПТУАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ БЛАГОУСТРОЙСТВА ЗОНЫ КУЛЬТУРНО-МАССОВЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕРРИТОРИИ ПЕРМСКОГО ИНСТИТУТА ФСИН РОССИИ

А.С. Родионова – обучающийся 4-го курса;

И.И. Збруева – научный руководитель, канд. с./х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье приводится описание концептуального решения благоустройства по функциональным зонам, подробно расписана информация об содержании и озеленении пространств Пермского института ФСИН России с целью создать комфортную среду для отдыха и проведения культурно-массовых и спортивных мероприятий.

Ключевые слова: озеленение университетского кампуса, зонирование территории, комфортная среда института, зона тихого отдыха, зона массовых мероприятий.

Постановка проблемы. Территории университетских кампусов занимают большие площади в черте города, экологические параметры функционирования этих крупных хозяйствующих субъектов играют большую роль в формировании среды города, поэтому озеленение университетского кампуса оказывает существенный вклад в решение проблем городской экологии [1]. Благоустройство территории высших учебных заведений на основе зон отдыха – важный и многоступенчатый проект. Тщательно продумав детали, можно превратить обычный участок университета не только в то место, где студенты любят отдыхать и заниматься спортом, но и преобразовать его в отличное обучающее и развивающее пространство[2]. Пространство института не подхо-

дит под современную благоустроенную территорию. В связи с чем, было предложено новая концепция благоустройства и озеленения части территории.

Концептуальное решение. Основной идеей в разработке концептуального решения является зонирование территории и создание комфортной среды для отдыха и проведения культурно-массовых, спортивных мероприятий для обучающегося и педагогического состава (рисунок).

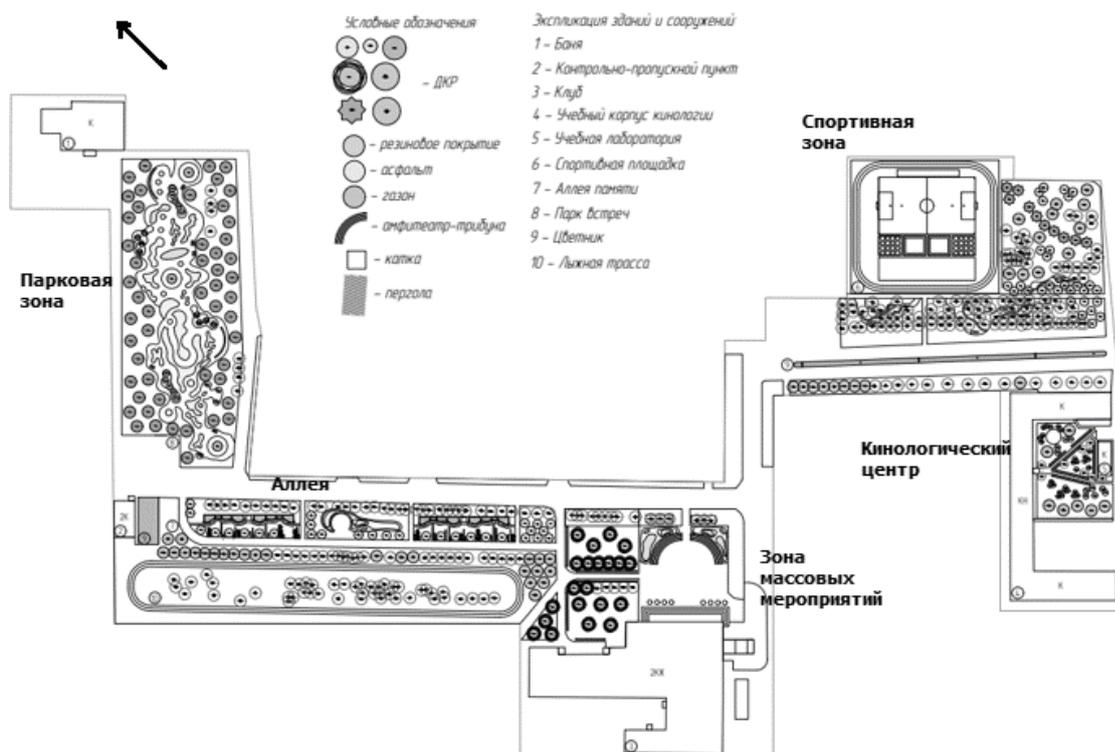


Рис. Дизайн-проект

Большую часть территории занимает парковая зона. На этой территории будут выделены отдельные места для отдыха и прогулок. Это так называемые зоны тихого отдыха, в которых разработан ландшафтный дизайн. В оформлении покрытия дорожек парковой зоны предусмотрено использование округлых линий и полукругов, различных по цвету и размеру. Очертания дорожек плавные, они располагают к отдыху. В этих зонах будут размещены индивидуально разработанные малые архитектурные формы в виде скамеек, пергол, опорных стенок, цветников из многолетних цветочных культур, посадок плавных линий деревьев и кустарников.

В спортивной зоне предусматривается несколько зон, каждая из которых предназначена для отдельного вида спорта:

- для занятий бегом, по периметру спортивной зоны находится двухполосная беговая дорожка;
- для занятий мини-футболом, поле 42/25 м с трибунами для зрителей;
- для занятий воркаутом и на уличных тренажерах предусмотрена площадка со спортивным инвентарем.

Зона для занятия мини-футболом и зона для занятий воркаутом и на уличных тренажерах разделяются между собой оформленными озелененными квадратами, выстроенные по горизонтали в одну линию. Два из которых в центре обрамлены живой

изгородью, а два боковых представляют собой сочетание кругов из газона и отсыпки в шахматном порядке.

Зона массовых мероприятий располагается перед клубом. На не большой площади перед зданием планируется установить трехрядный амфитеатр, а на фасаде здания разместить переносной экран, на котором студенты и преподаватели смогут просматривать образовательные фильмы и онлайн-трансляции. В праздничные дни могут проводиться концерты, а амфитеатр будет служить местом для просмотра зрителями. На верхнем ряду амфитеатра будет располагаться подпорная стенка с посадками из многолетних цветочных и ампельных культур. Непосредственно перед входом расположатся круглые деревянные кадки с однолетними цветочными культурами.

Перед западной частью здания вдоль дороги будет располагаться рядовая посадка лиственниц, перед высаживается живая изгородь.

Учебно-научная зона располагается во дворе кинологического корпуса. На территории зоны находится опытная лаборатория. Живая изгородь вдоль дорожки у лаборатории служит разделением практической части от учебной. На территории произрастают сосны, поэтому чтобы добиться целостности композиции, предполагается посадка таких же видов. А так же групповые посадки кустарников.

Основополагающими вопросами, решенными при разработке концептуального решения, являются: выбор стиля ландшафта и его функционального наполнения. Всё это определяет главные принципы дизайн-проекта.

Выводы. При разработке концептуального решения обеспечен баланс между атмосферой комфорта и приятного времяпровождения с полезным. В результате было принято решение разделить институт на несколько зон отличающихся по функциональному значению, а также выделить место для проведения массовых мероприятий. Разделение института на зоны различных по функциональному значению будет способствовать максимальному привлечению студентов и педагогического состава, к разным видам отдыха и проведению досуга.

Список литературы

1. Зарипова, А. М. Озеленение территории университетских кампусов как способ снижения техногенной нагрузки / А. М. Зарипова, Е. А. Важникова, А. В. Питрюк. — Текст : непосредственный // COLLOQUIUM-JOURNAL . – 2019. – № 23.
2. Гулик, О. Н. Благоустройство территорий на основе зон отдыха высших учебных заведений / О. Н. Гулик [Текст] // Международный научный журнал «ВЕСТНИК НАУКИ». — Тюмень, 2018 г. – С. 39-44.
3. Благоустройство и озеленение территорий учебных заведений . – Текст : электронный // StudRef : [сайт]. — URL: https://studref.com/313711/stroitelstvo/blagoustroystvo_ozelenenie_territoriy_uchebnyh_zavedeniy?ysclid=18pnpamrgw90742116 (дата обращения: 20.04.2023).
4. Орлова, М. Проектирование студенческих кампусов. Энергоэффективность и экологичность. / Орлова М., Корси В., Бродач М. – Текст : непосредственный // Здания высоких технологий. – 2018. – № 4.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕМИКСОВ В ХЛЕБОБУЛОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Е.В. Ражина – канд. биол. наук, старший преподаватель кафедры биотехнологии и пищевых продуктов

ФГБОУ ВО «Уральский ГАУ», г. Екатеринбург, Россия

Аннотация. Представлены особенности использования премиксов в хлебобулочном производстве. Премиксы характеризуется повышением удельного веса витаминов и минеральных веществ. При обогащении продуктов питания премиксами следует обращать внимание на гармонизацию составляющих между собой.

Ключевые слова: премиксы, хлебобулочные изделия, витамины, минералы, обогащение.

Хлеб является достаточно ценным продуктом питания, его производят из муки, соли воды и дополнительных составляющих [1].

Использование премиксов в качестве обогатителей пищевых продуктов достаточно распространено в настоящее время. Хлеб широко обогащают различными составляющими. Премиксы характеризуются определенным соотношением витаминов и минералов. Витаминный и минеральный состав в структуре премиксов используют в водорастворимых формах, имеющих высокую стабильность в процессе технологической обработки [2].

Организацией ЗАО «Валетек Продимпекс» разработан витаминно-минеральный премикс «Валетек – 8», в состав которого входят витамины группы В и из минеральных веществ железо и кальций. Премикс лучше всего вводить в тесто перед замесом с расчетом 500 г на 100 кг муки. Использование данного премикса с целью обогащения хлебобулочных изделий обеспечит поступление витаминов группы В и железа в количестве до 60 %, кальция до 30 % с учетом установленной нормы потребления на 300 г хлеба [2].

Учеными Института питания РАМН определено, что снижение витаминного при внедрении премиксов «Валетек» с целью обогащения муки не превышает для витаминов группы В 4 %. Витамины хорошо сохраняются по причине кратковременного контакта витаминов и муки и использования железа в достаточно усвояемой форме. Во многих премиксах, находящихся на рынках в качестве источников железа обычно применяют достаточно дешевый, легко подвергающийся ионизации семиводный сульфат железа, что может оказать воздействие на потерю витаминов [2].

Русская инновационная компания внедряют в производство хлеба витаминно-минеральную смесь «Флагман», содержащую сбалансированный комплекс витаминов и минералов. В состав смеси «Флагман» входят восемь витаминов – В1, В2, В6, В12, Е, РР, фолиевая кислота, каротин и железо. По исследованиям института питания РАМН использование 300 г хлебобулочных изделий, обогащенных витаминно-минеральным комплексом «Флагман» влияет на дополнительное насыщение около 7 % от рекомендуемой нормы токоферола, другого витаминного состава от 30 % [2].

Компанией «Аква-МДТ» разработана пищевая добавка «Веторон», основанная на «молекулярном капсулировании». Добавка имеет высокую водорастворимость и

большое содержание в составе бета-каротина и витаминов. В состав входит до 2 % бета-каротина, витамина Е и С – 0,8%. Препарат обладает антиоксидантным и иммуностимулирующим и иммуностимулирующим действием [2].

Добавки, содержащие кальций также широко используют для обогащения хлебобулочных изделий. При исследовании авторами химического состава хлеба определено, определено, что хлеб, изготовленный из муки высшего сорта необходимо обогащать кальцием. В качестве кальция содержащих добавок применяют глицерофосфат кальция, лактат кальция, порошок яичной скорлупы [2].

При разработке рецептов хлебобулочных изделий профилактического назначения, например, «Хлеб пшеничный витаминизированный» включаются высокие дозировки витаминов В1, В2 и В3. Муку обогащают путем внесения смеси данных составляющих. Применение смеси имеет преимущество перед включением единичных микронутриентов, что влияет на равномерное распределение компонентов [3].

Исследованы технологии использования витаминного состава группы В методом добавления их в состав полуфабрикатов конкретного состава [3].

Для каждого вида пищевого продукта подбирают достаточно эффективные технологии обогатительного процесса, осуществляют анализ стабильных витаминов, определены способы и этапы внесения составляющих [4].

Таким образом, использование премиксов в хлебопекарном производстве имеет достаточно широкое распространение в настоящее время. Исследования специалистов подтверждают, что обогащение премиксами муки и хлебобулочных изделий, способствует увеличению содержания витаминов и минералов в конечном продукте и улучшает качественные показатели хлеба.

Список литературы

1. Глухих, М.А. Технология хранения и переработки зерна и семян: учебное пособие / М.А. Глухих. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 116 с.
2. Комкова, О.Г. Продукты питания функционального назначения: учебное пособие / О.Г. Комкова. – Персиановский: Донской ГАУ, 2020. – 142 с.
3. Степычева, Н.В. Теоретические и практические аспекты разработки функциональных хлебобулочных изделий: учебное пособие / Н.В. Степычева, С.Н. Петрова. – Санкт-Петербург: Троицкий мост, 2022. – 184 с.
4. Степанова, Н.Ю. Производство функциональных продуктов питания: учебное пособие / Н.Ю. Степанова. – Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2022. – 80 с.

УДК 641.1/3

ПИЩЕВЫЕ ВОЛОКНА В СОСТАВЕ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Е.В. Ражина – канд. биол. наук, старший преподаватель кафедры биотехнологии и пищевых продуктов
ФГБОУ ВО «Уральский ГАУ», г. Екатеринбург, Россия

Аннотация. Рассмотрены особенности применения пищевых волокон при обогащении продуктов питания. В данную группу входят высокомолекулярные углеводы, устойчивые к перевариванию в желудочно-кишечном тракте (целлюлоза, пектины) и

полисахариды, имеющие низкий уровень переваривания в желудочно-кишечном тракте человека.

Ключевые слова: пищевые волокна, функциональное питание, обогащение, компоненты.

Пищевые волокна являются незаменимыми компонентами пищи. В настоящее время данными составляющими стали активно обогащать продукты питания. К пищевым волокнам относят разные виды углеводов: пектин, клетчатка, полисахариды, целлюлоза, гемицеллюлоза. К продуктам, содержащим высокое количество пищевых волокон (более 2,5 г) относят: фасоль, овсяную крупу, отруби пшеничные, орехи, клубнику, финики, клюкву, крыжовник, инжир, сухофрукты. Классификацию пищевых волокон осуществляют по следующим критериям: химический состав, сырьевая база, метод выделения, возможность растворения в воде [1].

Пищевые волокна в большей степени оказывают положительное воздействие на состояние желудочно-кишечного тракта человека. Все пищевые волокна имеют общее свойство – устойчивы к влиянию пищеварительных ферментов желудка. Следовательно, пищевые волокна доходят до толстого кишечника в первоначальном виде. Микроорганизмы, содержащиеся в толстом кишечнике, имеют ферменты, метаболизирующие несколько волокон. При наличии процесса ферментации бактерии создают энергию с целью развития и размножения. Пищевые волокна характеризуются высокой водопоглотительной способностью, способны стимулировать перистальтику. Учеными определено положительное влияние пищевых волокон на функциональные системы организма. Данные компоненты оказывают так же положительное воздействие на состояние показателей крови, повышение устойчивости к онкологическим изменениям, выполняют функции пребиотиков [1]. Пребиотики выступают в роли стимуляторов, они не адсорбируются в кишечнике, но активизируют рост и метаболизм полезной микрофлоры. Неперевариваемые олигосахариды являются достаточно ценными пребиотиками [2, 3, 4].

Пищевые волокна обычно используют в качестве пищевых компонентов, влияющих на рецептуру и физико-химические свойства продуктов питания, могут являться загустителями, эмульгаторами и стабилизаторами, гелеобразователями. Внесение пищевых волокон в продукты целесообразно в физиологически рекомендуемых соотношениях [1].

Выделяют различные способы обогащения продуктов питания пищевыми волокнами. К ним относятся: применение в полном объеме сырья, содержащего пищевые волокна, введение вторичных продуктов с высоким содержанием пищевых волокон и добавление очищенных препаратов. В качестве сырья, которое применяют в полном объеме, могут использовать цельное зерно. Кроме того к данной группе еще относят муку из цельносмолотого зерна пшеницы и ржи, овсяную, ячменную, гречневую муку. К преимуществам способа относится сохранность нативных свойств пищевых волокон и низкая себестоимость. Недостатки включают в себя: ограниченность использования, присутствие потенциально опасных веществ. Источниками пищевых волокон при добавлении вторичных пищевых продуктов с высоким количеством пищевых волокон являются овощные и фруктовые компоненты. К достоинствам относится: возможность комплексного использования сырья растительного происхождения и отсутствием отрицательных сопутствующих составляющих. Кроме того выделяют следующие недос-

татки: нестабильный химический состав, наличие чужеродных компонентов, необходимость проведения микробиологического контроля [1].

Таким образом, обогащение продуктов питания пищевыми волокнами способствует повышению пищевой ценности, вкусовых свойств.

Список литературы

1. Степычева, Н.В. Теоретические и практические аспекты разработки функциональных хлебобулочных изделий: учебное пособие / Н.В. Степычева, С.Н. Петрова. – Санкт-Петербург: Троицкий мост, 2022. – 184 с.

2. Степанова, Н.Ю. Производство функциональных продуктов питания: учебное пособие / Н.Ю. Степанова. – Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2022. – 80 с.

3. Хамицаева, А.С. Теоретические основы разработки технологий мучных и мясных изделий с использованием модифицированного растительного сырья: монография / А.С. Хамицаева, А.Р. Будаев. – Владикавказ: Издательство ФГБОУ ВО «Горский госагроуниверситет», 2019. – 256 с.

4. Бобренева, И.В. Функциональные продукты питания и их разработка: монография / И.В. Бобренева. – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2022. – 368 с.

УДК 664.34

НЕНАСЫЩЕННЫЕ ЖИРНЫЕ КИСЛОТЫ В КАЧЕСТВЕ ИНГРЕДИЕНТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Е.В. Ражина – канд. биол. наук, старший преподаватель кафедры биотехнологии и пищевых продуктов

ФГБОУ ВО «Уральский ГАУ», г. Екатеринбург, Россия

Аннотация. Приведены особенности использования ненасыщенных жирных кислот при обогащении продуктов питания. Жирные кислоты играют большую роль в питании человека, способствуют улучшению работы сердечно-сосудистой системы, повышают устойчивость организма к онкологическим заболеваниям, улучшают работу желудочно-кишечного тракта.

Ключевые слова: ненасыщенные жирные кислоты, функциональное назначение, обогащение, влияние.

К полиненасыщенным жирным кислотам относят жирные кислоты с двумя и более двойными связями между атомами углерода. Полиненасыщенные жирные кислоты входят в состав комплексов омега 3, омега 6 и омега 9. Большое значение для организма человека имеют кислоты линолевая и линоленовая, влияют на оптимальный рост, адаптацию к неблагоприятным факторам внешней среды. Полиненасыщенные жирные кислоты выступают в роли предшественников, которые образуют эйкозаноиды. Потребность в полиненасыщенных жирных кислотах для взрослого человека составляет до 10% от суточного рациона. Жирные кислоты, входящие в комплексы омега 3 и омега 6 имеют следующие свойства: способны участвовать в липидном обмене, улучшают моторику желудочно-кишечного тракта, формируют устойчивость к раковым образованиям. В организме могут синтезироваться не все жирные кислоты, обычно синтезу не подвергаются жирные кислоты с двумя и более ненасыщенными связями, их называют эссенциальными [1].

В организме человека обычно из линолевой кислоты осуществляется синтез арахидоновой и докозапентаеновой кислот. Для оптимальной жизнедеятельности человек должен ежедневно потреблять 2 г арахидоновой кислоты. Данная кислота имеет характерную особенность – не поступает с продуктами питания, а синтезируется из линолевой кислоты [1].

Анализ фактического питания в конкретных странах определили различия в использовании эссенциальных жирных кислот и их пропорции, например, в Англии 8/1, в США 10/1. Жирные кислоты омега 6 входят в состав большинства масел и орехов. Омега 3 тоже содержатся в растительных маслах (льняном, рапсовом, соевом), рыбьем жире, грецких орехах [1]. Растительные масла являются источником витамина Е и могут использоваться разными возрастными категориями [2]. Авторами проведены испытания жирно-кислотного состава масел и определено, что нет масел с составом, обеспечивающим поступление ценных жирных кислот в определенной пропорции. Определены пути насыщения организма полиненасыщенными жирными кислотами:

- повышение доли масел с высоким количеством полиненасыщенных жирных кислот;
- использование биологически активных добавок, входящих в состав масляных препаратов [1].

Преимущество использования масел в качестве обогатителя заключается в том, что данный продукт не вызывает побочных процессов в организме имеет низкую ценовую категорию. Прием коррекции жирового рациона выступает обогащение продуктов питания коммерческими препаратами кислот омега 3 и омега 6. Известные изготовители производят препараты, например, рыбий жир, масляные экстракты [1].

Производство пищевых добавок с внедрением растительных масел можно отнести в группу лечебно-профилактического питания, являющегося основой функционального питания. Данный вид питания способствует укреплению защитных сил организма и устойчивостью к воздействию внешних факторов [1, 3].

Использование в питании полиненасыщенных жирных кислот так же необходимо кормящим женщинам и спортсменам [4].

Информация о содержании ненасыщенных жирных кислот может быть указана в том случае, если сумма омега 3 жирных кислот составляет не менее 4г на 100 г [1].

Таким образом, полиненасыщенные жирные кислоты являются ценным источником продуктов питания, поступать в организм с пищей они могут в разных количествах, но важным условием является соблюдение их соотношения.

Список литературы

1. Степычева, Н.В. Теоретические и практические аспекты разработки функциональных хлебобулочных изделий: учебное пособие / Н.В. Степычева, С.Н. Петрова. – Санкт-Петербург: Троицкий мост, 2022. – 184 с.
2. Гаврилова, Н.Б. Технология продуктов из растительного сырья для специализированного питания: учебное пособие / Н.Б. Гаврилова, С.А. Коновалов. – Омск: ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2018. – 194 с.
3. Бобренева, И.В. Функциональные продукты питания и их разработка: монография / И.В. Бобренева. – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2022. – 368 с.
4. Степанова, Н.Ю. Производство функциональных продуктов питания: учебное пособие / Н.Ю. Степанова. – Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2022. – 80 с.

ВЛИЯНИЕ ВИДА ЗАКВАСКИ НА ВЫХОД И КАЧЕСТВО СЫРНОГО ЗЕРНА

К. В. Ракинцева – обучающийся 3-го курса;
Е. А. Ренёв – научный руководитель, доцент
 ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия
 E-mail: rakinceva00@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается влияние вида закваски на технологические качества сывороточного сыра. Приведены органолептические и физические исследования образцов. Выявлено, что в качестве закваски целесообразней применять молочную сыворотку, так как используется вторичное сырьё.

Ключевые слова: сывороточный сыр, молочная сыворотка, лимонная кислота, уксусная кислота.

Введение. Потребление свежих сыров в России растёт с каждым днём. Производство сыра является одним из перспективных сегментов пищевого рынка. В сывороточных сырах содержится много фосфора и кальция, что делает его полезным для людей нашего региона, так как в Пермском крае выявлен недостаток этих минералов у населения [3].

В качестве коагулянтов были использованы уксусная кислота, лимонная и молочная сыворотка потому, как они являются доступными в плане приобретения и недорогими, а также не оказывают отрицательного воздействия на органолептические показатели готового продукта. Данные коагулянты рекомендованы при производстве сыров термокислотным способом [1].

Материалы и методы. Исследования по изучению образцов проводились на кафедре садоводства и перерабатывающих технологий Пермского ГАТУ. Для исследования были выбраны следующие варианты [2]:

- 1) сгусток, полученный путем осаждения молочного белка сывороткой молочной;
- 2) сгусток, полученный путем осаждения молочного белка лимонной кислотой;
- 3) сгусток, полученный путем осаждения молочного белка уксусной кислотой.

Пищевые кислоты вносили в количестве 0,2 % от массы сырьё. Молочную сыворотку кислотностью 130°Т вносили в количестве 15 % от массы сырьё. Рецептúra представлена в табл. 1.

Таблица 1

Рецептура исследуемых образцов

Компонент	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Молоко (м.д.ж. 3,2%), кг	1	1	1
Молочная сыворотка, кг	150	-	-
Лимонная кислота, кг	-	0,001	-
Уксусная кислота, кг	-	-	0,001

Технологический процесс начинали с подогревания молока до температуры 93–95°С, затем в горячее молоко по стенке ванны вносили подогретую до 93–95°С мо-

лочную сыворотку, медленно перемешивая. После внесения кислоты молоко свертывается. Сгусток выдерживали при температуре 93–95°C в течение 5 минут. Затем производили отделение сгустка от сыворотки при температуре 20±2°C 40–60 минут. Лимонную и уксусную кислоты вносили в молоко без нагревания.

Результаты. По результатам проведённых исследований, при коагулировании молочного белка с использованием сыворотки из 1 литра молока получилось 236 грамм сырного зерна, что на 33,1% больше, чем при использовании лимонной кислоты, и на 46,7% чем при добавлении уксусной кислоты (табл. 2).

Таблица 2

Влияние вида закваски на выход сырного зерна

Показатели	Образец 1 (сыворотка молочная)	Образец 2 (лимонная кислота)	Образец 3 (уксусная кислота)
Выход сгустка, г/л	236	158	126
Выход сгустка, %	23,6	15,8	12,6

По органолептической оценке, все образцы соответствуют требованиям ГОСТ 34357-2017 «Сыры сывороточно-альбуминные. Технические условия» [3]. Результаты приведены в табл. 3.

Таблица 3

Органолептическая оценка вариантов

Показатель	Образец 1 (сыворотка молочная)	Образец 2 (лимонная кислота)	Образец 3 (уксусная кислота)
Внешний вид	Поверхность ровная, гладкая	Поверхность ровная, гладкая	Поверхность ровная, гладкая
Вкус и запах	Чистый, молочный, с привкусом и запахом пастеризации	Чистый, молочный, с привкусом и запахом пастеризации	Чистый, молочный, с привкусом и запахом пастеризации
Консистенция	Нежная, в меру плотная, однородная по всей массе	Нежная, в меру плотная, однородная по всей массе	Нежная, мажущая, однородная по всей массе

Выводы. В результате проведённых исследований установлено, что более высокий выход сырного зерна получился при использовании в качестве коагулянта молочной сыворотки, и составил 23,6 % от массы сырья.

Список литературы

1. ГОСТ 34357-2017. Сыры сывороточно-альбуминные. Технические условия. – Введ. 01.09.2018. - Москва: Стандартинформ, 2018. – 11 с.
2. Кабанова, Т. В. Особенности производства сыров термокислотным способом / Т. В. Кабанова, И. С. Колесников // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2021. – № 23. – С. 311-313.
3. Уткина, О. С. Технология производства творожного сыра на основе термокислотного свертывания молока / О. С. Уткина, Е. В. Ачкасова, В. М. Головкина // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 1(166). – С. 155-162.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ДЕСЕРТНОГО СЛИВОЧНОГО МАСЛА С ИНЖИРНЫМ ДЖЕМОМ

П. Л. Распопова – студентка;

Ж. А. Утилкина – научный руководитель, канд. экон. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье рассказывается о пользе обогащения десертного сливочного масла инжирным джемом, о положительном влиянии инжирного джема на организм человека. Рассказывается о том, как наполнитель растительного происхождения влияет на органолептические свойства нового продукта, предложена технологическая схема десертного сливочного масла с наполнителем в виде инжирного джема. Установлено, что полученный продукт будет новинкой на рынке, так как не имеет аналогов и обладает оригинальными вкусовыми свойствами.

Ключевые слова: растительная добавка, сливочное масло с наполнителем, инжир, инжирный джем, минеральные вещества.

Введение. С учетом постоянного нахождения в стрессовых ситуациях, организму человека становится необходимо повышенное количество минеральных веществ, которые чаще всего поступают с продуктами питания. Нехватка данных веществ может привести к ухудшению состояния здоровья, дефициту полезных витаминов и минералов, что является важной проблемой. Именно продукты, в составе которых есть наполнитель растительного происхождения, помогут сбалансировать питания человека.

Сливочное масло довольно популярный продукт, содержит такие витамины, как: витамин А (ретинол) – 6,4–7,5 мг/кг; р-каротин – 4,2–5,0 мг/кг; D (кальциферол) – 4,2 мкг/кг; E (токоферол) – 15,4–22,0 мг/кг [4]. Но чаще всего сливочное масло используется как дополнение к другому продукту питания. Например, хлеб с маслом, бутерброд. Потому появилась идея создания сливочного масла с наполнителем, так как это может расширить способы применения данного продукта, обогатить его минеральными веществами, которых не достает организму человека. Сделать сладкий десерт, который можно будет есть по утрам или пропитывать коржи для кондитерского производства.

В качестве наполнителя был выбран инжирный джем, так как инжир имеет в своем составе сахаров (12–24 %), органических кислот (0,09–0,38 %), глюкозы (3,10 %). В соке обнаружены мальтоза, сахароза, глюкоза, фруктоза. Инжир богат пектиновыми веществами, железом (0,31–1,30 мг %), медью (0,02–1,05 мг %) [5]. Также инжир занимает одно из первых мест среди ягод и плодов по содержанию минеральных веществ, что делает его очень ценным и полезным. Самый известный способ употребления инжира – джем, который полезен для организма тем, что способен восстанавливать жизненные силы, уменьшать мышечную боль, поддерживать иммунитет в сезон вирусов [3]. Наличие косточек самого инжира также придадут продукту новые пикантные свойства, потому что именно косточки содержат все полезные свойства данной добавки.

Основная часть. При производстве сливочного масла используют самые разные вкусовые наполнители: кофе, какао, цикорий, мёд натуральный, фруктово-ягодные экс-

тракты, соки. Всё это улучшает качество готового продукта, делая его полезным по химическому составу.

Сырьем для производства сливочного масла является молоко коровье. Производят масло двумя способами: преобразованием высокожирных сливок или сбиванием сливок. При сбивании сливок масло обладает хорошей пластичностью и органолептическими показателями, но на технологический процесс затрачивается около 10 часов, в то время как при методе преобразования высокожирных сливок весь процесс длится 1,5 часа. Именно при методе преобразования высокожирных сливок продукт менее подвержен бактериальному загрязнению, что, несомненно, улучшает показатели сливочного масла.

Сущность метода преобразования высокожирных сливок заключается в том, что в процессе сепарирования молока полученные сливки средней жирности вновь сепарируют для получения уже высокожирных сливок, массовая доля жира которых составляет от 61,5 до 83 % [2]. Именно данный способ производства масла с наполнителями или без наполнителей чаще всего используется в России.

В некоторых странах существуют технологии производства, где повышают количество белка в масле, снижая содержание жировой фазы. Для этого могут использовать витамины, ароматизаторы, красители.

Так как самым частым способом производства сливочного масла является преобразование высокожирных сливок, именно данный метод можно взять за основу для десертного сливочного масла с инжирным джемом. Производство будет включать приемку инжирного джема и распаковку, приемку молока, охлаждение, хранение, подогревание, сепарирование молока, тепловую обработку сливок, сепарирование сливок и получение высокожирных сливок, нормализацию высокожирных сливок, перемешивание с инжирным джемом, термомеханическую обработку масла, фасование и хранение.

После разработки сливочного масла с инжирным джемом необходимо провести органолептические исследования нового продукта, которые должны осуществляться дегустаторами. Определяется консистенция и внешний вид десертного сливочного масла. Также оцениваются цвет, запах, вкус. Для проведения органолептической оценки нужно использовать ГОСТ 32899-2014 Масло сливочное с вкусовыми компонентами. Технические условия [1].

Полученный продукт будет обладать хорошими вкусовыми свойствами, иметь выраженный сливочный сладкий привкус и запах характерный для вносимого наполнителя. Консистенцию иметь пластичную, с включениями частиц инжирного джема. Цвет светло-желтый с вкраплениями частиц вносимой добавки.

Актуальным продукт будет для тех, кому необходимы калории. Например, тем людям, которым врачи прописывают калорийные продукты для восстановления кожи после ожогов, так как калории – это энергия, которая затрачивается и на восстановление тканей. Актуально будет и для тех, кто занимается научной деятельностью, так как мозг затрачивает много энергии на осуществление мыслительных процессов и не всегда найдется возможность сделать перерыв для приема пищи. Потому даже для профессионального шахматиста, который за несколько часов турнира тратит много калорий, будет полезен завтрак в виде сэндвича со сливочным маслом и инжирным джемом, чтобы обеспечить энергией мозг [6].

Выводы: Предлагая разработать технологию производства сливочного масла с инжирным джемом, есть возможность объединить два полезных продукта в одном:

масло сливочное и инжирный джем. Данный десерт все пробовали в детстве, делая его самостоятельно с добавкой в виде любого варенья или джема. Теперь же будет возможность приобрести десерт уже в виде готового продукта, который будет отличаться новыми оригинальными вкусовыми свойствами и своей уникальностью. Данный продукт будет полезен из-за наличия в инжирном джеме полезных минеральных веществ. Будет актуальным для тех, кто затрачивает много энергии в течении дня, и будет рад завтраку с бутербродом и десертным маслом.

Список литературы

1. ГОСТ 32899-2014. Масло сливочное с вкусовыми компонентами. Технические условия. М.: Стандартиформ, 2016. – 19 с.
2. Балджи, Ю. А. Современные аспекты контроля качества и безопасности пищевых продуктов: монография / Ю. А. Балджи, Ж. Ш. Адильбеков. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 216 с.
3. Магомедов, М. Г. Производство плодоовощных консервов и продуктов здорового питания: учебник / М. Г. Магомедов. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 560 с.
4. Мишанин, Ю. Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья: учебное пособие для вузов / Ю. Ф. Мишанин. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 720 с.
5. Пищевые и лекарственные свойства культурных растений: учебное пособие / В. Н. Наумкин, Н. В. Коцарева, Л. А. Манохина, А. Н. Крюков. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 396 с.
6. Физическая культура и спорт: учебное пособие / А. В. Иваненко, Е. А. Краснов, И. Е. Кабаев [и др.]. – Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. – 231 с.

УДК 633.854.54:631.5 (470.53)

ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ВЫСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ И БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СЕМЯН ЛЬНА МАСЛИЧНОГО

М.В. Рожнева – обучающаяся 4-го курса,
Е.А. Ренёв – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия
e-mail: rozhnevay00@bk.ru

Аннотация. В работе представлены результаты исследований по изучению влияния нормы высева на урожайность, биохимический состав семян и сбор жира льна масличного сорта Уральский. Выявлено, что наибольшую урожайность 1,17 т/га и сбор жира обеспечивает норма высева 10 млн всхожих семян/га. При этом норма высева не оказывает существенного влияния на изменение биохимического состава семян.

Ключевые слова: урожайность, лён масличный, биохимический состав, норма высева, сбор жира.

Лён масличный – ценная культура многоцелевого назначения, которая используется человеком с древних времен. В семенах льна масличного содержится 38–45 % быстро высыхающего масла, которое активно находит применение в производстве технических продуктов [1]. Благодаря диетическими и лекарственными свойствами лён активно используют в пищевой промышленности. По данным разных источников, мас-

совая доля жира составляет от 40 до 55 %, содержание клетчатки – 28 %, белка – до 30 %, углеводов – 6 % и 4 % золы [1, 2, 3].

После извлечения масла, остаётся жмых – ценный концентрированный корм, содержащий от 30–36 % белка и 9–15 % жира. Ценность представляет и солома льна масличного, которую используют для производства бумаги и картона. Кроме того, лён также является санитарной культурой, после его посева на полях остаётся минимальное количество болезнетворных инфекций и вредителей [4, 5].

С каждым годом селекционерами создаётся всё больше новых сортов льна, поэтому возрастает необходимость в разработке или изменений технологий возделывания для достижения их наибольшей эффективности. Изучением влияния нормы высева семян на урожайность, площади питания растений, их обеспеченности минеральными элементами, светом и влагой занималась белорусская учёная Н.В. Степанова (2021 г.). Кроме того, эту тему изучали учёные Пензенского НИИСХ В.Н. Бражников, О.Ф. Бражникова, Д.В. Бражников (2018 г.). В условиях Среднего Предуралья вопрос нормы высева льна масличного изучен недостаточно. В этой связи исследования, направленные на изучение нормы высева, являются актуальными [2, 6, 7].

Целью исследований было установить норму высева льна масличного сорта Уральский обеспечивающую получение урожайности семян на уровне 1,0 – 1,5 т/га и максимальный сбор жира.

В задачи исследований входило: установить влияние нормы высева на урожайность льна масличного; определить влияние нормы высева на биохимический состав семян; определить сбор жира при изучаемых нормах высева.

Исследования были проведены в 2020 году на учебно-научном опытном поле, а биохимические исследования – в лаборатории освоения агрозоотехнологий ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ. Почва опытного участка дерново-мелкоподзолистая тяжелосуглинистая среднеоккультуренная на лессовидной глине.

Метеорологические условия за время исследования можно охарактеризовать относительно большими колебаниями температуры. Количество выпавших осадков соответствовало климатической норме, за год выпало 655 мм, причем в первой половине года наблюдался избыток осадков, а во второй – существенный дефицит. Летом температура воздуха в среднем была близкой к норме, но с сильными колебаниями, а количество осадков меньше нормы. Осень была теплой и сухой.

Методика. Полевой однофакторный опыт закладывали в четырёхкратной повторности. Объектом исследования являлся лён масличный сорта Уральский. Схема опыта: 1 – норма высева 8 млн всхожих семян/га; 2 – норма высева 9 млн. всхожих семян/га (контроль); 3 – норма высева 10 млн всхожих семян/га.

Агротехника в опыте соответствовала научной системе земледелия, рекомендованной для культур средневесеннего срока посева в Среднем Предуралье. Минеральные удобрения вносили в дозе $N_{45}P_{45}K_{45}$ в форме азофоски. Посев проводили рядовым способом, с нормой высева в соответствии со схемой опыта. Уборку проводили в фазе 100 % бурых коробочек поделяночно вручную с последующим обмолотом на молотилке МПСУ-500.

Результаты исследований. В результате исследований установлено, что норма высева существенно влияет на урожайность льна. Так наибольшая урожайность была получена в варианте посева с нормой высева 10 млн. всхожих семян/га и составила 1,17

т/га, что существенно на 0,20 – 0,34 т/га выше, чем в остальных изучаемых вариантах (табл. 1).

Таблица 1

Влияние нормы высева на урожайность льна масличного

Норма высева, млн. всхожих семян/га	Урожайность, т/га	Отклонение от контроля, т/га
8	0,83	-0,14
9 (к)	0,97	-
10	1,17	0,20
НСР ₀₅	0,17	-

Результаты исследований по биохимическому составу семян льна масличного представлены в таблице 2. Существенной разницы показателей в зависимости от нормы высева не выявлено. При этом содержание золы изменялось в диапазоне 3,91–4,16 %; содержание жира в исследуемых вариантах составило 17,94–19,98%; содержание клетчатки варьировало от 16,63–22,21 %; содержание белка на уровне 20–24 %. Однако отмечена тенденция повышения содержания жира и клетчатки в варианте посева при норме высева 10 млн всхожих семян/га, эти показатели составили 19,98 и 22,21 % соответственно.

Таблица 2

Биохимический состав семян льна масличного в зависимости от нормы высева

Норма высева, млн всхожих семян/га	Содержание золы, %	Содержание жира, %	Содержание клетчатки, %	Содержание белка, %
8	4,16	18,97	16,63	22,81
9 (к)	4,06	17,94	20,97	24,31
10	3,91	19,98	22,21	20,67
НСР ₀₅	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$

Результаты по сбору жира в зависимости от изучаемых норм высева представлены в таблице 3. Наибольший сбор жира отмечен в варианте при посеве с нормой высева 10 млн всхожих семян/га 233,77 кг/га, что на 59,75 – 78,81 кг/га больше, чем при нормах высева 8 и 9 млн всхожих семян/га.

Таблица 3

Сбор жира в зависимости от нормы высева семян льна масличного

Норма высева, млн шт./га	Сбор жира, кг/га	Отклонение от контроля, кг/га
8	154,96	-19,06
9 (К)	174,02	-
10	233,77	59,75

Выводы. Таким образом, на основании исследований, проведённых в условиях 2020 года, была получена урожайность на уровне 0,83–1,17 т/га. Установлено, что норма высева 10 млн шт./га отличилась наибольшей урожайностью и сбором жира – 1,17 т/га и 233,77 кг/га соответственно. Норма высева не оказала существенного влияния на биохимический состав льна, но была отмечена тенденция повышения содержания жира и клетчатки при норме высева 10 млн всхожих семян/га, где эти показатели составили 19,98 и 22,21 % соответственно.

Список литературы

1. Елисеев, С. Л. Влияние приёмов уборки на урожайность, биохимический состав семян и масла льна масличного / С. Л. Елисеев, Е. А. Ренёв, Е. В. Бояршинова // Молочнохозяйственный вестник. – 2022. – № 3.
2. Колотов, А.П. Лён масличный на Среднем Урале / А.П. Колотов, С.Л. Елисеев// Пермский аграрный вестник – 2014. № 1 (5).
3. Колотов, А.П. Урожай льна масличного в условиях Среднего Урала / А.П. Колотов, О.В. Синякова // Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масленичных культур – 2015. – № 3 (163).
4. Елисеев, С.Л. Влияние срока посева и нормы высева на урожайность льна масличного в Среднем Предуралье/ С.Л. Елисеев, Е.А. Ренёв, М.Ф. Бинияз // Пермский аграрный вестник. – 2021. – № 2 (34).
5. Христьян, С. А. Эффективность выращивания льна масличного в современных условиях / С. А. Христьян. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2017. – № 1 (135). – С. 281-284.
6. Бражников, В.Н. Влияние норм высева на продуктивность льна масличного сорта Исток / В.Н. Бражников, О.Ф. Бражникова, Д.В. Бражников // Известия Самарского научного центра РАН. – 2018. – № 2-3. – С. 529-532.
7. Степанова, Н.В. Формирование высокопродуктивного ценоза льна масличного в зависимости от нормы высева семян/ Н.В. Степанова // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 2.

УДК 633.853.494:631.5(470.53)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕДУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ ПОСЕВОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ И БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЯРОВОГО РАПСА В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ

О.А. Рудометова – аспирант;

А.С. Богатырева – канд. с.-х. наук;

Э.Д. Акманаев – научный руководитель, доцент

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В данной статье приведены результаты исследований по эффективности применения предуборочной обработки посевов на урожайность и биохимический состав ярового рапса в Среднем Предуралье. В среднем за 2020-2020 гг. урожайность сорта Ратник и гибрида Смилла была одинаковой. Аналогичная ситуация выявлена по содержанию сырого жира, золы, протеина. Наибольшая урожайность у сорта и гибрида за три года получена в сочетании клея и десиканта Бифактор+ Торнадо, урожайность составила 0,97 и 1,17 т/га, соответственно.

Ключевые слова: яровой рапс, урожайность, биохимический состав семян, десикация, клеящие препараты.

Введение. Яровой рапс является распространенной сельскохозяйственной культурой во всем мире. На долю Российской Федерации приходится лишь 2 % от мировых посевов рапса, что свидетельствует о недостаточном возмещении потребности в рапсовом масле и растительном белке [1, 2].

Рапс – хороший предшественник для большинства сельскохозяйственных культур, способный благотворно влиять на почвенную структуру, повышать ее плодородие, снижать засоренность сельскохозяйственных полей и кислотность почвенного раство-

ра, а также выполнять фитосанитарную роль [11]. Семена ярового рапса обладают высоким содержанием жира и протеина. В них содержится от 35 до 50 % масла, 21–33 % протеина, 5–9 % клетчатки [3, 6, 12].

Технологию возделывания ярового рапса в Среднем Предуралье изучали многие исследователи [7–10], в то же время исследований по обработке посевов ярового рапса в предуборочный период клеящими веществами и десикантами не изучали.

Целью нашего исследования являлось разработать приемы подготовки посевов ярового рапса к уборке, позволяющих снизить потери урожая и ее качества в Среднем Предуралье.

Методика. Двухфакторный полевой опыт был проведен на учебно-научном опытном поле ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ в 2020–2022 гг. Опыты заложены в четырехкратной повторности, размещение делянок систематическое [4]. Лабораторные исследования биохимического анализа семян проведены в лаборатории освоения агрозоотехнологий ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ.

Агротехника в опыте соответствует научной системе земледелия, рекомендованной в Среднем Предуралье [5]. Посев проводили в первой декаде мая (5 мая 2020 года, 4 мая 2021 года и 6 мая 2022 года) норма высева составила 1,5 млн всхожих семян на 1 га.

Результаты. Результаты учета урожайности показывают, что изучаемые сорт Ратник и гибрид Смилла обеспечили одинаковую урожайность. Обработка посевов перед уборкой повлияла на урожайность по сравнению с контролем у отечественного сорта, прибавка урожайности варьировалась от 0,20–0,46 т/га.

Наибольшая урожайность сорта Ратник за три года получена при обработке кле-ем Липосам и Бифактор, в сочетании с десикацией Бифактор + Адекват и Бифактор+ Торнадо, урожайность составила 0,93, 0,91, 0,98 и 0,97 т/га (НСР₀₅ 0,14 т/га) соответственно. У зарубежного гибрида Смилла во всех вариантах наблюдалась прибавка урожайности по сравнению с контролем (0,76 т/га), однако опрыскивание десикантом Адекват (0,84 т/га) не оказало влияние на урожайность.

Таблица 1

Урожайность ярового рапса, т/га маслосемян, среднее за 2020-2022 гг.

Сорт (А)	Обработка посевов перед уборкой (В)									Среднее по фактору А
	без обработки	клей Липосам	клей Бифактор	десикация Адекват	десикация Торнадо	Липосам + Адекват	Липосам + Торнадо	Бифактор + Адекват	Бифактор + Торнадо	
Ратник	0,77	0,93	0,91	0,79	0,90	0,82	0,89	0,98	0,97	0,88
Смилла	0,74	0,93	0,91	0,89	0,84	0,93	0,95	0,92	1,14	0,92
Среднее по В	0,76	0,93	0,91	0,84	0,87	0,88	0,92	0,95	1,06	
НСР ₀₅	главных эффектов					частных различий				
по А	$F_{\phi} < F_{05}$					0,89				
по В	0,14					0,19				

Наибольшее содержание жира в семенах сорта Ратник наблюдалось в варианте с применением клеящего препарата Липосам (прибавки к контролю составили 2,3 %). Среднее содержание жира у гибрида Смилла достигало до 45,6% (табл. 2).

Таблица 2

**Биохимический состав маслосемян сортов ярового рапса,
среднее за 2020–2022 гг.**

Варианты	Жир, %	Валовой сбор жи- ра, кг/га	Протеин, %	Валовой сбор про- теина, кг/га	Клет- чатка, %	Зо- ла, %	
Ратник							
Без обработки (к)	44,79	343,7	20,54	181,0	19,90	4,86	
Клей Липосам	46,09	430,7	19,98	188,8	20,87	4,98	
Клей Бифактор	45,10	410,8	20,97	198,7	20,06	5,00	
Десикант Адекват	47,09	373,0	20,41	155,9	21,50	4,87	
Десикант Торнадо	45,58	413,1	20,48	173,0	20,76	4,87	
Липосам+Адекват	45,82	374,3	20,42	160,8	21,47	5,09	
Липосам+Торнадо	45,73	410,3	20,22	163,2	20,40	5,11	
Бифактор+Адекват	45,77	452,3	20,68	197,7	20,20	4,93	
Бифактор+Торнадо	45,05	434,0	20,54	212,6	20,48	4,99	
Среднее по А1	45,67	404,7	20,47	181,3	20,63	4,97	
Смилла							
Без обработки (к)	44,49	316,4	19,86	173,4	20,57	4,55	
Клей Липосам	46,05	409,9	20,10	210,9	20,46	4,70	
Клей Бифактор	44,76	400,3	20,64	219,4	22,08	4,72	
Десикант Адекват	45,65	398,8	20,22	224,7	21,87	4,69	
Десикант Торнадо	46,13	372,8	21,16	184,9	21,42	4,73	
Липосам+Адекват	45,60	416,8	20,66	218,7	20,89	4,82	
Липосам+Торнадо	46,68	431,8	20,00	223,9	22,05	4,51	
Бифактор+Адекват	45,42	408,9	20,90	204,6	22,33	4,68	
Бифактор+Торнадо	45,95	524,9	21,20	258,1	22,30	4,64	
Среднее по А2	45,64	409,0	20,5	213,2	21,6	4,67	
НСР₀₅							
Главных эффектов	А	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$
	В	$F_{\phi} < F_{05}$	62,27	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$
Частных различий	А	13,12	399,38	5,02	315,60	5,18	1,15
	В	1,57	88,06	1,40	60,20	1,57	0,27

На сорте Ратник одинаковый сбор жира наравне с контролем 343,7 кг/га наблюдался при обработке десикантом Адекват 373,0 кг /га и совместном опрыскивании Липосам+Адекват 374,3 кг/га (НСР₀₅ 62,3). Наибольший валовой сбор жира был у гибрида Смилла при комплексной обработке прилипателя Бифактор и десиканта Торнадо 524,9 кг/га, что на 65 % больше по сравнению с контрольным вариантом.

Применение клеящего препарата Бифактор у сорта Ратник и гибрида Смилла повысило содержание протеина до 21 и 21,2 % соответственно. В среднем по фактору А сбор протеина был выше у Гибрида Смилла на 30 кг/га.

На содержание золы и клетчатки не оказывало влияние сорт, гибрид и обработка посевов перед уборкой. Содержание клетчатки у зарубежного гибрида достигало до 22,3 % на вариантах Бифактор+Торнадо и Бифактор+Адекват. Процентное соотношение золы у сорта Ратник выше на 0,3 % по сравнению с гибридом Смилла. Использование клеящих препаратов и десикантов, показывало увеличение содержания золы в маслосеменах.

Выводы. За три года исследований урожайность ярового рапса сорта Ратник и гибрида Смилла была на одном уровне. Прибавки урожайности у сорта и гибрида по сравнению с контролем получены на вариантах с обработками Липосам, Бифактор, Бифактор+Адекват и Бифактор + Торнадо. На валовой сбор жира и протеина с 1 га в наибольшей степени влияет урожайность ярового рапса и в меньшей – содержания жира и протеина в них.

Список литературы

1. Гаврилова, Г.В. Эффективность калийных удобрений в посевах ярового рапса на дерново-подзолистой супесчаной почве / Г.В. Гаврилова, И.Н. Иванов, И.В. Смирнов // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 4. – С. 2-6.
2. Гулидова, В.А. Рапс – высокомаржинальная культура России Рапс – высокомаржинальная культура России: монография / В.А. Гулидова. – 2-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2022. – 311 с.
3. Дедов, А.В. Сбор семян, растительного масла и кормового белка ярового рапса в зависимости от способов и систем основной обработки почвы в севообороте в условиях лесостепи ЦФО России / А.В. Дедов, В.П. Савенков, Н.Н. Хрюкин, А.М. Епифанцева // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1. – С. 69-76.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. – М.: ИД Альянс, 2011. – 352 с.
5. Инновационные технологии в агробизнесе: учебное пособие / Э.Д.Акманаев; под общ. ред. Ю.Н. Зубарева, С.Л. Елисеева, Е.А. Ренева. – Пермь: ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2012. – 335 с.
6. Крадецкая, О.О. Биохимическая оценка качества сортов и линий ярового рапса конкурсного сортоиспытания в условиях Северного Казахстана / О.О. Крадецкая, С.М. Дашкевич, И.В. Чилимова // Современные тенденции в научном обеспечении АПК Верхневолжского региона: кол. монография: в 2 т. ФГБНУ «Верхневолжский аграрный научный центр». Иваново, 2018. – С. 575–579.
7. Курбангалиев, Р.Н. Сравнительная оценка зарубежных гибридов ярового рапса в условиях Среднего Предуралья / Р.Н. Курбангалиев, А.С. Богатырева, Э.Д. Акманаев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 3. – С. 43–46.
8. Мухаметшина, С.И. Сбор жира и элементный состав семян ярового рапса при десикации посевов / С.И. Мухаметшина // Достижения современной науки: Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. – Нефтекамск: Научно-издательский центр «Мир науки», 2016. – С. 96-99.
9. Селяков, А.А. Влияние приемов посева на урожайность и биохимический состав маслосемян сортов ярового рапса в Среднем Предуралье / А.А. Селяков, А.С. Богатырева, Э.Д. Акманаев // Вестник Казанского ГАУ. – 2019. – №2 (53). – С. 47-51
10. Шишкин, А.А. Влияние нормы высева и способа посева на продуктивность маслосемян и структуру урожайности сортов ярового рапса в Среднем Предуралье / А.А. Шишкин, А.С. Богатырева, Э.Д. Акманаев // Вестник Курганской ГСХА. – 2019. – №4. – С. 55-59.
11. Тишков, Н.М. Урожайность масличных культур в зависимости от системы основной обработки почвы в севообороте / Н.М. Тишков, А.С. Бушнев // Масличные культуры. – 2012. – №2. – С. 121–125.

12. Хайруллин, А.М. Влияние форм азотных удобрений на урожайность и биохимический состав семян рапса ярового / А.М. Хайруллин, Ф.Я. Багаутдинов, Р.Р. Гайфуллин [и др.] // Пермский аграрный вестник. – 2019. – №2 (26). – С. 101-109.

УДК 664.664.9

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА БАТОНА МОЛОЧНОГО НАРЕЗНОГО НА ПРЕДПРИЯТИИ ООО «СМАК»

Л.Р. Сазанова – обучающийся 4-го курса;

Ж.А. Упилкова – научный руководитель, доцент, канд. экон. наук
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В данной работе представлены две рецептуры производства батона молочного нарезного на предприятии: используемая предприятием и предложенная, с целью снижения себестоимости продукта без изменения органолептических свойств.

Ключевые слова: батон молочный нарезной, рецептура, улучшенная технология, органолептическая оценка.

Актуальность. Высокий постоянно растущий спрос на хлебобулочные изделия, связанный с увеличением численности населения и снижением уровня доходов, требует модернизации предприятий или совершенствования рецептуры без изменения потребительских свойств [2].

Предприятие ООО «СМАК», расположенное по адресу: г. Пермь, ул. Революции, д. 13, офис с-219А, занимается производством готовых пищевых продуктов и блюд. В ассортименте пекарского цеха данного предприятия свыше 120 наименований хлебобулочных изделий. Основными направлениями развития являются модернизация технологических линий производства или улучшение рецептур уже выпускаемых предприятием хлебобулочных изделий.

Цель исследования – разработать улучшенную рецептуру батона молочного нарезного на предприятии ООО «СМАК».

Метод проведения исследования. Для достижения цели исследования в 2022 г. при прохождении практики на предприятии ООО «СМАК» (г. Пермь, ул. Светлогорская, д. 22А) был проведен опыт. Основной объект исследования – батон молочный нарезной.

Результаты исследования. При проведении исследования для сравнения были представлены две технологии производства: классическая рецептура батона молочного нарезного, используемая на предприятии ООО «СМАК» (вариант 1), а также предложенная усовершенствованная (вариант 2). Сырьевой расчёт при норме закладки на 100 шт по 350 г полуфабриката представлен в табл. 1.

По данным таблицы видно, что при проведении исследования была проведена замена дорогостоящего сырья на более доступное, имеющееся на производстве. В данном случае приведена технология производства батона молочного нарезного с полной заменой муки высшего сорта на муку первого сорта.

Таблица 1

**Сырьевой расчёт на 100 шт. по 350 г полуфабриката
батона молочного нарезного**

№ п/п	Наименование сырья	Количество		Цена за кг (л), руб.
		Вариант 1	Вариант 2	
1	Мука пшеничная в/с, кг	24.610	0	50
2	Мука пшеничная 1 сорт, кг	0	24.610	31
3	Вода питьевая, кг	13.355	13.355	-
4	Сахар белый кристаллический, кг	0.970	0.970	54
5	Молоко сухое цельное (м.д.ж 26%), кг	0.600	0.600	126.54
6	Дрожжи прессованные	0.495	0.495	180
7	Соль поваренная пищевая Экстра	0.361	0.361	13
8	Маргарин твердый (м.д.ж. 60%);	0.240	0.240	10.15
9	Улучшитель х/пекарный мажмикс розовый, кг	0.066	0.066	N/A
10	Улучшитель х/пекарный мажмикс желтый, кг	0.048	0.048	N/A
11	Масло подсолнечное высший сорт, кг	0.060	0.252	26.5

Кроме того, в варианте 1 подсолнечное масло использовалось лишь для смазывания рабочих поверхностей, в варианте 2 – вносилось непосредственно в тесто, полностью исключая внесения маргарина в рецептуру.

При выполнении данных условий удалось добиться снижения себестоимости полуфабриката на 4,633 рубля за 1 тестовую заготовку массой 350г.

Органолептическая оценка проводилась на основании ГОСТ 27844-88 «Изделия булочные. Технические условия». Результаты органолептической оценки обоих вариантов производства батона молочного нарезного представлены в табл. 2 [1].

Таблица 2

Органолептическая оценка батона молочного нарезного

Наименование показателя	Характеристика	
	Вариант 1	Вариант 2
Внешний вид	Продолговато-овальная	Продолговато-овальная
Поверхность	С косыми 5-ю надрезами	С косыми 5-ю надрезами
Цвет поверхности	Светло-желтый, золотистый	Золотисто-коричневый
Цвет мякиша	белый	Белый, слегка желтоватый
Состояние мякиша: - пропеченность; - промес; - пористость	Пропеченный, не влажный на ощупь; Без комочков и следов непромеса; Развитая, неравномерная, без уплотнений, с частыми крупными порами	Пропеченный, не влажный на ощупь; Без комочков и следов непромеса; Более равномерная, мелкопористая
Вкус	Свойственный данному виду изделия, без постороннего привкуса	Свойственный данному виду изделия, с легкоощущаемым привкусом подсолнечного масла
Запах	Свойственный данному виду изделия, без постороннего запаха	Свойственный данному виду изделия, без постороннего запаха

Исходя из данных вышеуказанной таблицы видно, что основное различие вариантов заключается лишь в пористости и незначительном изменении цвета поверхности готового изделия.

Выводы. В результате проведенного исследования удалось усовершенствовать технологию производства батона молочного нарезного путем замены маргарина на масло подсолнечное, а также муки высшего сорта на первую. Данная замена реализуема, так как все представленное сырье поставляется на предприятие ООО «СМАК».

К тому же, при замене сырья можно добиться снижения себестоимости без критичных изменений потребительских свойств продукта.

Список литературы

1. ГОСТ 27844-88 Изделия булочные. Технические условия. – Введ. 01.01.1990.- Стандартиформ, 2009. – 9с.
2. Коробкова, В. Г. Исследование потребительских свойств и оценка качества хлебных изделий – Текст : электронный / Коробкова В. Г., Ускова Н. И., Путилина Т. И. // ИВД. 2014. №2. — URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-potrebitelskih-svoystv-i-otsenka-kachestva-hlebnyh-izdeliy> (дата обращения: 18.04.2023).

УДК 630.5 (470.53)

ТАКСАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР СОСНЫ В ООПТ «БРОДОВСКИЕ ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ»

А.А. Сальникова – студент 4-го курса;

О.В. Харитонова – научный руководитель, канд. биол. наук
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. Представлены результаты изучения таксационных показателей лесных культур сосны в ООПТ «Бродовские лесные культуры» (тип леса сосняк кисличник). Проведено сопоставление данных с таблицами хода роста. Установлено, что значения средней высоты и среднего диаметра соответствуют I классу бонитета, но приросты имеют незначительное отличие от табличных значений.

Ключевые слова: ООПТ, лесные культуры сосны, сосняки-кисличники, таксационные показатели, ход роста.

Особо охраняемые территории и объекты – одна из форм охраны окружающей среды. Они создаются для сохранения экосистем и видов биоты в состоянии, наиболее близком к природному, сохранению генофонда растений и животных, а также ландшафтов – как эталонов природы, в научных и образовательных целях [3].

Охраняемый ландшафт «Бродовские лесные культуры» расположен в левобережной части долины реки Камы, между микрорайоном Голый мыс и деревней Броды в Мотовилихинском районе города Перми. Массив включает леса высокой ценности: сосны, лиственницы и ели разнообразных вариантов создания и смешения, уникальные географические культуры пихты. Общая площадь ООПТ – 543,7 га [2].

Методика и объекты исследования. Объектом исследования являются лесные культуры сосны в пределах ООПТ «Бродовские лесные культуры» Мотовилихинского

участкового лесничества (МКУ Пермское городское лесничество, г. Пермь). Пробные площади закладывались в сосняках искусственного происхождения в кварталах № 77, 78, 79, 89, 90, 91. Для изучения был выбран тип леса, занимающий 36,9 % от площади лесных культур – сосняк-кисличник, ТЛУ – С2. На выбранных участках ООПТ проводилась закладка 10 временных пробных площадей прямоугольной формы, размером 25×100 м. При этом длинная сторона пробной площади совпадала с направлением рядов высаженных деревьев. На каждой пробной площади проводили сплошной перебор деревьев путём измерения диаметров мерной вилкой на высоте 1,3 м по четырёхсантиметровым ступеням толщины с подразделением их на категории технической годности. Также измерялись высоты у модельных деревьев каждой ступени толщины с помощью высотомера Блюме-Лейсса.

Определение среднего диаметра высчитывали по формуле через среднюю площадь поперечного сечения. Относительная полнота была посчитана как отношение суммы площадей поперечных сечений стволов деревьев на высоте 1,3 м таксируемого древостоя к сумме площадей сечений нормального насаждения той же породы, а определение запаса по основной формуле через относительную полноту насаждения с использованием стандартной таблицы полнот и объемов. Бонитет был определен по шкале бонитетов.

Результаты исследования. В ходе камеральной обработки были подсчитаны такие таксационные показатели, как средняя высота, средний диаметр, относительная полнота, запас и средний прирост.

Возраст культур сосны составляет от 58 до 74 лет. Для большинства насаждений установлен класс бонитета 1, и только для выделов 9 и 26 квартала 91 отмечается класс бонитета 1А. Полнота древостоя варьирует от 0,6 до 0,8. Таксационные показатели исследованных лесных участков представлены в таблице 1.

Таблица 1

Таксационные показатели исследованных лесных участков

№ квартала	№ выдела	Состав	Возраст, лет	Высота, м	Диаметр, см	Бонитет	Полнота	Год посадки
77	15	8С2Лп+П	74	25	26	1	0,7	1948
78	15	5С2ЛЗЛП	61	24	29	1	0,8	1961
	22	9С1Б+Е	58	22	33	1	0,7	1964
	24	9С1Б+Е	62	22	49	1	0,7	1960
79	27	8С1Л1Е	63	24	28	1	0,7	1959
89	5	8С2Л	61	23	24	1	0,9	1961
	18	5С4Л1Лп	64	22	26	1	0,6	1958
90	14	5С4Л1Б	63	24	27	1	0,8	1959
91	9	9С1Л+Б	67	25	28	1 А	0,8	1955
	26	10С+Е+Б	67	28	27	1 А	0,8	1955

В табл. 2 представлено сравнение средних диаметров культур сосны в 2020–2022 гг. Ожидаемо средний диаметр увеличился за прошедшее время, за исключением нескольких выделов. Так, в выделе 24 квартала 78 можно увидеть, что средний диаметр за 2020 г. составляет 28 см, а по данным 2022 года – 49 см. Ширина междуря-

дий указанного выдела составляла 8 м, а среднее расстояние между деревьями более 5 м. Таким образом, в этом выделе наблюдается невысокая густота посадки культур, что могло стать причиной значительных приростов по диаметру. Возможно, что пробные площади в разные годы закладывались в разных местах данного выдела, из-за этого данные могут расходиться.

Изменение средних высот культур сосны можно охарактеризовать следующим: прирост наблюдается во всех кварталах, кроме выдела 22 квартала 78, и составляет от 1 до 3 метров. Самый большой прирост прослеживается в выделах 5 и 18 квартала 89, а также в выделе 9 квартала 91 (см. табл. 2).

Таблица 2

Сравнение основных показателей сосны с 2020 г. по 2022 г.

Квартал (выдел)	Средний диаметр, см		Средняя высота, м		Полнота		Общий запас, м ³	
	2020 г.	2022 г.	2020 г.	2022 г.	2020 г.	2022 г.	2020 г.	2022 г.
78(22)	24	33	22	22	0,7	0,7	290	295
78(15)	29	29	22	24	0,7	0,8	290	369
89(5)	24	24	20	23	0,8	0,8	290	396
78(24)	28	49	19	22	0,6	0,7	190	299
79(27)	24	28	23	24	0,8	0,7	350	312
90(14)	26	27	23	24	0,8	0,8	350	360
89(18)	22	26	20	23	0,7	0,6	250	249
91(9)	24	28	22	25	0,7	0,8	290	381
91(26)	24	27	27	28	0,7	0,8	380	434
77(15)	26	26	23	25	0,8	0,7	350	329

Было рассмотрено изменение относительной полноты насаждения (см. табл. 2). В выделе 22 квартала 78, выделе 5 квартала 89 и выделе 14 квартала 90 показатели остались прежними, в остальных выделах полнота изменилась. Снижение полноты может быть вызвано уменьшением количества деревьев в данном выделе.

Исследованные насаждения имеют тенденцию к увеличению общего запаса, кроме трёх выделов, где наблюдается снижение запаса (см. табл. 2). Причиной снижения общего запаса стало уменьшение полноты древостоя. В квартале 77 (выдел 15) по данным лесоустройства она составляет 0,8, а по собственным данным – 0,7. Аналогичная зависимость прослеживается в квартале 79 (выдел 27), а также в квартале 89 (выдел 18), где полнота уменьшилась с 0,7 до 0,6.

При сравнении собственных таксационных данных культур сосны разного возраста, таксационного описания указанных выше выделов по данным лесоустройства 2020 года [1] с данными таблиц хода роста полных культур сосны в Европейской части [4] было выявлено, что средние приросты по диаметру имеют незначительное отличие. Лишь в квартале 78 выделе 22 и квартале 78 выделе 24 наблюдается заметное увеличение приростов. Средние приросты по высоте также имеют небольшие различия (табл. 3).

В результате сравнения данных лесоустройства и собственных данных можно сказать, что лесонасаждения развиваются ожидаемо и незначительно отличаются от данных таблиц хода роста полных культур сосны в Европейской части. Значения средней высоты, среднего диаметра и запаса исследуемых культур сосны Мотовилихинского участкового лесничества в большинстве случаев находятся в диапазоне табличных

значений для первого класса бонитета, исключением являются лишь несколько выделов. Полученные результаты по приростам средней высоты и среднего диаметра свидетельствуют, что эти показатели для разных выделов имеют близко равные значения.

Таблица 3

Изменение приростов по высоте и диаметру с 2020-2022 гг.

Квартал (выдел)	Z(d), см/год			Z(h), см/год		
	ТХР	ТО (лес-во 2020 г.)	ТО (собств.)	ТХР	ТО (лес-во 2020 г.)	ТО (собств.)
78(22)	0,4	0,42	0,56	0,38	0,39	0,38
78(15)	0,4	0,4	0,47	0,38	0,37	0,39
89(5)	0,4	0,4	0,4	0,38	0,33	0,38
78(24)	0,34	0,46	0,79	0,33	0,31	0,35
79(27)	0,4	0,39	0,44	0,38	0,37	0,38
90(14)	0,4	0,41	0,43	0,38	0,37	0,38
89(18)	0,34	0,35	0,41	0,33	0,32	0,34
91(9)	0,4	0,37	0,42	0,38	0,34	0,37
91(26)	0,46	0,37	0,4	0,43	0,41	0,42
77(15)	0,39	0,36	0,35	0,35	0,32	0,34

Список литературы

1. Об утверждении лесохозяйственного регламента Пермского городского лесничества: Постановление администрации г. Перми от 25 апреля 2022 года № 312 // Глава администрации г. Перми, 2022. – 206 с.
2. Сведения об особо охраняемой природной территории местного значения [Электронный ресурс] // Учетная форма по особо охраняемой природной территории местного значения «Бродовские лесные культуры». URL: <https://clck.ru/v3sqX> (дата обращения: 17.04.2023)
3. Сивков, Д. Е. Понятие особо охраняемых территорий и объектов/ Д. Е. Сивков // Антропогенная трансформация природной среды. – 2017. – № 3. – С. 67–69.
4. Таблицы и модели хода роста и продуктивности насаждений основных лесообразующих пород Северной Евразии (нормативно-справочные материалы) / Федеральное агентство лесного хозяйства; Международный институт прикладного системного анализа. – М., 2008. – 887 с.

УДК 663.674: 663.051.2

**ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МОРОЖЕНОГО
С НЕСВОЙСТВЕННЫМ НАПОЛНИТЕЛЕМ**

М.А. Самосадкина – бакалавр;

Ю.А. Ренёва – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты исследования влияния пищевого наполнителя – свекольного пюре на органолептические показатели мороженого. Определена рациональная доза внесения овощного наполнителя в смеси мороженого. Подобрана технологическая схема производства готового продукта.

Ключевые слова: мороженое, органолептические показатели, свекольное пюре, рецептура, технологическая схема производства.

Постановка проблемы. Одной из основных задач пищевого производства является – получение продукта с высокими органолептическими показателями. В настоящее время ассортимент мороженого с использованием плодоовощного сырья ограничен и недостаточно удовлетворяет современного потребителя. Мороженое – высококалорийный продукт, отдельные разновидности основных видов его содержат до 20 % жиров и до 20 % углеводов. Поэтому появляется проблема употребления продукта людьми, заболевания которых требуют диетического питания.

Один из наиболее распространенных способов корректировки состава молочных продуктов – сочетание молочного и растительного сырья. Расширяется ассортимент молочных изделий с повышенным содержанием белка, пищевых волокон, витаминов и других веществ. Активно используются фруктовые и овощные наполнители, травы, орехи и другие натуральные компоненты [4]. Применение свёклы в составе мороженого позволит повысить биологическую ценность продукта. В своем составе свёкла содержит на 100 г – ванадия 70,1 мкг (175 % суточной нормы), марганца 660 мкг (33 % суточной нормы), железа 1,4 – 1,8 мкг (10,6 % суточной нормы). Именно эти микроэлементы улучшают обмен веществ, активизируют работу кроветворения и помогают снизить давление, укрепляют иммунитет. Блюда из свеклы назначаются при лечении заболеваний сердца, анемиях как источник микроэлементов [2, 3].

Цель работы: разработать технологию производства мороженого с добавлением пюре из свёклы. Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи: разработать рецептуры мороженого с разными дозами внесения наполнителя; подобрать технологическую схему производства мороженого с оптимальной рецептурой; провести органолептическую оценку разрабатываемых рецептур.

Методы проведения эксперимента. В первую очередь была подобрана схема опыта: рецептура 1 – мороженое без наполнителя (контроль); рецептура 2 – мороженое с добавлением пюре из свёклы 15%; рецептура 3 – мороженое с добавлением пюре из свёклы 20 %; рецептура 4 – мороженое с добавлением пюре из свёклы 25 %.

Далее была подобрана технологическая схема и проведена органолептическая оценка качества вырабатываемых продуктов.

Исследования проводились на базе лаборатории кафедры садоводства и перерабатывающих технологий ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ.

Описание результатов. Основными компонентами для производства мороженого являются молоко, сливки. Кроме того, обязательными ингредиентами являются сахар, стабилизатор. В качестве дополнительного сырья была подобрана не стандартная для молочной промышленности продукция, как пюре из свёклы. Предлагаемые рецептуры мороженого с добавлением пюре из свёклы представлены в табл. 1.

Таблица 1

Рецептуры мороженого с добавлением пюре из свёклы

Компоненты рецептуры на 1000 г продукта	Рецептуры			
	№1	№ 2	№3	№4
Пастеризованное молоко, м.д.ж 3,2%	195	195	195	195
Пастеризованные сливки, м.д.ж 33%	490	490	490	490
Пюре из свёклы	-	150	200	250
Сахар-песок	300	150	100	50
Стабилизатор	10	10	10	10
Итого	1000	1000	1000	1000

После разработки рецептов были выработаны образцы мороженого по стандартной технологии в лабораторных условиях. Для этого применили лабораторное оборудование – мороженицу.

Далее был проведён анализ качества продукции (табл. 2). Органолептическую оценку проводили согласно ГОСТу 31457-2012 [1].

Согласно органолептической оценке наиболее оптимальное её сочетание было выявлено в рецептуре с наполнителем 20 %. У мороженого с наполнителем 15 % был отмечен не очень привлекательный цвет, у мороженого с наполнителем 25 % была отмечена излишне плотная консистенция, присутствовал излишне выраженный привкус и запах свёклы.

Таблица 2

Органолептическая оценка качества мороженого с добавлением свёклы

Наименование показателя	Характеристика по ГОСТу	Рецептуры			
		№1	№2	№3	№4
Вкус и запах	Чистый, характерный для данного вида мороженого	Чистый, характерный для данного вида мороженого	Приятный сладкий сливочный вкус, нейтральный запах	В меру сладкий, с приятным послевкусием земляники, нейтральный запах	Сливочный, не сладкий, с привкусом, характерным для свёклы
Консистенция	Плотная	Плотная	Плотная	Плотная	Очень плотная
Цвет	Характерный для данного вида мороженого, равномерный по массе	Характерный для данного вида мороженого, равномерный по массе	Грязно-розовый	Розовый	Насыщенный розовый цвет, ближе к фиолетовому
Внешний вид	Однослойный	Однослойный	Однослойный	Однослойный	Неоднородная масса

Выводы. Выявлено, что введение в рецептуру мороженого свёкольного пюре, позволяет не только повысить органолептическую привлекательность продукта, но и удовлетворяет физиологические и физические потребности людей, за счет содержащихся в овоще полезных витаминов и микроэлементов, таких как бор и марганец, а также содержит большое количество микроэлемента ванадия.

На основании органолептической оценки, наиболее оптимальная доза внесения наполнителя составила 20 %.

Технологическая схема производства была подобрана исходя из стандартной её технологии за исключением вносимого наполнителя.

Список литературы

1. ГОСТ 31457 – 2012. Мороженое молочное, сливочное и пломбир. Технические условия. – Введ. 2013-07-01. – Москва: Стандартинформ, 2014. – 6 с.

2. Кароматов, И. Д. Свекла – профилактическое и лечебное значение (обзор литературы) / И. Д. Кароматов, А. Т. Абдувохидов // Биология и интегративная медицина. – 2019. – № 2(30). – С. 97-124.

3. Михалева, Е.В. Разработка функционального мороженого / Е.В. Михалева, Ю.А. Ренёва // Молочная промышленность. – 2020. – № 12. – С. 31-32.

4. Нетрадиционное растительное сырье в производстве мороженого / К. К. Полянский, О. Е. Ходырева, Г. О. Магомедов, М. Г. Магомедов // Молочная промышленность. – 2014. – № 4. – С. 61-62.

УДК 712.4

КОНЦЕПЦИЯ БЛАГОУСТРОЙСТВА И ОЗЕЛЕНЕНИЯ ПРИДОМОВОЙ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА БЕРЕЗНИКИ

Д.М. Саплина – обучающийся 4-го курса,

И.И. Збруева – научный руководитель, канд. с./х. наук, доцент

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. Благоустройство и озеленение городов, в том числе и придомовых территорий является одним из актуальных вопросов для развития городского пространства. Создание благоприятной жизненной среды с обеспечением комфортных условий для жителей городов Пермского края является одной из основных важных задач.

Ключевые слова: концепция благоустройства и озеленения, придомовые территории, элементы благоустройства, зеленые насаждения, функциональное зонирование.

Постановка проблемы. Благоустройство придомовой территории – это перечень работ, который включает в себя создание развитой дорожно-тропиночной сети; в случае необходимости строительство подпорных стенок, спортивных и детских площадок, парковочных мест, зон отдыха, хозяйственных зон; устройство системы освещения, создание озеленения. При благоустройстве территорий в большинстве случаев обустраивают парковочные места, ремонтируют дорожно-тропиночную сеть, производят замену лавок и урн, т.е. выполняют минимальный перечень работ, что не отвечает требованиям безопасности, экологии, функциональности придомовой территории. Придомовая территория должна быть комфортной для жителей городов. Двор – это пространство, в котором жители проводят свое свободное время и получают удовольствие от него, независимо от их возраста и интересов. Поэтому при проектировании таких территорий необходимо учитывать интересы всех возрастов жителей [3].

Материалы и методы. Объект исследования – придомовая территория г. Березники. В ходе исследований определяли: 1) состояние элементов благоустройства (дорожно-тропиночной сети, ограждения, малых архитектурных форм и элементов освещения) [1]; 2) видовой состав насаждений с использованием иллюстрированного определителя растений Пермского края [2]; 3) санитарное состояние зеленых насаждений в соответствии с Постановлением Правительства РФ «Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах» [4]; 4) санитарные состояния кустарников, цветников и газонов в соответствии с МДС 13-5.2000 [5].

Результаты исследований. В 2022 году в г. Березники было произведено обследование придомовой территории. Территория располагается по улице Советский проспект, 16, 18, 20 (рис. 1) в центральной части г. Березники.

В жилых домах располагаются различные организации, такие как: по ул. Советский проспект, 16 находится магазин электротоваров, сварочное оборудование и материалы «АРС»; по ул. Советский проспект, 18 – Березнековское городское отделение фонд милосердия, центр социального питания г. Березники, библиотека № 10; по ул. Советский проспект, 20 – Музей книжной культуры и литературной жизни Верхнекамья Алконост, Березниковская городская федерация спортивного туризма.

Во дворе располагается детская площадка, гараж, также на придомовой территории находится автомобильная стоянка.

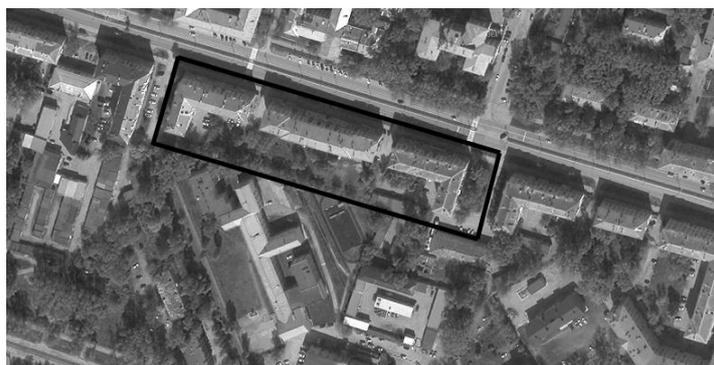


Рис. 1. Ситуационный план

На территории есть различные проблемы в озеленении и благоустройстве. Организация придомовой территории не соответствует нормативно-техническим документам (СНиПам, ГОСТам), функциональному ее назначению. Оборудование, расположенное на детской площадке устарело, имеет дефекты и требует обновления с учетом различных возрастных групп жителей (рис. 2).

Нынешнее состояние дорожно-тропиночных покрытий вдоль проездов и у подъездов неудовлетворительное, практически отсутствуют дождевые стоки (рис. 3), что затрудняет движение пешеходов и автомобилей на придомовой территории. Отсутствуют организованные парковочные места, в связи с чем автомобили стоят хаотично. На данной придомовой территории нет четкого зонирования пространства, недостаточное количество зеленых насаждений.



Рис. 2. Детская площадка



Рис. 3. Дорожно-тропиночная сеть

Большая часть насаждений находится в неудовлетворительном состоянии. К моменту исследования на территории произрастали: липа мелколистная, клен ясенелистный, тополя берлинские. Также высажены саженцы сирени венгерской, яблони сибирской и боярышника обыкновенного. Газоны местами вытоптаны и находятся в неудовлетворительном состоянии.

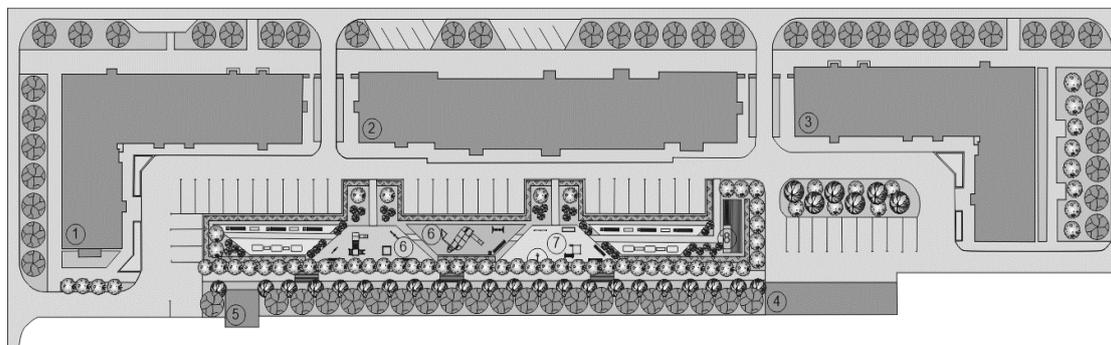


Рис. 4 – План благоустройства:

- 1 – жилой дом по ул. Советский проспект, 16; 2 – жилой дом по ул. Советский проспект, 18; 3 – жилой дом по ул. Советский проспект, 20; 4 – гараж;
5 – трансформаторная подстанция; 6 – детская площадка; 7 – спортивная площадка;
8 – беседка

В ходе исследования объекта, в рамках концепции благоустройства и озеленения придомовой территории, предлагается (рис. 4): 1) выделение и увеличение парковочных мест, в том числе вдоль улично-дорожной сети; 2) высадка массивов кустарников и цветников из многолетников вдоль входных зон; 3) выделение зон детской и спортивной площадок с современными оборудованностями для разных возрастных категорий и современным бесшовным покрытием из резиновой крошки Tornado Colour, 4) создание удобной дорожно-тропиночной сети; 5) создание тротуаров для пешеходов с покрытием из тротуарной плитки; 6) выделение мест отдыха; 7) дополнительные освещения около подъездов, на парковке, вдоль пешеходных путей; 8) обеспечение современными, экологичными малыми архитектурными формами: скамьями и урнами; 9) озеленение площадок, используя живые изгороди из пузыреплодника калинолистного, массивы из спиреи серой, групповые посадки из яблони лесной, высадка липы мелколистной, клена остролистного по всему периметру домов со стороны улиц и во дворе.

Выводы и предложения. Организация придомовой территории не соответствует нормативно-техническим требованиям, не учитывает интересы различных категорий граждан (возраст, маломобильные группы населения), не отражает современные тенденции развития дворовых территорий. Исходя из чего предложено проектное концептуальное решение, которое разработано в соответствии с нормами, правилами проектирования и благоустройства придомовых территорий, с применением современных оборудований и малых архитектурных форм, а также с учетом интересов различных групп населения.

Список литературы

1. Збруева, И.И. Благоустройство скверов города Перми / Агротехнологии XXI века: стратегия развития, технологии и инновации: Всероссийская науч.-практическая конф. (16-18 ноября; 2021; Пермь). / И.И. Збруева, науч. редкол. Э.Ф. Сатаев [и др.]. – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2021. – С. 479-485.

2. Иллюстрированный определитель растений Пермского края / С. А. Овёснов, Е.Г. Ефимик, Т. В. Козьминых [и др.]; под ред. д-ра биол. наук С.А. Овёснова. – Пермь: Книжный мир, 2007. – 747 с.

3. Петренко, Т.Н. Благоустройство городских и придомовых пространств в городе Борисоглебске / Т.Н. [Электронный ресурс]/ Т.Н. Петренко. URL: <https://scienceforum.ru/2018/article/2018001372>. (дата обращения 04.04.2022).

4. Постановление Правительства Российской Федерации от 09.12.2020 г. № 2047 «Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах».

5. МДС 13-5.2000 «Правила создания, охраны и содержания зеленых насаждений в городах Российской Федерации».

УДК 633.112:631.81

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В ОСЕННИЙ ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ

А.В. Старцева – аспирант¹, младший научный сотрудник²;

Э.Д. Акманаев – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент¹

¹ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия,

²Пермский НИИСХ – филиал ПФИЦ УрО РАН, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по влиянию биопрепаратов Альбит, ТПС и ЭКО-СП на полевую всхожесть и состояние посевов в осенний период вегетации озимой тритикале сорта Цекад 90 в условиях Пермского края. Полевая всхожесть в среднем по опыту составила 56 %. Отмечена положительная реакция сорта на применение препаратов при оценке состояния растений перед уходом в зиму.

Ключевые слова: тритикале озимая, Цекад 90, биологический препарат, полевая всхожесть, кустистость.

Производство зерна – одна из важнейших задач агропромышленного комплекса Российской Федерации и Пермского края в частности. Перспективной зерновой культурой может стать озимая тритикале, которая сочетает в себе такие ценные признаки, как высокий потенциал продуктивности, устойчивость к засухе и болезням, нетребовательность к плодородию почвы [1–3]. Благодаря повышенному содержанию белка и оптимальному аминокислотному составу зерно используется в кормлении сельскохозяйственных животных. В результате селекционных достижений культура представляет интерес и для продовольственных целей [3, 4].

Средняя урожайность озимой тритикале в Пермском крае находится на уровне 2,5–2,7 т/га [5], однако потенциал урожайности зерна данной культуры составляет 10–12 т/га [6]. К современным технологическим приемам, которые влияют на урожайность и качество растениеводческой продукции, а также на устойчивость растений к неблагоприятным факторам внешней среды, которым особенно подвержены озимые культуры, относят предпосевную обработку семян и некорневые обработки посевов во время вегетации биологическими препаратами [7, 8]. Анализируя состояние изученности вопроса влияния биопрепаратов на рост и развитие озимой тритикале в осенний период вегетации следует отметить, что в Пермском крае данный вопрос не изучался.

Методика. Полевой опыт был заложен на опытном поле Пермского НИИСХ – филиала ПФИЦ УрО РАН в 2022 году. В качестве объекта исследования использовали озимую тритикале, сорт Цекад 90 (СибНИИРС – филиал ИЦиГ).

Схема опыта включает: фактор А – биологический препарат: А₁ – Альбит, ТПС; А₂ – ЭКО СП; фактор В – способ обработки: В₁ – без обработки (контроль); В₂ – обработка семян; В₃ – обработка семян и посевов осенью; В₄ – обработка посевов осенью.

Опыт был заложен методом расщеплённых делянок, расположение вариантов систематическое, повторность четырехкратная.

Агротехника в опыте общепринятая для озимой ржи в Пермском крае. Норма высева 5-6 млн. всхожих семян на гектар. Способ посева рядовой. Предшественник – чистый пар. Под предпосевную культивацию внесли минеральные удобрения в дозе НРК по 45 кг/га. Обработка семян препаратами проводилась перед посевом; обработка посевов – осенью, в фазе начало кущения, вручную ранцевым опрыскивателем.

Почва опытного участка – дерново-мелкоподзолистая тяжелосуглинистая со следующими характеристиками пахотного слоя: среднее содержание гумуса (2,47 %), среднекислая реакция почвенного раствора (рН 4,7), содержание обменных форм фосфора высокое (181 мг/кг почвы), калия – повышенное (156 мг/кг почвы).

Погодные условия осени 2022 года были неблагоприятными для появления всходов. Среднесуточная температура воздуха в августе была 19,8 °С, что на 4,6 °С выше среднеголетних данных, за месяц выпало всего 17,4 % от нормы осадков. Сумма осадков за сентябрь составила 37 мм (58 % от среднеголетних показателей), среднесуточная температура составила 10,2 °С, что на 0,8 °С выше среднеголетней температуры. В октябре среднесуточная температура воздуха отмечена на уровне +5,5 °С, этот показатель выше среднеголетних на +3,3 °С; сумма осадков составила 53 мм или 87 % от среднеголетних данных.

Результаты. В условиях 2022 года при дефиците влаги в почве в период «посев-всходы» полевая всхожесть семян озимой тритикале сорта Цекад 90 была низкой. В среднем по опыту она составила 56 %. Выбор препарата и приемы их применения не оказали существенного влияние на величину данного показателя. Межфазный период «посев-всходы» составил 15–16 дней.

Считается, что для хорошей перезимовки озимых зерновых культур растения с осени должны хорошо раскуститься и пройти все стадии закалки. По данным ряда исследователей, для этого необходимо, чтобы период осенней вегетации (от посева до прекращения вегетации) продолжался не менее 45–50 дней, а сумма положительных среднесуточных температур воздуха составила 400...500°С, растения должны сформировать в фазе кущения 3–4 стебля длиной 14–17 см [9, 10, 11]. В наших исследованиях этот период составил 54 дня с суммой положительных среднесуточных температур 571,8 °С.

Количество побегов кущения растений перед уходом в зиму в среднем составило 3,4 побегов (таблица 1). Установлено положительное влияние препарата ЭКО-СП на формирование побегов кущения озимой тритикале. При применении препарата ЭКО-СП количество побегов было на 0,4 побега больше, чем при использовании препарата Альбит, ТПС (НСР₀₅ главных эффектов по фактору А = 0,1).

При изучении влияния приемов обработки установлено следующее: в варианте с обработкой посевов выявлено существенное снижение количества побегов на 1,0 побег по сравнению с вариантом без обработки и обработкой семян (НСР₀₅ главных эффектов

по фактору $A = 0,8$), количество побегов кушения на вариантах с обработкой семян и совместной обработкой семян и посевов находилось в пределах ошибки опыта.

Наибольшее число побегов сформировалась в варианте с обработкой семян препаратом ЭКО-СП и составило 4,3 побега на растении, что больше на 1,0 побег больше чем при обработке семян препаратом Альбит, ТПС (HCP_{05} частных различий для фактора $A = 0,1$).

Таблица 1

Количество побегов на растениях озимой тритикале сорта Цекад 90 перед уходом в зиму в зависимости от препарата и способа его применения, шт., 2022 г.

Способ обработки (B)	Препарат (A)		Среднее по фактору B
	Альбит, ТПС	ЭКО-СП	
Без обработки	3,7	3,9	3,8
Обработка семян	3,3	4,3	3,8
Обработки семян и посевов осенью	3,2	3,3	3,2
Обработка посевов осенью	2,7	2,9	2,8
Среднее по фактору A	3,2	3,6	
HCP_{05}	главных эффектов		частных различий
фактора A	0,1		0,1
фактора B	0,8		1,1

Длина побега растений озимой тритикале в среднем по опыту составила 14,1 см. Влияние изучаемых препаратов и приемов их применения на данный показатель было равноценно.

Содержание сахаров в узлах кушения растений перед уходом в зиму находилось в интервале от 22,46 до 27,66 % (табл. 2). Установлено, что применение препарата Альбит, ТПС способствовало значительному повышению содержание сахаров в узлах кушения растений озимой тритикале на 1,47 % по сравнению с препаратом ЭКО-СП (HCP_{05} главных эффектов по фактору $A = 1,31$). Главные эффекты по способу применения препарата не выявили существенного влияния на значение данного показателя по сравнению с контрольным вариантом без обработки (HCP_{05} главных эффектов по фактору $B = F_{\phi} < F_{05}$).

Таблица 2

Содержание сахаров в узлах кушения растений озимой тритикале сорта Цекад 90 перед уходом в зиму в зависимости от препарата и способа его применения, %, 2022 г.

Способ обработки (B)	Препарат (A)		Среднее по фактору B
	Альбит, ТПС	ЭКО-СП	
Без обработки	25,82	26,98	26,40
Обработка семян	27,66	22,46	25,06
Обработки семян и посевов осенью	26,06	26,36	26,21
Обработка посевов осенью	26,08	23,91	24,00
Среднее по фактору A	26,40	24,93	
HCP_{05}	главных эффектов		частных различий
фактора A	1,31		2,63
фактора B	$F_{\phi} < F_{05}$		2,47

Вывод. В условиях 2022 года при недостатке влаги в почве вследствие засушливой погоды полевая всхожесть озимой тритикале сорта Цекад 90 в среднем по опыту составила 56 %. Изучаемые препараты и способы их применения оказали равноценное

влияние на данный показатель. При оценке состояния растений перед уходом в зиму отмечена положительная реакция сорта Цекад 90 на применение препарата ЭКО-СП, что подтверждается повышением кустистости. Обработка посевов существенно снижает кустистость по сравнению с контрольным вариантом. Препарат Альбит, ТПС обеспечил достоверное повышение содержания сахаров в узлах кущения растений.

Список литературы

1. Майсак, Г. П. Перспективы выращивания тритикале озимой в Пермском крае / Г. П. Майсак // Вестник Пермского научного центра УРО РАН. – 2018. – № 4. – С. 46-52.
2. Гамберова, Т. В. Экологическая оценка сортов озимой тритикале / Т. В. Гамберова, Т. А. Бабайцева, А. М. Ленточкин // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 12(130). – С. 6-8.
3. Грабовец, А.И. Озимое зерновое тритикале на Дону итоги и перспективы / А. И. Грабовец, А. В. Крохмаль // Тритикале: Материалы международной научно-практ. конференции (Ростов-на-Дону, 07–08 июня 2022 г.) Том Выпуск 10. – Ростов-на-Дону: ООО «Издательство "Юг"», 2022. – С. 5-15.
4. Горянина, Т. А. Хлебопекарное качество зерна озимых тритикале, пшеницы и ржи / Т. А. Горянина, А. М. Медведев // Зерновое хозяйство России. – 2020. – № 1(67). – С. 28-32.
5. Старцева, А. В. Состояние и перспективы возделывания тритикале озимой в мире, Российской Федерации и Пермском крае / А. В. Старцева // Молодежная наука 2022: технологии, инновации : материалы Всерос. научно-практ. конференции (Пермь, 28 марта – 01 2022 года) / Том Часть 1. – Пермь: ИПЦ Прокрость, 2022. – С. 136-139.
6. О проблемах и результатах селекционного улучшения озимой тритикале в условиях Центрального Нечерноземья / С. И. Воронов, А. М. Медведев, А. В. Нардид [и др.] // Тритикале : Материалы заседания секции тритикале ОСХН РАН (Ростов-на-Дону, 09 июня 2020 г.) – Ростов-на-Дону: ООО «Издательство «Юг», 2021. – С. 88-96.
7. Бабайцева, Т. А. Влияние предпосевной обработки семян на урожайность и посевные качества озимых зерновых культур / Т. А. Бабайцева // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 2(55). – С. 12-21.
8. Пигорев, И.Я. Влияние биопрепаратов на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в Центральном Черноземье / И.Я. Пигорев, А.А. Тарасов, С.А. Тарасов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 9. – С. 94-99.
9. Жолобова, М. С. Изучение влияния отдельных элементов технологии возделывания на урожайность озимых культур в условиях Среднего Урала / М. С. Жолобова, Г. Н. Потапова // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 06. – С. 31-33.
10. Потапова, Г. Н. Влияние сроков посева и нормы высева семян на осеннюю вегетацию, зимостойкость и урожайность озимых зерновых культур / Г. Н. Потапова, М. С. Иванова // Интерактивная наука. – 2017. – № 11 (21). – С. 69-75.
11. Макарова, В.М. Структура урожайности зерновых культур и ее регулирование: монография / В.М. Макарова. – Пермь [б. и.], 1995. – 144 с.

УДК: 635.24:631.525.32

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ТОПИНАМБУРА

Е.В. Степанова – обучающаяся 2-го курса;
А.С. Катаев – канд. с.-х. наук, ассистент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье представлена сравнительная характеристика 5 сортов топинамбура, включенных в государственный реестр селекционных достижений. Наиболь-

шую среднюю урожайность клубней возможно получить у сорта Омский белый – 43,2 т/га. Наибольшее содержание биохимических компонентов в клубнях топинамбура отмечается в сорте Интерес: сухого вещества – 24,24 %, сахара – 18,60 % в т.ч. инулина – 9,45 %, витамина С – 9,74 мг/100г. Содержание микро- и макроэлементов сравнительно одинаковое у всех сортов топинамбура. По кормовой ценности топинамбур сопоставим с кукурузой и подсолнечником, поэтому его можно рассматривать в качестве альтернативной кормовой культурой.

Ключевые слова: топинамбур, сорт, клубни, зеленая масса, урожайность.

На сегодняшний день топинамбур является перспективной универсальной культурой для сельскохозяйственного производства. Топинамбур (*Helianthus tuberosus* L.) – неприхотливое, многолетнее травянистое растение семейства Астровые (*Asteraceae*) [1]. Топинамбур является экологически чистым сырьем, благодаря этому может быть использован для разработки препаратов в фармацевтической промышленности, в пищевой промышленности, а также для борьбы с вредителями.

На сегодняшний день в государственном реестре Российской Федерации включены 5 сортов топинамбура: Скороспелка, Интерес, Солнечный, Пасько и Омский белый. Все сорта топинамбура адаптированы для возделывания во всех климатических зонах Российской Федерации, **в том числе в Волго-Вятском регионе.**

Наибольшая продолжительность вегетационного периода наблюдается у сорта Пасько – 178–190 суток, что в среднем на 68 суток больше в сравнении с другими сортами (табл. 1). Наибольшей высоты – до 300 см могут достигать растения топинамбура сорта Солнечный. Максимальная урожайность зеленой массы наблюдается у сорта Интерес – 52,5 т/га. Это в среднем на 18,6 т/га выше, чем у других сортов. Более высокая средняя урожайность клубней наблюдается у сорта Омский белый – 43,2 т/га, что на 10 т/га выше, чем у других сортов [2–5].

Таблица 1

Хозяйственно-биологическая характеристика

Сорт	Вегетационный период, суток	Высота, см	Средняя урожайность зеленой массы, т/га	Средняя урожайность клубней, т/га	Число клубней, шт./куст	Средняя масса клубней, г
Омский белый	130	190–230	43,1	43,2	23	52
Пасько	178–190	90–150	34,0	36,0	23	50–80
Солнечный	157–172	200–300	31,5	40,8	23	40–60
Интерес	180	233	52,5	31,0	11	65
Скороспелка	110–115	120–150	27,0	25,0	24	60

Более высокое содержание биохимических компонентов отмечается у сорта Интерес: содержание сухого вещества – в среднем выше на 3,0 %; содержание углеводов – в среднем на 6,0 % по сравнению с другими сортами, содержание витамина С – на 0,24 мг/100г (табл. 2) [2, 3].

Таблица 2

Биохимический состав клубней

Сорт	Сухое вещество, % на а.с.в.	Углеводы, %		Массовая доля витамина С, мг/100г
		сахар, % на а.с.в	в том числе инулин, %	
Омский белый	22,14	16,20	7,19	9,42
Пасько	22,61	12,20	7,10	9,42
Солнечный	23,45	18,55	8,25	9,11
Интерес	24,24	18,60	9,45	9,74
Скороспелка	18,79	9,87	5,20	9,31

Содержание биохимических компонентов в зеленой массе топинамбура сортов Скороспелка и Интерес сравнительно одинаковое (табл. 3).

Таблица 3

Биохимический состав зеленой массы

Сорт	Содержание сырого протеина, % на а.с.в.	Жир, % на а.с.в.	Углеводы, % на а.с.в.	Сухое вещество, % на а.с.в.
Интерес	14,9	0,3	11,8	24,05
Скороспелка	15,5	0,3	8,5	25,40

Содержание марганца и железа в изучаемых сортах одинаковое. Наибольшее содержание калия отмечается в клубнях сорта Солнечный – 161,02 мг/100г, что в среднем на 5,12 мг/100 г выше, чем в других сортах. Наибольшее содержание магния и кальция отмечается в сорте Интерес – 45,07 и 45,04 мг/100г, что соответственно в среднем на 2,31 и 2,41 мг/100г выше, чем в других изучаемых сортах (табл. 4) [2, 3, 7].

Таблица 4

Содержание микро- и макроэлементов клубней топинамбура

Сорт	Массовая доля макроэлементов мг/100г			Массовая доля микроэлементов мг /100г	
	К	Са	Mg	Fe	Mn
Омский белый	154,12	43,22	42,1	0,009	0,031
Пасько	153,04	42,44	43,7	0,009	0,032
Солнечный	161,02	43,89	44,5	0,009	0,031
Интерес	158,73	45,04	45,07	0,009	0,031
Скороспелка	158,04	40,98	40,74	0,009	0,031

На сегодняшний день, топинамбур рассматривается учеными как экономически рентабельная кормовая культура. Наибольшее содержание переваримого протеина отмечается в кукурузе – 13,0- 18,0 г/кг, что в среднем на 6,5 г/кг выше, чем у топинамбура и подсолнечника. Наибольший выход кормовых единиц наблюдается у подсолнечника – 4,99 тыс. шт./га, а наибольший выход обменной энергии у топинамбура – в среднем 10,0 МДж/га (табл. 5) [3, 8–11].

Кормовая ценность зеленой массы кормовых культур

Культура	Содержание пепельного протеина, г/кг	Выход кормовых единиц, тыс./га	Выход обменной энергии, МДж/га
Топинамбур (сорт Скороспелка)	13,6-14,0	1,65-2,83	10,0
Кукуруза	13,0-18,0	2,20-4,90	9,8
Подсолнечник	9,1	4,99	9,6

Список литературы

1. Ярошевич, М. И. Топинамбур (*helianthus tuberosus l.*) – перспективная культура / М. И. Ярошевич, Н. Н. Вечер, А. В. Горный // Теоретические и прикладные аспекты интродукции растений как перспективного направления развития науки и народного хозяйства: сборник трудов по материалам Международной научной конференции, посвященной 75-летию со дня образования ЦБС НАН Беларуси (12-15 июня 2007 ; Минск). – Минск : Эдит ВВ, 2007. – Т. 1 – С. 323-325.
2. Лисовой, В.В. Характеристика и особенности современных сортов топинамбура / В.В. Лисовой, Т.В. Першакова, Е.П. Викторова [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ. – 2016. – № 120. – С. 552-562.
3. Катаев, А.С. Формирование урожайности зеленой и сухой массы топинамбура в зависимости от сроков посадки и уборки / А.С. Катаев, С.Л. Елисеев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 8. – С.44-51.
4. Старовойтов, В.И. Агротехнические свойства топинамбура / В.И. Старовойтов, О.А. Старовойтова, А.А. Манохина // Инновации в сельском хозяйстве. – 2017. – № 3 (24). – С.243-250.
5. Парфенова, Н.В. Агробиологическая оценка некоторых сортов топинамбура в условиях Европейского севера / Н.В. Парфенова, З.П. Котова // Научное обеспечение развития сельского хозяйства и снижение рисков в продовольственной сфере. – 2017. – Часть I. – С. 110-113.
6. Шамкова, Н.Т. Сортовые особенности клубней топинамбура, произрастающего в Краснодарском крае и Республике Адыгея / Н.Т. Шамкова, В.Ю. Токарев, А.В. Добровольская [и др.] // Известия высших учебных заведений, пищевая технология. – 2019. – № 5-6. – С. 19-23.
7. Христинич, В.В. Сортоизучение топинамбура в условиях подтаежной зоны Западной Сибири / В.В. Христинич, В.Н. Кумпан, Н.А. Прохорова [и др.] // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2015. – № 4. – С.19-23.
8. Волошин, В.А. Сравнительная оценка кормовых культур в коллекционном питомнике / В.А. Волошин // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2015. – № 1. – С.29-34.
9. Ториков, В.Е. Ценность кукурузы, сорговых культур и их урожайность в зависимости от приемов выращивания / В.Н. Ториков, А.В. Дронов, В.В. Ториков [и др.] // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 5. – С. 15-22.
10. Урожайность и питательная ценность подсолнечника и его смесей в условиях Центральной Якутии / Е.С. Пестерева, С.А. Павлова, Г.Е. Захарова, М.М. Свинобоев // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2020. – № 5. – С. 28-30.
11. Куликов, М.А. Перспективы возделывание подсолнечника на силос в Нечерноземной зоне Российской Федерации / М.А. Куликов, А.П. Глинушкин, В.И. Старцев [и др.] // Достижения науки и техники. – 2019. – № 12. – С. 52-55.

ИОНИЗАЦИЯ КАК СПОСОБ ОПТИМИЗАЦИИ РАБОТЫ ГИДРО- И АЭРОПОНИЧЕСКИХ ФЕРМ

М.Н. Субботин – студент 1-го курса факультета агротехнологий, инженерии и землеустройства;

Ф.Л. Чубаров – соавтор, канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой технологий и механизации сельскохозяйственного производства

КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Калуга, Россия

Аннотация. Рассмотрен процесс ионизации питательного водного раствора растений в качестве одного из прогрессивных методов оптимизации работы аэро- и гидропониических ферм.

Ключевые слова: ионизация, удобрение, гидропоника, аэропоника, заражение, загрязнение.

Анализируя технологии выращивания растений на основе гидропоники и аэропоники, был выявлен перечень общих проблем, возникающих в процессе их эксплуатации, а именно: неоднородность раствора воды с удобрениями и неполная растворимость удобрения в воде; невозможность использования проточных вод из-за рисков заражения растений и наличия в такой воде опасных примесей и металлов [2].

Причиной возникновения вредоносных факторов является энергия молекулярных связей. В таком случае микроскопические возбудители болезней могут проникать в растение в нерастворённых минеральных частицах; существенная часть удобрений, вследствие неполного растворения, оседает на дне ёмкостей, и растения не могут использовать их для питания. Одним из способов устранения этих факторов может являться ионизация питательного водного раствора, для осуществления которого потребуется определить необходимое напряжение для осуществления данного процесса. Для этого были проведены необходимые расчёты. Также опытным путём проверена работоспособность ионизатора водного раствора и наличие или отсутствие вреда для растений от использования этого устройства [3, 4].

Цель и задачи: провести необходимые расчёты, а также опытным путём убедиться в экологичности и безвредном использовании ионизации питательного водного раствора для питания растений в гидропониической ферме.

Материалы и оборудование: ионизатор водного раствора (рис. 1); в качестве опытного образца использовались семена перца болгарского сладкого сорта «Адмирал», данный выбор обусловлен чувствительностью данного растения к разного рода загрязнителям и возбудителям болезней [5]; гидропониическая ферма (рис. 2); удобрения для гидропониической фермы.

Для расчётов требовалось узнать энергию ионизации воды и сопротивление проводника, который будет использоваться. Получили энергию ионизации водного раствора 24166,67 кДж/л и сопротивление проводника 0,011875 Ом. Последнее значение обусловлено использованием меди в качестве проводника [3].

$$U=\sqrt{(R \cdot E)} \quad (1),$$

где U – искомое напряжение,

R – сопротивление проводника,
 E – энергия ионизации водного раствора.

Подставив значения в (1), получили итоговое напряжение 535 В

Ионизатор водного раствора представлен на рисунке 1; гидропоническая ферма на одно место для посадки растения представлена на рисунке 2.

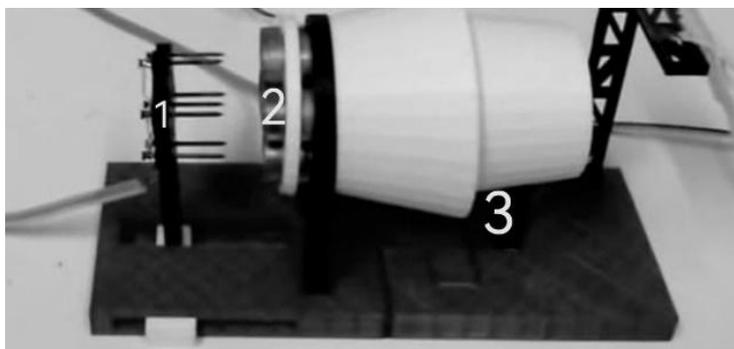


Рис. 1. Ионизатор водного раствора, где
1 – катод, состоящий из семи медных цилиндров диаметром 5 мм и длиной 100 мм;
2 – анод, состоящий из семи параллельных катоду медных трубок диаметром 30 мм, толщиной стенки 1мм и длиной 50 мм;
3 – пластиковый корпус



Рис. 2. Гидропоническая ферма, где
1 – ёмкость для питания растения;
2 – болгарский перец сладкого сорта «Адмирал»;
3 – высоковольтный источник питания СХ-400А;
4 – опущенный в ёмкость ионизатор водного раствора

В течение месяца вода для подпитки растений перед подачей в отсек для питания подвергалась обработке ионизатором с заданным напряжением. Данный срок обусловлен образованием первых бутонов перца, в котором обмен веществ крайне важен для нормального развития и образования цветков, а после и плодов, вследствие чего проявления нарушений в процессе развития растения будут хорошо заметны. На протяжении определённого промежутка времени (16-е – 30-е сутки) с учётом потерь энергии в экспериментальной установке было принято повысить напряжение до значения в

600 В [1]. Ионизатор был подключён к домашней электросети через высоковольтный источник питания СХ-400А. Удобрения растворялись в ёмкости с опущенным в воду ионизатором. Для питания растений использовался комплект удобрений для гидропоники рН Perfect Connoisseur.

По истечении 30 суток получили, что выросшее растение в гидропонической ферме с использованием ионизации водного раствора выросло здоровым и без видимых дефектов. Это означает, что вода была обработана озоном, что образовался из атмосферного кислорода. Портативным газоанализатором ПГА-67 не было обнаружено достаточное содержание водорода для возможности взрыва при работе ионизатора. Также не были обнаружены остатки удобрений, что использовались при питании растения. Повышение напряжения не повлияло негативно на развитие растения. На дне ёмкости был обнаружен осадок. В ходе химического анализа выявлено, что в осадке содержались нерастворимые соединения тяжёлых металлов. Это позволяет предположить, что с помощью ионизатора можно выделять такие примеси из водного раствора для последующей элементарной фильтрации, дабы обезопасить растение от загрязнений. 10 литров жидкости ионизатор обработал за 10 секунд.

Таким образом ионизация водного раствора может повысить продуктивность агро- и гидропонических ферм. При этом бюджет, необходимый для обустройства всего необходимого оборудования не превышает 8 % от стоимости большой фермы. Скорость прохождения водного раствора через ионизатор позволяет использовать его для глобального фермерства на основе гидро- и аэропоники.

Список литературы

1 - Тимофеев, С. И. Применение автоматизированных программ в учебном процессе при подготовке выпускников аграрных вузов / С. И. Тимофеев, Ф. Л. Чубаров, М. В. Сидоров // Агропромышленные технологии Центральной России. – 2020. – № 1(15). – С. 105-109. – DOI 10.24888/2541-7835-2020-15-105-109. – EDN ZZGOSN.

2 Колесников, А. Е. Использование автоматизированных программ в учебном процессе студентов аграрных вузов / А. Е. Колесников, Ф. Л. Чубаров // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса : Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Пенза, 24–26 марта 2021 года. Т III. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2021. – С. 99-102. – EDN BZRKND.

3 - Чубаров, Ф. Л. Отработка модели высокоточного быстродействующего следящего электромеханического привода и её применение к системе регулирования паровой турбины / Ф. Л. Чубаров, А. Н. Сизов, А. И. Быков // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 9-1. – С. 91-95. – EDN WJLIEF.

4 - Котельников И. А. Лекции по физике плазмы. Т. 1: Основы физики плазмы. – 3-е изд. – СПб.: Лань, 2021. – 400 с. – ISBN 978-5-8114-6958-1.

5 - Растения / М. Э. Кирпичников // Проба — Ременсы. — М.: Советская энциклопедия, 1975. – (Большая советская энциклопедия: [в 30 т.] / гл. ред. А. М. Прохоров ; 1969–1978, т. 21).

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГУМИНОВОГО ПРЕПАРАТА НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

А. М. Татаринов – студент;

А. С. Богатырёва – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В лабораторных условиях изучено влияние гуминового препарата на лабораторную всхожесть, энергию прорастания, интенсивность прироста первичных корешков, силу роста и массу сухого вещества. Отмечен положительный эффект обработки семян гуминовым препаратом на интенсивность прироста первичных корешков.

Ключевые слова: гуминовый препарат, яровая пшеница, посевные качества.

Разработка методов повышения урожайности, не оказывающих существенного влияния на окружающую среду, в наше время является перспективным направлением сельского хозяйства и приобретает всё большую популярность. Одним из таких методов является применение препаратов на основе гуминовых веществ, результативность внесения которых была отмечена многими исследователями [1–3].

В мировом производстве преобладают препараты из углефицированных материалов, торфов, органических отходов. Несмотря на то, что промышленные гуматы обладают сходными свойствами, они различаются в химическом строении в зависимости от исходного сырья. В природе гуминовые вещества малоактивны и вступают реакции с минеральными соединениями из-за большого количества функциональных групп. В процессе промышленной переработки, гуминовые кислоты переходят в активную форму. Установлено, что гуминовые препараты способны разносторонне влиять на растения, в их спектр действия входит стимуляция роста, повышение устойчивости к климатическим и биотическим стрессам, оптимизирование почвенных свойств, разложение труднорастворимых соединений [4–5].

Эксперименты по выращиванию разных культур высших растений показали, что использование промышленных гуматов натрия, калия и аммония в оптимальных дозах оказывает стимулирующий эффект на прорастание семян, облегчает питание и дыхание растений, увеличивает длину и массу проростков, улучшает ферментативную активность и сокращает влияние тяжелых металлов и радионуклидов на растения, независимо от источника сырья, используемого при их производстве [6–7].

В связи с этим трендом на экологизацию сельскохозяйственного производства целью наших исследований являлось изучение влияния гуминового препарата на посевные качества яровой пшеницы.

Метод(ы) проведения эксперимента. В исследованиях, проведённых на кафедре растениеводства ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, был исследован гуминовый препарат «ЭКО-СП». В соответствии с характеристикой производителя препарат способствует быстрому росту вегетативной массы и развитию корневой системы, содержит в своем составе растительные гормоны, гуминовые, простые органические и фульвокислоты, а также микроэлементы в хелатной форме. Является индуктором иммунитета растений, обладает адаптогенными свойствами, способствует устойчивости растений к заболева-

ниям и неблагоприятным условиям среды, повышает химическую чистоту и растворимость, а также увеличивает урожайность и качество продукции [8].

Лабораторный опыт был заложен по следующей схеме:

1. Без обработки (контроль).
2. Обработка препаратом в день проведения опыта.

Повторность в опыте четырехкратная. Исследования проводили с яровой пшеницей сорта Екатерина. Масса 1000 семян – 37,4 г.

Лабораторные исследования по определению энергии прорастания и лабораторной всхожести проводили по ГОСТ 12038-84. Дисперсионный анализ результатов исследований проведен по Б.А. Доспехову [9].

Интенсивность прироста первичных корешков рассчитана по формуле (1):

$$I_{п} = \frac{D-C}{C} * 100, \quad (1)$$

где $I_{п}$ – интенсивность прироста первичных корешков, %;

C – длина первичных корешков на 7-й день;

D – длина первичных корешков на 12-й день.

Результаты исследований. При проведении опыта по оценке энергии прорастания, было установлено, что вариант с обработкой в день посева имеет большую энергию прорастания, чем вариант без обработки на 2,3 %, но данное превышение носит недоказуемый характер (табл. 1).

Таблица 1

Энергия прорастания и лабораторная всхожесть, %

Вариант	Энергия прорастания	Лабораторная всхожесть
Без обработки	80,5	96,9
Обработка препаратом	82,8	97,1
НСР ₀₅	F _T >F _ф	F _T >F _ф

Колебания лабораторной всхожести также были в пределах ошибки опыта. Также было отмечено отсутствие разницы у изучаемых вариантов в длине первичных корешков, как на 7-е, так и на 12-е сутки (табл. 2).

Таблица 2

Интенсивность прироста первичных корешков

Вариант	Длина корешков, см		Интенсивность прироста, %
	на 7 день	на 12 день	
Без обработки	13,3	16,1	20,7
Обработка препаратом	13,0	16,2	24,9
НСР ₀₅	F _T >F _ф	F _T >F _ф	4,0

Однако при расчете интенсивности прироста первичных корешков у варианта с обработкой семян гуминовым препаратом, выявлено повышение данного показателя на 4,2 % по сравнению с контролем. Математическая обработка показала, что это отклонение является существенным.

Влияние обработки препаратом на всхожесть семян в песке приведено в табл. 3.

Сила роста

Вариант	Всхожесть в песке, %	Масса сухого вещества, г
Без обработки	93,8	0,75
Обработка препаратом	91,5	0,76
НСР ₀₅	F _T >F _ф	F _T >F _ф

Колебания силы роста и массы сухого вещества в изучаемых вариантах находились в пределах ошибки опыта.

Выводы. Проведённые исследования показали, что в лабораторных условиях препарат не оказывает существенного влияния на всхожесть, энергию прорастания и массу сухого вещества.

Отмечено увеличение интенсивности прироста первичных корешков при обработке семян гуминовым препаратом, что позволяет сделать предположение о возможно более активном нарастании корневой системы в последующие периоды. Данное предположение требует дальнейшего изучения и в случае подтверждения может являться обоснованием увеличения урожайности от применения гуминовых препаратов.

Список литературы

1. Сергеев, В.С. Влияние гуминовых препаратов и пестицидов на урожайность яровой пшеницы / В.С. Сергеев, А.М. Дмитриев // Живые и биокосные системы. – 2015. – № 11. – С. 2.
2. Безуглова, О.С. Гуминовые препараты как стимуляторы роста растений и микроорганизмов (обзор) / О.С. Безуглова, Е.А. Полиенко, А.В. Горюнов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 4 (60). – С. 11-14.
3. Кузьмич, М.А. Влияние гуминовых препаратов на почву и растение / М.А. Кузьмич // Агрехимия. – 1990. – № 8. – С. 146-149.
4. Якименко, О.С. Гуминовые препараты и оценка их биологической сертификации / О.С. Якименко, В.А. Терехова // Почвоведение. – 2011. – № 11. – С. 1334-1341.
5. Гамзаева, Р.С. Количественная и качественная оценка биологической активности дерново-подзолистой почвы при применении бактериальных препаратов / Р.С. Гамзаева // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2020. – №1 (58). – С. 103-108.
6. Лазарев, В.И. Эффективность агрохимиката на основе гумусовых веществ «ЭКО-СП» на посевах сои в почвенно-климатических условиях Курской области / В.И. Лазарев, Ж.Н. Минченко, А.Я. Башкатов // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2022. – Т. 65, № 2 (386). – С. 177-182.
7. Галактионова, А.А. Экологические аспекты использования торфогуминовых удобрений / А.А. Галактионова // Аграрная наука. – 1998. – № 6. – С. 13-15.
8. Немченко, В.В. Влияние биопрепаратов и регуляторов роста на структуру урожая и продуктивность яровой пшеницы / В.В. Немченко, М.Ю. Цыпышева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 8 (118). – С. 5-8.
9. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 6-е изд., стереотип. – Москва: Альянс, 2011. – 352 с.

СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ СОИ ПО ОСНОВНЫМ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ В УСЛОВИЯХ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

А.А. Тевченков – мл. науч. сотрудник отдела технологий возделывания рапса и др. с.-х. культур;

Е.И. Сеничев – мл. науч. сотрудник отдела технологий возделывания рапса и других с.-х. культур;

В.В. Трунов – мл. науч. сотрудник отдела технологий возделывания рапса и других с.-х. культур;

С.В. Зеленцов – научный руководитель, д-р с.-х. наук, чл.-корр. РАН, главный научный сотрудник отдела сои, зав. отделом сои

ЛНИИР – филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, г. Липецк, Россия

Аннотация. Установлено, что для селекционной работы в Нечерноземной зоне, наибольшую ценность имеют скороспелые сорта сои северного экотипа Магева, Светлая и Георгия, формирующие максимально возможные в климатических условиях региона показатели основных хозяйственно-полезных признаков.

Ключевые слова: сорта сои северного экотипа, морфобиологические и хозяйственно ценные признаки сои.

В кормопроизводстве и в лечебно-профилактическом питании человека важная роль принадлежит сое. Соя – поистине уникальное создание Природы. В семенах данной культуры содержится от 30 до 52 % полноценного белка, 15–27 % полувывсыхающего масла, до 30 % углеводов, полный набор основных витаминов [1].

Увеличение производства сои является одним из важнейших путей решения проблемы дефицита кормового и продовольственного белка в Нечерноземной зоне РФ, где соя все еще не получила должного распространения [2].

В условиях Нечерноземной зоны РФ из-за недостаточной теплообеспеченности соя, как позднеспелая культура, не может реализовать потенциальные возможности вида. А разнообразие подтипов климата в пределах данной климатической зоны достаточно велико, поэтому для каждого конкурентного региона требуются сорта с определенным сочетанием признаков. Следовательно, для создания адаптированных к региональным условиям сортов сои значительную актуальность представляет изучение степени проявления количественных признаков сои и их взаимосвязь для более эффективного подбора родительских форм при селекции новых сортов [3, 4, 5].

Цель исследования – изучение морфо-биологических и хозяйственно ценных признаков сортов сои северного экотипа и определение перспектив ее селекционного использования.

В задачи исследований входило:

- провести оценку сортов сои на скороспелость;
- изучить особенности формирования элементов структуры урожая и продуктивности растений;
- выделить перспективные сортообразцы сои по комплексу хозяйственно ценных признаков и свойств для использования в региональном селекционном процессе.

Полевые опыты проводились в 2016–2018 гг. в условиях Калужской области в географическом пункте 54°41' северной широты, 34°02' восточной долготы. Почва дерново-подзолистая среднесуглинистая. Агрохимические показатели пахотного слоя почвы (0–20 см): слабокислая реакция среды ($pH_{\text{сол}} = 5,2$); содержание гумуса (по Тюрину) – 1,6 %, подвижного фосфора (по Кирсанову) – 100 мг/кг почвы, обменного калия (по Кирсанову) – 65 мг/кг почвы, азота легкогидролизуемого (по Тюрину) – 50 мг/кг почвы.

Метеорологические условия в годы проведения исследований значительно различались по сумме осадков и температурному режиму.

Объектом исследования послужили сорта сои: Магева, Светлая, Георгия и Окская селекции ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», Россия, а также сорта Припять и Волма селекции ООО «Соя-Север Ко», Беларусь.

Норма высева составляла 500 тыс. шт./га всхожих семян. Глубина посева семян – 5–7 см. В качестве стандарта использовался сорт сои Магева. Оценку фенологических наблюдений проводили по методике Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур, структурный анализ – по «Методике проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами» [6].

Условия 2016–2018 гг. оказывали различное влияние на продолжительность вегетации всех изучаемых сортов сои. Более благоприятными были условия 2019 года, когда растения сортов сои формировали лучшие показатели роста, воздушно-сухой массы, площади листьев, а также имели большую массу и количество активных клубеньков на корнях (табл. 1).

Таблица 1

Основные морфо-биологические и хозяйственно-ценные признаки изучаемых сортов сои в условиях Нечерноземной зоны, 2016–2018 гг.

Сорт	Вегетационный период, сутки	Фенотипы растений в фазе формирования бобов (в среднем на 1 м ²)				
		высота, см	воздушно-сухая масса, г	площадь листьев, тыс. см ² /м ²	активные клубеньки на корнях	
					кол-во, шт./м ²	общая масса, г
Магева (st.)	111	73,8	1946,7	0,70	1956,7	87,0
Светлая	111	81,0	1935,7	0,69	1939,0	88,7
Георгия	111	83,7	1879,5	0,67	1966,2	89,5
Окская	118	95,6	1845,8	0,68	1893,5	84,2
Припять	118	97,4	2113,5	0,75	2222,6	96,5
Волма	118	94,0	2097,9	0,74	2239,5	95,7
НСР ₀₅	-	9,39	171,8	0,53	256,06	5,62

Продолжительность вегетационного и межфазных периодов определяет пригодность (приспособленность) сорта к условиям данной зоны. С вегетационным периодом связаны многие хозяйственно ценные признаки и свойства. В условиях Нечерноземной зоны селекция сои должна быть направлена на сокращение вегетационного периода. В наших исследованиях вегетационный период вызревающих сортов сои варьировал от

111 до 118 суток в зависимости от погодных условий года и генотипа. Самыми скороспелыми, созревшими за 111 суток, были сорта: Магева, Светлая и Георгия. Наиболее позднеспелыми среди вызревших образцов были сорта с вегетационным периодом 118 суток: Окская, Припять и Волма.

По признаку высоты растений наблюдались сортовые различия. В наших опытах в течение трех лет исследований этот показатель варьировал от 73,8 см у сорта стандарта Магева, до 97,4 см у сорта Припять.

В среднем за 2016-2018 гг. по величине накопления воздушно сухой массы наименьшее ее значение наблюдалось у сорта Окская – 1845,8 г/м² и Георгия – 1879,5 г/м². Среди сортов сои северного экотипа отмечено преимущество у сорта-стандарта Магева – 1946,7 г/м². Максимальное накопление воздушно-сухой массы получено у сорта Припять – 2113,5 г/м². Из изучаемых сортов за годы исследований сорт Припять по показателям площади листьев, количеству и массе активных клубеньков на корнях имел лучшие показатели. Из сортов северного экотипа сорт Магева формировал максимальную площадь листьев – 0,7 тыс. см²/м², а количество активных клубеньков больше у сорта Георгия 1966,2 шт./м² и их масса составила 89,5 г/м².

Оценивая структуру урожая сортов сои, можно отметить, что количество бобов на растении в зависимости от сорта варьировалось от 19,7 до 21,3 шт., количество семян на растения – от 44,6 до 49,2 шт., масса 1000 семян – от 124,2 до 138 г. В наших опытах средняя масса семян с одного растения у сортов сои варьировалась от 5,6 до 6,8 г. Масса семян у сорта Припять была наибольшей и составила за три года в среднем 6,4 г за счет формирования увеличенного количества бобов и семян в бобе (табл. 2).

Таблица 2

**Элементы продуктивности растений изучаемых сортов сои
в условиях Нечерноземной зоны, 2016-2018 гг.**

Сорт	В среднем на 1 растение			Масса 1000 семян, г
	количество, шт.		масса семян, г	
	бобов	семян		
Магева - st	19,7	44,6	5,6	126,5
Светлая	20,9	47,8	5,8	124,2
Георгия	21,2	49,7	6,4	139,2
Окская	21,3	49,3	6,5	135,4
Припять	21,3	49,2	6,8	138,4
Волма	20,8	48,6	6,4	131,4
НСР ₀₅	2,97	8,79	0,92	20,77

Следует отметить, что в наших исследованиях урожайность сортов сои вполне прогнозируемо зависела как от генотипа, так и от складывающихся в разные годы исследований погодных условий (табл. 3).

В среднем за три года исследований урожайность сортов сои варьировала от 1,63 до 1,86 т/га. Сорта Припять и Волма, как в конкретных условиях отдельных лет, так в среднем за три года изучения формировали достоверную прибавку урожая семян по отношению к стандарту.

В целом результаты проведенных исследований показали, что для селекционной работы в Нечерноземной зоне в качестве перспективных родительских форм, представляют интерес скороспелые сорта Магева, Светлая и Георгия, стабильно формирующие максимально возможные показатели основных хозяйственно-полезных признаков в климатических условиях региона.

Таблица 3

Вклад генотипа и метеоусловий года на урожайность изучаемых в условиях Нечерноземной зоны сортов сои, 2016–2018 гг.

Сорт	Урожайность, т/га				± к стандарту	
	2016	2017	2018	средняя	т/га	%
Магева - st	1,81	1,61	1,65	1,63	-	-
Светлая	1,84	1,58	1,74	1,66	0,03	1,66
Георгия	2,33	1,54	1,86	1,70	0,07	1,70
Окская	2,3	1,67	1,77	1,72	0,09	1,72
Припять	2,51	1,69	2,02	1,86	0,23	1,86
Волма	2,23	1,66	1,99	1,83	0,20	1,83
НСР ₀₅	-	-	-	0,20	-	-

Список литературы

1. Петибская, В. С. Использование сортового разнообразия семян сои для увеличения арсенала пищевых и функциональных продуктов / В. С. Петибская, Л. А. Кучеренко, С. В. Зеленцов // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2006. – № 2(135). – С. 115-121.
2. Демьяненко, Е. В. Устойчивость сои северного экотипа в зависимости от степени повреждения и поражения растений: специальность 06.01.09 «Овощеводство»: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Демьяненко Елена Владимировна. – Москва, 2002. – 123 с.
3. Демьяненко, Е. В. Экологическая пластичность сортов сои традиционной селекции в условиях Калужской области / Е. В. Демьяненко, Т. Д. Сихарулидзе, Е. А. Семенова // Научные аспекты модернизации сельскохозяйственного производства на современном этапе: Труды региональной научно-практической конференции, Калуга, 20 апреля 2012 года. – Калуга: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Калужский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», 2012. – С. 94-98.
4. Адаптивная селекция масличных культур / В. М. Лукомец, С. В. Зеленцов, Н. И. Бочкарев, М. В. Трунова // Теория и практика адаптивной селекции растений (Жученковские чтения VI): Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, Краснодар, 25 сентября 2020 года / Отв. за выпуск А.Г. Кошаев. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021. – С. 22-25
5. Тевченков, А. А. Адаптивный потенциал сортов сои разных групп спелости в условиях Калужской области / А. А. Тевченков // В мире научных открытий: Материалы IV Международной студенческой научной конференции, Ульяновск, 20–21 мая 2020 года. Т. I. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2020. – С. 87-89.
6. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами / В. М. Лукомец, Н. М. Тишков, В. Ф. Баранов [и др.]; Под общей редакцией В.М. Лукомца. – 2-е издание, переработанное и дополненное. – Краснодар: Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур им. В.С. Пустовойта, 2010. – 327 с.

РОСТ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЕРМСКИХ ЭКОТИПОВ ЕЛИ В ФАЗЕ ПРИСПЕВАНИЯ В УСЛОВИЯХ КЛИНСКО-ДМИТРОВСКОЙ ГРЯДЫ

А.С. Тишков – младший научный сотрудник ИЛАН РАН;

П.Г. Мельник – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент

Мытищинский филиал ФГБОУ ВО Московский ГТУ, г. Мытищи, Россия

Аннотация: исследован рост и продуктивность пермских экотипов ели в географических культурах Сенежского участкового лесничества Московской области, которые по росту, объёму ствола и прохождению основных фаз роста и развития опережают местную ель, но уступают ей по продуктивности.

Ключевые слова: географические лесные культуры, ель, экотип, рост, высота, продуктивность.

Географические культуры представляют собой один из приёмов лесной селекции, выявляющие ценные наследственные особенности инорайонных популяций [1]. На ранних этапах отбора высокопродуктивных экотипов надёжным информативным морфологическим признаком у ели является форма семенных чешуй [2], по этому показателю в центре Русской равнины наиболее перспективными из Европейской части России выделяются экотипы западного и северо-западного происхождения. Однако, в условиях Подмосковья отмечен хороший рост и продуктивность ели происхождением из Пермского края [3]. Ценнейший географический спектр испытываемых экотипов ели заложен в 1967 году в Солнечногорском опытном лесхозе Московской области заслуженным лесоводом России, канд. с.-х. наук Александром Максимовичем Пальцевым [4]. В 2019 году из 107 испытанных экотипов в Сенежском лесничестве изучены 4 провениенции из Пермского края. На момент исследований возраст лесных культур составил 53 года, биологический – 55 лет. В этом возрасте географические культуры по своему развитию находились в фазе приспевания, для этой фазы в целях оптимизации роста искусственного насаждения особо важное значение приобретает текущая густота древостоя [5].

В результате были получены таксационные характеристики экотипов, позволяющие оценить потенциальную продуктивность пермских экотипов ели в условиях Клинско-Дмитровской гряды (таблица).

Таблица

Результаты роста пермских экотипов ели в географических культурах Сенежского участкового лесничества

Экотип	$H_{ср}$, м	$D_{1.3}$, см	G , $m^2/га$	N , шт/га	M , $m^3/га$	Z_m , m^3	$V_{ств}$, m^3
33	24,2	23,8	30,58	656	371	7,0	0,57
34	24,3	24,0	31,31	661	381	7,2	0,58
35	24,4	24,3	29,04	590	358	6,8	0,61
93	23,8	23,2	24,18	534	294	5,5	0,55
М	21,7	18,3	42,9	1561	465	8,7	0,30

Примечание: 33 – Пермский край, Чердынский ЛХЗ, 34 – Пермский край, Шемейский ЛХЗ, 35 – Пермский край, Добрянский ЛХЗ, 93 – Пермский край, Кудымкарский ЛХЗ, М – Московская область, Солнечногорский ЛХЗ.

Наибольшую высоту в 53-летнем возрасте имеют экотипы ели из Добрянского (24,4 м), Шемейского (24,3 м) и Чердынского (24,2 м) лесхозов, худшие показатели у местного экотипа из Солнечногорского лесхоза Московской области – 21,7 м. Средние диаметры экотипов плавно изменяются от наибольшего 24,3 см у ели из Добрянского лесхоза, до наименьшего – 18,3 см (местная ель). Лидером по продуктивности является местная ель из Солнечногорского лесхоза Московской области (465 м³/га), высокую продуктивность показали пермские экотипы из Шемейского (381 м³/га), Чердынского (371 м³/га) и Добрянского (358 м³/га) лесхозов, низкая продуктивность у Кудымкарского экотипа из Пермского края – 294 м³/га.

Лучшая сохранность деревьев (густота посадки 4500 шт./га), у местного Солнечногорского (1561 шт./га), Шемейского (661 шт./га) и Чердынского (656 шт./га) экотипов, которые характеризуются также и высокой продуктивностью. За последние 16 лет наибольший отпад имеют экотипы из Кудымкарского (61,4 %) и Добрянского (52,8 %) лесхозов, при том, что у местного подмосковного экотипа он только 27,3 %, такой высокий отпад можно объяснить волнообразностью процесса естественного изреживания лесных культур ели [6], который у пермских экотипов проходит раньше.

Средние объёмы стволов ели на объекте географических культур варьируют от 0,30 до 0,61 м³. Лидером является экотип из Добрянского лесхоза (0,61 м³), близки к лидеру экотипы из Шемейского (0,58 м³) и Чердынского (0,48 м³) лесхозов. Минимальный средний объём (0,30 м³) зафиксирован у подмосковной ели. В целом, пермские экотипы по росту, объёму ствола и прохождению основных фаз роста и развития опережают местную ель, но всё же уступают ей по продуктивности.

Список литературы

1. Мерзленко, М.Д. Значение географических лесных культур в сохранении биологического разнообразия древесных растений/ М.Д. Мерзленко, П.Г. Мельник // Биологическое разнообразие лесных экосистем. – М.: Типография Россельхозакадемии, 1995. – С. 325-327.
2. Мельник, П.Г. Изменчивость формы семенных чешуй и популяционно-географическая структура ареала ели в Центральной и Восточной Европе/ П.Г. Мельник, О.В. Рубанская, А.В. Процкая // Леса Евразии – Восточные Карпаты: Материалы IV Международ. конф. молодых учёных, посвященной академику П.С. Погребняку. – М.: МГУЛ, 2004. – С. 169-171.
3. Мельник, П.Г. Выявление быстрорастущих экотипов ели для целевого лесовосстановления на территории Смоленско-Московской возвышенности: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук/ П.Г. Мельник. – М.: МГУЛ, 1996. – 18 с.
4. Мельник, П.Г. Влияние географической изменчивости на продуктивность и физико-механические свойства древесины ели / П.Г. Мельник, О.В. Пронина, Я.Н. Станко, И.А. Дюжина // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. – 2014. – №1 (100). – С. 45-52.
5. Мерзленко, М.Д. Лесокультурное дело/ М.Д. Мерзленко. – М.: МГУЛ, 2009. – 124 с.
6. Мерзленко, М.Д. Обоснование теории волнообразного роста хвойных лесных культур/ М.Д. Мерзленко // Лесной вестник / Forestry Bulletin. – 2021. – Т. 25, № 2. – С. 5-9. DOI: 10.18698/2542-1468-2021-2-5-9.

САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПИХТЫ СИБИРСКОЙ В НАСАЖДЕНИЯХ МКУ «ПЕРМСКОЕ ГОРОДСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО»

Н.О.Третьяков – магистрант 2-го курса;

С.Ю. Бердинских – научный руководитель, доцент кафедры лесоводства и ландшафтной архитектуры, канд. с/х наук

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. Проанализированы зараженность основными вредителями и болезнями спелых и перестойных деревьев пихты сибирской в насаждениях Мотовилихинского участкового лесничества Пермского края. Представлена таксационная характеристика.

Ключевые слова: пихта сибирская, корневая губка, пихтовый усач, уссурийский полиграф.

Пихта в насаждениях является одной из основных хвойных пород и служит сырьевой базой для лесной промышленности, а также других видов лесопользования. Общая площадь Мотовилихинского участкового лесничества составляет 8583 га. В соответствии с «Лесохозяйственным регламентом...» [7] территория Мотовилихинского участкового лесничества находится в зоне сильной лесопатологической угрозы, поэтому вопрос санитарного обследования и выявления причин ослабления еловых насаждений, назначения мероприятий для улучшения их состояния является актуальным.

Вопросы усыхания пихты сибирской, в зависимости от мест её произрастания, изучались Э.М. Бисирова [1], И.А. Петров [6], А.В. Романов [8], И.К. Сингатулин [9]. Также исследованиями санитарного состояния пихты в насаждениях Пермского края занимались Т.А. Бойко [2], на примере еловых насаждений в Частинском участковом лесничестве, М.А. Задеева [4] и К.В. Сурнина [10], в их работах изучалось санитарное состояние насаждений, в которые входила пихта сибирская. Распространением полиграфа уссурийского занимались в Железногорске [5].

Для определения причины ослабленного состояния пихты сибирской (*Abiessibirica* L.) были заложены пробные площади в Мотовилихинском участковом лесничестве Пермского края, по лесорастительному районированию относится к Средне-Уральскому таежному району. Объекты обследований подбирались в преобладающем типе леса Елпи типе лесорастительных условий С₂ в среднеполнотных смешанных еловых насаждениях. Данные таксационного описания представлены в таблице.

Наиболее часто встречаются уссурийский полиграф, черный пихтовый усач и корневая губка (рис. 1).

Лесоводственно-таксационная характеристика насаждений

ПП кв/выд	Древостой яруса			Древостой элемента леса				Насаждения		
	состав	полнота	запас, м ³ /га	порода	А, лет	Н, м	Д, см	класс бонитета	тип леса	ТЛУ
$\frac{1}{5/28}$	4ЕЗПЗЛП+ОС	0,7	320	Е	90	25	28	II	Елп	С ₂
				П	90	24	28			
				ОС	70	23	26			
				ЛП	70	22	24			
				Б	70	22	24			
$\frac{2}{12/19}$	5Е2П2ЛП1Б	0,6	320	Е	110	26	32	II	Елп	С ₂
				П	110	24	28			
				ЛП	80	26	26			
				Б	80	27	28			
$\frac{3}{35/18}$	3ЕЗП2ЛП2ОС	0,6	290	Е	100	24	28	II	Елп	С ₂
				П	100	24	28			
				ЛП	80	25	28			
				ОС	80	26	30			
$\frac{4}{49/24}$	3Е2П3ОС2ЛП+Б	0,7	320	Е	90	25	28	II	Елп	С ₂
				П	90	24	28			
				ОС	70	23	26			
				ЛП	70	22	24			
				Б	70	22	24			
$\frac{5}{62/23}$	4ЕЗПЗЛП+ОС	0,6	290	Е	110	25	28	II	Елп	С ₂
				П	110	25	28			
				ЛП	80	24	26			
				ОС	70	24	26			
$\frac{6}{62/28}$	4ЕЗПЗЛП+ОС	0,6	300	Е	110	26	28	II	Елп	С ₂
				П	110	26	28			
				ЛП	80	24	26			
				ОС	70	22	24			
				Б	70	22	24			

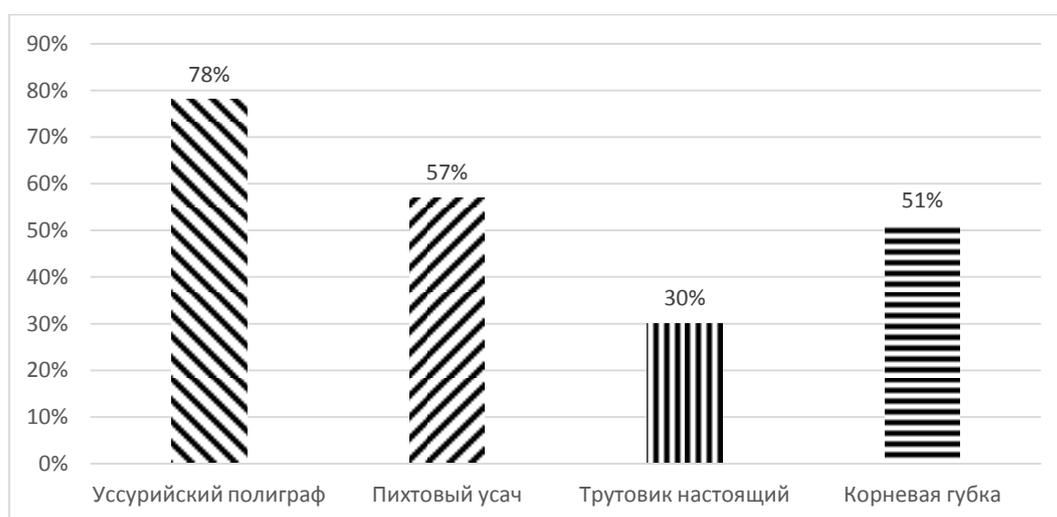


Рис. 1. Основные повреждения деревьев на пробных площадях

Наибольшее число деревьев, пораженных корневой губкой обнаружено на пробных площадях № 1, 3 и 4 (до 69 %), в составе насаждения пихта составляет от 20 до 30 %. На других пробных площадях болезнь обнаружена от 0 до 34% (рис. 2).

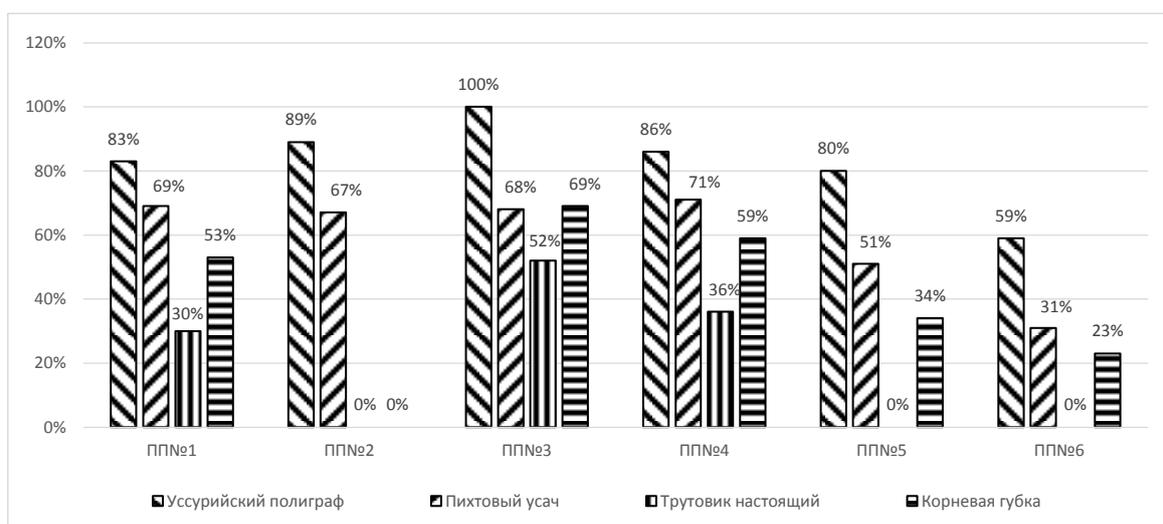


Рис. 2. Распространение основных повреждений деревьев на пробных площадях

В результате обследований на зараженность вредителями выявлено, что уссурийский полиграф повреждает ствол пихты от 59 до 100 %, и наибольший вред принесен на пробных площадях 2, 3 и 4 (см. рис. 2).

Повреждения черного пихтового усача (*Monochamus urussovi* Fisch.) наиболее часто встречались на ПП № 1, 2, 3, 4 (до 71%) (см. рис. 2).

Одним из распространённых вредителей пихты является черный пихтовый усач (*Monochamus urussovi* Fisch.) (57 %). Чёрный пихтовый усач распространён повсеместно на Урале, Сибири и Дальнем Востоке, включая Сахалин и Курильские острова (здесь он встречается редко и не наносит заметного вреда). Взрослый жук длиной от 18 до 37 мм. Тело, ноги и усики чёрного цвета. Надкрылья также чёрные; у самки на них имеются маленькие пятна различной формы, образованные белыми волосками, у самца на надкрыльях таких пятен нет. На заднем скате надкрылья имеют белесоватый или чуть рыжеватый оттенок [3].

Среди вредителей пихты наиболее распространенным является Уссурийский полиграф (*Polygraphus proximus* Blandf.) (78 %). К числу признаков присутствия уссурийского полиграфа относятся, прежде всего, смоляные потёки на стволах пихты – свидетельство атак короеда и защитной реакции дерева, которое выделяет живицу при попытках проникновения жуков под кору [7]. Обильные свежие смоляные потёки (по образному выражению – «плач пихты») в виде янтарных струй, стекающих по стволу, обычно появляются весной и в начале лета на жизнеспособных деревьях пихты, в том числе внешне здоровых, при массовых попытках поселения жуков [7].

Обследования насаждений показало, что пихта сибирская (*Abies sibirica* L.) в основном поражается корневой губкой (*Heterobasidion annosum*), а затем настоящим трутовиком (*Fomes fomentarius*). Стволы пихты были поражены черным пихтовым усачом (*Monochamus urussovi* Fisch). Самые серьезные повреждения нанес уссурийский полиграф (*Polygraphus proximus* Blandf.), на пробной площадке № 3 он распространился на

всех деревьях пихты, которые входили в пробную площадь, из за этого стволы имели смолоподтеки («плач пихты»), а так же вся хвоя пихты приобрела бурый цвет.

Для улучшения санитарного состояния древостоев рекомендуется проведение санитарно-оздоровительных мероприятий: санитарная рубка больных и поврежденных деревьев в позднеосенний период для предотвращения распространения болезней и вредителей, с удалением пораженных стволов.

Список литературы

1. Бисирова, Э.М. Динамика усыхания пихты сибирской в лесах, поврежденных уссурийским полиграфом/ Э.М. Бисирова, С.А. Кривец // IX Чтения памяти О.А. Катаева. Дендробионтные беспозвоночные животные и грибы и их роль в лесных экосистемах: Материалы международной конференции. – 2016. – С. 10.
2. Бойко, Т. А. Фитосанитарное состояние еловых насаждений на территории Частинского участкового лесничества/ Т. А. Бойко, Ю. С. Лысьева // Вестник Пермского университета. – 2019. – № 1. – С. 7-11.
3. Ветрова, В. П. Оценка угроз массового размножения черного пихтового усача в темнохвойных насаждениях Нижнего Приангарья после повреждения сибирским шелкопрядом / В. П. Ветрова, А. С. Исаев, Н. В. Пашенова, М. Ю. Константинов // Лесоведение. – 1998. – № 3. – С. 58–67.
4. Задеева, М. А. Устойчивость хвойных интродуцентов в дендрарии учебно-опытного лесхоза БГИТУ / М. А. Задеева // Среда, окружающая человека: природная, техногенная, социальная. – Брянск: БГИТУ, 2018. – С. 35-37.
5. Коваль, Ю. Н. Полиграф уссурийский и его влияние на лесопатологическую обстановку ЗАТО Железногорск/ Ю. Н. Коваль // Биосферное хозяйство: теория и практика. – 2020. – № 7. – С. 90-96.
6. Петров, И. А. Климатический аспект усыхания *Abiessibirica* Ledeb. в горах восточного Саяна. / И. А. Петров, А. С. Шушпанов // Труды VII Международной научной конференции, посвященной 135-летию Гербария им. П.Н. Крылова Томского государственного университета и 170-летию со дня рождения П.Н. Крылова. – Томск: НИТГУ, 2020. – С. 94-96.
7. Рекомендации по выявлению, обследованию и локализации очагов массового размножения уссурийского полиграфа в районах инвазии на территории Российской Федерации / Ю. И. Гниненко, М. С. Ключкин, Е. А. Чилахсаева [и др.]. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2016. – 32 с., цветная вклейка – 4 с.
8. Романов, А. В. Особенности усыхания *Abiessibirica* в Гайвинском участковом лесничестве в 2016 году. / А. В. Романов, Т. А. Бойко, Д. А. Конорев // Агротехнологии XXI Века. – Пермь: ПГАТУ, 2017. – С. 133-136.
9. Сингатуллин, И. К. Состояние пихтарников республики Татарстан / И. К. Сингатуллин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2015. – № 2. – С. 145-150.
10. Сурнина, К. В. Санитарное и лесопатологическое состояние лесов РГУ «Западно-алтайский государственный природный заповедник» / К. В. Сурнина // Инновации в сохранении и устойчивом развитии лесных экосистем. – пос. Бурабай: Государственный национальный природный парк «Бурабай» УДП РК, 2020. – С. 78-82.

БИОПРЕПАРАТЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ, БОЛЕЗНЕЙ И СОРНЯКОВ В УСЛОВИЯХ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

А.В. Тюрин – магистрант;

С.Л. Елисеев – научный руководитель, доктор с.-х. наук, профессор
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. К ознакомлению предлагается обзорная статья о применении биопрепаратов в системе органического сельского хозяйства.

Ключевые слова: зерновые культуры, органическое земледелие, биоинсектициды, биофунгициды, биогербициды.

Актуальность. На современном этапе развития сельского хозяйства весьма остро стоит вопрос освоения экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, в которых применение химических средств было бы сведено к минимуму или же исключено полностью. Одним из таких вариантов является переход на органическую систему ведения хозяйства.

Одним из ведущих постулатов такой системы является полный отказ от химических средств защиты растений и компенсации их отсутствия через использование остальных фрагментов интегрированной системы защиты [3, 19, 28]. Частично заменить использование пестицидов можно с помощью биопрепаратов.

Тема влияния биопрепаратов на элементы структуры урожайности и на поражение культур тем или иным видом заболевания в Российской Федерации изучена достаточно хорошо. Однако, на данный момент информации о применении биопрепаратов именно в системе органического земледелия пока недостаточно, что может являться одной из причин нежелания товаропроизводителей переходить на органическую основу ведения хозяйства.

Соответственно, **целью** данной статьи является обзор научных источников, посвящённых исследованию применения препаратов биологического происхождения для защиты зерновых культур от вредителей, болезней и сорняков в системе органического сельского хозяйства.

Материалы и методы исследований. В работе использованы теоретические методы исследования: анализ, сравнение и обобщение.

Результаты исследований. Биологический метод борьбы с вредными организмами в органической системе ведения хозяйства имеет два направления:

1. Использование свойств аллелопатии растений за счёт ускорения роста культур [6, 19, 23].

2. Уничтожение или ослабление вредных организмов различными фагами [11, 21].

Использовать средства защиты в органическом земледелии разрешается с одним условием: они должны иметь органическое происхождение. В качестве подобных разрешается использовать штаммы антагонистических микроорганизмов [22, 24, 25], либо вещества, полученные в результате жизнедеятельности этих же микроорганизмов [3, 5, 12]. Исследования по разработке подобных препаратов в РФ ведутся [17, 18].

В литературных источниках имеется информация о применении в системе органического земледелия биологических препаратов. Вот наименования некоторых из них: Фитоспорин [12, 17, 20], Тренер [23], Триходермин [12, 28], Азофит N [6], Фосфорус (Азофит P) [6], Бактофит [6, 20], Гибберсиб [6], Баксис [20], Псевдобактерин-2 [20], Трихоцин [20], Трихоплан [20], Азадирахтин [5], Спиносад [5].

Работ по выявлению влияния биопрепаратов на насекомых-вредителей посевов зерновых культур очень мало.

Есть данные о проведении опытов по изучению насекомых-вредителей в условиях органического земледелия на озимой пшенице [12, 20, 24], озимой тритикале [9, 10], на яровом ячмене [1, 2, 6, 7, 15] и на пшенице яровой [26]. Помимо перечисленных культур известно о возделывании в системе органического земледелия полбяных пшениц [15], однако бактериальные препараты в них не изучали.

Исследований по использованию биофунгицидов на зерновых культурах значительно больше. Л.Ю. Коноваленко (2018), Д.С. Ясинской (2020), Ю.М. Пономарёвой (2022), были рассмотрены биофунгициды, зарегистрированные к использованию на озимой пшенице на основе бактерий родов *Bacillus*, *Pseudomonas* и *Trichoderma* [12, 19].

За счёт использования бактерий рода *Bacillus* С.И. Коржову с соавт. (2022) в опытах с озимой пшеницей удалось добиться прироста урожайности до 12,4 % в 2021 году и до 10,2 % в 2022 г. [13].

Схожие данные получены Е.А. Смирновой, Е.А. Калининой (2021): в их опыте использование биопрепарата «Тренер» дало прибавку к биологической урожайности в 10,5 % [21].

На яровом ячмене путём использования биопрепаратов удалось снизить поражение корневыми гнилями на 28,6 % и заселённость хлебным жуком на 85,7%, обеспечив при этом повышение урожайности на 7,5 – 11,4 % [15]; биологическая эффективность биопрепаратов против сетчатой пятнистости в отдельных случаях достигает 83 % и выше [1, 2, 7].

В условиях Удмуртской республики (Экофирма «Дубровское») удалось добиться повышения урожайности за счёт использования смеси стимулятора роста, биофунгицида и микробиологических удобрений на 3,1 ц/га [6].

С.А. Доброхотов, А.И. Анисимов (2016) в системе органического земледелия в качестве объекта исследований использовали озимую тритикале. Использование только биопрепаратов дало прибавку к урожайности 26,7 – 34,8 %. [9, 10].

Биопрепараты для борьбы с сорной растительностью в Российской Федерации широкого распространения не получили по нескольким причинам:

1. Подобрать специализированного фага для сорного растения достаточно сложно;
2. Опасность использования – есть вероятность, что при уничтожении сорного растения повреждения этим же микроорганизмом будут зафиксированы на культурных растениях;
3. Крайне низкая разработанность темы исследований, касающихся микогербицидов [4].

Выводы. Получение высоких урожаев зерновых культур в органическом земледелии напрямую зависит от эффективности защитных мероприятий. В условиях органической системы земледелия проводится достаточное количество исследований по использованию биофунгицидов на зерновых культурах, но исследований по примене-

нию биоинсектицидов и биогербицидов недостаточно. В научной литературе в России на момент 2023 года база исследований, относящихся к теме использования биопестицидов в системе органического сельского хозяйства, находится на начальном этапе разработки. В регионе Среднего Предуралья практически полностью отсутствуют работы подобного рода.

Список литературы

1. Анисимов, А.И. Борьба с сетчатой пятнистостью ячменя с помощью биопрепаратов в системе органического земледелия / А.И. Анисимов, Н.В. Чернявина, С.А. Доброхотов // Роль молодых учёных в решении актуальных задач АПК: сб. материалов / СПб ГАУ; Международная науч.-практ. конф. молодых учёных и аспирантов (25 – 27 февраля 2016; Санкт-Петербург). – Санкт-Петербург, 2016. – С. 3 – 6.
2. Анисимов, А.И. Использование биологических средств защиты растений в органическом земледелии / А.И. Анисимов, С.А. Доброхотов // Агропромышленный комплекс России: состояние, тенденции и перспективы развития, подготовка кадров: сб. материалов / СПб ГАУ; Национальная науч.-практ. конф в рамках Деловой программы Агротехнической выставки «Всероссийский День поля – 2019» (10 – 12 июля 2019; Санкт-Петербург). – Санкт-Петербург, 2019. – С. 3 – 7.
3. Баранов, А.П. Препараты для защиты растений в органическом земледелии / А.П. Баранов, Л.П. Ким; рук. работы М.И. Лунёв // Оптимальное питание растений и восстановление плодородия почв в условиях ведения традиционной и органической систем земледелия: сб. материалов / ФГБНУ «ВНИИ агрохимии»; 53-я Международная науч. конф. молодых учёных, специалистов-агрохимиков и экологов, посвящ. 115-летию со дня рождения проф. Александра Васильевича Петербургского (24 – 25 октября 2019; Москва). – Москва, 2019. – С. 9 – 15.
4. Берестецкий, А.О. Перспективы разработки биологических и биорациональных гербицидов / А.О. Берестецкий // Вестник защиты растений. – 2017. – № 1 (91). – С. 5 – 12.
5. Григорьева, М.В. Средства защиты растений, разрешённые в органическом земледелии / М.В. Григорьева, Э.А. Ивойлова, В.В. Уткина // Научные исследования в современном мире. Теория и практика: сб. материалов / РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева; Всерос. (национальная) науч.-практ. конф. (10 ноября 2021; Санкт-Петербург). – Санкт-Петербург, 2021. – С. 42 – 45.
6. Густенева, К.А. Биопрепараты в органическом земледелии / К.А. Густенева, К.А. Тимашев; рук. работы В.З. Латфуллин // Большая студенческая конференция: сб. материалов / Наука и просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.); III Международная науч.-практ. конф. (15 декабря 2022; Пенза). – Пенза, 2022. – Ч.1. – С. 108 – 110.
7. Доброхотов, С.А. Защита зерновых культур от болезней в органическом земледелии / С.А. Доброхотов, Н.В. Чернявина, А.И. Анисимов // Вестник защиты растений. – 2016. – № 3 (89). – С. 62 – 64.
8. Доброхотов, С.А. Использование биопрепаратов для борьбы с вредными насекомыми в органическом земледелии / С.А. Доброхотов, А.И. Анисимов // Вестник защиты растений. – 2016. – № 3 (89). – С. 61 – 62.
9. Доброхотов, С.А. Использование сортов, сидератов, минеральных удобрений, микроэлементов и биопрепаратов для повышения урожайности озимых зерновых в органическом земледелии / С.А. Доброхотов, А.И. Анисимов // Развитие земледелия в Нечерноземье: проблемы и их решение: сб. материалов / ФГБНУ «Ленинградский научно-исследовательский институт сельского хозяйства «Белогорка»; Международная науч.-практ. конф. «Развитие земледелия в Нечерноземье: проблемы и их решение» (09 ноября 2016; Санкт-Петербург). – Санкт-Петербург, 2016. – С. 119 – 124.
10. Доброхотов, С.А. Система применения удобрений и биопрепаратов в органическом земледелии / С.А. Доброхотов, А.И. Анисимов // Перспективы использования инновационных форм удобрений, средств защиты и регуляторов роста растений в агротехнологиях сельскохо-

зайственных культур: сб. материалов / СПб ГАУ; 9-ая науч.-практ. конф. «Анапа-2016» (19 – 23 сентября 2016; Анапа). – Анапа, 2016. – С. 50 – 53.

11. Долженко, Т.В. Современные инсектоакарициды для органического земледелия / Т.В. Долженко, Л.А. Бурлакова, В.И. Долженко [и др.] // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем: сб. материалов / СПб ГАУ; Международная науч.-практ. конф. «Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем. Становление и перспективы развития органического земледелия в Российской Федерации» (11 – 13 сентября 2018; Краснодар). – Краснодар, 2018. – С. 200 – 204.

12. Коноваленко, Л.Ю. Биологические средства защиты растений для органического земледелия / Л.Ю. Коноваленко // Итоги и перспективы развития агропромышленного комплекса: сб. материалов / Прикаспийский НИИ аридного земледелия; Международная науч.-практ. конф. (18 – 19 июля 2018; Солёное Займище). – Солёное Займище, 2018. – С. 26 – 36.

13. Коржов, С.И. Производство зерна озимой пшеницы по технологии органического земледелия / С.И. Коржов, Д.Н. Голубцов, А.Ф. Климкин [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 11. – С. 43 – 48.

14. Коршунов, С.А. Биологическая защита растений с соблюдением стандартов органического сельского хозяйства – необходимые направления научно-исследовательской деятельности / С.А. Коршунов, А.А. Любовецкая // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем: сб. материалов / ИП Дедкова С.А. (типография «Гранат»); Международная науч.-практ. конф. «Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем. Становление и перспективы развития органического земледелия в Российской Федерации» (11 – 13 сентября 2018; Краснодар). – Краснодар, 2018. – С. 527 – 532.

15. Краснопёров, А.Г. Возделывание спельты и полбы в органическом земледелии / А.Г. Краснопёров, В.А. Зарудный, В.Е. Черницына // Проблемы и перспективы научно-инновационного обеспечения агропромышленного комплекса регионов: сб. материалов / ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр»; IV Международная науч.-практ. конф. (13 – 15 июля 2022; Курск). – Курск, 2022. – С. 130 – 134.

16. Нуруллин, Э.Г. Новая технология предпосевной обработки семян зерновых культур биопрепаратами / Э.Г. Нуруллин, И.Р. Зайнутдинов // Достижения техники и технологий в АПК: сб. материалов / Ульяновский ГАУ; Международная науч.-практ. конф., посвящ. Памяти Почётного работника высшего профессионального образования, Академика РАН, доктора технических наук, профессора Владимира Григорьевича Артемьева (15 ноября 2018; Ульяновск). – Ульяновск, 2018. – С. 192 – 201.

17. Оленин, О.А. Элементы органической технологии возделывания ярового ячменя в лесостепи Среднего Поволжья / О.А. Оленин, С.Н. Зудилин // Аграрный вестник Урала. – 2022. – № 3 (218). – С. 13 – 23.

18. Пат. 2644338 РФ, МПК С12N 1/14, А01N 17/00, А01N 63/04. Штамм микроорганизма *Clonostachys rosea* f. *catenulate* в качестве биофунгицида, стимулятора роста растений и продуцента метаболитов для сельскохозяйственного применения / Г.А. Глобус, А.С. Голубев, М.А. Бровцев, С.А. Гадаборшева ; заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью «Экоген». - № 2017117282 ; заявл. 18.05.2017 ; опубл. 08.02.2018. Бюл. № 4.

19. Пат. 2690420 РФ, МПК С12N 1/20, А01N 63/02. Бактериальный стимулятор роста растений / А.А. Егоршина, М.А. Лукьянцев, Г.Х. Шаймуллина, О.И. Лапина ; заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью «Органик парк». – № 2018103115 ; заявл. 26.01.2018 ; опубл. 03.06.2019. Бюл. № 16.

20. Пономарёва, Ю.М. Биопрепараты в органическом земледелии / Ю.М. Пономарёва; рук. работы Е.А. Дёмин // Успехи молодёжной науки в агропромышленном комплексе: сб. материалов / Тюменский ГАУ; LVII Студенческая науч.-практ. конф. (30 ноября 2022; Тюмень). – Тюмень, 2022. – С. – 168 – 177.

21. Пушня, М.В. Регулирующая роль энтомофагов доминантных вредителей озимой пшеницы в системах органического земледелия / М.В. Пушня, Е.Ю. Родионова, Е.Г. Снесарева [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2020. – Т.34. – № 7. – С. 49 – 55.
22. Реденкова, А.А. Перспективы использования метаболитов гриба рода *Trichoderma* в органическом земледелии как альтернативы химической обработке / А.А. Реденкова А.А; рук. работы Н.Е. Павловская // Сетевой научный журнал ОрёлГАУ. – 2017. – № 1 (8). – С. 32 – 35.
23. Смирнова, Е.А. Эффективность использования препарата «Тренер» на посевах озимой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) в условиях органического земледелия / Е.А. Смирнова, Е.А. Калинина // Вестник молодёжной науки. – 2021. – № 2 (29). – С. 19 – 25.
24. Сологуб, И.И. Влияние биологических препаратов на рост и развития сельскохозяйственных растений / И.И. Сологуб // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса: сб. материалов / Пензенский ГАУ; Международная науч.-практ. конф. молодых учёных (24 – 26 марта 2021; Пенза). – Пенза, 2021. – С. 139 – 142.
25. Урбан, Г.А. Целесообразность использования микробиологического фунгицида Би-солбисан, Ж при выращивании озимой пшеницы в Ростовской области / Г.А. Урбан, С.М. Челбин, О.Е. Кротова [и др.] // Стратегии и векторы развития АПК: сб. материалов / Кубанский ГАУ; Национальная конференция, посвящ. 100-летию Кубанского ГАУ (15 ноября 2021; Краснодар). – Краснодар, 2021. – С. 250 – 262.
26. Черткова, В.В. Влияние биологических препаратов на содержание гумуса и урожайность пшеницы яровой / В.В. Черткова // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК: сб. материалов / Курганская ГСХА; II Всерос. (национальная) науч.-практ. конф. с международным участием (18 февраля 2021; Курган). – Курган, 2021. – С. 981 – 985.
27. Черткова, В.В. Роль биологических препаратов в органическом земледелии / В.В. Черткова, И.А. Субботин // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодёжи: сб. материалов / Курганская ГСХА; XII Всерос. (национальная) науч.-практ. конф. молодых учёных, посвящ. 125-летию Т.С. Мальцева (06 ноября 2020; Курган). – Курган, 2016. – С. 211 – 215.
28. Ясинская, Д.С. Применение биопрепаратов на основе грибов рода *Trichoderma* в органическом земледелии / Д.С. Ясинская; рук. работы И.А. Гнеушева // Перспективы развития отрасли и предприятий АПК: отечественный и международный опыт: сб. материалов / Омский ГАУ; Международная науч.-практ. конф. (30 марта 2020; Омск). – Омск, 2020. – С. 500 – 504.

УДК 633.2:631.5(470.53)

ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ СОРГО-СУДАНКОВОГО ГИБРИДА В ПЕРМСКОМ КРАЕ

Л.Н. Чижва, М.А. Нечунаев
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены данные по посевным площадям и по урожайности кормовых трав, в частности по однолетним кормовым травам. Изучены биологические особенности сорго-суданковых гибридов и возможность выращивания их в Пермском крае.

Ключевые слова: однолетние травы, сорго, сорго-суданковый гибрид, площадь, урожайность.

Введение. Одним из приоритетных направлений является решение вопросов продовольственной государственной безопасности. Состояние животноводства во многом зависит от такой крупной и многофункциональной отрасли сельского хозяйства, как кормопроизводство. В настоящее время специалисты делают ставку на высокопродуктивных животных при формировании стада, такие животные требуют особое внимание к кормлению и содержанию. При составлении рациона питания для них, учитывают сразу несколько особенностей: возраст, физиологическое состояние, показатель продуктивности и тд. [9].

Обсуждение. Производство кормов адаптировано к той территории, где они произрастают. Учитываются направление отрасли животноводства и степень ее интенсификации, а также климатические и почвенные условия выращивания сельскохозяйственных культур. К 2021 году посевные площади под кормовыми культурами в России составили 13853 тыс. га. Это 17 % от всех посевных площадей. Из них 3051 тыс. га – под однолетними травами, что составляет 4% соответственно. В Пермском крае кормовые культуры занимали 457,8 тыс. га посевной площади на 2021 год. Что составило 63 % от всех посевных площадей. Однолетние травы сеялись на площади 34,3 тыс. га, это 5% от всех посевных площадей Пермского края. Посевные площади сельскохозяйственных культур представлены в табл. 1 [6, 12, 11].

Таблица 1

**Посевные площади сельскохозяйственных культур
(в хозяйствах всех категорий; тысяч гектаров)**

Показатели	Российская Федерация					Пермский край				
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
	тыс.га	тыс.га	тыс.га	тыс.га	тыс.га	тыс.га	тыс.га	тыс.га	тыс.га	тыс.га
Вся посевная площадь	80049,0	79634,0	79888,0	79948,0	80383,0	753,6	754,5	739,5	733,3	723,3
Кормовые культуры	16342,0	16124,0	15425	14751,0	13853,0	476,2	490,4	480,7	475,7	457,8
Однолетние травы	4107,0	3986,0	3706,0	3373,0	3051,0	48,5	37,7	42,6	33,9	34,3

В Пермском крае травяные корма представлены многолетними бобовозлаковыми травосмесями, многолетними злаковыми травами, бобовыми культурами и кукурузой. Основные культуры – клевер луговой, козлятник восточный, люцерна изменчивая, и тд.

Однолетние травы в современном полеводстве играют огромную роль и выступают в виде звена зелёного конвейера. Зелёный конвейер в животноводстве предусматривает по возможности круглогодичное обеспечение сельскохозяйственных животных сочным зелёным кормом.

В последние годы наблюдается снижение урожайности однолетних трав на сено и на зелёную массу в Пермском крае. Динамика урожайности представлена в табл. 2 [6, 11].

Динамика урожайности (ц/га, тыс.тонн)

Показатели	Годы				
	2015	2016	2017	2018	2019
	ц/га	ц/га	ц/га	ц/га	ц/га
Однолетние травы на зелёную массу	0,68	0,66	3,24	1,94	1,13
	тыс.тонн	тыс.тонн	тыс.тонн	тыс.тонн	тыс.тонн
Сено однолетних трав	3,2	2,8	15,7	7,3	4,8

На сегодняшний день силосование остается главным из доступных, известных, и действенных способов заготовки сочных кормов, невзирая на разработку эффективных технологий приготовления сенажа, сена, травяной муки и тд. Продуктивность животных зависит от качества кормления крупного рогатого скота, и здесь силос занимает особое место. При создании кормосырьевого конвейера традиционный набор кормовых культур не всегда может обеспечить потребности животноводства, и это особенно ощутимо во второй половине лета [4, 15]. Необходимы новые культуры с качественными характеристиками и различными сроками технической спелости [4, 13]. К таковым относятся сорговые культуры (зерновое, сахарное, веничное сорго, суданская трава и сорго-суданковые гибриды).

Особое внимание нужно уделить сорго-суданковым гибридам. Эта сельскохозяйственная культура выведена путем скрещивания сорго с суданской травой. Это теплолюбивое растение, для полного цикла развития необходима сумма активных температур от 2000 °С до 3500 °С. Обладает высокой приспособляемостью к недостатку влаги, поэтому отлично переносит жару и засуху [5]. К главным биологическим особенностям сорго-суданкового гибрида относят способность быстро отрастать. Эта сельскохозяйственная культура формирует более двух полноценных укосов, обеспечивает сочным кормом до октября месяца, что особенно ценно в системе зелёного конвейера уборочной спелости. В то время, когда другие однолетние культуры и многолетние травы уже убраны, сорго-суданковые гибриды дают второй укос, чем восполняют недостаток зелёного корма осенью. Данная культура обладают высокой кустистостью, и имеет долгий вегетационный период, что дает большое количество качественного корма.

Сегодня сорго-суданковые гибриды находятся на одном из первых мест по урожайности зелёной массы относительно других однолетних кормовых культур во многих странах мира, и широко используются в сельскохозяйственном производстве. Многофункциональность, простота использования, долгий вегетационный период этой сельскохозяйственной культуры позволяет выращивать её во многих регионах страны.

Нужно сказать, что в России сорговые культуры возделываются на территории от Центрально-Черноземного до Западно-Сибирского регионов и охарактеризованы различными усовершенствованными агроприёмами.

Так, например, в Северо-Кавказском регионе России сорго-суданковый гибрид Добрыня F1 имеет урожайность зелёной массы за два укоса 55–61 т/га, и используется не только на зелёный корм, сено, но и на силос [7]. В условиях Юго-Западной части Центральной России урожайность зелёной массы сорго-суданкового гибрида Славянское поле -15 изменяется от 33,27 т/га до 40,14 т/га [3]. На Северо-Западной части России сорго-суданковый гибрид сорта Барин показал отличный результат, уро-

жайность его зелёной массы варьировала от 52,9 т/га до 90,4 т/га [17]. В лесостепной зоне Западной Сибири сорго-суданковый гибрид обеспечивает сбор зелёной массы 32,3 т/га., а в Уральском регионе средняя урожайность зелёной массы составляет 45,3 т/га при выращивании сорта Чишминский – 84 [14, 1].

По *Волго-Вятскому* региону в Госреестр включено два вида сорго-суданковых гибридов: Болдинский и Чишминский 84.

Болдинский

Относится к группе зернокормовых. Раннеспелый. Антоциановая окраска всходов слабая. Куст прямостоячий, кустистость средняя. Стебель средней длины, листьев мало, сердцевина на 2/3 сухая. Лист средней длины, узкий, средняя жилка зеленоватая. Вымётывание раннее. Метелка шире в нижней части, наклоненная. Колоски овальные, остистые. Колосковые чешуи при созревании чёрные. Семена округлые, черноватые [10].

Растения отличаются более энергичным начальным ростом, устойчивы к полеганию и пыльной головне. Приспособлен для механизированной уборки, не полегает, достаточно засухоустойчив.



Чишминский 84

Относится к группе зернокормовых. Раннеспелый. Куст прямостоячий, реже – слабораскидистый. Стебель тонкий. Кустистость средняя. Листья широколинейные, длиной 45–60 см, шириной 4,0–4,5 см. Высота растений 121–164 см. Метелка раскидистая, пониклая, длиной 25–35 см. Колоски ромбовидные, ости изогнутые. Колосковые чешуи чёрные, слабоопушенные. Семена овально-округлые, светло-тёмно-коричневые.

Устойчивость к полеганию высокая. Засухоустойчивость на уровне стандартов [10].

Возделывание на сено предусматривает рядовой, на зелёный корм – широкорядный способ посева. Стоит отметить, что сорго-суданковые гибриды отличаются средним содержанием аминокислот и накапливают большое количество синильной кислоты.



Пермский край по своим природно-климатическим ресурсам – это один из наиболее своеобразных регионов. Весенний период в крае длится до середины июня, а иногда до начала июля – на северо-востоке – 45–60 дней в году. В мае достаточно часто случаются возвраты холодов и сильные заморозки до -5°C с установлением временного снежного покрова. В конце июня в край приходит лето, иногда это может случиться в начале июля. Лето умеренно-теплое, средняя температура июля на северо-востоке Пермского края до $+15^{\circ}\text{C}$, а на юго-западе – $+19^{\circ}\text{C}$ [16]. Летний сезон здесь очень короткий, составляет примерно 50 дней в году и заканчивается в середине августа. Частые ветра северных направлений и выпадение осадков до 40 % всей годовой нормы нередкое явление на территории Пермского края [2, 8]. Начало осени характеризуется понижением температуры и увеличением числа облачных и дождливых

дней. Это наблюдается во второй половине августа, а в северных районах края и в начале августа. Осень в крае затяжная и может длиться до начала ноября. Годовой ход температуры на метеостанции Пермь показан на рисунке.



Рис. Годовой ход температуры на метеостанции Пермь

Заключение. В укреплении кормовой базы Пермского края сорго-суданковые гибриды могут занять достойное место. Конечно, в нашем регионе суммы активных температур и длины светового дня не хватит для образования генеративных органов у данной культуры, но на уровень урожайности зелёной массы недостаток тепла не влияет. За счет того, что растение активно продуцирует вегетативную массу в течение всего вегетационного периода, обладает широким спектром использования, отавностью, высокой урожайностью, хорошей поедаемостью, сорго-суданковый гибрид может стать ценным компонентом для создания зелёного и сырьевого конвейеров и перспективной кормовой культурой в Пермском крае.

Список литературы

1. Биктимиров, Р.А. Результаты селекции суданской травы и сорго-суданкового гибрида в Башкирском НИИСХ / Р.А. Биктимиров, А.Х. Шакирзянов, А.А. Низаева // Известия Уфимского научного центра РАН. – 2018. – № 3-6. – С. 51-53.
2. Билинкис, Е.Д. Особенности распределения атмосферных осадков и их аномалий на территории Пермской области / Е.Д. Билинкис, Т.А. Имайкина // Вопросы прогноза погоды, климата, циркуляции и охраны атмосферы: межвуз. сб. науч. тр. Пермь, 2000. – С. 59–64.
3. Верхоламочкин, С. В. Агробиологическое испытание сортов и гибридов сорго кормового [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] в условиях Юго-Западной части Центральной России / С. В. Верхоламочкин, С. А. Бельченко, Т. И. Васькина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 3. – С. 27-38.
4. Дегунова, Н. Б. Организация зелёных конвейеров в условиях Новгородской области / Н. Б. Дегунова, В. В. Клокова // Кормопроизводство. – 2013. – № 8. – С. 23-26.
5. Продуктивность сорговых культур в зависимости от агротехнических приемов возделывания в регионах Российской Федерации (обзор) / О.П. Кибальник, И.Г. Ефремова, Ю.В. Бочкарева [и др.]// Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2021. – Т. 22, № 2. – С. 155-166.
6. Пермский край в цифрах. 2022: Краткий статистический сборник. – Пермь, 2022. – 195 с.
7. Подбор сортов сорговых культур для СевероКавказского региона России / Н. А. Ковтунова, В. В. Ковтунов, А. Е. Романюкин [и др.] // Зерновое хозяйство России. Т. 15. – 2023. - №1. – С.50-55.
8. Полин, Д.Н. Статистические оценки экстремальных осадков на территории Пермского края / Д.Н. Полин, В.А. Шкляев // В сборнике: Цифровая география. Материалы Всероссийской

научно-практической конференции с международным участием: в 2 т. – Пермь, 2020. – С. 433-436.

9. Пучканева, С. В. Основные направления совершенствования кормопроизводства в Пермском крае / С. В. Пучканева // Молодой ученый. – 2022. – № 19 (414). – С. 225-227.

10. Росреестр [Электронный ресурс] // URL: <https://reestr.gosstrf.ru/> (дата обращения: 15.04.2023).

11. Россия в цифрах. 2019: Крат.стат.сб./Росстат. – Москва, 2019. – 549 с.

12. Сельское хозяйство в России. 2021: Стат.сб./Росстат. – Москва, 2021. – 100 с.

13. Ступаков, И.А. Зелёный конвейер/ И.А. Ступаков, А.В. Шумаков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 5. – С. 57-59.

14. Технологические аспекты возделывания сорго и сорго-суданкового гибрида / Н. И. Кашеваров, А. А. Полищук, Н. Н. Кашеварова [и др.] // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2014. – № 5(240). – С. 49-54.

15. Тиво, П.Ф. О конвейерном производстве кормов на мелиорированных минеральных почвах в условиях зернотравянопропашного севооборота/ П.Ф. Тиво, Л.А. Саскевич, Е.А. Бут // Мелиорация. 2019. № 2(88). С.47-58.

16. Шкляева, Л.С. Климатические изменения температуры воздуха на территории Уральского Прикамья / Л.С. Шкляева, А.С. Устинова // Проблемы географии Урала и сопредельных территорий: матер. регион. науч.-практ. конф. Челябинск, 2004. – С. 52–55.

17. Шкодина, Е. П. Потенциал сорговых культур при выращивании на корм в Нечернозёмной зоне / Е. П. Шкодина, О. В. Балун // Пермский аграрный вестник. – 2022. – № 4(40). – С. 45-52.

УДК 712.4/6 (470.53)

ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ЗЕЛЕННЫХ «ЯДЕР» ЦПР Г. ПЕРМИ

А.С. Шарафеева – аспирант¹;

Л.И. Аткина – научный руководитель, д. с.-х. наук, профессор¹;

И.И. Збруева – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент²,

¹ ФГБОУ ВО УГЛТУ, г. Екатеринбург, Россия;

² ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье представлен современный подход к изучению водно-зеленого каркаса на территории центрально-планировочного района города Перми. Основная задача каркаса – создание комфортных условий для отдыха горожан, улучшение микроклимата города и экологии. В результате этого рассмотрена зелёная инфраструктура города Перми. В ходе работы были рассмотрены основные подходы по формированию объектов общего пользования в качестве зелёных «ядер» и даны их характеристики согласно площади и расположению.

Ключевые слова: водно-зелёный каркас, объекты общего пользования, зелёное «ядро», площадь, преобладающие породы.

Постановка проблемы. Усиление процессов урбанизации, выводит проблему формирование «зелёных каркасов» городов на первое место для обеспечения экологической безопасности населения. Кроме традиционных экологических функций, зелёные насаждения выполняют еще ряд специфических, таких как: санитарно-гигиенические, защитные, эстетические и рекреационные [1].

В современных научных работах многие авторы, считают целесообразным зелёные насаждения города в зависимости от назначения, объединять в ядра и зелёные ко-

ридоры. В научной среде идут обсуждения определения терминологии, связанной с зелёным каркасом и нет точного объяснения, закреплённого нормативными документами, что подразумевает под собой зелёное «ядро» [2]. После изучения литературы, можно сказать, что, по мнению большинства авторов, ядро – это озеленённая территория, обеспечивающая максимально возможное выполнение экологических и санитарно-гигиенических функций.

Цель исследования: выявить зелёные «ядра» на территории центрально-планировочного района г. Перми и определить их основные составляющие.

Материалы и методы исследований. Объектами исследования было 29 скверов и садов, расположенных на территории центрально-планировочного района (ЦПР) г. Перми. Объекты взяты с Постановления администрации города Перми от 29 апреля 2011 года № 188 «Об утверждении Перечня объектов озеленения общего пользования города Перми» [3]. Видовой состав насаждений определен с использованием иллюстрированного определителя растений Пермского края [4].

Результаты исследований. Объекты, находящиеся в непосредственной близости друг от друга, были объединены нами в ядра. Отдельно расположенные объекты считаются самостоятельным ядром. В результате объединения сформировалось 22 зелёных «ядра» (рисунок).

Так как многие экологические функции связаны с размером объекта озеленения, то для классификации получившихся ядер было определено 3 категории: 1 категория (крупные ядра, площадью более 2 га); 2 категория (ядра площадью от 1 до 2 га); 3 категория (ядра площадью до 1 га).

В категориях 1 и 2 выявлено по 6 зелёных «ядер». Большая из их часть расположена в центральной части города Перми. Следует также отметить, что ядра 2 и 3 категории состоят из 1 одного объекта озеленения. Ядра 3 категории расположены хаотично. Их площадь варьируется от 1900 м² до 6800 м². Это небольшие по площади объекты озеленения, имеющие ограниченные экологические возможности, но тем не менее они оказывают положительное влияние на микроклимат города.

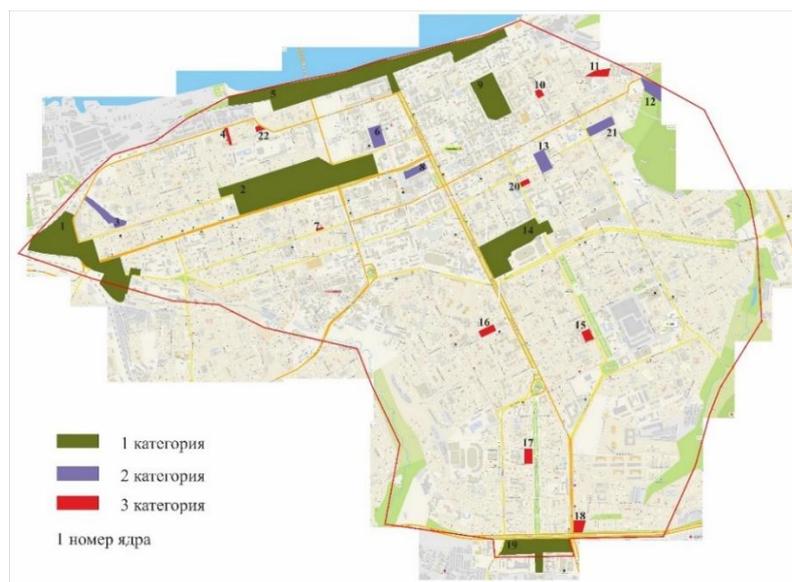


Рис. Зелёные «ядра» на территории ЦПР г. Перми

Ниже приведены составляющие зелёных «ядер» первой категории:

1. Ядро 1 (площадью более 9 га) состоит из сада им. 250-летия города Перми, площади А.П. Гайдара, сквера им. Ф. Э. Дзержинского, экстрим Парка и сквера ул. Екатерининская 220.

2. Ядро 2 (площадью более 20 га) сформировалось из скверов в 64, 66 и 68 кварталах, а также в него включены газоны по улице Петропавловской. И это самое крупное по площади зелёное «ядро».

3. Ядро 5 (площадью более 14 га) может быть выделено на основе объединения сада им. Н.В. Гоголя, сквера на набережной р. Кама, сквера им. Ф.М. Решетникова и сквера им. Мамина-Сибиряка.

4. Ядро 14 (площадью более 8 га) состоит из 2 объектов: сад им. Горького и сквер у дома Чекистов.

5. Ядро 9, как и ядро 19 образует один объект общего пользования. В первом случае это Театральный сад (площадь более 3 га). Во втором – сквер им. М.И. Субботина (площадь свыше 5 га).

В ходе натурального обследования нами были определены элементы, составляющие пространства скверов и садов, которые формируют их привлекательность. Практически во всех скверах и садах преобладают насаждения, которые организованы группы и массивы кустарников. Повсеместно встречаются газоны, цветники и живые изгороди. Аллейные посадки присутствуют на 13 объектах из 29. На 15 объектах присутствуют однорядовые посадки.

Зелёные территории сформированы преимущественно с участием липы мелколистной. Как исключение, в сквере по ул. Героев Хасана преобладающей породой является яблоня ягодная, а в сквере «Аллея Памяти» – рябина обыкновенная. На территории у Свято-Троицкого кафедрального собора – клен ясенелистный.

В большинстве насаждений встречаются также такие породы как, береза повислая, рябина обыкновенная, яблоня ягодная, клен остролиственный, ива ломкая, тополь берлинский.

Уникальными по составу являются посадки в сквере у гостиницы Урал и в саду имени Любимова, состоящие из ели обыкновенной. В насаждениях остальных ядер хвойные практически отсутствуют.

Выводы. Таким образом практически все объекты имеют сходные черты благодаря составу ассортимента произрастающих видов. Везде преобладают лиственные породы, имеющие примерно одинаковые экологические характеристики (по пыли и ветрозащите, формированию микроклимата под пологом). Различия есть, но они не значительны.

Соответственно, видовой состав и структура территории не могут быть учтены при объединении объектов общего пользования в ядра.

После проведенной работы можно сделать следующие предварительные **выводы**:
- в ЦПР города Перми присутствует основа зелёного каркаса и она имеет достаточно сформированную структуру;

- площадь под зелёными насаждениями на территории центрального района составляет более 733 тыс. м². Что оказывает большое экологическое, эстетическое и санитарно-гигиеническое значение. Но необходимо увеличение количества хвойных пород, для улучшения качества выполняющих функций насаждениями и формирования привлекательного зимнего пейзажа;

- необходимо изучение иных категорий пользования, а в частности объектов ограниченного и специального назначения. Для соединения ядер между собой необходимо провести анализ линейных объектов и разработать методику по степени их насыщенности зелеными насаждениями.

Список литературы

1. Юдина, Н.В. Разработка методического подхода к формированию и выбору пояса «зеленого каркаса» при обеспечении экологической безопасности городов / Н.В. Юдина, Е.П. Лысова, О.Н. Парамонова // Инженерный вестник Дона. – 2020. – № 4.
2. Аткина, Л.И. Зеленая инфраструктура г. Екатеринбург как часть водно-зеленого городского каркаса / Л.И. Аткина // Ландшафтная архитектура: традиции и перспективы – 2022: материалы I Всероссийской научно-практической конференции / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский государственный лесотехнический университет. – Екатеринбург, 2022. – С. 36–43.
3. Постановление администрации города Перми от 29.04.2011 г. № 188 «Об утверждении перечня объектов озеленения общего пользования города Перми».
4. Иллюстрированный определитель растений Пермского края / С. А. Овёснов, Е.Г. Ефимик, Т. В. Козьминых [и др.]; под ред. д-ра биол. наук С.А. Овёснова. – Пермь: Книжный мир, 2007. – 747 с.

УДК 637.524: 663.051.2

АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВА МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ НА ПРИМЕРЕ МОЛОЧНЫХ СОСИСОК ИЗ МЯСА ПТИЦЫ С ПОРОШКОМ ТЫКВЕННЫХ СЕМЕЧЕК

Д. Н. Шеина – студент;

Ж. А. Ушлкова – научный руководитель, канд. экон.наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье рассматривается вопрос об улучшении органолептических и физико-химических показателей молочных сосисок из мяса птицы с добавлением растительного сырья, а именно, порошка тыквенных семечек. Рассказывается о пользе данного порошка в питании людей, о его преимуществах введения в рецептуру молочных сосисок из мяса птицы. Сделан вывод о том, что мясоперерабатывающая отрасль постоянно совершенствуется.

Ключевые слова: порошок тыквенных семечек, молочные сосиски, мясоперерабатывающая отрасль, продукт, население.

Введение. Мясоперерабатывающая отрасль обеспечивает наше население высококачественными продуктами: мясом, полуфабрикатами, колбасными изделиями, а также мясными консервами и пр. Вообще мясо и его производные используются не только для удовлетворения важных питательных веществ в организме человека, но и, имеют необходимые функции для предотвращения различных заболеваний и повышения психологического, а также физиологического состояния потребителей мясных продуктов.

Недостаточное количество времени для большинства людей – причина нарушения постоянного поступления в организм питательных веществ, что приводит к ухуд-

шению качественного приёма пищи. Энергозатраты снизились из-за малоподвижного образа жизни населения, поэтому уменьшилось количество пищи, которое съедает каждый человек за сутки. Необходимо, чтобы в этом небольшом объёме находилось больше благотворных микро- и макроэлементов, тогда весь рацион будет содержать множество незаменимых элементов [4].

Основная часть. Из всего количества мяса птицы, самое полезное и известное – куриное. По химическому составу оно более низкокалорийное и полезное, богато фосфором и калием.

Пятую часть рынка колбасных изделий в нашей стране занимают молочные сосиски из мяса птицы. Это огромные объёмы, так как кроме сосисок сюда входят ещё и варёные колбасы, различные деликатесы, а также копчёные колбасы и др. Молочные сосиски являются многогранным продуктом, так как их можно употреблять как с различными гарнирами, так и просто с хлебом, и в любое время дня.

Молочные сосиски из мяса птицы считаются одними из самых питательных видов мясных изделий. Их производство – это неоднократное измельчение фарша на куттере и насыщение его белками и жирами [2].

Тыквенный порошок получают из помолотых очищенных сушеных семян тыквы. Введение порошка тыквенных семечек в рецептуру молочных сосисок из мяса птицы определяется насыщенным витаминно-минеральным комплексом, редко встречающегося в других продуктах. Порошок содержит омега-3 и омега-6 жирных кислот, в том числе и альфа-линоленовую. А так же витамины группы А, В, РР и С [1].

100 грамм перемолотых семян содержит суточную дозу витамина К и полиненасыщенных жиров, а также минералов: марганца, меди и железа. Главная заслуга тыквенного порошка – отсутствие глютена – белкового ингредиента клейковины, который запускает отклонения в организме человека [3].

Данная разработка – одна из многообещающих в производстве молочных сосисок из мяса птицы. Использование растительного компонента – тыквенного порошка – креативное направление в развитии продуктов, так как он не только увеличивает органолептические показатели молочных сосисок, но и напитывает их необходимыми биологически активными веществами, что делает продукт лучше по структуре и вкусовым особенностям для потребителя.

Заключение. Следовательно, сам процесс приготовления молочных сосисок из мяса птицы быстро совершенствуется. Ежегодно появляются новые работы, которые направлены на улучшение рецептуры продукта, его структуры и вкусовых характеристик. Цель этих разработок – увеличить ассортимент мясных продуктов на потребительской лавке и удовлетворить спрос покупателей.

Список литературы

1. Антипова, Л.В. Использование овощных порошков при производстве мясных продуктов Текст/ Л.В. Антипова, А.А. Архипенко, Г.О. Магамедов// Мясная индустрия. – 1999. – № 6. – С. 26-28.
2. Антипова, Л. В. Технология и оборудование птицеперерабатывающего производства [текст]: учебное пособие / Л. В. Антипова, С. В. Полянских, А. А. Колачев. – СПб.: ГИРД, 2009. – 511 с.
3. Бобренева, И.В. Рекомендации по внесению биологически активных добавок в рецептуры функциональных продуктов питания Текст/ И.В. Бобренева //Мясная индустрия. – 2003. – № 5. – С. 27-29.

4. Рогов, И. А. Технология мяса и мясопродуктов. Книга 2. Технология мясных продуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. Л. Казюлин. – М.: Колос, 2009. – 711 с.: ил.

УДК 711.622:504.3 (470.53)

МИКРОКЛИМАТ ДВОРОВОЙ ТЕРРИТОРИИ ДОМОВ СО СЛОЖНОЙ КОНФИГУРАЦИЕЙ В ПЛАНЕ (НА ПРИМЕРЕ ДОМА ПО АДРЕСУ: УЛ. КАЛЯЕВА, 18, Г. ПЕРМЬ)

Д.С. Шляпкинова – обучающийся 3-го курса;

А. В. Романов – научный руководитель, доцент кафедры лесоводства и ландшафтной архитектуры, канд. с/х наук

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье проводятся результаты исследования микроклимата дворовой территории, сложного по конфигурации здания. Выявлены зоны повышения температуры воздуха на участках, находящихся в постоянной тени от здания, связанные с особенностью конвективных потоков.

Ключевые слова: температурный режим, полукоткрытая жилая застройка, Закамск.

Актуальность. Живые организмы успешно функционируют при оптимальных значениях температуры воздуха и его относительной влажности. Так для комфортного проживания и трудовой деятельности человеку необходим диапазон температур от 17,2° до 21,7° С, и влажность воздуха – 60-80%. Сезонность, облачность, качество подстилающей поверхности – всё это сказывается на интенсивность прогрева воздуха [2, 5].

Температура городского воздуха прежде всего зависит от интенсивности солнечной радиации. С одной стороны солнечная радиация теряется при снижении прозрачности городской атмосферы (смог), не способна прогревать поверхности, затененными высотными зданиями. С другой стороны поверхности, представленные минеральными материалами, интенсивно разогреваются и способствуют перегреву воздуха. В совокупности таких явлений формируется так называемый «городской остров тепла» (ГОТ) [1, 3, 4]. Необходимо знать механизмы движения конвективных потоков для прогнозирования прогрева воздуха на территории жилой застройки в Средней полосе России.

Цель исследования – выявление особенностей формирования температурного режима при территории домов со сложной конфигурацией в плане. В **задачи** входило: определить влияние конфигурации дома на освещенность участка внутри двора; определить влияние конфигурации дома на изменение температуры приземного воздуха в солнечный день внутри двора.

Местоположение объекта исследования. Объектом исследования является дом со сложной конфигурацией, расположенный по адресу: г. Пермь, Закамск, ул. Каляева, 18. Особенностью данного дома высотой 30 м (10-этажный дом) является его расположение вокруг двора с севера, востока и юга. То есть солнечные лучи способны осветить весь двор только ближе к 18 часам.

Методики исследования. Для исследования на территории двора были отмечены 9 учетных позиций (рис. 1). Точки 1, 4 и 7 находились в постоянной тени в течение

дня. Точки 9, 6 и 3 должны были получать максимальную энергию солнечных лучей. Измерения проводились с помощью «шеста», на котором на высоте 0,25 м, 1 м и 2 м были прикреплены датчики, а именно цифровой электронный гигрометр-термометр. На самом верху была прикреплена лента, которая показывала направление ветра, а прибором анемометр измеряли скорость ветра (на высоте 2 м). Учет показателей проводился: 17.07.2022, 24.07.2022, 20.08.2022 в 12:00 часов и в период с 16-17:00 каждого дня. Дни для проведения учета подбирались солнечные, с минимальной облачностью.

Результаты исследования. Сравнение между собой направлений теней, выявляемых по инсоляционной линейке Дунаева и фактических на территории исследуемого объекта, показало, что астрономический полдень в Перми приходится на 13 часов дня (см. рис. 1), что необходимо учитывать при проведении инсоляционных исследований.

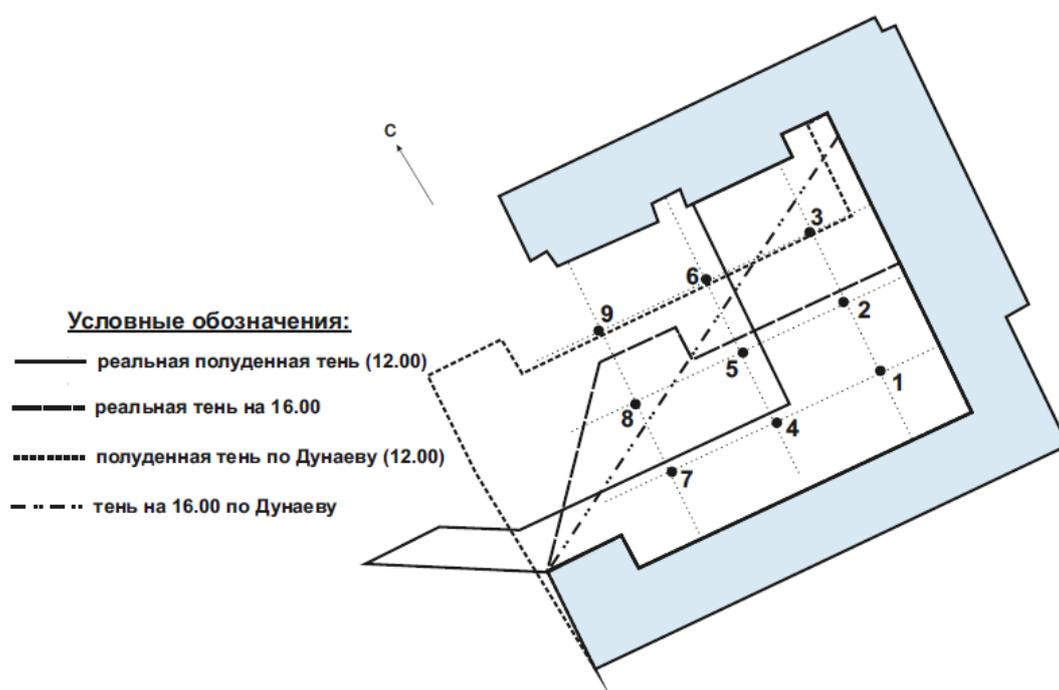


Рис. 1. Расположение учетных позиция и теней дома со сложной конфигурацией по адресу: ул. Каляева, 18

Освещение дворовой территории в период 12–13 и 16–17 часов по пермскому времени связано с ее затенением частью дома, ограничивающей двор с юга. Результаты измерения освещенности (кЛк) за три дня представлены на рис. 2. Диаграмма показывает, что точки № 6 и № 9 – постоянно освещены в течении второй половины дня, точка №3 находится под действием прямых солнечных лучей только ближе к 16:00. Точки №1-2, 4 и 7 находятся в тени практически весь день.

Подобный режим освещения приводит к формированию температуры воздуха на высоте до 2 метров с закономерностью, представленной на рис. 3 и 4. Следует отметить, что, не смотря на затенение точек № 1 и № 7 около полудня, температура воздуха несколько выше, чем на остальных затененных точках, что связано, видимо, с механизмом движения конвективных потоков.

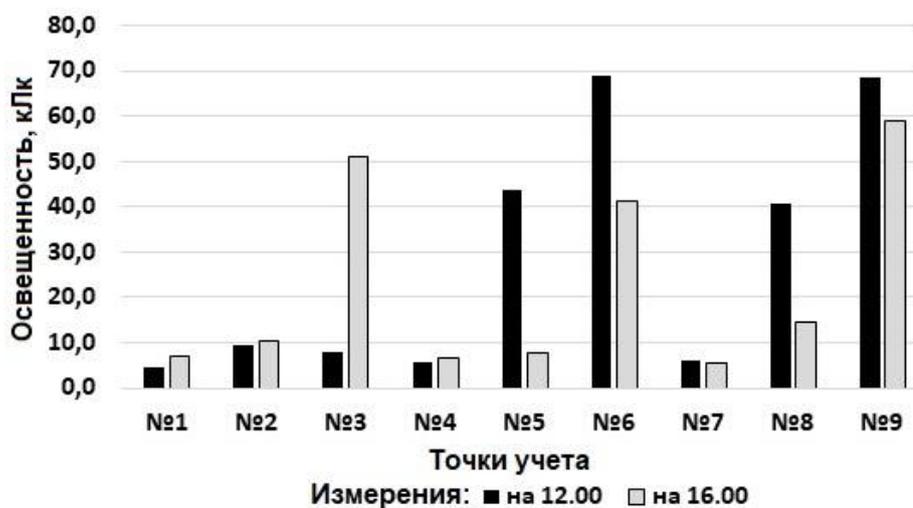


Рис. 2. Освещенность точек учета в период исследования

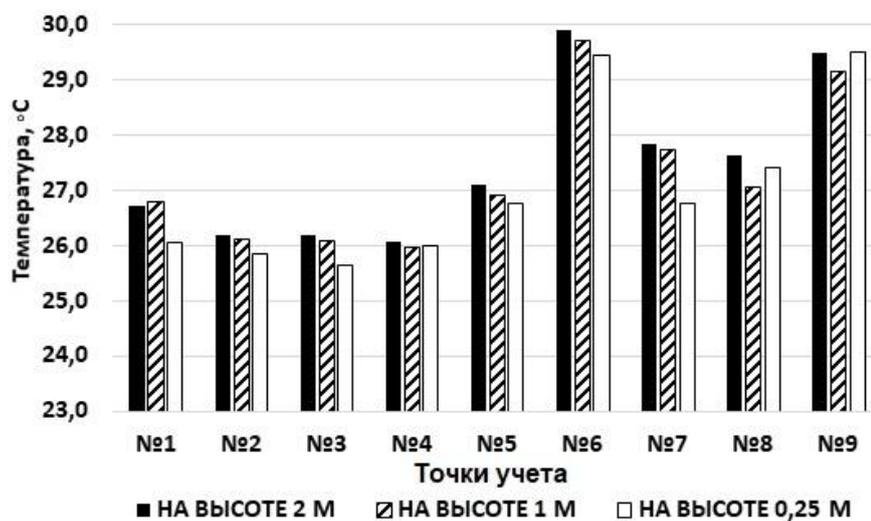


Рис. 3. Значения температуры на разных высотах от поверхности на 12:00-13:00

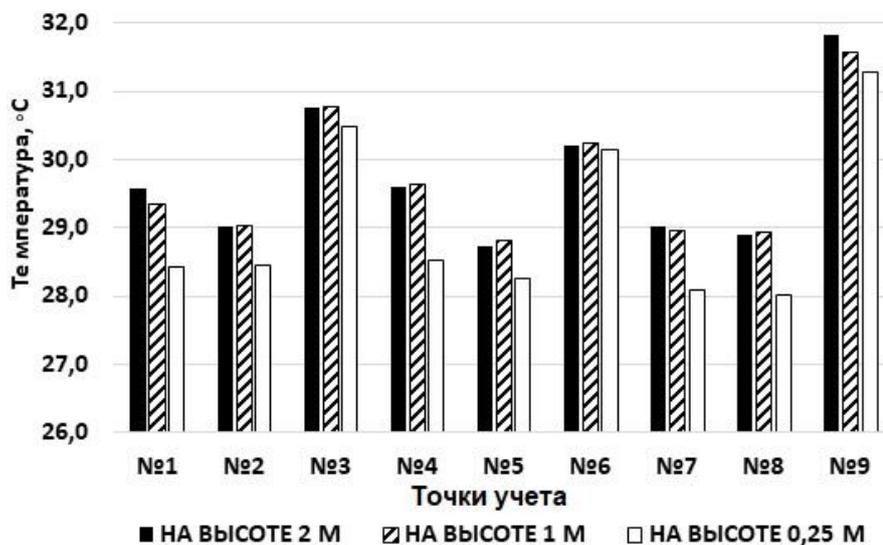


Рис. 4. Значения температуры на разных высотах от поверхности на 16:00-17:00

Более высокое прогревание воздуха в постоянно затененных точках № 1 и № 4, также было отмечено и при учете с 16:00 по 17:00. Можно предположить, что в замкнутой системе дворовой территории разогретые массы воздуха над точками № 3, 6 и 9 перемещаются к стене здания (расположенного с юга), вызывая прогрев воздуха в зоне затенения. Более прохладный воздух в приземном слое формируется в центре двора, но даже в этом случае температура воздуха превышает средние для города Перми значения, отмеченные в дни исследования.

По результатам проделанной работы можно сделать следующие **выводы**:

1. Конфигурация здания привела к тому, что прямыми солнечными лучами освещено не более 44% территории двора (в 12:00) и не более 33% (в 16:00-17:00).

2. В 12:00 наиболее прохладное место наблюдается в восточной части двора; с 16:00 – в центральной части двора. В наиболее затененной части двора наблюдается прогрев воздуха за счет процесса перемешивания воздушных масс.

Список литературы

1. Гиясов, Б.И. Влияние современной городской застройки на энергоэффективность зданий/ Б.И. Гиясов // Инженерный вестник. – Дон. – № 8. – 2019. – С. 1-14.

2. Лунц, Л.Б. Городское зеленое строительство. Учеб. пособие для вузов/ Л.Б. Лунц. – Стройиздат – М., 1974. – 287 с.

3. ЛеМинь, Туан Расчет интенсивности теплового острова в мегаполисах с использованием моделирования в программе ENVI-met /ЛеМинь Туан, И.С. Шукуров, М.О. Гельманова, М.Ю. Слесарев // Вестник МГСУ. – Т. 15, вып. 9. – 2020. – С. 1262-1273.

4. ЛеМинь, Туан Влияние планировки города на возникновение островов тепла в мегаполисах с тропическим климатом/ ЛеМинь Туан // Вестник МГСУ. – Т. 15, вып. 9. –2020. – С. 147-156.

5. Машинский, В.Л. Проектирование озеленения жилых районов: учеб. пособие для вузов/ В.Л. Машинский. – Стройиздат - М., 1978. –113 с.

УДК 633.31

КАЧЕСТВО ЗЕЛеноЙ МАССЫ ЛЮЦЕРНЫ

О.А. Юсова – канд. с.-х. наук

ФГБНУ Омский аграрный научный центр, г. Омск, Россия

Аннотация. Представлена оценка образцов люцерны питомника КСИ по основным показателям качества зеленой массы за 2022 г. Исследования качественных показателей проведены на инфракрасном анализаторе Инфралюм ФТ-12 с предварительной калибровкой. Стандартом выступал сорт селекции Омского АНЦ Флора 7. Для дальнейших исследований рекомендуются линии СП 2-99/01-282 и ГП -17/19 к2, ГП -17/19 к5. Данные линии характеризовались повышенной белковостью (+1,0...5,90% к st.) и пониженным содержанием клетчатки (-1,95...-9,57% к st.) как в первом, так и во втором году пользования.

Ключевые слова: люцерна, сорт, белок, клетчатка.

Люцерна посевная – это очень ценная и достаточно широко распространенная во всем мире высокобелковая многолетняя культура. Кормовая ценность этой бобовой

травы очень высокая: в 1 кг люцернового сена содержится 0,48 кормовых единиц и 103 г переваримого протеина [1, 2].

В ближайшем будущем в стране с целью удовлетворения животноводства кормами планируется увеличить площади многолетних трав в пашне более чем в два раза. При этом доля бобовых и бобово-злаковых травосмесей должна составить не менее 50 %. В Сибири многолетние травы занимают 30% площади кормовых культур. Однако урожай сеянных трав не превышает уровень зерновых культур. В связи с чем необходима дальнейшая селекционная работа по созданию урожайных и высококачественных сортов многолетних бобовых и злаковых культур кормового направления [3].

Цель исследований: выделение в питомнике КСИ наиболее перспективных по качеству зеленой массы образцов люцерны.

Исследования проведены в 2022 г., на опытных полях Омского аграрного научного центра.

В качестве стандарта использован сорт Омская 7 – пестрогибридный сортотип люцерны изменчивой (*Medicago varia* Mart.), включены в Госреестр селекционных достижений РФ по Западно-Сибирскому (10) региону в 1989. Сорта Омская 7 среднеспелый, обладает высокой кормовой и семенной продуктивностью, высокими зимостойкостью и засухоустойчивостью. Характеризуются быстрым отрастанием весной и после укосов, а также слабым повреждением вредителями и комплексом пятнистостей.

По метеорологическим условиям 2022 г. характеризовался как недостаточный по увлажнению (ГТК май-август = 1,00), однако он был очень контрастным как по декадам (от отсутствия осадков до избытка увлажнения, ГТК = 4,03) так и по месяцам (от сильной засухи в мае ГТК = 0,45 до избыточного увлажнения в июле ГТК = 1,90).

Исследования основных показателей качества зерна проведены на инфракрасном анализаторе Инфралюм ФТ-12 с предварительной калибровкой.

Согласно данным рисунка, в условиях периода вегетации 2022 г., зеленая масса люцерны первого года пользования характеризуется повышенной питательностью. Так, превышение по содержанию сырого белка составило 1,50% на фоне снижения содержания клетчатки (-0,76%) по отношению к аналогичным данным зеленой массы второго года пользования.



Рис. Сравнительная характеристика люцерны по биохимическому составу зеленой массы, в среднем по питомнику

Основные показатели качества, на увеличение которых ведется селекция люцерны кормового назначения – протеин [4]. Клетчатка – важный показатель качества корма. При переваривании пищи сырая клетчатка помогает разрыхлению корма, делая его более доступным для переваривания [2]. Однако повышенное содержание клетчатки в кормах снижает их питательную ценность, что подтверждает отрицательная корреляция с содержанием белка ($r = -0,348$). Соответственно, при анализе сортов-разцов люцерны необходимо обращать внимание на баланс этих двух питательных компонентов [5].

В результате биохимической оценки питомника КСИ, выделены перспективные сорта и линии, представленные в таблице. Сорта люцерны Флора 7 и Флора 8, включенные в госреестр РФ характеризовались повышенным содержанием белка (+1,28 и 7,28% к st. соответственно) и пониженным – клетчатки (-7,23 и -4,18% к st.) в зеленой массе первого года использования; также сорт Флора 8 имел пониженные показатели клетчатки в зеленой массе второго года использования (-2,69% к st.).

Сорт Памяти Гончарова, а также линии СП 2-99/01-282, ГП -17/19 к2 характеризовались повышенной белковостью (+1,0...5,90% к st.) и пониженным содержанием клетчатки (-1,95...-9,57% к st.) в оба периода пользования.

Линии ГП-13/14к7, СП2-16/17д10 характеризовались содержанием белка на уровне стандарта в зеленой массе первого года пользования (17,53 и 16,83% соответственно), линия ГП-17/19к5 – на уровне стандарта по содержанию клетчатки второго года пользования (30,00%). В остальном перечисленные линии сформировали повышенное содержание в зеленой массе белка (+2,04...3,28% к st.) и пониженное – клетчатки (-1,07... -7,43 к st.).

Таблица

Биохимическая оценка зеленой массы перспективных сортов и линий, питомник КСИ

Сорт, линия	Второго года пользования		Первого года пользования	
	Содержание клетчатки, %	Содержание белка %	Содержание клетчатки, %	Содержание белка, %
Омская 7, st.	29,95	16,12	31,00	17,90
Флора 7	30,15	14,98	23,77	25,18
Флора 8	27,26	12,71	26,82	19,18
Памяти Гончарова	28,00	20,50	21,43	18,90
СП 2-99/01-282	26,19	19,27	25,00	23,60
ГП -13/14 к7	25,75	18,16	24,29	17,53
СП 2-16/17 д10	25,50	19,30	23,57	16,83
ГП -17/19 к2	24,00	22,10	30,50	19,20
ГП -17/19 к5	30,00	19,40	26,71	19,11
НСР ₀₅	2,20	0,90	2,50	0,95

Выводы. Для дальнейших исследований рекомендуются линии СП 2-99/01-282 и ГП -17/19 к2, ГП -17/19 к5. Данные линии характеризовались повышенной белковостью (+1,0...5,90% к st.) и пониженным содержанием клетчатки (-1,95...-9,57% к st.) как в первом, так и во втором году пользования.

Список литературы

1. Дроздова, В.В. Высота растений и накопление биомассы люцерновым агроценозом при внесении удобрений / В.В. Дроздова, А.Х. Шеуджен, А.Ю. Хуако // Политематический сетевой журнал КубГАУ. 2014. – № 98. – С. 828-853.
2. Кучукова, О.А. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество зеленой массы люцерны в условиях чернозема выщелоченного / О.А. Кучукова, В.В. Дроздова // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам 73-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2017 год. – 2018. – С. 82-84.
3. Юсова, О. А. Качество зеленой массы люцерны / О. А. Юсова, Я. Б. Бендина, Н. В. Соловьёва // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий [Электронный ресурс]: материалы VII-й Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Горно-Алтайского государственного университета (6-8 июля 2019 г.). – Электрон. дан. и прогн. – Горно-Алтайск: БИЦ ГАГУ, 2019. – С. 118-121.
4. Schiavon, M. Effects of an Alfalfa Protein hydrolysate on the gene expression and Activity of enzymes of the tricarboxylic acid (tca) cycle and nitrogen metabolism in zea Mays L / M. Schiavon, A. Ertani, S. Nardi // Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2008. – Vol. 56, № 24. – P. 11800-11808. DOI: 10.1021/jf802362g.
5. Юсова, О.А. Новый перспективный сорт люцерны Памяти Гончарова / О.А. Юсова, Б.А. Абубекеров, Я.Б. Бендина, Н.В. Соловьёва // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019.– № 7 (177). – С. 51-57.

УДК 633.16

ОЦЕНКА НОВОГО КОЛЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

О.А. Юсова – канд. с.-х. наук;

П.Н. Николаев – канд. с.-х. наук

ФГБНУ Омский аграрный научный центр, г. Омск, Россия

Аннотация. Представлена оценка образцов ярового ячменя коллекционного питомника по основным показателям качества зерна за 2022 г. Исследования качественных показателей проведены на инфракрасном анализаторе Инфралюм ФТ-12 с предварительной калибровкой. По метеорологическим условиям 2022 г. характеризовался как недостаточный по увлажнению (ГТК = 1,00). Стандартом выступал сорт селекции Омского АНЦ Омский 95. Все исследуемые сортообразцы (Maresi, Крона, Горинский, Михайловский, Святогор, Bellisiva, Натали, Заветный, Медикум 110 и Илек 1) рекомендуются к включению в селекционный процесс как источники повышенного содержания белка (+1,8...+4,36% к st.) и сырого жира (+0,55...+1,42% к st.).

Ключевые слова: яровой ячмень, сорт, белок, крахмал, жир.

В настоящее время в лаборатории селекции зернофуражных культур Омского аграрного научного центра происходит активный поиск новых источников повышенного качества зерна с целью изучения, отбора и создания новых высокопродуктивных сортов, адаптированных к местным условиям [1].

Весьма значимым подспорьем, а зачастую, и основой создания новых сортов является мировая коллекция Всероссийского института генетических ресурсов имени Н.И. Вавилова (ВИР). Значимость наследия великого ученого трудно переоценить. Как в давние времена, так и в настоящее время, коллекция ВИР представляет собой уникальный генетический банк, представленный как стародавними сортами и дикими

формами, так и новыми селекционными формами [2]. Отечественные селекционеры имеют возможность обращаться к этой коллекции и включать интересные и перспективные образцы в свои селекционные программы, что особенно актуально в настоящее время – время климатических перемен.

Значительное распространение и доказанную эффективность имеет гибридизацию отдаленных эколого-географических форм [3] с последующими повторными скрещиваниями и индивидуальным отбором.

По мнению Н.И. Аниськова, в селекции урожайных и адаптивных сортов ячменя, для региона Западной Сибири, большой интерес представляют сорта из Канады (за счет адаптивности к местным условиям, схожим с условиями Сибири) [4, 5]. Представляют также ценность образцы из Швеции, Германии и ряда стран Европы, отличающиеся комплексным иммунитетом к головневым болезням [6].

Цель исследований: выделить из вновь поступившей коллекции ценные по основным показателям качества зерна образцы ярового ячменя.

По метеорологическим условиям 2022 г. характеризовался как недостаточный по увлажнению (ГТК май-август = 1,00), однако он был очень контрастным как по декадам (от отсутствия осадков до избытка увлажнения, ГТК = 4,03) так и по месяцам (от сильной засухи в мае ГТК = 0,45 до избыточного увлажнения в июле ГТК = 1,90).

Исследования основных показателей качества зерна проведены на инфракрасном анализаторе Инфралюм ФТ-12 с предварительной калибровкой.

Стандартом выступал сорт Омский 95 – оригинатор ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», включен в Госреестр РФ с 2006г. и допущен к использованию по Уральскому (9) и Западно-Сибирскому (10) регионам, а также включен в Госреестр Республики Казахстан и рекомендован для возделывания на кормовые цели в Акмолинской и Северо-Казахстанской областях. Сорт относится к степной экологической группе, засухоустойчив, среднеспелый, высоко устойчив к полеганию. Сорт слабо восприимчив к каменной и черной головне и средне восприимчив к пыльной. Омский 95 относится к высокоурожайным сортам (6,30 т/га). Основные достоинства: высокая потенциальная продуктивность и качество зерна.

Общеизвестно и общепринято, что основным питательным компонентом зерна является белок. Мировой продовольственный кризис, особенно в странах со слаборазвитой экономикой, обуславливает возделывание высококачественных сортов. Селекционеры находятся в постоянном поиске источников повышенного содержания белка в зерне, которые можно включить в селекционный процесс. Для этой ежегодно цели проводятся широкомасштабные исследования как новинок селекции, так и стародавних сортов.

В наших исследованиях массовая доля белка стандартного сорта составила 12,35 %. Все исследуемые сортообразцы в условиях периода вегетации 2022 г. характеризовались повышенной массовой долей данного компонента зерна (+1,8...+4,36% к st.). Максимальное значение отмечено у сорта Maresi (16,71 %).

Содержание крахмала в зерне ячменя может варьировать от 50 до 60 %, при этом массовая доля данного компонента может увеличиваться при проращивании семян, в результате его природной модификации под действием α -амилазы. В наших исследованиях крахмалистость стандарта отмечена на уровне 58,6%. Ни один из исследуемых сортообразцов по данному показателю не превысил стандарт (-4,1...-8,4% к st.).

**Биохимическая оценка перспективных сортов
и линий ячменя, коллекционный питомник, 2022 г.**

Сорт, сортообразец	Разновидность	Содержание белка, %	Содержание крахмала, %	Содержание сырого жира, %
Омский 95, st.	Нутанс	12,35	58,60	1,55
Maresi	Нутанс	16,71	50,50	2,30
Крона	Нутанс	14,15	53,60	2,60
Горинский	Нутанс	14,36	51,20	2,10
Михайловский	Нутанс	14,71	51,20	2,90
Святогор	Нутанс	13,82	54,10	2,30
Bellisiva	Нутанс	14,31	50,90	2,50
Натали	Нутанс	14,46	54,50	3,50
Заветный	Медикум	15,13	50,30	2,10
Медикум 110	Медикум	15,58	50,20	2,60
Илек 1	Нутанс	14,65	53,70	2,97
НСР ₀₅		1,0	3,2	0,40

Отмечено, что образцы ячменя с повышенным содержанием масла в зерне характеризуются более высокими значениями параметров стабильности по данному признаку. Массовая доля сырого жира в зерне стандарта, в среднем за период исследований, составила 1,55 %. Достоверно превышали стандарт по масличности зерна все представленные в таблице 1 сортообразцы (+0,55...+1,42 % к st.). Максимальное значение отмечено у сорта Натали (3,50 %).

Выводы

Все исследуемые сортообразцы (Maresi, Крона, Горинский, Михайловский, Святогор, Bellisiva, Натали, Заветный, Медикум 110 и Илек 1) рекомендуются к включению в селекционный процесс как источники повышенного содержания белка и сырого жира.

Список литературы

1. Николаев, П.Н. Коллекционные сортообразцы ячменя для условий Западной Сибири / П.Н. Николаев, О.А. Юсова // Актуальные тенденции в развитии агрономической науки: Сборник международной научно-практической конференции, посвящённой 85-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора, академика РАН, Заслуженного деятеля науки России Г.П. Гамзикова (г. Новосибирск, 30 января 2023 г.) / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2023. – С. 182-185.
2. Сурин, Н.А. // Биологические особенности и селекционное значение сортов ячменя сибирской селекции / Н.А. Сурин, Н.Е. Ляхова, С.А. Герасимов, А.Г. Липшин // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2016. – № 1(248). – С. 13-22.
3. Вакула, С.И. Оценка признаков продуктивности у интрогрессивных линий *Triticum Aestivum* / С.И. Вакула, О.А. Орловская, Л.В. Хотылева, И.Н. Леонова // Т. Timopheevii в различных экологических условиях // Сельскохозяйственная биология. 2018. – № 53(5). – С. 916-926. DOI: 10.15389/agrobiology.2018.5.916rus.
4. Николаев, П.Н. Агробиологическая характеристика многорядных голозерных сортов ячменя селекции Омского АНЦ / П.Н. Николаев, О.А. Юсова, Н.И. Аниськов, И.В. Сафонова // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2019. – № 180 (1). – С. 37-43. DOI: 10.30901/2227-8834-2019-1-38-43.

5. Николаев, П.Н. Изменение урожайности и качества зерна овса с повышением адаптивности сортов / П.Н. Николаев, О.А. Юсова, И.В. Сафонова, Н.И. Аниськов // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2020. – № 181(2). – С. 42-49. DOI: 10.30901/2227-8834-2020-2-42-49.

6. Неттевич, Э.Д. Избранные труды / Э.Д. Неттевич. – М.: Немчиновка, 2008. – 348 с.

УДК 633.88

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В ФИТОТЕРАПИИ

М.В. Якимов – старший преподаватель кафедры лесоустройства и экологии;

В.Ю. Якимова – ассистент кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных;

Д.В. Якимов – магистрант

Удмуртский ГАУ, г. Ижевск, Россия

Аннотация. В статье дана характеристика лекарственным растениям. Рассмотрены химические, полезные свойства лекарственных растений. Проанализировано применение лекарственных растений при различных заболеваниях. Изучены виды лекарственных растений, произрастающих в Удмуртской Республике.

Ключевые слова: лекарственные растения, химические, полезные свойства, применение, фитотерапия, лечение.

В России самые значительные запасы лесов, почти четверть от общемировых [1]. Согласно лесному кодексу, существуют множество видов использования лесов. Среди них - заготовка пищевых лесных ресурсов и сбор лекарственных растений.

Метод лечения лекарственными растениями был известен с давних времен, когда люди использовали их для приготовления всевозможных настоев и порошков. Современная отечественная фитотерапия уходит корнями в русскую народную медицину. Поэтому лечение лекарственными растениями можно считать традиционной всегда и всегда актуальной темой.

Тем более актуальность проблемы лекарственных растений неизмеримо возросла в последние десятилетия. При рациональном сочетании лекарственных растений терапевтические возможности расширяются.

В последнее время из-за санкций возрастает потребность лекарственных растений. Некоторые препараты не завозятся на территорию Российской Федерации. Расширяется рынок препаратов на основе лекарственных растений.

Многие травяные лекарства впускаются без рецепта и широко используются населением, например грудной эликсир, леспефлан, хофитол и другие.

Еще одним преимуществом фитотерапии является длительное использование без существенных побочных эффектов, совместимость со многими лекарственными препаратами и между собой [2].

Терапевтическая ценность лекарственных растений определяется входящими в их состав биологически активными веществами, к которым относятся все, способные оказывать влияние на биологические процессы, протекающие в организме [2].

Терапевтическая ценность лекарственных растений определяется входящими в их состав биологически активными веществами, к которым относятся все, способные оказывать влияние на биологические процессы, протекающие в организме [2].

Целью работы являлось ознакомление с лекарственными растениями и обобщение сведений о роли лекарственных растений в фитотерапии и народной медицине.

Задачи:

- дать характеристику лекарственным растениям и рассмотреть их классификацию;
- определить химические и полезные свойства лекарственных растений;
- изучить применение лекарственных растений в фитотерапии при различных заболеваниях.

Материал и методы. Материалами исследования в процессе работы послужили научные статьи, размещённые в журналах, публикации, диссертации, учебная литература, электронные ресурсы [3].

Результаты исследования. Лекарственные растения – это такие растения, в которых содержится определённый химический состав, биологически активные вещества и обладают полезными свойствами для лечения болезней. Биологически активные вещества лекарственных растений делят на:

- основные биологически активные вещества;
- сопутствующие вещества;
- балластные вещества.

Основные действующие вещества лекарственных растительных средств, обуславливающих их применение при заболеваниях внутренних органов следующие:

Алкалоиды – вещества, вырабатываемые растениями и представляющие собой сложные азотсодержащие соединения. В различных видах растений алкалоиды накапливаются неравномерно. Особенно богаты алкалоидами растения семейства пасленовых и маковых [4].

Гликозиды – большая группа веществ безазотистой природы, молекула которых состоит из сахаристой части – гликона и несакхаристой части – агликона. Действие гликозидов в основном определяется их несакхаристой частью [4].

Эфирные масла – это летучие, маслянистые жидкости, нерастворимые в воде, с сильным запахом, присущим многим видам растений (мяте, валериане, тимьяну, полыни, укропу, шалфею и др.). В мире известно 2500 эфиромасличных растений [4].

Витамины - это вещества, очень малые количества которых необходимы для нормального развития и жизнедеятельности организма человека. Витамины играют первостепенную роль в обмене веществ, регулировании процессов усвоения и использования основных пищевых веществ - белков, жиров, углеводов [4].

Классификация лекарственного растительного сырья по используемым частям растений: листья, почки, травы, цветки, плоды, семена, кора, корни, корневища.

Примерами лекарственных средств являются:

Гипотензивное (сосудорасширяющее) и спазмолитическое действие оказывают: пустырник пятилопастной, сушеница топяная, донник лекарственный, боярышник кроваво-красный, синюха голубая, шлемник байкальский, рябина черноплодная, астрагал шерстистоцветковый, солянка Рихтера, борвинок малый, клопогон даурский (цимицифуга) [5].

Седативное действие оказывают: валериана лекарственная; синюха голубая; пион уклоняющийся или марьян корень; душица обыкновенная; хмель обыкновенный; пустырник пятилопастной; страстоцвет мясокрасный (пассифлора мясокрасная) [5].

В Удмуртской Республике произрастают очень большое количество различных лекарственных растений. Например, багульник болотный, валерьяна лекарственная, полынь горькая и др.

Выводы и предложения. Результат исследования подтверждает актуальность лекарственных растений в фитотерапии. Важно понимать, что эффективная фитотерапия – это комплекс знаний и методов создания и применения лекарственных растений. Поэтому необходимо знакомить людей с правильным применением лекарственных растений.

В Удмуртской Республике активно используются лекарственные растения в фитотерапии и народной медицине. Необходимо применять лекарственные растения для профилактики и лечения различных заболеваний. Для применения лекарственных растений, так же важно знать ядовитые растения и аллергические свойства данных растений.

Список литературы

1. Якимов, М. В. Экономическая эффективность переработки древесных остатков после лесозаготовки / М. В. Якимов // Современное состояние и инновационные пути развития земледелия, мелиорации и защиты почв от эрозии : Материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 90-летию доктора сельскохозяйственных наук, заслуженного работника сельского хозяйства Удмуртской Республики, почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации, профессора Владимира Михайловича Холзакова и 75-летию кандидата сельскохозяйственных наук, доцента Анатолия Ивановича Венчикова, Ижевск, 17 марта 2022 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2022. – С. 289-293.
2. Фитотерапия в амбулаторно-поликлинической практике: уч. пособие для студентов [Электронный ресурс] / Сост.: А. Я. Крюкова, Н. В. Кудашкина, К. А. Пупыкина, Г. М. Сахаутдинова, Р. С. Низамутдинова, С. Р. Хасанова, Л. С. Тувалева, О. А. Курамшина, Р. Г. Фархутдинов, Ю. А. Кофанова, Л. В. Габбасова; под ред. проф. А.Я. Крюковой. – Уфа: Изд-во ГБОУ ВПО БГМУ Минздрава России, 2012. – 115 с. Режим доступа. – <http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib457.pdf>(дата обращения: 09.10.2022).
3. Якимов, М. В. Учет лесосечных остатков при заготовке древесины / М. В. Якимов // Вклад молодых ученых в реализацию приоритетных направлений развития аграрной науки : материалы Национальной научно-практической конференции молодых ученых, Ижевск, 17–19 ноября 2021 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 59-62.
4. Научное сообщество студентов XXI столетия. Естественные науки. Электронный сборник статей по материалам LXXIII студенческой международной научно-практической конференции. – Новосибирск: Изд. АНС «СибАК». – 2019. – № 2(72) / [Электронный ресурс] – Режим доступа. – [https://sibac.info/archive/nature/2\(72\).pdf](https://sibac.info/archive/nature/2(72).pdf) (дата обращения: 09.10.2022).
5. Лекарственные и пищевые растения Дальнего Востока: учебное пособие для самостоятельного изучения дисциплины для обучающихся направлений подготовки 35.03.01 Лесное дело ФГБОУ ВО Приморская ГСХА / ФГБОУ ВО Приморская ГСХА. Изд. 2-е, доп. и перераб.; сост. В.Ю. Минхайдаров. – Уссурийск, 2019. – 366 с.

СЕКЦИЯ 2. ПОЧВОВЕДЕНИЕ, АГРОХИМИЯ, ЭКОЛОГИЯ, ТОВАРОВЕДЕНИЕ, ОБЩАЯ ХИМИЯ

УДК 504.732

НАКОПЛЕНИЕ МЕДИ БЕРЁЗОЙ БОРОДАВЧАТОЙ ВБЛИЗИ ПРЕДПРИЯТИЯ КАБЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Д.О. Баксанов – магистрант;

Е.В. Пименова – научный руководитель, канд. хим. наук, зав. кафедрой
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. Определено содержание меди в ветвях берёзы бородавчатой (*Betula pendula* Roth.) вблизи предприятия ООО «Камский Кабель», проанализирована его корреляция с содержанием подвижных и кислоторастворимых форм меди в почве.

Ключевые слова: медь, растения, ветви, загрязнение, кабельная промышленность.

Одна из актуальных экологических проблем – загрязнение почв и растений тяжёлыми металлами (ТМ) в районе промышленных предприятий России. Выбросы кабельного производства приводят к накоплению в почвенном покрове прежде всего Pb, Bi, Cu, Sn, Mo, P, Sr, а также Zn, V, Cr. Особую опасность наряду со свинцом представляет медь, которая поступает в воздух в виде оксида, образующегося при высокотемпературных процессах. Воздушными потоками выбросы переносятся на большие расстояния (до 10 км), причем большая их часть выпадает на расстоянии 1–3 км от эпицентра [1].

Поэтому представляло интерес рассмотреть содержание меди в ветвях берёзы бородавчатой на разном удалении от предприятия ООО «КамКабель» г. Перми.

Отбор ветвей берёзы бородавчатой для определения меди производился в конце апреля 2022 года на расстоянии 20, 50, 100, 200, 500, 1300 м в северо-восточном направлении и на расстоянии 100, 200, 300 м в юго-восточном направлении от промплощадки предприятия. На каждом участке исследовали по три дерева, пробы отбирались на высоте до 2 метров с каждой стороны, масса объединенной пробы в среднем 100 г. Далее пробы подвергали минерализации при температуре 450 °С в течение 15 часов до получения золы серого цвета без обугленных частиц. В конце пробы переводили в раствор путем добавления азотной кислоты (1:1) и растворением в 1 %-ной азотной кислоте [2]. Содержание меди определяли экстракционно-фотометрическим методом с диэтилдитиокарбаматом свинца [2].

Среднее содержание меди в древесных растениях составляет 3,5–9,5 мг/кг в листьях, 5,5–8,0 мг/кг в ветвях, 2,9–6,9 мг/кг в коре. Среднее содержание меди в берёзе составляет 5,1 мг/кг в листьях, 5,5 мг/кг в ветвях, 4,4 мг/кг в коре [3].

Как видно из таблицы, содержание меди в образцах ветвей Берёзы бородавчатой в северо-восточном направлении на всех участках кроме первого и второго, наиболее близких к предприятию, соответствует среднему содержанию. Наибольшее ее содержание отмечено на участке № 1 (7 ± 2 мг/кг), а наименьшее на участке № 8 (3,64 мг/кг).

Содержание меди в ветвях Березы бородавчатой, мг/кг

№ участка	Удаленность от предприятия, м	Медь, мг/кг
Северо-восточное направление		
1	20	7±2
2	50	6,6±0,9
3	100	4,71
4	200	4,58
6	500	4,44
8	1300	3,64
Юго-восточное направление		
9	100	8,9 ± 0,6
10	200	7,5 ± 0,6
11	300	7,1 ± 0,4

На юго-восточном направлении содержание меди в ветвях Березы бородавчатой несколько выше, однако также не превышает среднего содержания. Наибольшее содержание отмечено на участке № 9 ($8,9 \pm 0,6$ мг/кг), расположенном вблизи предприятия, наименьшее на участке №11 ($7,1 \pm 0,4$ мг/кг), наиболее удаленном от предприятия.

Ранее нами было определено содержание подвижных и кислоторастворимых форм меди в образцах почвы, отобранной на этих участках [4]. Для проб северо-восточного направления коэффициент корреляции между содержанием меди в ветвях и содержанием подвижных форм меди в почве равен 0,98, а с содержанием кислоторастворимых форм 0,92.

Для проб юго-восточного направления коэффициент корреляции между медью в ветвях и подвижными формами меди равен 0,97, кислоторастворимыми формами 0,85.

Это свидетельствует о высокой зависимости, следовательно, основное накопление меди в ветках происходит путем поступления меди в растения через корневую систему.

Список литературы

1. Кириллова, М. Г. Экологические проблемы медной промышленности Урала в 1970-1980-е гг / М.Г. Кириллова // Урал индустриальный. Бакунинские чтения: Индустриальная модернизация Урала в XVIII—XXI вв. Т. 2. Екатеринбург, 2014. – С. 120-124.
2. Практикум по агрохимии / под ред. академика РАСХН В. Г. Минеева – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 689 с.
3. Соколов, О. А. Атлас распределения тяжелых металлов в объектах окружающей среды / О. А. Соколов, В. А. Черников, С. В. Лукин. – Белгород: Константа, 2008.– 185 с.
4. Баксанов, Д.О. Медь в почве вблизи предприятия кабельной промышленности/ Д.О. Баксанов // Молодежная наука 2022: технологии, инновации: материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и обучающихся. (Пермь, 28 марта – 1 апреля 2022года). Пермь, изд-во ИПЦ «Прокрость», 2022.– Ч.1. – С.179-180.

ИЗМЕНЕНИЕ МИРОВОГО РЫНКА МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

А.А. Балятинских – аспирант;

М.М. Галеев – научный руководитель, д-р экон. наук, профессор
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются точки зрения западных ученых на события, произошедшие в мировой экономике и оказавшие влияние на изменение мирового рынка минеральных удобрений. Высокий спрос, а также многочисленные засухи и наводнения, влияющие на предложение минеральных удобрений, высокие цены на ископаемые энергоносители, прирост населения в странах Африки, в Индии и Китае, сбои в цепочке поставок, связанные с COVID-19, а также торговая политика, направленная на то, повышение цены на удобрения оказали негативное влияние на рассматриваемый сектор рынка. Политическое влияние на мировую экономику, такое как торговые и экономические санкции западных государств существенно усугубили сбои на рынках ископаемых энергоносителей, зерна, растительного масла, а также минеральных удобрений. В статье рассматривается, что происходит с ценами на удобрения и природный газ, которые являются ключевыми ингредиентами при производстве многих смесей удобрений.

Ключевые слова: минеральные удобрения, рост цен, химическая промышленность РФ, мировой рынок, сельскохозяйственный комплекс.

Сельскохозяйственное производство во всём мире является одним из самых энергоёмких. Оно потребляет большое количество энергии непосредственно за счет топлива, природного газа и электричества, а также косвенно за счет использования агрохимикатов, смазочные материалы и удобрений. Недавний скачок цен на сельскохозяйственные ресурсы – минеральные удобрения, вызывает озабоченность по поводу последующего роста затрат, поскольку в дальнейшем эти изменения трансформируются в рост цен на продукты питания.

По прогнозам Организации объединённых наций, в ближайшие 20 – 30 лет население мира достигнет 9 миллиардов человек. Чтобы прокормить такое количество людей, плодородие почвы придется поддерживать искусственно, путём внесения необходимого количества минеральных удобрений. Сырьё для производства удобрений зависит от геологических ресурсов: так для производства азотных удобрений требуется ископаемое топливо, а фосфор и калий получают путем добычи полезных ископаемых. Независимо от биологических методов селекции растений и их генетической модификации, почвы постоянно нуждаются в минеральных питательных веществах, необходимых всем растениям [1]

В зависимости от вида почвы минеральные питательные вещества с различной интенсивностью выводятся из её состава с каждым урожаем. Исследования поглощения азота, фосфора и калия из почвы в результате повсеместного растениеводства показывают, что содержание азота и фосфора в почве примерно сбалансировано с их поступлением, а удаление калия из почвы значительно превышает поступление.

Большинство азотных удобрений, образуются из азота, содержащегося в атмосфере и водорода, содержащегося в природном или сопутствующих нефтяных газах. Этот процесс, процесс Габера-Боша, был изобретен в Германии до начала Первой мировой войны и использует природный газ для производства аммиака. Используя аммиак в качестве основы, можно производить другие синтетические азотные продукты. Таким образом, любая страна, имеющая свободный доступ к природному газу, может быть производителем азотных удобрений. Россия, наряду с Китаем и Евросоюзом является одним из крупнейших их производителей. И фосфор, и калий, добываются путем добычи полезных ископаемых, запасы которых есть не у каждой страны. Лидерами по производству фосфорных и калийных удобрений являются Канада, Россия, Беларусь и Евросоюз [3, 4].

Азот необходимо вносить ежегодно для культур, которые нуждаются в азоте, чего нельзя сказать о фосфоре и калии. Фосфор и калий относительно стабильны в почвах. Выращиваемые культуры также оказывают влияние на потребность почвы в минеральных удобрениях. Так бобовые, могут фиксировать азот из воздуха и, как следствие, снижать необходимости внесения азотных удобрений. Для таких культур, как кукуруза, применение азота критически важно.

Последние оценки запасов калия и фосфора показывают значительное увеличение запасов фосфоритов и сокращение запасов калия. Широкое географическое распространение источников фосфора предполагает разнообразие в цепочке поставок, что, в свою очередь, повышает их надежность. Кроме того, существуют способы для извлечения фосфора из сточных вод, что расширяет источники ресурсов для производства фосфорных удобрений. Снабжение калием в настоящее время вызывает гораздо серьезную озабоченность, чем фосфаты. Мировое производство калия необходимо удвоить, чтобы компенсировать количество, удаляемое с посевов [1]. Для закрытия «калийного дефицита» в почве необходимо как минимум удвоить его внесение. В отличие от фосфора, калий получают из гораздо меньшего числа стран, находящихся преимущественно к северу от экватора, к тому же калий нельзя извлекать из сточных вод или подобных источников. Поэтому, для восполнения «калийный дефицит» необходимы новые источники калия.

Западные ученые также изучают вопросы, того что происходит с ценами на удобрения и природный газ, которые являются ключевыми ингредиентами при производстве минеральных удобрений. Также научное сообщество западных государств рассматривает доступность удобрений по отношению к ценам на урожай, активно обсуждает последние изменения в торговой политике за рубежом, а также влияние западных государств на цены на энергоносители, сельскохозяйственные товары и удобрения [2].

Международные цены на минеральные удобрения начали расти в 2020 году, а затем «взлетели» в середине 2021 года. Наиболее заметное увеличение было зарегистрировано для азотных удобрений, при этом цены на мочевины выросли более чем в три раза с начала 2020 года (рис. 1а). Одновременно выросли цены на фосфорные удобрения. Тарифы на диаммонийфосфат, ключевое комплексное фосфорное удобрение, выросли почти втрое (рис. 1б). В то время такой же эффект имело и повышение цен на фосфорные удобрения. Напротив, цены на калийные удобрения оставались менее затронутыми до начала 2022 года, при этом базовая цена на хлорид калия даже немного снизилась. Но в марте 2022 года цена за тонну подскочила вдвое (рис. 1в) и с тех пор остается на этом уровне [5].

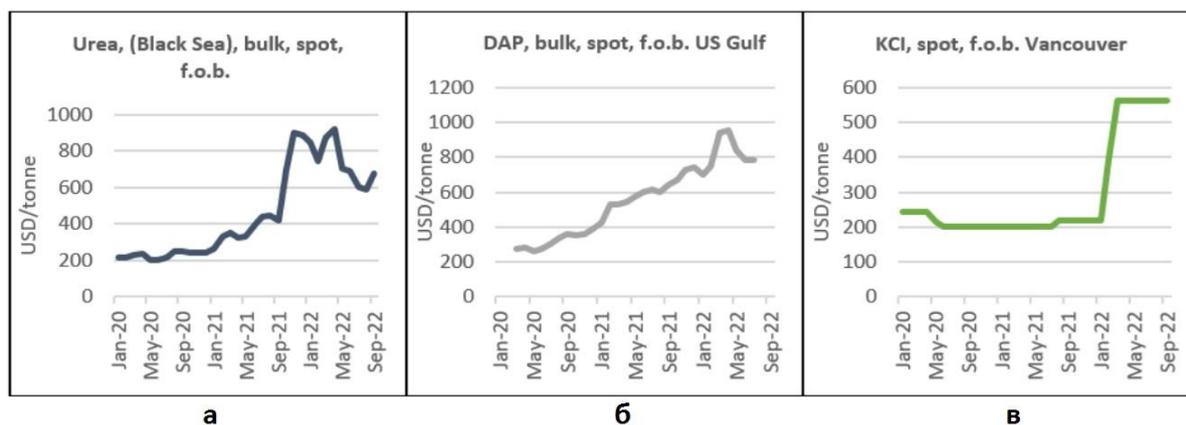


Рис. Изменение цен на основные азотные, фосфорные и калийные удобрения (январь 2020 г. – сентябрь 2022 г.)

По прогнозам международные поставки минеральных удобрений, вероятно, в ближайшие года останутся ограниченными, поскольку их запасы не велики. Общая напряженность в мире привела к ограничениям на поставку, что вызывает опасения как по поводу сокращения наличия и доступа к удобрениям, так и по поводу неблагоприятных последствий для производства продуктов питания.

Серьезные изменения на мировом рынке минеральных удобрений связаны с возрастающей угрозой продовольственной безопасности, являющейся одной из глобальных проблем XXI века. В настоящее время население планеты превысило 7 миллиардов человек и вырастет до 9 миллиардов в ближайшие 20 – 30 лет. Очевидно, что в обозримом будущем использование добытых минералов для удобрений будет продолжаться, поскольку они необходимы для поддержания урожайности, обеспечивающей пропитание растущего населения. Анализ основных питательных веществ – минеральных удобрений, вносимых в почву, показывает, что количество азота и фосфора, компенсирует их потерю из почвы с уборкой урожая, в то время как внесение калия необходимо удвоить, чтобы получить урожай, достаточный для удовлетворения потребностей современного населения планеты.

Стали очевидны некоторые непосредственные последствия нынешней нехватки удобрений. Важно отметить, что рынок азотных удобрений становится все более ограниченным по поставкам, поскольку многие производственные предприятия, столкнувшиеся с резким ростом цен на ключевой ресурс природного газа, прекратили или сократили производство. Цены на азот, фосфор и калий почти наверняка вырастут из-за более высоких цен на топливо и потому, что Россия является крупным производителем удобрений.

Учитывая необходимость поддержания растениеводства по мере роста населения в ближайшем будущем, альтернативы традиционным азотным, фосфорным и калийным удобрениям вполне могут сыграть решающую роль в формировании мирового рынка минеральных удобрений в будущем.

Список литературы

1. Manning, D. A. C. How will minerals feed the world in 2050?/ D. A. C. Manning //Proceedings of the Geologists' Association. – 2015. – Т. 126, № 1. – С. 14-17. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0016787814001151> (дата обращения 25.01.2023).
2. Beghin, J. The Storm in World Fertilizer Markets Continues/ J. Beghin. – 2022. – № 2351-2022-2035. URL: <https://ageconsearch.umn.edu/record/329491/> (дата обращения 28.01.2023).

3. Ibendahl, G. The Russia-Ukraine Conflict and the Effect on Fertilizer/ G. Ibendahl //Kansas State University–Department of Agricultural Economics. – 2022. URL: https://agmanager.info/sites/default/files/pdf/Ibendah_Fertizer_RussiaUkraine_03-08-22.pdf (дата обращения 02.02.2023).

4. Режим доступа: URL: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/rynok-mineralnykh-udobreniy-v-2022-godu-gosudarstvennoe-regulirovanie-i-sanktsii/> (дата обращения 23.03.2023).

5. Режим доступа: URL: <https://www.indexmundi.com/commodities/?commodity=dap-fertilizer&months=60> (дата обращения 23.03.2023).

УДК 631.4:631.95(470.53)

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЧВ ЛЕСНЫХ ПИТОМНИКОВ ПЕРМСКОГО КРАЯ И УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

А.Д. Белых – студентка;

В.Ю. Гилев – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. Приведена агроэкологическая оценка почв лесных питомников при выращивании лесных пород на примере ели обыкновенной в открытом грунте. Проведена сравнительная оценка плодородия почв по агрохимическим показателям таких питомников Пермского края как ГБУ «Кишертский лесхоз» Суксунского района, ГКУ «Очерское лесничество» Очерского района, ГБУ «Кизеловский лесхоз» Соликамского района и ГБУ «Кизеловский лесхоз» Яйвинского участкового лесничества Александровского район и ГКУ «Игринское лесничество» Удмуртской Республики. Определено содержание гумуса и физико-химических показателей, содержание основных макроэлементов в пахотном горизонте. Изучена обеспеченность почв обследуемых территорий основными элементами питания и предложены пути повышения почвенного плодородия.

Ключевые слова: ель обыкновенная, почва, агроэкологическая оценка, агрохимические свойства.

Введение. Информация о состоянии почв питомников сеянцев хвойных пород необходима для планирования и проведения комплекса агротехнических и агрохимических мероприятий. Агрохимические свойства почв имеют важнейшее значение для их плодородия, так как определяют режим минерального питания растений. Неблагоприятные свойства почвы могут лимитировать рост и развитие сеянцев хвойных пород [1].

Объекты исследования. Почвы лесных питомников Пермского края – дерново-подзолистые и чернозёмные. Почвы Удмуртской Республики – дерново-подзолистые

Методы исследования. Агрохимические показатели исследуемых почв определялись по стандартным методикам.

Оценка природных условий. Лесные питомники территории Пермского края (ГКУ «Очерское лесничество» Очерского района, ГБУ «Кизеловский лесхоз» Соликамского района, ГБУ «Кизеловский лесхоз» Яйвинского участкового лесничества Александровского район) и территория ГКУ «Игринское лесничество» Удмуртской Республики входят в подзону южной-тайги. Исключение составила территория ГБУ «Кишерт-

ский лесхоз» Суксунского района, Пермского края, которая входит в зону Кунгурской лесостепи.

Морфологические особенности. Дерново-подзолистые почвы сформировались на территории подзоны южной тайги. Изучаемые почвы имеют разную степень оподзоленности, мощный подзолистый горизонт, в основном легкий гранулометрический состав и разную почвообразующую породу. Черноземы оподзоленные лесостепной зоны сформировались на покровных лессовидных суглинках, имеют чётко выраженный очень мощный гумусовый горизонт мощностью 45 см, по всему профилю наблюдается тяжелосуглинистый гранулометрический состав.

Агрохимические свойства почв. Оптимальный уровень содержания гумуса в почве лесных питомников считается показателем в пределах 2–3 % и более. Почвы Суксунского лесного питомника имеют повышенное содержание гумуса, остальные почвы имеют содержание гумуса оптимальное и низкое, следовательно, требуют внесения органических удобрений (рис. 1).

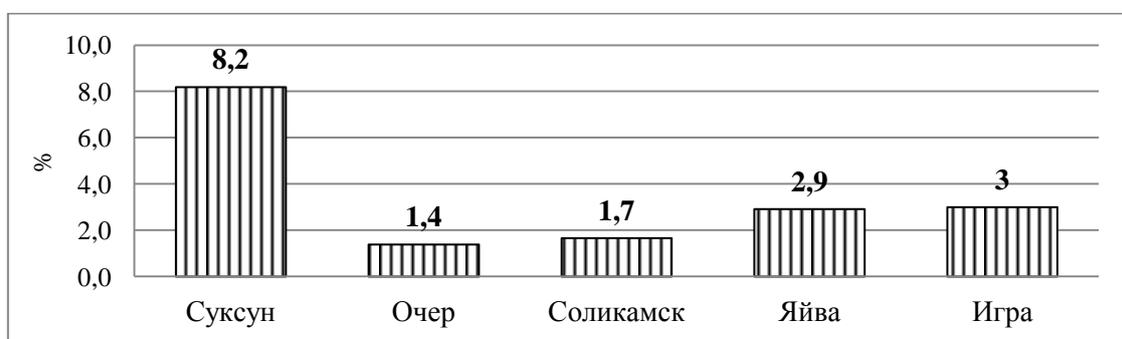


Рис. 1. Среднезвешенное значение содержания гумуса в почвах

Оптимальный показатель рН почв питомников для выращивания сеянцев хвойных пород является интервал от 4,6 до 6,4. Величина кислотности почв солевой вытяжки колеблется от 4,1 до 5,2. Почвы Суксунского и Соликамского лесных питомников имеют оптимальную реакцию среды для выращивания сеянцев лесных пород, остальные почвы территорий лесных питомников требуют внесения известковых удобрений, так как имеют сильнокислую реакцию среды (рис. 2).



Рис. 2. Среднезвешенное значение pH_{KCL} почв

Оптимальная степень обеспеченности подвижным фосфором в почвах лесных питомников должна быть не менее 150 мг/кг. Степень обеспеченности подвижными соединениями фосфора для почвы Суксунского и Игрского лесного питомника является повышенной. Остальные почвы территорий обследования имеют среднюю и низ-

кую обеспеченность, следовательно, нуждаются во внесении минеральных удобрений (рис. 3).

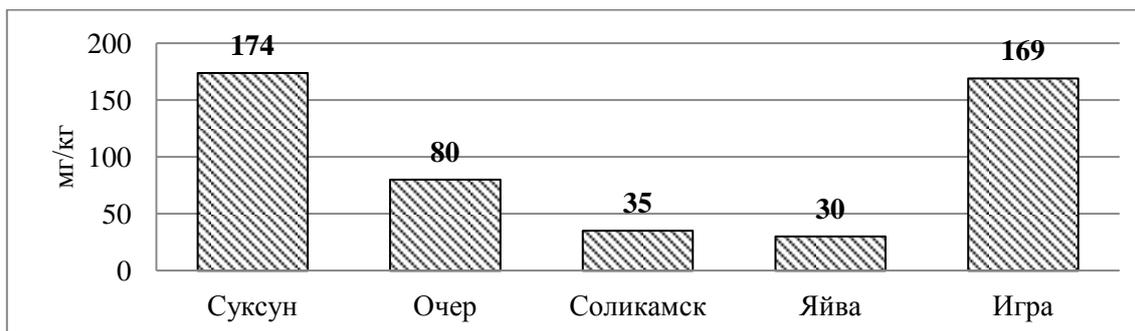


Рис.3. Среднезвешенное значение содержания P_2O_5 мг/кг в почвах

По данным диаграммы видно, что наиболее высокий показатель емкости катионного обмена находится в почвах Суксунского лесничества и составляет 39,5 мг-экв/100 г. Остальные почвы территорий характеризуются низким содержанием, из которых наименьший показатель равен 6,0 (рис. 4).

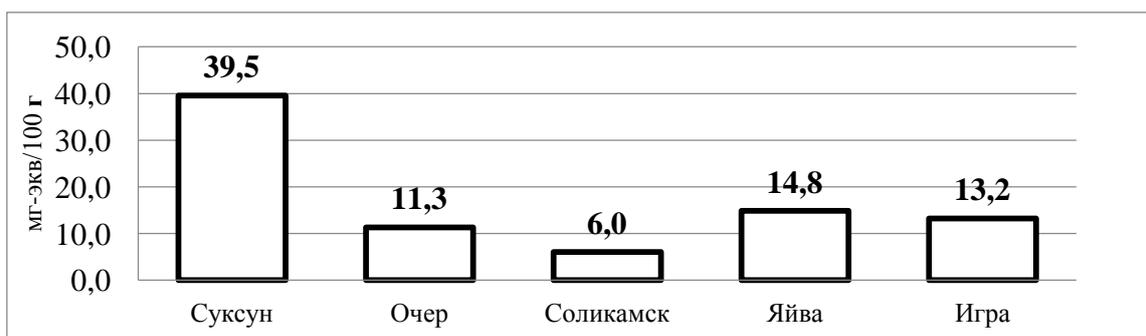


Рис. 4. Среднезвешенное значение ЕКО мг-экв/100 г в почвах

Оптимальная степень насыщенности почв обменными основаниями 80–90 %. Наибольший показатель степени насыщенности почв основаниями наблюдается в почвах Суксунского лесничества и составляет 86,4 % и относится к повышенному уровню, следовательно, данная почва потребность в известковании не имеет. Почвы Яйвинского лесничества нуждаются в повышенном известковании, так как их показатель низкий и равен 46,7 %. Остальные почвы относятся к среднему уровню показателя, следовательно, нуждаемость в известковании средняя (рис. 5).

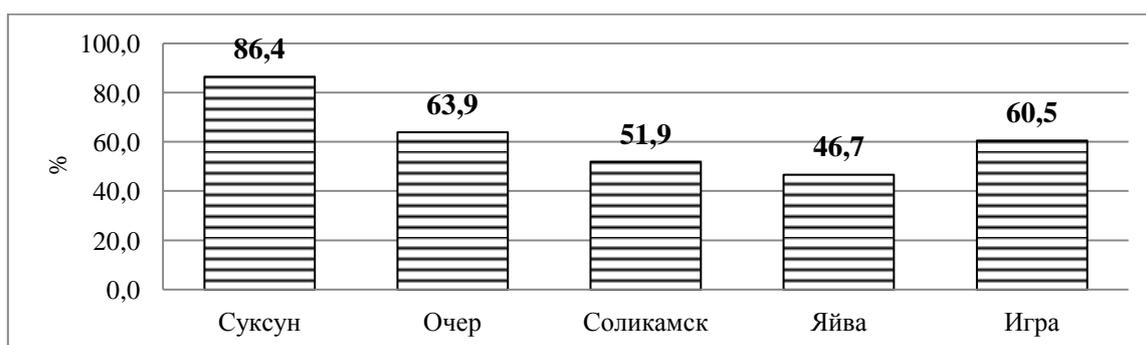


Рис. 5. Среднезвешенное значение V в % в почвах

Заключение. Климатические условия южно-таёжной части территории обследования более благоприятны для выращивания ели. Почвы южной тайги представлены дерново-подзолистыми почвами разной степени оподзоленности, территория Суксунского питомника представлена чернозёмами оподзоленными и находится в лесостепной зоне. По агрохимическим показателям во внесении минеральных удобрений нуждаются все почвы территории южной тайги кроме почв лесостепной зоны. Следовательно, по агрохимическим данным наиболее оптимальной почвой для выращивания саженцев ели обыкновенной обладают почвы Суксунского лесного питомника, которые имеют высокие показатели агрохимических свойств, но на территории лесного питомника нужно регулирование водного режима в связи с сухостью климата.

Список литературы

1. Юренин А. В. Методика отбора среднего образца при анализе кислотности и гумуса в дерновоподзолистых почвах // Труды БГТУ. Сер. I, Лесное хоз-во. – 2009. – Вып. XVII. – С. 221–22.

УДК 631.423.1

СРАВНЕНИЕ АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ

П.С. Богомолова – обучающийся;

В.Ю. Гилев – руководитель, доцент, канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются агрохимические показатели залежных почв на разных участках рельефа, проводится сравнение их свойств.

Ключевые слова: залежные земли, агрохимические показатели, рельеф.

Несмотря на то, что Россия занимает первое место в мире по наличию земельных ресурсов и входит в пятерку лидеров по площади пашни, в настоящее время выведено из оборота до 40 млн пашни из 120 млн га. По данным Росреестра, на 1 января 2020 года площадь залежных земель в России составляет 4930,4 тыс. га (2,2 % от общей площади сельхозугодий), а в Пермском крае площадь залежи 67,8 тыс. га (2,4 % от общей площади сельхозугодий).

Эти земли переведены в залежь и трансформируются под влиянием естественных и антропогенных процессов. Большинство из залежных земель выведено из оборота 10–15 лет назад. Больше всего залежей сосредоточено в Нечерноземной зоне и на северо-западе страны в силу социальных причин. Можно ожидать, что при сложившейся в стране политике в отношении аграрного сектора произойдет дальнейшее сокращение посевных площадей, что имеет негативные социальные и экономические последствия. Дальнейшее протекание этих процессов может привести к трудно обратимым последствиям. Самый простой и наименее затратный способ увеличить площадь продуктивной пашни и тем самым резко поднять аграрный потенциал страны - возвращение в оборот этих 40 млн га. В связи с тем, что земли находятся в пределах действующих предприятий, в отличие от 50-х годов прошлого века, стоит вопрос не об освоении необжитых территорий, а только о возобновлении обработки когда-то плодоносившей земли.

Цель – изучение агрохимических показателей залежных земель на разных элементах рельефа и их сравнение с агрохимическими показателями почв прилегающего действующего севооборота.

Методы и объекты исследования. Объектом исследования являются почвы залежных угодий Пермского НИИСХа.

Разрез № 1 (Дерново-бурая тяжелосуглинистая на элювии пермских глин).

Разрез № 2 (Дерново поверхностно-глееватая тяжелосуглинистая на делювиальных отложениях).

Разрез № 3 (Дерново-бурая среднесуглинистая на элювии пермских глин).

Разрезы заложены на территории рядом с деревней Касимово.

По данным НИИСХа разрезы были заложены на территории действующих севооборотов:

Разрез № 1 (Дерново-глубокоподзолистая среднепахотная тяжелосуглинистая на покровном суглинке).

Разрез № 2 (Дерново-слабоподзолистая глубокопахотная тяжелосуглинистая на покровном суглинке).

Разрез № 3 (Дерново-слабоподзолистая среднепахотная тяжелосуглинистая на элювии пермских глин).

Определение агрохимических показателей было проведено по стандартным методикам:

- 1) определение содержания гумуса по методу И.В. Тюрина (ГОСТ 26213 -91);
- 2) определение суммы обменных оснований методом Каппена-Гильковица (ГОСТ 27821-88);
- 3) определение гидролитической кислотности методом Каппена (ГОСТ 26212-91);
- 4) вычисление емкости катионного обмена и степени насыщенности почв основаниями;
- 5) определение актуальной и обменной кислотности почвы (рН потенциометрическим методом) (ГОСТ 58594-2019);
- б) определение подвижных форм фосфора и калия в почве по методу Кирсанова (ГОСТ 54650-2011).

Результаты и их обсуждение. Результаты агрохимических исследований основных показателей плодородия представлены на рис. 1–6. Ниже мы проведем сравнительную оценку агрохимических показателей залежных земель и земель севооборота.

Гумус. Содержание гумуса в пахотном горизонте немного выше, чем у действующего севооборота. Севооборот 1,5 – 2,5 %, залежь 2,8 %. Такие показатели говорят о том, что содержание гумуса в почве низкое.

Сумма обменных оснований. Показатели суммы обменных оснований у залежных почв выше почв севооборотов почти в два раза и находятся в пределах 23 – 29 мг – экв/100 гр (умеренно высокая), на севооборотах 10 – 15 мг-экв/100 гр (умеренно низкая).

Гидролитическая кислотность. На залежах увеличивается гидролитическая кислотность, она варьирует в пределах 5,1 – 1,8 (умеренно высокая), на территории действующего севооборота она значительно ниже и находится в пределах 2,2 – 1,1 (низкая). Такая разница может быть обусловлена внесением известковых материалов на территории севооборотов.

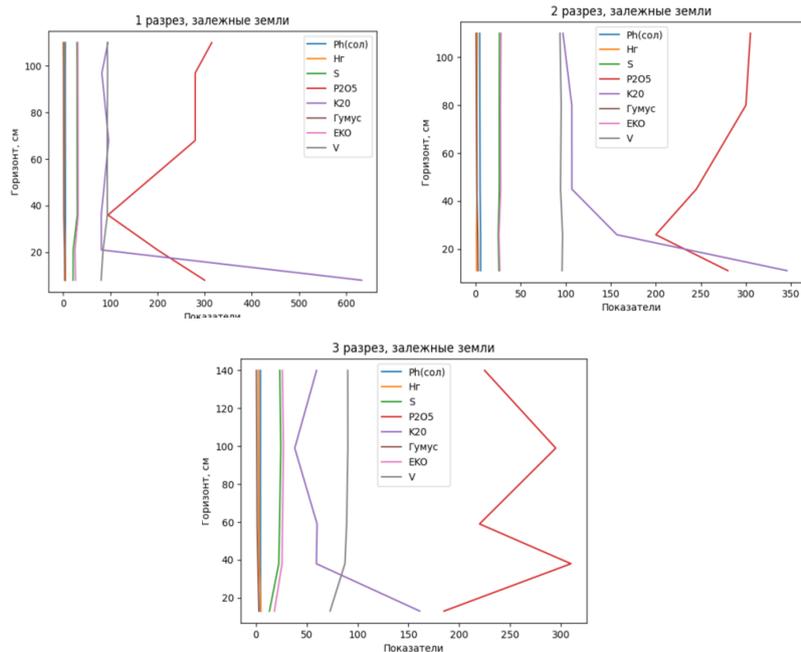


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

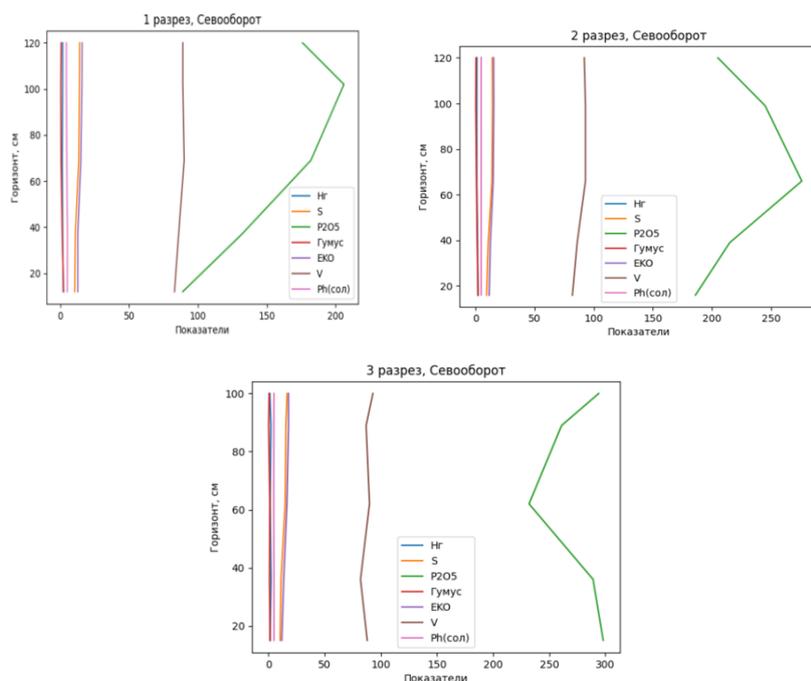


Рис. 4

Рис. 5

Рис. 6

Степень насыщенности основаниями: Снижение гидролитической кислотности сопровождается увеличением степени насыщенности основаниями, на севооборотах степень насыщенности основаниями равна 85 – 90 % (повышенная), на залежах 90 – 95 % (высокая).

Емкость катионного обмена: Также на залежах увеличивается и емкость катионного обмена – севообороты 12 – 18 мг-экв/100гр почвы (низкая, умеренно низкая), залежь 26 – 30 мг-экв/100гр почвы (умеренно низкая, средняя).

pH (солевая).

Залежные земли. Разрез № 1. Почва средне нуждается в проведении известкования, степень кислотности среднекислая. Разрез, расположен рядом с хвойными насаждениями, характеризуется низкими значениями pH, что может быть обусловлено подкислением хвойных насаждений. Разрез № 2. Почва близкая к нейтральной и слабо нуждается в известковании. Разрез № 3. Почва с сильнокислой реакцией среды, сильно нуждается в известковании.

Действующие севообороты: Разрез №1 характеризуется слабокислой реакцией среды, нуждаемость почвы в известковании слабая. Разрез № 2 характеризуется слабокислой реакцией среды, нуждаемость почвы в известковании слабая. Разрез № 3 характеризуется среднекислой реакцией среды, почва средне нуждается в известковании.

Фосфор. Агрохимические показатели по фосфору за несколько лет почти не изменяются. На залежных землях показатели чуть лучше содержание фосфора расценивается как очень высокое и высокое, на территории севооборотов содержание подвижного фосфора расценивается, как среднее и высокое.

Калий. Данные по калию Пермским НИИСХ на разрезах севооборотов не были представлены, но на территории залежных земель содержание подвижного калия варьирует от низкого до среднего.

Заключение:

1. Показатели залежных земель по гумусу, степени насыщенности основаниями, емкости катионного обмена выше, чем у действующих. Это говорит о том, что под влиянием естественных процессов показатели почвы начинают улучшаться. Гидролитическая кислотность и pH у залежных земель ниже, это обусловлено применением известковых материалов на севообороте для повышения уровня кислотности почв.

2. Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что все почвы нуждаются во внесении известковых удобрений для повышения уровня кислотности почвы, а также во внесении органических и минеральных удобрений для повышения уровня плодородия почвы.

3. Проведенные нами исследования показывают, что за 10 лет на залежах наблюдается постепенное улучшение показателей потенциального плодородия. Агрохимические показатели севооборотов чуть ниже, это может быть обусловлено постоянным использованием земель для сельскохозяйственных нужд и истощением почвенных ресурсов.

Список литературы

1. Государственный национальный доклад о состоянии и использовании земель [Электронный ресурс]: URL [https://rosreestr.gov.ru/upload/Doc/16-uprg/Государственный%20\(национальный\)%20доклад_2020.pdf](https://rosreestr.gov.ru/upload/Doc/16-uprg/Государственный%20(национальный)%20доклад_2020.pdf) (дата обращения 20.03.2023).

2. Орлова, О. И. Борьба за землю: восстановление залежных земель/ О. И. Орлова // КНЖ. 2015. №2 (11).

3. Чувашева Е.С. характеристика залежных земель сосковского района Орловской области/ Е.С. Чувашева, Л.Е. Тучкова, И.А. Верховец, И.М. Тихойкина // Вестник сельского развития и социальной политики. – 2019. – № 3 (23).

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СРЕДЫ ОБИТАНИЯ МЕТОДОМ БИОИНДИКАЦИИ В МИКРОРАЙОНЕ ГОЛОВАНОВО Г. ПЕРМЬ

А.А. Бояринцев – студент;

Т.Ю. Насртдинова – научный руководитель, канд. хим. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты оценки величины флуктуирующей асимметрии, активности фермента каталазы и суммы фенольных соединений в листьях черёмухи обыкновенной (*Prunus padus* L.), произрастающей в микрорайоне Голованово г. Пермь.

Ключевые слова: черёмуха обыкновенная, флуктуирующая асимметрия, активность каталазы, фенольные соединения, биоиндикация, окружающая среда.

Состояние воздуха городов является важным для обеспечения санитарно-гигиенического благополучия населения. С этой точки зрения обычно проводится определение концентраций загрязняющих веществ, а также оценивается характер их рассеивания по мере удаления от источника. Рассеивание загрязнителей атмосферы зависит от погодных условий и рельефа местности [6]. Одним из объектов воздействия загрязнителей становятся фитоценозы, растения вынуждены адаптироваться к стрессу, что позволяет использовать древесные растения в качестве биоиндикаторов для оценки состояния среды обитания.

Цель работы: охарактеризовать качество атмосферного воздуха в микрорайоне Голованово г. Пермь методом биоиндикации.

Объектами исследования являлись листья черёмухи обыкновенной (*Prunus padus* L.). В работе использовались следующие методики: определение величины флуктуирующей асимметрии [1]; определение суммы фенольных соединений по методу Левенталя в модификации А. Л. Курсанова [7]; определение активности каталазы газометрическим методом [1].

Отбор проб проводился 09.10.22 г. на четырех участках на разных удалениях от дымовой трубы Пермской целлюлозно-бумажной компании (ПЦБК). ПЦБК является одним из крупнейших предприятий гофроупаковочной отрасли. Компания успешно реализует свою экологическую политику. В рамках нацпроекта «Экология» продолжается работа по рациональному природопользованию: отходы бумаги и картона эффективно используются в качестве вторсырья. Происходит совершенствование производственных мощностей и биологических очистных сооружений [5].

Территории, где располагаются предприятия целлюлозно-бумажной отрасли, характеризуются присутствием в атмосферном воздухе общераспространенных загрязнителей (диоксид серы, оксид углерода, оксиды азота) и специфических загрязняющих веществ (бензол, фенол, ксилол, толуол, этилбензол и др.) [4].

В биоиндикации часто используются интегральные методы оценки качества окружающей среды. Одним из них является определение коэффициента флуктуирующей асимметрии (КФА). Также КФА позволяет оценить устойчивость растений к загрязне-

нию среды [8]. Величина ФА возрастает при действии любых средовых стресс-факторов [2]. Результаты определения КФА представлены в табл. 1. Можно увидеть, что качество среды обитания на участках 1 – 3 соответствует 5 баллам и оценивается как «очень грязно». При удалении от источника выбросов на расстояние 1400 м качество среды можно оценить как «грязно».

Таблица 1

КФА листьев черёмухи обыкновенной

№	Расстояние от источника, м	КФА	Балл	Качество среды обитания
1	800	0,039	4	грязно
		0,044	5	
2	900	0,050	5	очень грязно
		0,041	5	
3	1100	0,046	5	
		0,053	5	
4	1400	0,040	4	грязно
		0,034	4	

На накопление фенолов влияют как химическое и физическое загрязнение, так и биологическое загрязнение среды. Например, содержание фенолов увеличивается при понижении температуры или при наличии патогенных микроорганизмов [3]. Содержание фенольных соединений и оценка активности каталазы в листьях черёмухи обыкновенной по участкам приведены в табл. 2.

Таблица 2

Накопление фенольных соединений и активность каталазы

№	Расстояние от источника, м	Содержание фенольных соединений, мг/г	Активность каталазы, см ³ O ₂ / г × мин
1	800	12,7±0,5	4±2
2	900	14,6±0,7	2,0±0,9
3	1100	15±1	5±6
4	1400	15±1	2±2

Содержание фенольных соединений в листьях черёмухи обыкновенной для первого участка составило 12,7±0,5 мг/г, что является минимальным для данной выборки. На участках 2 – 4 накопление фенолов несколько выше и находится в интервале 13,9 – 16 мг/г. Активность каталазы в листьях на всех участках исследований невелика.

Список литературы

1. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование : учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений / О. П. Сарапульцева, Т. И. Евсеева и др.; под ред. О. П. Мелеховой и Е. И. Сарапульцевой. – 3-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2010. – С. 74-79.
2. Ерофеева Е. А. Влияние свинца на флуктуирующую асимметрию листа гороха посевного (*Pisum sativum* L.) // Вестник ННГУ. – 2014. – №1-1 (1). – 162 с. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-svintsa-na-fluktuiruyuschuyu-asimmetriyu-lista-goroha-posevnogo-pisum-sativum-l> (дата обращения: 25.12.2022).

3. Карамышев, В. С. Исследование возможности использования некоторых дальневосточных растений в биоиндикации окружающей среды / В. С. Карамышев // Современные технологии воспроизводства экологической среды на урбанизированных территориях: Сборник докладов VI научно-практической студенческой конференции, Хабаровск, 27 апреля 2021 года / Редколлегия: А.В. Абузов (отв. редактор) [и др.]. Хабаровск: Тихоокеанский государственный университет, 2021. 58 с. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46547514> (дата обращения: 25.12.2022).
4. Пережогин, А. Н. Связь заболеваний у детей с воздействием компонентов выбросов целлюлозно-бумажных предприятий [Электронный ресурс] / А. Н. Пережогин, М. А. Землянова, Ю. В. Кольдибекова // ЗНиСО. – 2021. – № 3. – 34 с. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/svyaz-zabolevaniy-u-detey-s-vozdeystviem-komponentov-vybrosov-tsellyulozno-bumazhnyh-predpriyatiy> (дата обращения: 25.12.2022).
5. ПЦБК. 2022. [Электронный ресурс] URL: <https://pcbк.ru> (дата обращения: 27.12.2022).
6. Сенющенкова, И.М. Качество атмосферного воздуха урбанизированных территорий на сложном рельефе [Электронный ресурс] / И.М. Сенющенкова, Т.Г. Смирнова // Вестник МГСУ. – 2010. – № 4-2. С. 142-143. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kachestvo-atmosfernogo-vozduha-urbanizirovannyh-territoriy-na-slozhnom-reliefe> (дата обращения: 25.12.2022).
7. Федорова, А.И. Практикум по экологии и охране окружающей среды: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/ А.И. Федорова, А.Н. Никольская. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001. – С. 288.
8. Черных, Е. П. Экологическая оценка влияния автотранспорта на флуктуирующую асимметрию листьев черемухи обыкновенной (*RudusaviumMill*) [Электронный ресурс] / Е. П. Черных, Г. Г. Первышина, О. В. Гоголева // Вестник КрасГАУ. 2013. №12. 137 с. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskaya-otsenka-vliyaniya-avtotransporta-na-fluktuiruyushuyu-asimmetriyu-listiev-cheremuhi-obyknovennoy-padus-avium-mill> (дата обращения: 25.12.2022).

УДК 574.21:57.084

БИОТЕСТИРОВАНИЕ ОТХОДА ПРОИЗВОДСТВА КВАСА

В.В. Васькина, А.Ю. Ковалева – студенты 4-го курса;
С.В. Лихачев – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты биотестирования отхода с помощью микроводоросли *Scenedesmus quadricauda* и *Daphnia magna*, озимой ржи сорта Фаленская 4, коллембол вида *Folsomia Candida*.

Ключевые слова: квасной остаток, биотестирование, коллемболы, высшие растения, микроводоросли, дафнии.

Производство пищевой продукции сопровождается образованием органических отходов, которые относятся к четвертому или пятому классу опасности для окружающей природной среды. Одним из таких отходов является исследуемый отход. Он относится к IV классу опасности, но при этом не содержит токсических веществ и патоген-

ных микроорганизмов. Эти отходы теоретически могут быть использованы для приготовления компостов [1, 2].

Целью исследований являлось проведение комплексного биотестирования отхода производства кваса.

Нами использованы методики биотестирования водных вытяжек: с помощью дафний (ПНД Ф Т 14.1:2:3:4.12-06/Т 16.1:2:2.2:2.3:3.9-06); микроводорослей (ФР.1.39.2007.03223); высших растений методом проростков (ГОСТ Р ИСО 22030-2009 ISO 22030:2005). Для определения влияния повышенных доз отхода на токсикологические свойства почвы в лабораторном опыте нами адаптирована методика биотестирования с использованием коллембол (ГОСТ 32632-2014. Методы испытаний химической продукции, представляющей опасность для окружающей среды. Определение репродуктивной способности коллембол) [3].

По результатам биотестирования на микроводоросли и дафниях, которые представлены в табл. 1 и 2, были получены данные для подтверждения класса опасности образца отхода в соответствии с критериями отнесения отходов к I-V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду утвержденными приказом Минприроды России от 04.12.2014 № 536. Данный отход имеется в ФККО.

Отнесение образца отхода к классу опасности проводили экспериментальным методом. Класс опасности образца в соответствии с ФККО (код в ФККО 3 01 251 11 29 4) – IV (малоопасные).

Таблица 1

Результаты определения острой токсичности вытяжки образца, полученные на *Scenedesmus quadricauda*

№ п/п	Концентрации разведенной водной (дистиллированная вода) вытяжки из отхода, %	Процентное отклонение от контроля (I, %)	Оценка токсичности
1	100	99,3	оказывает острое токсическое действие
2	50	98,4	оказывает острое токсическое действие
3	25	97,3	оказывает острое токсическое действие
4	10	93,8	оказывает острое токсическое действие
5	1	-1,3	не оказывает токсическое действие

Таблица 2

Результаты определения острой токсичности водной вытяжки из отхода, полученные на тест-объекте – *Daphnia magna*

№ п/п	Концентрации водной (культивационная вода) вытяжки из отхода	Процентное отклонение от контроля (A, %)	Оценка токсичности
1	100	100	оказывает острое токсическое действие
2	50	100	оказывает острое токсическое действие
3	25	100	оказывает острое токсическое действие
4	10	0	не оказывает токсическое действие
5	5	0	не оказывает токсическое действие
6	1	0	не оказывает токсическое действие

Для устранения эффекта острой токсичности водной вытяжки из отхода при использовании *Scenedesmus quadricauda* в качестве тест-организма, необходимо исходную вытяжку разбавить в 56,5 раз, что соответствует IV классу опасности (Приказ МПР России от 04.12.2014 № 536). Угнетающее действие связано с низкими значениями pH, порядка 2,3–3,4 ед., а также возможным наличием специфических ингибирующих веществ в составе сивушных масел.

Для устранения эффекта острой токсичности водной вытяжки из отхода при использовании *Daphnia magna* в качестве тест-организма, необходимо исходную вытяжку разбавить минимум в 4–10 раз, что соответствует IV классу опасности (Приказ МПР России от 04.12.2014 № 536).

Для оценки фитотоксичности высоких доз отхода при его внесении в почву было проведено биотестирование на высших растениях, а именно на озимой ржи сорта Фаленская 4. Таким образом, экспериментально доказано, что отход, внесенный в почву в сыром виде в дозе 10 % и более от массы почвы, практически полностью ингибирует прорастание семян озимой ржи. Всхожесть в варианте 10 % отхода от массы почвы составила 20%. В вариантах 20–100 % всходов не наблюдалось. В качестве модельной почвы взята дерново-подзолистая, тяжелосуглинистая, повышено-гумусированная.

Для оценки токсичности, а также с целью отработки методики было проведено биотестирование отхода и его смесей с почвой на коллемболах вида *Folsomia Candida* в качестве тест-организмов. Динамика численности особей представлена на рисунке.

Результат биотестирования отхода с помощью коллембол показал, что исследуемый отход оказывает негативное воздействие на способность к воспроизводству у данных организмов.

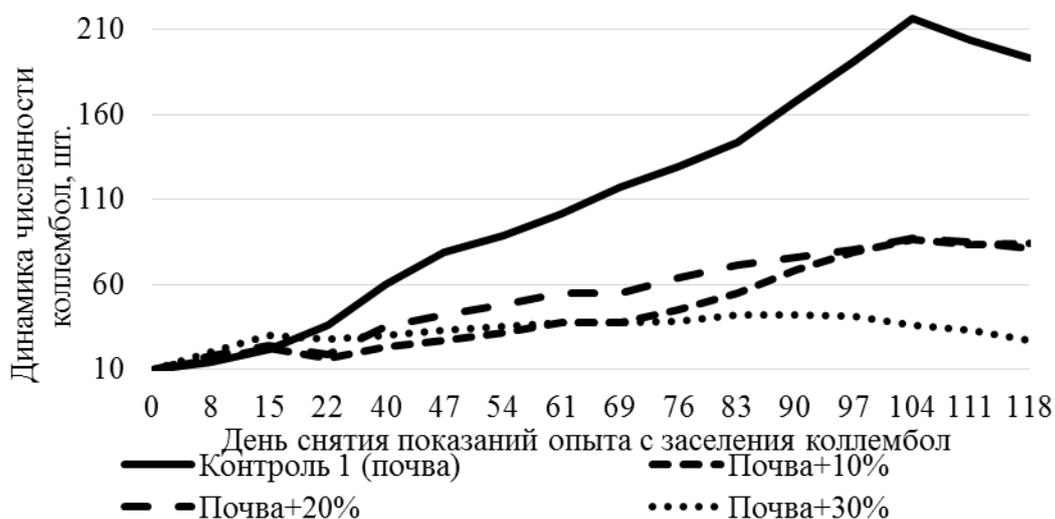


Рис. Динамика численности коллембол

Таким образом, несмотря на то что отход относится к 4-му классу (малоопасный) использовать его в приготовлении компоста или удобрении почвы без предварительной обработки не следует.

Список литературы

1. Милевская, И.А. Значение отходов пищевой и ферментативной промышленности в производстве удобрений из торфонавозных смесей [Электронный ресурс]/ И.А. Милевская //

Экологическая безопасность в АПК. Реферативный журнал. – 2005. – № 4. – С. 864. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=9255619> (дата обращения 01.02.2022).

2. Anushree Baruah, Kushal Kumar Baruah, Dipti Gorh, Prabhat Kumar Gupta Effect of Organic Residues with Varied Carbon–Nitrogen Ratios on Grain Yield, Soil Health, and Nitrous Oxide Emission from a Rice Agroecosystem // Communications in Soil Science and Plant Analysis, Vol. 47, 2016 – Iss. 11. – P. 1417-1429. [Электронный ресурс] URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00103624.2013.848285> (дата обращения 01.02.2022).

3. Лихачев, С.В. Биотестирование в экологическом мониторинге: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / С.В. Лихачев, Е.В. Пименова, С.Н. Жакова. – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2019. – 81 с. <https://elibrary.ru/item.asp?id=42467162> (дата обращения 01.02.2022).

УДК 631.43(470.53)

АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПАХОТНЫХ ПОЧВ ЧАСТИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ ПФИЦ УРО РАН ФИЛИАЛА НИИСХ

П.С. Ведерникова – студент;

В.Ю. Гилев – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент¹,

Д.С. Фомин – научный руководитель, канд. с.-х. наук, заведующий лабораторией, старший научный сотрудник²

¹ ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия;

² Пермский НИИСХ – филиал ПФИЦ УРО РАН, Пермский край, с. Лобаново, Россия

Аннотация. Изучение агрофизических свойств почв является неотъемлемым объектом исследований в современном земледелии. Однако зачастую при почвенном картографировании особое внимание уделяют агрохимическим свойствам. При этом именно агрофизические свойства почв формируют условия для дальнейшего развития полевых культур. В статье приведены результаты агрофизических свойств почв, которые являются наименее изученными для данного региона.

Ключевые слова: плотность, общая пористость, липкость, пластичность, гранулометрический состав, структурное состояние.

Введение. Агрофизические свойства почв являются важной характеристикой для их плодородия. Данные свойства определяют водный, воздушный и питательный режимы. Изучение агрофизических свойств в Пермском крае актуально для решения ряда проблем, связанных с возделыванием сельскохозяйственных культур [1].

Объекты исследования. Почвы части землепользования ПФИЦ УРО РАН филиала НИИСХ: разрез 1 – дерново-карбонатная оподзоленная среднегумусная средне-мощная легкоглинистая; разрез 2 – дерново-бурая маломощная легкоглинистая и разрез 3 дерново – неглубокоподзолистая среднепахотная тяжелосуглинистая. Все исследуемые почвы развиваются на элювии Пермских глин.

Методы исследования. Определение аналитических показателей исследуемых почв, позволяющих оценить их агрофизические свойства, проводилось общепринятыми методами.

Результаты исследования. По профильному распределению содержания ила можно увидеть, что у дерново-бурой и дерново-подзолистой почвы происходит заметное объединение верхней части профиля, накопление ила наблюдается в горизонте В, что говорит о элювиально-иллювиальном процессе почвообразования.

У дерново-карбонатной почвы накопление ила так же происходит в горизонте В, что связано с процессом оподзоливания (рис. 1А).

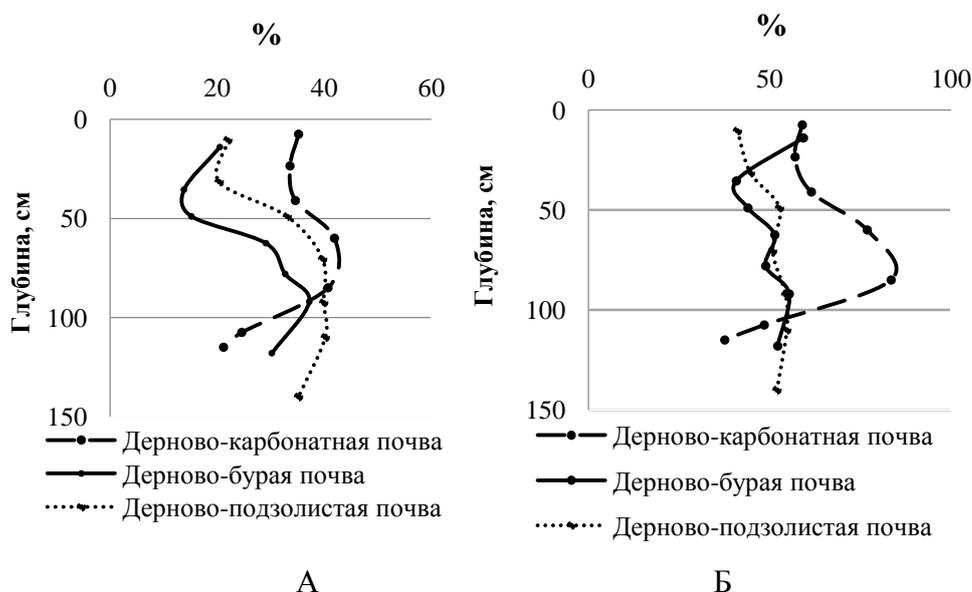


Рис. 1. Профильное распределение по содержанию:
А – ила, Б – физической глины, %

Дерново-карбонатная почва является легкой глиной, с увеличением глубины гранулометрический состав становится тяжелее, однако ближе к почвообразующей породе становится легче.

Дерново-бурая почва так же является легкой глиной, гранулометрический состав по профилю практически не изменяется.

Дерново-подзолистая почва относится к тяжелосуглинистой разновидности, с глубиной гранулометрический состав становится тяжелее (рис. 1Б).

Согласно результатам сухого просеивания (табл. 1), по содержанию агрономически ценных агрегатов, структурное состояние дерново-карбонатной и дерново-бурой почвы оценивается как хорошее. У дерново-подзолистой почвы в $A_{\text{пах}}$ оценивается как удовлетворительное, в A_2 – отличное. Согласно результатам мокрого просеивания, по водопрочности агрегатов, структурное состояние исследуемых почв оценивается как отличное.

Исследуемые почвы обладают отличным коэффициентом структурности, а также хорошим критерием водопрочности.

Плотность сложения дерново-карбонатной почвы варьирует от 1,15 до 1,43 г/см³. Наибольшая плотность наблюдается в горизонте C_1 , наименьшая – в горизонте $A_{\text{пах}}$.

У дерново-бурой почвы плотность сложения варьирует от 1,14 до 1,52 г/см³. Наибольшая плотность наблюдается в горизонте B_2 .

Результаты структурного составления почв

Индекс почвы	Гор-т, см	Размер агрегатов										К	А
		>10	10 - 7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	<0,25	0,25-10		
ДК ^{опШ} ГЭ ₁	А _{пах} (0-23)	<u>21,7</u> -	<u>15,5</u> -	<u>10,7</u> 2,5	<u>15,3</u> 1,9	<u>10,5</u> 11,6	<u>16,3</u> 11,0	<u>4,3</u> 12,4	<u>2,2</u> 11,4	<u>3,5</u> 14,8	<u>74,8</u> 85,2	2,9	366,1
	А ₁ (23-39)	<u>15,9</u> -	<u>15,2</u> -	<u>12,3</u> 3,0	<u>17,7</u> 10,8	<u>12,6</u> 19,0	<u>16,8</u> 10,2	<u>4,0</u> 23,4	<u>0,6</u> 8,8	<u>4,9</u> 15,2	<u>79,2</u> 84,8	3,8	700,0
ДБ ¹ ГЭ ₁	А _{пах} (0-28)	<u>33,5</u> -	<u>10,3</u> -	<u>10,1</u> 2,7	<u>10,3</u> 4,4	<u>9,5</u> 6,6	<u>10,6</u> 8,6	<u>4,6</u> 9,4	<u>3,3</u> 15,8	<u>4,1</u> 28,8	<u>62,4</u> 71,2	1,6	318,9
	А ₂ В ₁ (28-43)	<u>16,5</u> -	<u>11,0</u> -	<u>11,3</u> 1,9	<u>5,7</u> 4,3	<u>9,7</u> 5,2	<u>13,6</u> 2,6	<u>6,5</u> 5,4	<u>6,1</u> 11,8	<u>7,6</u> 19,2	<u>75,9</u> 80,5	3,1	136,5
П ^д ₃ ¹ ТЭ ₁	А _{пах} (0-21)	<u>25,1</u> -	<u>5,2</u> -	<u>7,6</u> 3,9	<u>8,3</u> 1,2	<u>7,1</u> 3,6	<u>5,4</u> 2,2	<u>11,0</u> 11,6	<u>9,9</u> 15,8	<u>16,4</u> 23,4	<u>58,5</u> 76,6	1,4	131,1
	А ₂ (21-42)	<u>9,3</u> -	<u>10,4</u> -	<u>5,2</u> 2,3	<u>9,6</u> 4,2	<u>11,9</u> 3,4	<u>7,4</u> 5,8	<u>8,3</u> 4,4	<u>7,6</u> 13,0	<u>9,4</u> 24,2	<u>81,3</u> 75,5	4,3	109,4

У дерново-подзолистой почвы плотность сложения варьирует от 1,11 до 1,46 г/см³. Наибольшая плотность наблюдается в горизонте С, наименьшая – в горизонте А_{пах} (рис. 2).

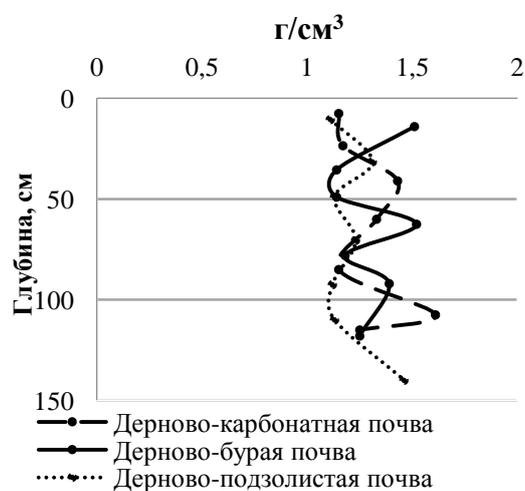


Рис. 2. Профильное распределение по плотности сложения, г/см³

Общая пористость у дерново-карбонатной почвы в пахотном горизонте является наибольшей по профилю (55,8 %) , что является отличным показателем. У дерново-бурой почвы общая пористость в пахотном горизонте составила 41,9 %, что является неудовлетворительным для пахотного слоя. У дерново-подзолистой почвы общая пористость в пахотном горизонте составила 57,3 %, что является отличным показателем (рис. 3).

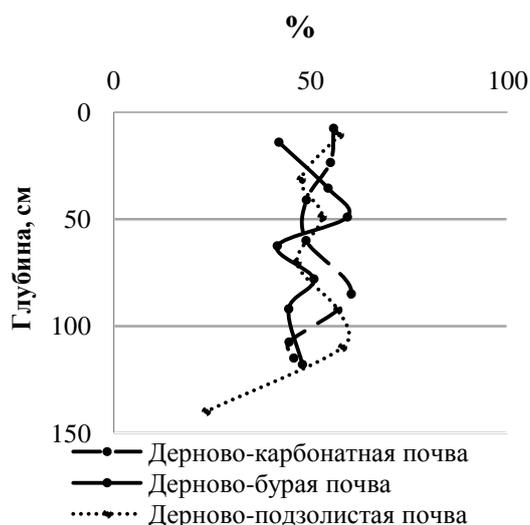


Рис. 3. Профильное распределение по общей пористости, %

Исследуемые почвы в пахотном горизонте являются пластичными. По липкости дерново-карбонатная почва является предельно вязкой, дерново-бурая и дерново-подзолистая почвы являются сильновязкими (табл. 2).

Таблица 2

Результаты определения физико-механических свойств

Индекс почвы	Горизонт, глубина	Пластичность	Липкость, г/см ³
ДК ^{опп} ГЭ ₁	А _{пах} (0-23 см)	14,7	15,9
ДБГЭ ₁	А _{пах} (0-28 см)	10,7	11,5
П ^д ₃ ГЭ ₁	А _{пах} (0-21 см)	13,5	8,6

Выводы

1. По профильному распределению содержания ила можно увидеть, что у дерново-бурой и дерново-подзолистой почвы происходит заметное объединение верхней части профиля, накопление наблюдается в горизонте В.

У дерново-карбонатной почвы накопление ила так же наблюдается в горизонте В.

Исследуемые почвы представлены тяжелым гранулометрическим составом, в основном лёгкими глинами.

2. Исследуемые почвы обладают отличным коэффициентом структурности, а также хорошим критерием водопрочности.

3. Показатели плотности сложения пахотного слоя почв в зависимости от их гранулометрического состава являются оптимальными. Общая пористость в пахотных горизонтах является отличной, исключением является дерново-бурая почва.

4. Исследуемые почвы в пахотном горизонте являются пластичными, а также предельно и сильновязкими.

5. Почвы по большей части схожи по свойствам, несколько лучшими свойствами характеризуется дерново-подзолистая почва, так как обладает более лёгким гранулометрическим составом.

Список литературы

1. Скрябина, О.А. Физические свойства генетически различных почв Юсьвинского района Пермского края/ О.А. Скрябина, И.С. Баталов // Пермский аграрный вестник. – 2014. – №4 (8). – С. 51-55.

УДК 631.811

ФЕРМЕНТАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ РИЗОСФЕРЫ СОИ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ИНОКУЛЯЦИИ

А.А. Вейнбендер – мл. науч. сотрудник;

Н.Н. Шулико – научный руководитель, канд. с.-х. наук, зав. лабораторией
ФГБНУ «Омский АНЦ», г. Омск, Россия

Аннотация. По результатам исследований установлено, что предпосевная инокуляция семян сои Ризоторфином не оказала существенного влияния на активность фермента инвертазы в течение вегетации. Отмечено некоторое снижение показателя.

Ключевые слова: соя, инокуляция, ферментативная активность, инвертаза.

Постановка проблемы. Ферментативная активность является одной из важнейших составляющих биологической активности почв. Она отражает состояние плодородия почв и внутренние изменения, происходящие при сельскохозяйственном использовании и повышении уровня культуры земледелия [1, 2].

При отмирании и перегнивании живых организмов часть их ферментов разрушается, а часть, попадая в почву, сохраняет свою активность и катализирует многие почвенные химические реакции, участвуя в процессах почвообразования и в формировании качественного признака плодородия почв. В биохимических превращениях по разложению и синтезу органических веществ в почве участвуют различные ферменты. По их активности можно судить об интенсивности биологических процессов [3].

Методы проведения эксперимента. Полевой опыт был заложен на опытных полях ФГБНУ «Омский АНЦ» в условиях южной лесостепи Западной Сибири. Для проведения исследований были выбраны два сорта сои Черемшанка, Сибирячка. Почва опытного участка – лугово-черноземная среднemocная тяжелосуглинистая с содержанием гумуса 7,5 %, без осенней обработки (минимальная), обеспеченность подвижным фосфором средняя и повышенная, калием – высокая. Инокуляция семян сои проводилась биопрепаратом симбиотической азотфиксации Ризоторфин ВР 835 (ВНИИСХМ, г. Пушкин).

За вегетационный период 2021 г. среднемесячные значения температуры воздуха были повышенными. Гидротермический коэффициент (ГТК) составил 0,7 ед., что указывает на засушливость условий периода вегетации.

Анализ ферментативной активности инвертазы проводили в воздушно-сухих образцах по Купревичу.

Цель исследований – оценка ферментативной активности ризосферы сои в зависимости от инокуляции семян Ризоторфином ВР 835.

Описание результатов. Инвертаза участвует в биохимических превращениях углеводов, которые содержатся в почвенном органическом веществе, микроорганизмах и растениях в значительном количестве [4].

На основе полученных данных установлено некоторое снижение активности изучаемого фермента при применении агроприема инокуляции в ризосфере сорта Черемшанка. В ризосфере сорта Сибирячка существенных изменений показателя не выявлено.

В фазу созревания в ризосфере изучаемых сортов сои достоверных изменений инвертазной активности почвы также не установлено (рисунок).

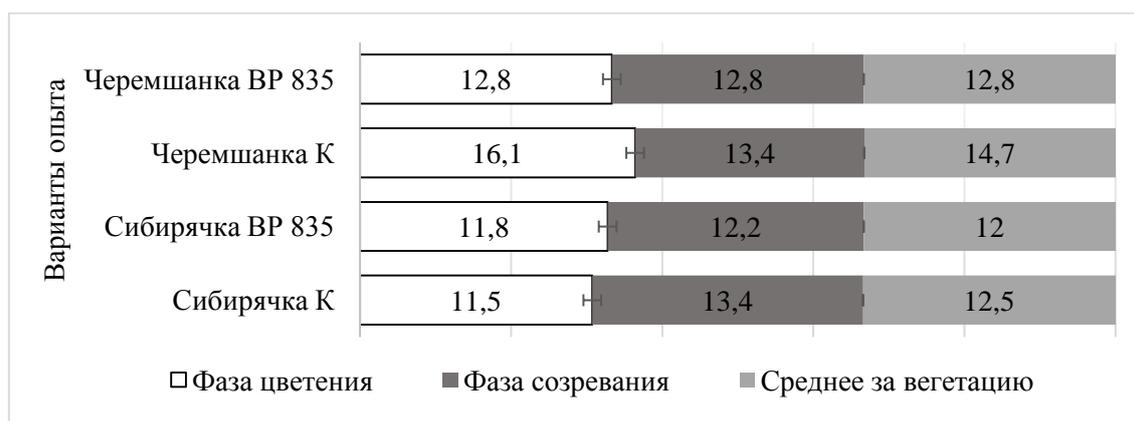


Рис. Активность почвенного фермента инвертаза в зависимости от инокуляции Ризоторфином, мг инвертного сахара/г

В среднем за период вегетации сои (в засушливых условиях 2021 г.) положительного влияния изучаемого агроприема на активность фермента инвертаза не отмечено, возможно, это связано с невысоким содержанием в почве легкогидролизуемых углеводов, вследствие неблагоприятных тепло- и влагообеспеченности летнего сезона, что снижает активность почвенной микрофлоры – продуцента ферментов.

Вывод. Бактеризации семян сои биопрепаратом симбиотической азотфиксации Ризоторфин ВР 835 не оказала положительного влияния на активность фермента инвертаза в ризосфере изучаемых сортов сои.

Список литературы

1. Вейнбендер, А. А. Влияние инокуляции на ферментативную активность ризосферы сои / А. А. Вейнбендер, Н. Н. Шулико // Инновационные технологии в земледелии и растениеводстве : Сборник научных статей, посвященный 70-летию доктора сельскохозяйственных наук Юшкевича Леонида Витальевича, Омск, 25 октября 2022 года. – Омск: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Омский аграрный научный центр», 2022. – С. 27-30. – EDN UTMFFA.
2. Саэтгалиева, Г.Э. Ферментативная активность почвы как показатель ее плодородия / Г.Э. Саэтгалиева // Изменение почв в процессе их окультуривания: сб. статей /под ред. В.К. Гирфанова. Казань. – 2014. – № 2. – С. 277-278.
3. Шулико, Н. Н. Влияние длительного применения удобрений на агрохимические и биологические свойства чернозема выщелоченного и продуктивность ячменя в южной лесостепи Западной Сибири : специальность 06.01.04 «Агрохимия» : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Шулико Наталья Николаевна. – Новосибирск, 2017. – 169 с. – EDN YVBKCE.
4. Купревич, В.Ф. Почвенная энзимология / В.Ф. Купревич, Т.А.Щербакова. – Минск: Наука и техника, 1966. – 274 с]

СОСТОЯНИЕ КОМПОНЕНТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ПОСЕЛКЕ НОВЫЕ ЛЯДЫ

М.А. Верховцева – магистрант;

Т.Ю. Насртдинова – научный руководитель, канд. хим. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты оценки активности фермента каталазы и суммы фенольных соединений в листьях березы повислой (*Betula pendula* Roth.) и итоги биотестирования талой воды с помощью редиса (*Raphanus sativus* var. *radicula* Pers.).

Ключевые слова: берёза повислая, активность каталазы, фенольные соединения, биоиндикация, биотестирование, окружающая среда.

Предприятия ракетно-космической отрасли оказывают воздействие на природную среду. Основное негативное воздействие связано с выбросами в атмосферу токсичных веществ.

Цель работы: изучить состояние окружающей среды вблизи испытательного полигона АО «Протон-ПМ».

Объектами исследования являлись листья березы повислой, талый снег и проростки редиса. Выбор березы обусловлен тем, что данный вид является широко распространенным. В течение всей своей жизни древесные растения привязаны к локальной территории и подвержены влиянию почвенной и воздушной сред [5]. Снежный покров позволяет решить проблему количественного определения суммарных параметров загрязнения, так как он является естественным накопителем [13]. Редис является одним из тест-растений для определения фитотоксичности почвы и воды. Он отличается быстрым прорастанием семян и почти стопроцентной всхожестью [1]. Использовались следующие методики: определение суммы фенольных соединений по методу Левенталля в модификации А. Л. Курсанова [12]; определение активности каталазы газометрическим методом [4]; определение pH и минерализации в пробах талой воды; биотестирование талой воды с помощью проростков редиса [8]. Отбор проб листьев в 2020 году произведен на 5 участках, в 2022 году на семи участках. Пробы снежного покрова отобраны в марте 2021 года и в марте 2022 года.

Исследования проводились вблизи полигона АО «Протон – ПМ», расположенного в северо-восточной части Свердловского района города Перми [11]. С 1960 годов здесь испытывают ракетные двигатели, а с 1990-х – газотурбинные установки [6]. Полигон является источником химического и шумового воздействия на окружающую среду. Для него установлена санитарно-защитная зона (СЗЗ) размером 3000 м [7]. Основными загрязняющими веществами являются аэрозоли соединений марганца и свинца, бензин, NO₂, HNO₃, NH₃, SO₂, H₂SO₄, бензол, O₃, фториды неорганические, бенз(а)пирен, несимметричный диметилгидразин (НДМГ). НДМГ самовоспламеняется при смешивании с амилем (N₂O₄). Амил при взаимодействии с атмосферной влагой образует азотную и азотистую кислоту [9]. Также в двух километрах от полигона расположена загородная испытательная станция (ЗИС) АО «ОДК» Пермские моторы.

Результаты определения биохимических показателей листьев березы повислой приведены в табл. 1. Активность каталазы на выбранных участках невелика. Выбрасываемые аэрозоли марганца и свинца снижают активность фермента. Поэтому в 2022 году этот показатель не определялся. Накопление фенольных соединений в 2020 году наибольшее на участках (1 – 3): на границе СЗЗ полигона и в зоне влияния ЗИС. В 2022 году значения этого показателя максимальны на участках 4, 5 – за пределами СЗЗ полигона, но в зоне влияния ЗИС. Наименьшие значения отмечаются на максимальных удалениях, как от полигона, так и от ЗИС (участки 1, 7).

Таблица 1

Биохимические показатели листьев березы

№ участка	Местоположение участка	Активность каталазы, см ³ О ₂ /г × мин	Содержание фенольных соединений, мг/г
2020 год			
1	1400 м от ЗИС и 3000 м от полигона	2,5 ± 0,5	40 ± 5
2	200 м от ЗИС и 3000 м от полигона	3,9 ± 0,3	37 ± 3
3	100 м от ЗИС и 3000 м от полигона	5 ± 1	40 ± 3
4	60 м от ЗИС и 3000 м от полигона	3 ± 1	35 ± 5
5	800 м от ЗИС и 3600 м от полигона	4,3 ± 0,6	27 ± 5
2022 год			
1	2900 м от ЗИС и 3200 м от полигона	–	28 ± 10
2	1900 м от ЗИС и 2800 м от полигона	–	28 ± 3
3	1300 м от ЗИС и 3000 м от полигона	–	29 ± 5
4	300 м от ЗИС и 3500 м от полигона	–	27 ± 5
5	1200 м от ЗИС и 4200 м от полигона	–	35 ± 5
6	1700 м от ЗИС и 5100 м от полигона	–	35 ± 5
7	2500 м от ЗИС и 5700 м от полигона	–	24 ± 8

Проведенное ранее, в сентябре 2020 г., определение коэффициентов флуктуирующей асимметрии листьев берёзы на 5 участках показало, что качество среды обитания находится в критическом состоянии и оценивается как V баллов по пятибалльной шкале [2].

Исследования проб талой воды (табл. 2) показали, что на исследуемой территории наблюдается подщелачивание осадков (норма рН для атмосферных осадков = 5,6). Минерализация проб соответствует значениям, не превышающим норму для атмосферных осадков (УЭП = 20 – 120 мкСм/см) [3].

Таблица 2

Результаты анализа проб талой воды

№ участка (участок отбора проб листьев)	рН	Минерализация	
		УЭП, мкСм/см	в пересчете на NaCl, мг/л
2021 год			
1	6,9 ± 0,4	49±2	23±1
5	6,6 ± 0,1	36±1	16±2
2022 год			
1	7,4 ± 0,2	93 ± 9	44 ± 3
3	6,99 ± 0,1	36 ± 12	17 ± 6
4	6,9 ± 0,1	38 ± 11	18 ± 6
5	6,9 ± 0,6	29 ± 5	13 ± 1

Результаты биотестирования талой воды приведены в табл. 3.

Таблица 3

Биотестирование талой воды с помощью проростков редиса

Вариант	Всхожесть, %	Отклонение от контроля ±	Средняя длина проростка, см	Отклонение от контроля ±	Средняя длина корня, см	Отклонение от контроля ±
2021 год						
Вариант 1 (Контроль)	91	-	2,65	-	3,29	-
Вариант 2 (Участок 1)	93	2,33	2,86	0,21	4,05	0,76
Вариант 3 (Участок 5)	95	4,33	2,76	0,11	4,1	0,81
НСР _{0,5}		7,54		0,71		1,07
2022 год						
Вариант 1 (Контроль)	100	-	3,33	-	5,6	-
Вариант 2 (Участок 1)	100	0	4,19	0,86	7,87	2,27
Вариант 3 (Участок 2)	91	9	3,88	0,55	7,59	1,99
Вариант 4 (Участок 3)	93	7	4,05	0,72	8,5	2,9
Вариант 5 (Участок 4)	98	2	3,99	0,66	6,98	1,38
НСР _{0,5}		6,31		0,27		1,25

У растений была определена всхожесть, измерены длины проростков и корешка. По этим показателям произведена математическая обработка результатов с расчетом НСР_{0,5}.

Значения всех показателей, определенных в 2021 году, не превысили величину $НСР_{05}$, что указывает на несущественную разницу между вариантами и контролем. Таким образом, талая вода не проявила фитотоксичности. Результаты исследований 2022 года показали, что происходит существенное снижение всхожести семян редиса в вариантах 3 и 4. А по длине проростков и по длине корня произошло фитостимулирование.

Можно сделать **вывод** о том, что хроническое воздействие загрязнителей приводит к снижению уровня каталазы и накоплению фенольных соединений в листьях березы. На всех участках происходит подщелачивание атмосферных осадков за счет присутствия в выбросах аммиака и гептила. По итогам биотестирования 2022 года наблюдается фитотоксичность талой воды по всхожести тест-растения на участках 2 и 3.

Список литературы

1. Блинова, З.П. Биотестирование почвенного покрова городских территорий с использованием проростков *Raphanus Sativus* [Электронный ресурс] / З.П. Блинова // Вестник МГОУ. – 2014. – № 1. – С. 18-23 URL: <https://vestnik-mgou.ru/Articles/Doc/6999> (дата обращения 10.04.2022).

2. Болгова, М.А. Флуктуирующая асимметрия листьев березы повислой вблизи испытательного полигона АО «ПРОТОН – ПЕРМСКИЕ МОТОРЫ»/ М.А.Болгова // МОЛОДЕЖНАЯ НАУКА 2021: ТЕХНОЛОГИИ, ИННОВАЦИИ: материалы Всероссийской НПК молодых ученых, аспирантов и обучающихся, посвященной Году науки и технологий в РФ (Пермь, 9-12 марта 2021 г.). – С. 369-372.

3. Двинских, С.А. Факторы формирования и элементы химического состава поверхностных вод: учебно-методическое пособие / С.А. Двинских; Пермский государственный национальный исследовательский университет. – Электронные данные. – Пермь, 2020. С. 77 с. URL: <http://www.psu.ru/files/docs/science/books/uchebnie-posobiya/dvinskix-factory-formirovaniya-ielementy-xim-sostava-poverxnostnyx-vod.pdf> (дата обращения 25.04.2022).

4. Методы определения активности каталазы [Электронный ресурс] URL: <https://d.120-bal.ru/biolog/11048/index.html?page=2> (дата обращения 20.12.2022).

5. Минакова, Е.А.. Оценка окружающей среды урбосистемы г. Казань с использованием метода биоиндикации: придорожные территории/ Е.А. Минакова, А.П. Шлычков, И.Г. Шайхиев // Вестник Казанского технологического университета. – 2015. – № 17. – С. 225.

6. Пермский «Байконур» [Электронный ресурс] URL: <https://www.newsko.ru/articles/nk-3428753.html> (дата обращения 16.12.2020).

7. Правила «Испытание комплекса жидкотопливных ракетных двигателей. Правила устройства и безопасной эксплуатации, охраны труда и техники безопасности». – 1993.

8. Привалова, Н.М. Определение фитотоксичности методом проростков/ Н.М. Привалова, А.А. Процай, Ю.Ф. Литвиненко [и др.] // Успехи современного естествознания. – 2006. – № 10. – С. 45 [Электронный ресурс]: URL: <http://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=11609> (дата обращения: 20.04.2022).

9. Ракетное топливо «Гептил»: свойства, характеристики, опасность для человека, применение [Электронный ресурс] URL: <https://yandex.ru/turbo/fb.ru/s/article/437434/raketnoe-toplivo-geptil-svoystva-harakteristiki-opasnost-dlya-cheloveka-primeneniye> (дата обращения 15.11.2020).

10. Рязанова, Л.Г. Основы статистического анализа результатов исследований в садоводстве: учеб.-метод. пособие/ Л.Г. Рязанова, А.В. Проворченко, И.В. Горбуновю – Краснодар: КубГАУ, 2013. – С. 61.

11. Уткин, Р.Е. Экологические проблемы Перми/ Р.Е. Уткин; под ред. Ю.С. Клячкина. – Пермь: Эскаорт. 1999. – С. 221.

12. Федорова, А.И. Практикум по экологии и охране окружающей среды: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.И. Федорова, А.Н. Никольская. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001. – С. 288.

13. Яковлева, И.Ю. Методические указания. Лабораторно- практическое занятие. Учебная дисциплина «Экология и автомобиль»/ И.Ю. Яковлева [Электронный ресурс]. 2019 URL: <https://infourok.ru/urok-laboratrnno-prakticheskoe-zanyatie-2-tema-opredelenie-rn-prob-talogo-snega-kachestvennoe-opredelenie-ionov-hlora-4022250.html> (дата обращения 25.04.2022).

УДК 504.53(470.53)

ТЕХНОГЕННЫЕ МАГНИТНЫЕ ЧАСТИЦЫ В ПОЧВАХ И ЭПИФИТАХ НА ПРИДОРОЖНОЙ ЧАСТИ УЛИЦ ГОРОДА ПЕРМИ С ИНТЕНСИВНЫМ АВТОМОБИЛЬНЫМ ДВИЖЕНИЕМ

М. С. Власов – магистрант;

А.А. Васильев – научный руководитель, канд. с-х. наук, зав. кафедрой
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты исследований магнитной восприимчивости почв и эпифитов на придорожной части улиц города Пермь, с интенсивным автомобильным движением.

Ключевые слова: техногенные магнитные частицы, тяжёлые металлы, загрязнение почв, городские почвы.

Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами является актуальной проблемой современности. Накопление тяжелых металлов в почве и в эпифитах – это не только увеличение их общих концентраций, но и увеличение экологически опасных последствий, угрожающих здоровью человека. Загрязнение компонентов окружающей среды тяжелыми металлами связано с широким использованием их в промышленном производстве, а также с интенсивным увеличением потоков автотранспорта. В связи с несовершенными системами очистки тяжелые металлы попадают в окружающую среду, в том числе в почву и в эпифиты, где закрепляются в составе магнитных частиц.

Многие исследователи отмечают сильное загрязнение почв и эпифитов в урбанизированных территориях тяжелыми металлами, которые впоследствии попадают в живые организмы с частицами пыли приземного слоя воздуха или иными путями [1, 3, 4].

Локальные скопления тяжелых металлов в почвах и эпифитах в городах можно диагностировать с помощью измерения магнитной восприимчивости [2, 5].

Цель исследования – дать оценку магнитной восприимчивости почв и эпифитов на улице Уральская и Бульваре Гагарина г. Перми.

Объект исследования – урбаноэмы приствольных кругов и эпифиты на территории улицы Уральская и территории Бульвара Гагарина г. Пермь.

В районе изучения, влияние на окружающую среду города оказывает интенсивное движения транспорта по улицам.

Для оценки магнитной восприимчивости почв был выбран метод трансект – измерение магнитной восприимчивости почв проводилось на территориях, расположенных полосой 5–7 м параллельно проезжей части улиц.

Индивидуальные пробы эпифитов отбирались с поверхности стволов деревьев с помощью пластикового ножа. Высота отбора образцов составляла около 1,5 м. Одновременно в приствольных кругах деревьев, с глубины 0–5 см из нескольких точек отбирались индивидуальные почвенные образцы. Масса объединённого образца почвы из каждого приствольного круга составляла около 400 г.

Почвенные и растительные пробы были высушены при комнатной температуре до воздушно-сухого состояния. Из всех почвенных образцов была удалена «скелетная» фракция: строительный и бытовой мусор.

Образцы мелкозёма почв были пропущены через сито диаметром 1 мм, образцы мхов были диспергированы до пылевидного состояния в полиэтиленовых мешках с помощью пальцев рук.

Магнитная восприимчивость измерялась каппаметром КТ-5. Результаты исследований представлены в таблице.

Таблица

Результаты исследования магнитной восприимчивости почв и эпифитов

№	Расположение	Показатель магнитной восприимчивости почвы, среднее	Проективное покрытие эпифитов, % среднее	Показатель магнитной восприимчивости эпифитов, среднее
1	Бульвар Гагарина, аллея в сторону Пермской ярмарки	0,74	69,5	0,17
2	Бульвар Гагарина, аллея в сторону улицы Старцева	1,25	49,5	0,22
3	Улица Уральская, до ДК им. Ленина	1,85	31,5	0,22
4	Улица Уральская, от ДК им. Ленина до ТЦ Гудвин	1,79	52,5	0,39
5	ЦПКиО им. Свердлова	0,59	66,5	0,15

Все исследования подтверждают то, что концентрация техногенных магнитных частиц в почвах и эпифитах выше у потоков автотранспорта. Наибольшую магнитную

восприимчивость имеет почва на улице Уральской, от ДК им. Ленина до ТЦ Гудвин, что может быть обусловлено наибольшим скоплением автотранспорта на данном участке из-за ДК, ТЦ, а также множества торговых объектов на этом участке. Наименьшую магнитную восприимчивость имеют почва и эпифиты в ЦПКиО им. Свердлова, так как это парк и в нём нет автотранспорта. Но даже на этом участке наибольшая магнитная восприимчивость была на площадке, которая находится ближе других к автотранспортной дороге, что свидетельствует о прямом влиянии автотранспорта на загрязнение компонентов окружающей среды тяжёлыми металлами и, как следствие, увеличение их магнитной восприимчивости.

Также исследования свидетельствуют о том, что необязательно на одной площадке у почвы и эпифитов будет высокий показатель магнитной восприимчивости. Почва может быть очень сильно загрязнена тяжёлыми металлами и, соответственно, иметь высокую магнитную восприимчивость, но эпифитов там практически нет (проективное покрытие слишком мало), поэтому та малая часть эпифитов, которая есть, будет иметь довольно низкие показатели магнитной восприимчивости, а почва в этом месте соответственно будет иметь более высокий показатель магнитной восприимчивости.

Список литературы

1. Абдуллин, И.Н. Методы очистки загрязнённых тяжёлыми металлами почв/ И.Н. Абдуллин // Матер. междунар. научно-практ. конф. «Эволюция научной мысли». – Уфа, 2014. – С. 3-5.
2. Васильев, А.А. Магнитная и геохимическая оценка почвенного покрова урбанизированных территорий Предуралья на примере города Перми/ А.А. Васильев, Е.С. Лобанова. – Пермь: Прокрость, 2015. – 243 с.
3. Водяницкий, Ю.Н. Тяжёлые и сверхтяжёлые металлы и металлоиды в загрязнённых почвах/ Ю.Н. Водяницкий. – М.: ГНУ Почвенный институт им. В.В. Докучаева Россельхозакадемии, 2009. – 95 с.
4. Загурский, А.М. Субмикроморфология магнитных фракций почв/ А.М. Загурский // Почвоведение. – 2009. – № 9. – С. 1124-1132.
5. Страдина, О.А. Магнитная восприимчивость почв Среднего Предуралья как показатель их загрязнения тяжёлыми металлами: автореферат дис. канд. с.-х. наук: 06.01.03/ О.А. Страдина. Уфа, 2008. – 20 с.

УДК 504.53(470.53)

УСЛОВИЯ МИГРАЦИИ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ ПЕРМСКОГО КРАЯ

М. С. Власов – магистрант;

М. А. Кондратьева – научный руководитель, канд. геогр. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. Выполнена оценка факторов, определяющих условия миграции тяжёлых металлов в почвах Пермского края, таких как: кислотно-щелочные условия и окислительно-восстановительная обстановка. Полученные показатели отражены на карте. Почвы Пермского края в большинстве своём имеют окислительные обстановки с сильно- и среднекислыми условиями для миграции тяжёлых металлов, в основном эти условия преобладают на юге и юго-западе региона, а также в его центральной части.

Ключевые слова: тяжёлые металлы, условия миграции, загрязнение почв, кислотнo-щелочные условия, окислительно-восстановительная обстановка.

Наиболее типичными тяжелыми металлами (ТМ), представляющими опасность являются: свинец, кадмий, ртуть, хром, цинк, молибден, никель, кобальт, олово, титан, медь, ванадий. Пути поступления их в почву связаны с выбросами промышленных предприятий и последующим осаждением ТМ на почву преимущественно в виде оксидов или солей. Степень подвижности тяжёлых металлов зависит от геохимической обстановки и уровня техногенного воздействия. Тяжелый гранулометрический состав и высокое содержание органического вещества приводят к связыванию ТМ почвой. Рост значений рН усиливает сорбированность катионообразующих металлов (медь, цинк, никель, ртуть, свинец и др.) и увеличивает подвижность анионообразующих (молибден, хром, ванадий и пр.). Усиление окислительных условий увеличивает миграционную способность металлов.

Цель исследования – изучить условия миграции тяжёлых металлов в почвах Пермского края с помощью картографического метода.

Объект исследования – почвы Пермского края, количество почвенных единиц – 31.

База данных свойств почв была составлена, основываясь на данных ЕГРПР (Единый государственный реестр почвенных ресурсов), а также региональных источников [1,3]. Карта и все атрибутивные данные к ней были созданы с помощью программы QGIS версии 3.26.3, в системе координат EPSG:32640 – WGS 84 / UTM zone 40N.

Важнейшими факторами, определяющими условия миграции тяжелых металлов в почвах, являются кислотнo-щелочные условия и окислительно-восстановительная обстановка. Кислотно-щелочные условия определяются по величине рН: сильнокислые (рН<3), кислые и слабокислые (рН 3-6,5); нейтральные и слабо щелочные (рН 6,5–8,5).

Окислительно-восстановительные условия могут включать три-четыре градации, которые при необходимости могут быть расширены: а) почвы с абсолютным господством окислительных процессов; б) почвы с преобладанием окислительных процессов; в) почвы с контрастным окислительно-восстановительным режимом; г) почвы с абсолютным господством восстановительных процессов [4].

Почвы были сгруппированы в соответствии с окислительно-восстановительными условиями (табл. 1) и с кислотнo-щелочными условиями (табл. 2).

Исходя из группировок почв, была составлена карта условий миграции тяжёлых металлов (рис. 1) и таблица к ней (табл. 3). На карте продемонстрированы условия миграции тяжёлых металлов в почвах Пермского края, включающие 9 вариантов геохимических обстановок.

Большая часть территории края характеризуется преимущественно окислительными обстановками с сильно- и среднекислыми условиями для миграции тяжёлых металлов. Такая обстановка способствует подвижности целого ряда элементов, в т.ч. Sr, Ba, Cu, Zn, и особенно токсичные Cd, Hg [2]. Часть элементов Pb, Cr, Ni, V, As, Se образуют слабоподвижные соединения, которые могут накапливаться в корнеобитаемом слое почвы и быть доступными для растений.

Таблица 1

Группировка почв в соответствии с окислительно-восстановительными условиями

№ п/п	Тип окислительно-восстановительного режима	Индекс почвы
1	Почвы с абсолютным господством окислительных процессов	Чоп, СЛ, СЛт, СЛс
2	Почвы с преобладанием окислительных процессов	Дк, Бргр, Бриг, ПБ, Поиг, По1иг, Пдж, ПЗд, П2д, П1д, Глл
3	Почвы с контрастным окислительно-восстановительным режимом	П4, П3, П2, П1, А, Ан, Пг, Пгт, Пог, Ппг
4	Почвы с абсолютным господством восстановительных процессов	Тв, Тн, Тп, Ат, Дг

Таблица 2

Группировка почв в соответствии с кислотно-щелочными условиями

№ п/п	рН		Индекс почвы
1	<4,0	Очень сильнокислая	ПБ, Ппг, Бргр
2	4,1–5,0	Сильно и среднекислая	Пг, П1, П2, П3, П4, Пгт, П1д, П2д, П3д, По1иг, Поиг, Пог, Бриг, Тв, А, Пдж, Пг
3	5,1–6,4	Слабокислая и близкая к нейтральной	Дк, Дг, СЛс, СЛ, СЛт, Тп, Тн, Ат, Глл, Чоп
4	6,5–8,5	Нейтральные и слабо щелочные	Ан

На севере и северо-востоке края преобладают контрастные окислительно-восстановительные обстановки с сильно- и среднекислыми условиями. В кислых восстановительных условиях, где также высоко содержание подвижных органических веществ, гидроксидов железа и марганца, большинство металлов, благодаря образованию металлоорганических комплексных соединений с фульвокислотами, более подвижны. Те элементы, которые теоретически малоподвижны в восстановительной среде (Se, As, Cu, Pb, Co, Cd, Mo и др.), становятся в действительности умеренно подвижными, так как образуют с железом, марганцем и органическими веществами комплексные и внутрикомплексные растворимые соединения [2]. Смена геохимической обстановки на окислительную в таких почвах сопровождается образованием глеевого барьера в срединных горизонтах и накоплением слабоподвижных элементов.

Условия миграции тяжёлых металлов

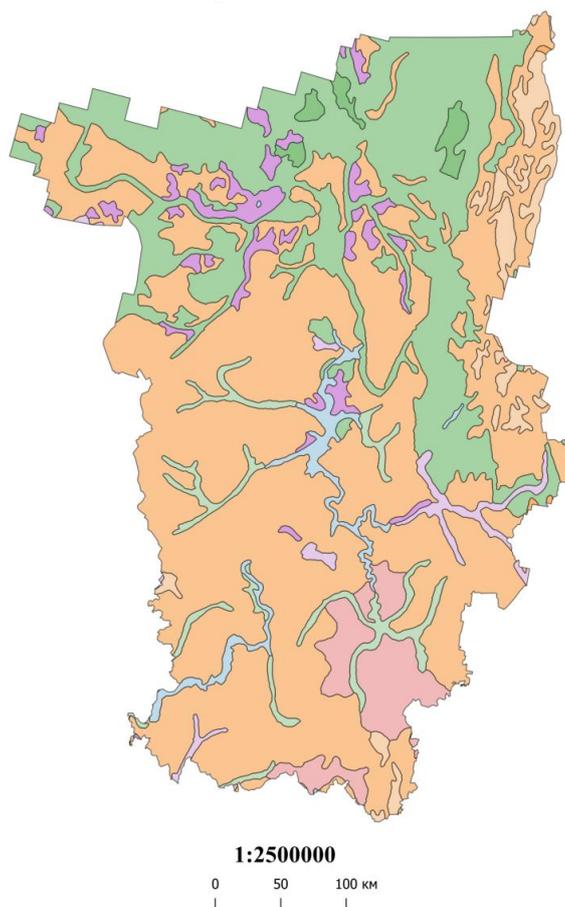


Рис. Карта условий миграции тяжёлых металлов в почвах

Таблица 3

Условия миграции тяжёлых металлов в почвах

Условия	Щелочно-кислотные условия			
	очень сильно-кислые	сильно-и среднекислые	слабокислые	нейтральные
Окислительные			СЛс, СЛ, СЛт, Чоп 	
Преимущественно окислительные	ПБ, Бгр 	П1д, П2д, П3д, По1иг, Поиг, Бриг, Пдж 	Дк, Глл 	
Контрастные окислительно-восстановительные	Ппг 	Пг, П1, П2, П3, П4, Пгт, Пог, А, Пг 		Ан 
Восстановительные		Тв 	Дг, Тп, Тн, Ат 	

Список литературы

1. Вологжанина, Т. В. Серые лесные почвы зоны широколиственных лесов Русской равнины/ Т. В. Вологжанина. – Пермь: Пермская ГСХА, 2005. – 454 с.
2. Глазовская, М.А. Методологические основы оценки эколого-геохимической устойчивости почв к техногенным воздействиям: методическое пособие/ М.А. Глазовская. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1997. – 101 с.
3. Коротаев, Н. Я. Почвы Пермской области/ Н. Я. Коротаев. – Пермь: Пермское книжное издательство, 1962. – 280 с.
4. Орлов, Д. С. Окислительно-восстановительные процессы и их контроль в генезисе и плодородии почв/ Д. С. Орлов, И. С. Кауричев. – М.: Колос, 1982. – 246 с.

УДК 631.4:551.4:631.9(470.53)

ПОЧВЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ПЕРМСКОГО КРАЯ

Н.М. Волдырева – студент 2-го курса;

М.А. Кондратьева – научный руководитель, канд. геогр. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье представлена карта почвенно-экологического районирования Пермского края. Описание схемы почвенно-экологического (географического) районирования и почвенных округов Пермского края. Способы и изобразительные средства на почвенно-экологической карте.

Ключевые слова: почвенно-экологическое районирование, Пермский край, карта, масштаб.

Почвенно-экологическое (почвенно-географическое) районирование – важное направление географии почв, имеющее большое научно-теоретическое значение, и вместе с тем весьма актуальное для решения вопросов рационального использования и охраны земельных ресурсов. Новая схема и карта почвенно-экологического районирования 2019 г., предложенная И.С. Урусевской, И.О. Алябиной, С.А. Шоба, строится на основе анализа структур почвенного покрова разных уровней с одновременным учётом экологических условий, определяющих их генезис [1].

Цель: получить карту почвенно-экологического районирования Пермского края из электронной версии карты почвенно-экологического районирования РФ.

Новая Карта почвенно-экологического районирования Российской Федерации масштаба 1 : 8 000 000 (Карта) издана в 2019 году [2]. Основой для ее создания послужила цифровая версия Почвенной карты РСФСР масштаба 1:2 500 000 под ред. В.М. Фридланда (1988) и ряд других цифровых карт. Непосредственной предшественницей карты является Карта почвенно-экологического районирования Российской Федерации масштаба 1:2 500 000 под ред. Г.В. Добровольского и И.С. Урусевской 2013 г.

В основу районирования положен биоклиматический принцип, в соответствии с которым выделяются высшие таксономические единицы: почвенно-биоклиматические пояса и области, а также зоны и провинции равнинных территорий. В обособлении низших таксономических единиц – округов и районов – ведущую роль играют литолого-геоморфологические условия.

Карта почвенно-экологического районирования Пермского края получена с помощью пакета файлов карты почвенно-экологического районирования РФ масштаба 1:8 000 000 в формате ESRIShape, размещенного в свободном доступе на сайте ЕГРПР <https://egrpr.esoil.ru/content/3DB.html>. Карта и атрибутивная база данных созданы с помощью программы QGIS версии 3.2.2 (Maderia). Система координат карты: EPSG:32640–WGS 84 / UTM zone 40N; координатная сетка построена на основе системы координат: EPSG:4326–WGS 84. Масштаб карты 1:2500 000.

Границы почвенно-биоклиматических поясов и зон на карте показаны линейными знаками различного цвета и толщины. Равнинные почвенные провинции показаны оттенками основного цвета зоны. Горные почвенные провинции показаны полосчатой косой окраской с белыми просветами. Типы почвенных округов показаны штриховками коричневого цвета.

На территории Пермского края выделены 2 географических (почвенно-биоклиматических) пояса – бореальный и суббореальный с соответствующими им областями Европейско-Западно-Сибирской и Центрально-лиственный-лесной и лесостепной.

Далее на равнинной территории выделены 3 почвенных зоны (подзон), 4 провинции и 12 округов, а в горах – 2 горные почвенные провинции и 3 горных почвенных округа (рис. 1).

Территория региона отличается разнообразием почвенных округов, в том числе моренных, аллювиальных, древневнеаллювиальных и зандровых равнин, эрозионных, эрозионно-денудационных и предгорных элювиально-делювиальных равнин (рис. 2). Специфика округов проявляется в строении и структуре почвенного покрова, особенностях хозяйственного использования земельных фондов [1].

Вывод: Полученная карта почвенно-экологического районирования Пермского края систематизирует и обобщает данные о почвенном покрове и отражает современное состояние и использование земельных ресурсов, является научной основой рационального землепользования. Может быть использована в учебных целях, например, на занятиях по дисциплине «География почв».

Список литературы

1. Добровольский, Г.В. География почв: учебник / Г.В. Добровольский, И.С. Урусевская. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Изд-во МГУ, Изд-во «КолосС», 2004. – 460 с. (Классический университетский учебник).
2. Урусевская, И.С. Карта почвенно-экологического районирования Российской Федерации. Масштаб 1:8 000 000. Пояснительный текст и легенда к карте : учебное пособие / И.С. Урусевская, И.О. Алябина, С.А. Шоба; отв. ред. И.С. Урусевская. – Москва: МАКС Пресс, 2020. – 100 с.

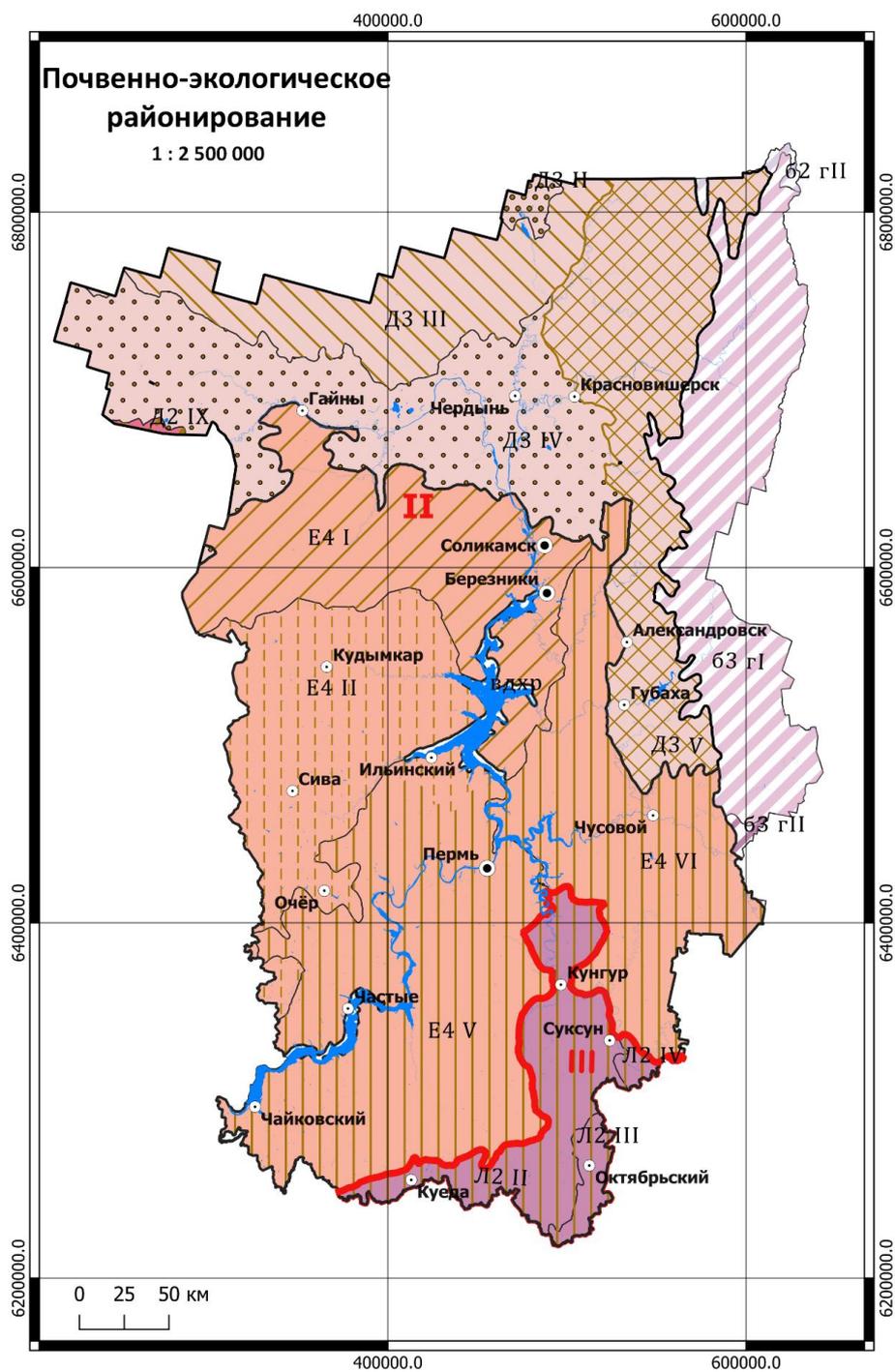


Рис. 1. Карта почвенно-экологического районирования Пермского края

Почвенно-экологическое районирование Пермского края
Бореальный почвенно-биоклиматический пояс

Равнинные территории

Европейско-Западно-Сибирская таежно лесная почвенно биоклиматическая область
Зона подзолистых почв средней тайги

Онего-Двинская провинция подзолов альфегумусовых, подзолистых и болотно-подзолистых почв

 Д2 IX Восточно-Северо-Уральский округ подзолов альфегумусовых песчаных и супесчаных на флювиогляциальных отложениях, подстилаемых моренными суглинками

Камско-Верхневьчеготская провинция подзолистых почв и подзолов

 Д3 II Немско-Печорский округ подзолов альфегумусовых и подзолов глеевых торфяни(ист)ых песчаных на флювиогляциальных отложениях

 Д3 III Верхневьчеготский округ глубоко- и неглубокоподзолистых и торфяни(ист)о-подзолисто-глеевых суглинистых почв на моренных отложениях, местами перекрытых покровными суглинками

 Д3 IV Верхнекамский округ подзолов альфегумусовых и подзолов глеевых торфяни(ист)ых песчаных на флювиогляциальных и древнеаллювиальных отложениях

 Д3 V Вишерский округ глубоко- и сверхглубокоподзолистых глинистых и суглинистых, часто щебнистых почв, на покровных и делювиальных отложениях с близким залеганием коренных пород

Зона дерново-подзолистых почв южной тайги

Вятско-Камская провинция дерново-мелко-, неглубоко- и глубокоподзолистых почв и дерново-подзолистых почв со вторым гумусовым горизонтом

 Е4 I Косинский округ дерново-глубокоподзолистых глинистых и суглинистых почв на покровных отложениях

 Е4 II Омутнинско-Кудымкарский округ дерново-мелко- неглубоко и глубокоподзолистых глинистых и суглинистых почв на элювиально-делювиальных отложениях

 Е4 V Пермский округ дерново-неглубоко- и глубокоподзолистых глинистых и тяжелосуглинистых почв на элювиально-делювиальных отложениях

 Е4 VI Нижнечусовской округ дерново-мелко- неглубоко- и глубокоподзолистых глинистых и суглинистых, местами щебнистых, почв на элювиально-делювиальных отложениях с близким залеганием коренных пород

Горные территории

Северо-Уральская горная провинция глееподзолистых почв и подзолов ольфегумусовых, тундровых глеевых почв и подбуров тундровых, горных примитивных почв и коменистых росыпей

 62 rII Северо-Уральский округ глееподзолистых почв и подзолов альфегумусовых, горных лесо-луговых почв и подбуров тундровых

Среднеуральская горная провинция подзолистых и дерновоподзолистых, буротаёжных и горных лесо-луговых почв

 62 rII Северо-Уральский округ глееподзолистых почв и подзолов альфегумусовых, горных лесо-луговых почв и подбуров тундровых

 63 rI Северо-Среднеуральский округ подзолистых, буротаёжных илювиально-гумусовых и горных лесо-луговых почв

 63 rII Южно-Среднеуральский округ дерново-подзолистых (в том числе глубокоглееватых и глееватых) и буротаёжных почв

Суббореальный почвенно-биоклиматический пояс

Центральная лиственно-лесная, лесостепная и степная почвенно-биоклиматическая область

Зона серых лесных почв лиственных лесов
Прикамская провинция серых лесных почв

 Л2 II Бельско-Уфимский округ серых, тёмно-серых и светло-серых лесных глинистых и тяжелосуглинистых почв на элювиально-делювиальных отложениях

 Л2 III Уфимский округ серых лесных, дерново-карбонатных и дерновонеглубокоподзолистых глинистых и тяжелосуглинистых почв на элювиально-делювиальных отложениях

 Л2 IV Юрюзанско-Айский округ светло-серых, серых и тёмно-серых лесных глинистых и суглинистых почв на элювиально-делювиальных отложениях

Типы почвенные округов равнинных территорий

 Эрозионных равнин с элювиально-делювиальными отложениями на коренных породах

 Эрозионно-денудационных равнин с суглинистые щебнистые отложениями на коренных породах

 Предгорных равнин с элювиально-делювиальными глинистыми и суглинистыми, местами щебнистыми отложениями

 Водно-ледниковых с песчаными отложениями

Моренных равнин

 С суглинистыми валунными отложениями

 С покровно-суглинистыми, в т.ч. слабокарбонатными отложениями

Аллювиальных, древнеаллювиальных и аллювиально-зандровых

 С песчаными отложениями

 С песчаными, супесчаными отложениями с подстилаемыми суглинками

 Граница почвенно-биоклиматического пояса

 Граница почвенных зон и подзон

Рис. 2. Легенда к карте почвенно-экологического районирования Пермского края

ДЕШИФРИРОВАНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА КОСМОСНИМКАХ И ЕЕ СОПОСТАВЛЕНИЕ С ПОЧВЕННЫМ ПОКРОВОМ

В.А. Ворончихин, Е.Н. Ефимова – студенты;

И.А. Самофалова – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье представлено дешифрирование лесной растительности на склонах хребта Басеги на космоснимках. Получены цветовые композиты, на основе которых произведено дешифрирование растительности. Произведено сопоставление результатов дешифрирования с почвенным покровом хребта.

Ключевые слова: дешифрирование, космоснимок, почвы, лесная растительность, цветовые композиты.

Под пологом различных растений формируются разные типы почв. Дешифрирование растительности позволит изучить почвенные типы перед полевыми работами, для выявления конкретных мест закладки почвенных разрезов.

Цель исследования – дешифрировать растительный покров хребта Басеги. Задачи: изучить космоснимки на территорию хребта Басеги; провести дешифрирование по изображению лесной растительности на космоснимках; попробовать соотнести дешифрированную растительность с типами почв.

Объектом исследования является растительность хребта Басеги. Территория располагается на Среднем Урале, в восточной части Пермского края, на западном склоне Уральской горной страны. Хребет Басеги, включён в состав «Государственного природного заповедника «Басеги» [1, 2]. По геоботаническому районированию Пермского края территория хребта Басеги относится к подрайону пихтово-еловых и берёзовых лесов района горно-таёжных пихтовых лесов. В настоящий момент коренными елово-пихтовыми лесами на территории заповедника занято только около 15 % территории; ещё 25% – малонарушенными; 5 % приходится на зарастающие лесом предгорные луга; 35 % – массивы и отдельные участки зарастающих разновозрастных вырубок. Остальные 20 % – это криволесья, горные тундры, подгольцовые луга, болота, каменные россыпи и останцы [2, 3].

Общая площадь исследуемой территории составила 1472,03 га, площадь высчитывалась в программе QGIS-3. В ходе работы использовали методы цветовых композитов, бинарных классификаций. Обработывались снимки спутника Sentinel-2 14.03.2021 года съёмки с высоким разрешением – 10 метров на пиксель [4, 5]. Получение цветовых композитов происходило с использованием программы QGIS-3. В результате обработки снимков были получены 3 цветовых композита: естественный, искусственный и псевдонатуральный цвета (рисунок).



Естественный цвет



Искусственный цвет



Псевдонатуральный цвет

Рис. Изображения цветовых композитов хребта Басеги

Композит «естественный цвет» является малоcontrastным и не дает явных различий отдельных объектов, например тип растительности; почва и мелководье. В связи с этим, дополнительно использовали искусственный и псевдонатуральный цветовые композиты.

Стандартным синтезом является комбинация каналов «искусственные цвета»: 4, 3, 2, что означает инфракрасное отображение (канал 4) попадает в красный канал; красные по спектру оттенки (3 канал) формируют зеленый канал; зеленые по спектру оттенки (канал 3) попадают в синий канал. Итог подмены цвета образует синтез «Искусственные цвета». Этот композит позволяет анализировать состояние растительности по степени насыщенности оттенков, различать древесную, кустарниковую и травянистую растительность, неоднородность открытой поверхности почв.

Главным дешифровочным признаком растительности является цвет [4]. Композит псевдонатуральный отражает растительность в естественных цветах, делая цвет насыщенным. Почвы и реки при этом имеют неестественные цвета.

В синтезе каналов псевдонатуральный и искусственный тёмнохвойные породы имеют сине-зелёный цвет. Хвойные породы деревьев впитывают меньшее количество солнечной энергии, в сравнении с лиственной и травянистой растительностью. Сине-зелёный цвет объясняется произрастанием пород на холодных участках ввиду высоты склонов и повышенной влажности почв. Лиственные породы имеют зелёный цвет и оттенки розового. Окрашивание такими цветами определяется развитием пород на относительно сухих участках и выравненной поверхности, накоплением солнечного тепла своими кронами. Смешанные леса отличаются оттенками цвета преобладающих пород (лиственных или тёмнохвойных). Луга окрашиваются в салатный и ярко-розовый цвета. Из-за густоты травянистого покрова они получают большое количество солнечной энергии, а мощная корневая система и наличие склона не позволяет влаге накапливаться. Оголенные почвы и каменные россыпи в тундровом поясе отображаются бело-коричневым, бирюзовым и розовым цветами т.к. находятся в зоне тундры и/или отражают солнечную энергию. Болотная растительность и растительность, произрастающая вблизи ручьёв и рек, приобретает синий оттенок. Ввиду произрастания в одной местности разных типов растительности, цветовые композиты могут иметь «пятна».

Растительность является одним из важнейших факторов определяющим почвенный покров, можно предположить какая под ней формируется почва (таблица). Использовали данные почвенного покрова из источников [1, 5. 6].

Таблица

Сопоставление цветового композита и растительности с почвами

Цветовой композит	Цвет	Растительность	Типы почв
Естественный	Белый (коричневый)	Тундровая растительность	Петрозёмы и подбуры, Литозёмы
Искусственный	Бирюзовый		
Псевдонатуральный	фиолетовый		
Естественный	Зелёный	Берёзово-еловые, берёзово-еловые леса, луга	Бурозёмы, Торфяная олиготрофная глеевая
Искусственный	Пурпурный и ярко-розовый		
Псевдонатуральный	Зелёный		
Естественный	Сине-зелёный	Болотные растительные сообщества	Глеезёмы, Торфяные олиготрофные, Бурозёмы
Искусственный	Сине-фиолетовый		
Псевдонатуральный	Сине-зелёный		
Естественный	Тёмно-зелёный	Елово-пихтовые, берёзово-пихтовые, еловые леса	Бурозёмы Литозёмы
Искусственный	Тёмно-синий		
Псевдонатуральный	Тёмный сине-зелёный		
Естественный	Зелёный	Елово-пихтовые, еловые леса	Бурозёмы Глеезёмы,
Искусственный	Тёмно-розовый		
Псевдонатуральный	Зелёный		

Под тёмнохвойной растительностью предположительно формируются петрозёмы и литозёмы. Под берёзовой растительностью, вероятно формируются бурозёмы. На заболоченных территориях и участках с протекающими ручьями, возможно, залегают глеезёмы и перегнойно-глеевые почвы [6].

Для полного получения информации необходимо использовать несколько цветовых композитов. Ввиду различных комбинаций спектров, композиты отражают одни и те же объекты в разных цветах. Сопоставление композитов даёт возможность максимально точно определить и назвать объект. Дешифрирование даёт возможность получения существенного объёма информации о территории и объектах на ней, являясь при этом дополнительным подготовительным этапом перед полевыми работами.

Определение правильности предположительного сопоставления почв возможно лишь в полевых работах. Благодаря дешифрированию можно наметить наиболее проблемные участки для закладки будущих разрезов и проведения почвенных исследований.

Список литературы

1. Самофалова, И.А. Геомоделирование почвенного покрова на основе обобщённого пространственного анализа территории заповедника «Басеги» (Средний Урал) / И.А. Самофалова // ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Международной конференции. – Москва : Издательство МГУ. – 2020. – Т. 26, Ч. 4. – С. 131-146.

2. Режим доступа: <https://www.basegi.ru/o-zapovednike/prirodnye-usloviya/55-flora-i-fauna-zapovednika-basegi> (дата обращения: 22.04.2023).

3. Баландин, С.В. Флора и растительность хребта Басеги / Баландин С.В., И.В. Ладыгин// «Средний Урал», Институт экологии растений и животных УРО РАН. – Пермь, 2002. – С. 3.

4. Шихов, А.Н. Тематическое дешифрирование и интерпретация космических снимков среднего и высокого пространственного разрешения : учебное пособие / А.Н. Шихов, А.П. Герасимов, А.И. Пономарчук, Е.С. Перминова. – Пермь : ПГНИУ, 2020. – 191 с.

5. Самофалова, И.А. Использование бассейнового подхода для изучения дифференциации растительного и почвенного покровов (хребет Басеги, Средний Урал) / И.А. Самофалова // География и природные ресурсы. – 2020. – № 1. – С. 175-184.

6. Самофалова, И.А. Разнообразие почв низкогорных ландшафтов и особенности их формирования на западном макросклоне Среднего Урала (заповедник «Басеги») / И.А. Самофалова // Научно-практический журнал Пермский аграрный вестник. – 2017. – № 3 (19). – С. 10-17.

УДК 631.434(470.53)

СТРУКТУРНОЕ СОСТОЯНИЕ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ ПЕРМСКОГО НИИСХ (ФИЛИАЛ ПФИЦ УРО РАН)

В.С. Галиахбирова – магистрант 1-го курса;

Е.С. Лобанова – научный руководитель, канд. биол. наук, доцент¹,

Д.С. Фомин – научный руководитель, канд. с.-х. наук, заведующий лабораторией, старший научный сотрудник²

¹ ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия;

² Пермский НИИСХ – филиал ПФИЦ УрО РАН, Пермский край, с. Лобаново, Россия

Аннотация. Структурное состояние дерново-подзолистых почв Пермского НИИСХ удовлетворительное, оно обладает высокой глыбистостью, неудовлетворительным коэффициентом структурности, но водопрочность структурных агрегатов высокая. Микроагрегированность удовлетворительная и хорошая.

Ключевые слова: агрегатный и микроагрегатный состав, фактор дисперсности, степень агрегированности.

Одно из важных свойств почвы – это ее структура, то есть способность почвы образовывать из почвенных частиц устойчивые агрегаты. Почвенные агрегаты имеют различные связи, например, внутри агрегата между отдельными частицами (в микроагрегате), или между микроагрегатами (в макроагрегате), связи выражены сильнее, чем между агрегатами [4]. В почвах с высоким содержанием ила, при условии хорошей структурности, создаются благоприятные условия аэрации и водного режима для роста и развития растений [5].

Эволюция структурного состояния почв происходит в результате многих процессов: набухание и усадка глинистых минералов под влиянием сезонных и внутрисезонных смен увлажнения или высыхания, промораживания и оттаивания, изменение биопористости с участием фитоценозов на пашне, изменение под антропогенным фактором в виде обработки почв [2].

Так как на исследуемой территории почвенный покров имеет тяжелый гранулометрический состав и исследуемые почвы подвержены механической обработке, нужно проводить мониторинг структурности почв и физических свойств, для того чтобы, поддерживать потенциальное плодородие.

Объектами исследования являются дерново-подзолистые почвы территории опытных полей Пермского НИИСХ. Для исследования было заложено 3 разреза на дерново-подзолистых почвах: дерново-глубокоподзолистая среднепахотная тяжелосуглинистая на покровном суглинке (разрез 1), дерново-слабоподзолистая глубокопахотная тяжелосуглинистая на покровном суглинке (разрез 2), дерново-слабоподзолистая среднепахотная тяжелосуглинистая на элювии пермских глин (разрез 3).

Лабораторные анализы выполнялись на кафедре почвоведения Пермского аграрно-технологического университета им. Д.Н. Прянишникова. При исследовании свойств дерново-подзолистых почв Пермского НИИСХ применялись следующие методы: определение агрегатного состава почвы по методу Н.И. Савинова [3]; методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава [1].

Изученные дерново-подзолистые почвы характеризуются низким плодородием: содержание гумуса низкое и очень низкое, тип гумуса гуматно-фульватный, сумма обменных оснований и емкость катионного обмена имеют умеренно низкий и низкий уровень, реакция среды варьируется от слабокислой до среднекислой, удовлетворительными общими физическими свойствами.

Для дерново-подзолистых почв Пермского НИИСХ характерна высокая глыбистость, так содержание структурных агрегатов размером более 10 мм варьирует в интервале 62,6–76,6 % (табл. 1). Это связано с тяжелым гранулометрическим составом, низким содержанием гумуса и, вероятно, обработкой почв в переувлажненном состоянии. Содержание агрономически ценных структурных агрегатов (0,25–10 мм) в пахотном слое почв составляет от 21,6 до 36% и имеет неудовлетворительную оценку, а водопрочных агрегатов варьирует от 66,8 до 73 %, и характеризуется как хорошее. Коэффициент структурности является неудовлетворительным из-за высокой глыбистости почв. Критерий водопрочности характеризует очень хорошую водопрочность агрегатов, что говорит об эрозионной устойчивости данных почв.

При анализе микроагрегатного состава дерново-подзолистых почв установлено, что в пахотном слое преобладает фракция микроагрегатов размером от 0,25 до 0,05 мм (табл. 2). Фактор дисперсности у почв оценивается как хороший. Степень агрегированности по Бейверу пахотного слоя почв 1-го и 3-го разрезов хорошая, а 2-го разреза удовлетворительная микроагрегированность.

Таким образом, дерново-подзолистые почвы Пермского НИИСХ характеризуются удовлетворительным структурным состоянием.

Для улучшения структурного состояния исследованных почв рекомендуется вносить известковые удобрения в дозе от 2 до 3,3 т/га, органические удобрения от 20 до 30 т/га и проводить обработку почвы в состоянии физической спелости.

Таблица 1

Агрегатный состав дерново-подзолистых почв Пермского НИИСХ

Размер фракций, мм, содержание, %										К	А
>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	<0,25	0,25-10		
Разрез 1. Дерново-глубокоподзолистая среднепахотная тяжелосуглинистая на покровном суглинке $A_{\text{пах}}$ (0-25 см)											
<u>76,6</u>	<u>5,6</u>	<u>2,4</u>	<u>4,0</u>	<u>0,8</u>	<u>5,2</u>	<u>2,6</u>	<u>1,0</u>	<u>1,8</u>	<u>21,6</u>	0,27	672
-	-	-	37,2	6,4	1,6	4,6	17,8	32,4	67,6		
Разрез 2. Дерново-слабоподзолистая к глубокопахотная тяжелосуглинистая на покровном суглинке $A_{\text{пах}}$ (0-31 см)											
<u>68,4</u>	<u>11,0</u>	<u>5,8</u>	<u>4,2</u>	<u>0,8</u>	<u>4,2</u>	<u>2,2</u>	<u>1,6</u>	<u>1,8</u>	<u>29,8</u>	0,42	589
-	-	-	40,0	4,4	3,6	8,0	17,0	27,0	73,0		
Разрез 3. Дерново-слабоподзолистая среднепахотная тяжелосуглинистая на элювии пермских глин $A_{\text{пах}}$ (0-30 см)											
<u>62,6</u>	<u>10,0</u>	<u>7,4</u>	<u>8,6</u>	<u>1,4</u>	<u>5,0</u>	<u>2,2</u>	<u>1,4</u>	<u>1,4</u>	<u>36,0</u>	0,56	547
-	-	-	36,0	11,2	1,0	5,8	12,8	33,2	66,8		

Примечание: в числителе значения по «сухому» просеиванию, в знаменателе по «мокрому» просеиванию;

К – коэффициент структурности; А – критерий водопрочности.

Таблица 2

Микроагрегатный состав дерново-подзолистых почв Пермского НИИСХ

Размер частиц, мм; содержание, %							Фактор дисперсности	Степень агрегированности
1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,001 гран. состав		
Разрез 1. Дерново-глубокоподзолистая среднепахотная тяжелосуглинистая на покровном суглинке $A_{\text{пах}}$ (0-25 см)								
10,76	47,15	28,84	6,38	4,91	1,96	17,54	11,17	72,73
Разрез 2. Дерново-слабоподзолистая глубокопахотная тяжелосуглинистая на покровном суглинке $A_{\text{пах}}$ (0-31 см)								
6,00	52,45	30,06	4,87	5,36	1,27	18,52	6,85	55,94
Разрез 3. Дерново-слабоподзолистая среднепахотная тяжелосуглинистая на элювии пермских глин $A_{\text{пах}}$ (0-30 см)								
7,23	50,26	31,90	4,87	2,20	3,54	25,13	14,08	68,09

Список литературы

1. ГОСТ 12536-2014 Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2003. – 16 с.
2. Лисецкий, Ф.Н. Изменение структурного состояния почв при различиях в почвенно-климатических условиях и истории землепользования / Ф.Н. Лисецкий, О.А. Маринина, М.Е. Родионова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2013. – Т. 15, № 3. – С. 998-1002.
3. Самофалова, И.А. Почвоведение: лабораторный практикум / И.А. Самофалова, Е.С. Лобанова. – Пермь: ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, 2020. – 115 с.
4. Шеин, Е.В. Агрофизика / Е.В. Шеин, В.М. Гончаров. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2006. – 400 с.
5. Dexter, A.R. A statistical measure of the structure of tilled soil / A.R. Dexter // Journal of Agricultural Engineering Research. – 1977. – № 22. – P. 101-104.

УДК 335.5:665.5

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ ПАРФЮМЕРНО-КОСМЕТИЧЕСКИХ ТОВАРОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

И.В. Дубровский – магистрант;

С.С. Васильева – студент;

А.С. Балеевских – научный руководитель, канд. экон. наук, зав. кафедрой
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. Проведен анализ состояния внешней торговли парфюмерно-косметических товаров Российской Федерации в соответствии с данными ФТС России, полученных на основе грузовых таможенных деклараций, заполняемых участниками внешнеэкономической деятельности, а также по данным Росстата об объемах экспорта (импорта) товаров, не пересекающих таможенную границу Российской Федерации.

Ключевые слова: парфюмерно-косметический рынок РФ, рост цен, таможенная статистика.

В соответствии с введением эмбарго Евросоюзом на поставки в Россию предметов роскоши, санкции напрямую повлияли на рынок парфюмерно-косметических товаров в России. В ответ на санкции Россия 12 декабря 2022 года ввела 35%-е таможенные пошлины на импорт парфюмерии и косметики из ряда недружественных стран до конца 2023 года, введены пошлины в отношении отдельной парфюмерно-косметической продукции и товаров бытовой химии из США, Канады, Великобритании, Австралии, Новой Зеландии и Польши [1].

Ассортимент товаров во всех сегментах парфюмерно-косметического рынка с конца февраля 2022 сократился, с рынка ушел в первую очередь люксовый сегмент. Связи с данной проблемой спроса и предложения, минпромторг 13 марта 2023 расширил список косметических брендов, которые можно ввозить в Россию по параллельному импорту. Перечень пополнился продукцией таких марок, как, например, Lancome, Yves Saint Laurent, Giorgio Armani, Valentino и Kerastase [2]. На 2023 год Российские крупные косметические сети («Л'Этуаль», «Рив Гош» и «Золотое Яблоко») уже запол-

нили опустевшие полки продукцией отечественных и азиатских марок, которые пользовались спросом и до кризиса-2022 на российском рынке, например, корейская и белорусская косметика.

Связи вышеперечисленными условиями в 2022 году значительный рост цен на рынке РФ показали товары повседневного спроса из категории личной гигиены и бытовой химии [3]. По оценке Росстата, выросли средние цены [4] в декабре 2022 года более чем на 40% к аналогичному месяцу предыдущего года (рисунок 1).



Рис. 1. Рост цен в РФ на парфюмерно-косметические товары

Динамика рынка парфюмерно-косметических товаров в РФ. Российский рынок косметики в последние годы показывает отрицательный тренд (табл. 1).

Таблица 1

Динамика рынка парфюмерно-косметических товаров за период 2019-2022 гг.

Наименование	2019г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2019 г. к 2022 г.	
					Рост +,-	Прирост в %
Объем рынка парфюмерно-косметических товаров в млрд. руб.	820,4	805,7	827,2	795,2	-25,2	-3,07

Объем рынка парфюмерно-косметических товаров за 4 года (2019–2022 гг.) сократится на 25,2 млрд рублей (-3,07 %).

По прогнозу ограничения дают перспективы отечественным производителям к импортозамещению ушедших брендов, что за собой повлечет со временем увеличение производства и доли импортной продукции дружественных стран на рынке РФ. В будущем доля импорта из недружественных стран не сильно сократиться, так как мин-

промторг расширил список косметических брендов, которые можно ввозить в Россию по параллельному импорту. Спрогнозированный объем рынка парфюмерно-косметических товаров увеличиться за 4 года (2022–2025 гг.) на 24,4 млрд. рублей (+3,05 %) (табл. 2).

Таблица 2

**Прогноз динамики рынка парфюмерно-косметических товаров
за период 2022-2025 гг.**

Наименование	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2022 г. к 2025 г.	
					Рост +,-	Прирост в %
Объем рынка парфюмерно-косметических товаров в млрд. руб.	795,2	807,4	813,8	819,6	+24,4	+3,05

По данным таможенной статистики ФТС [4] основными импортерами парфюмерно-косметических товаров в Россию за 2022 год являются такие страны, как Франция, Италия, Германия, Южная Корея, Польша, Китай, США, Испания, Румыния и прочие. Доля в денежном выражении млн долларов, доли стран происхождения по сравнению с 2021 годом уменьшилась у следующих стран: Франция (-17,0), Италия (-29,1), США (-2,4) и Польша (-1,8). Основными странами экспортерами парфюмерно-косметических товаров из России являются Беларусь, Казахстан, Узбекистан, Азербайджан и прочие.

Таможенная статистика экспорта и импорта Российской Федерации по товарным группам (Код ТН ВЭД ЕАЭС 33) в торговле со всеми странами, странами зарубежья, странами ЕС и странами СНГ (рис. 2, 3).

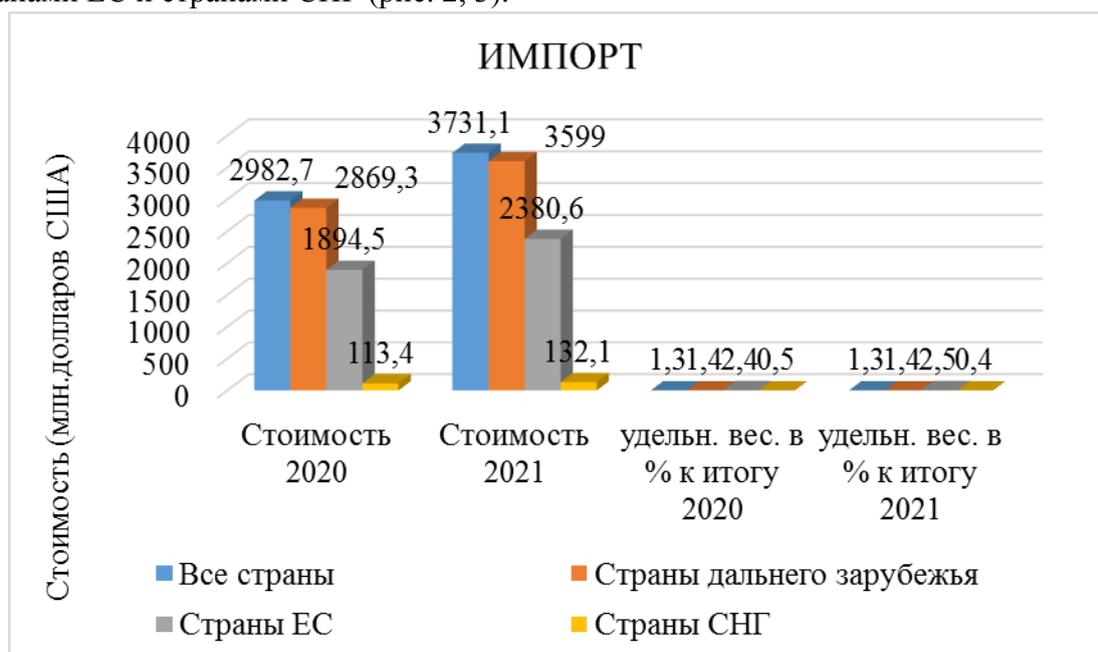


Рис. 2. Импорт Российской Федерации по товарным группам (Код ТН ВЭД ЕАЭС 33)

в торговле со всеми странами, странам зарубежья, странами ЕС и странами СНГ

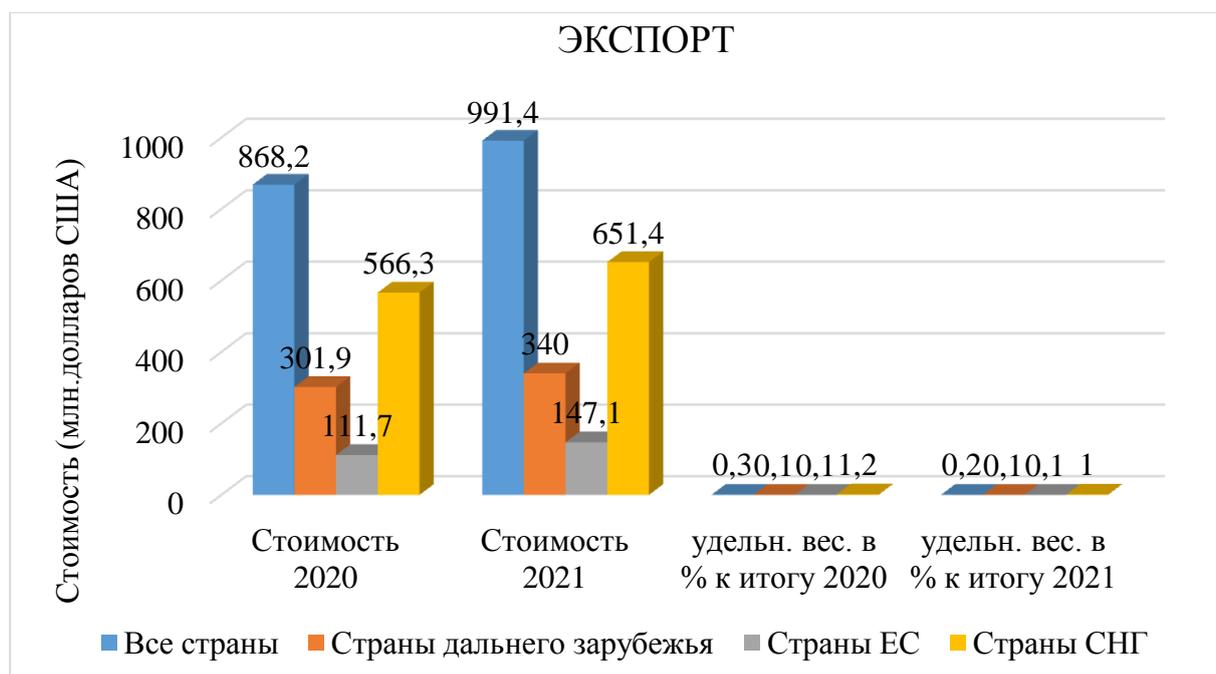


Рис. 3. Экспорт Российской Федерации по товарным группам
(Код ТН ВЭД ЕАЭС 33)
в торговле со всеми странами, странам зарубежья,
странами ЕС и странами СНГ

Выводы

1. Объявление эмбарго Евросоюза вслед за США 15 марта 2022 года на поставки в Россию предметов роскоши, в том числе и парфюмерно-косметических товаров способствовало сокращению текущих объемов рынка.
2. Введение ФТС России 35%-ой таможенной пошлины на импорт парфюмерии и косметики из ряда недружественных стран до конца 2023 года, дает широкие возможности для захвата большей доли рынка конкурентами из РФ и дружественных стран.
3. Ассортимент товаров во всех сегментах парфюмерно-косметического рынка с конца февраля 2022 сократился, с рынка ушел в первую очередь люксовый сегмент. Нестабильность поставок сырья и компонентов существенно повлияло на увеличение стоимости отечественных производителей, что привело к уменьшению объемов производства парфюмерно-косметических товаров.

Список литературы

1. Постановление Правительства от 7 декабря 2022 г. № 2240 «Об утверждении ставок ввозных таможенных пошлин в отношении отдельных товаров, страной происхождения которых являются государства и территории, предпринимающие меры, которые нарушают экономические интересы Российской Федерации».
2. Приказ Министерства промышленности и торговли РФ от 2 марта 2023 г. № 684.
3. Топ-10 самых подорожавших и подешевевших товаров в России за 2022 год по данным Росстата [Электронный ресурс]
URL: <https://www.rbc.ru/economics/21/01/2023/63ca6ac59a7947fa404c7def> (дата обращения 09.04.2023).

4. Средние потребительские цены на парфюмерно-косметические товары (рубль) в период за 2020-2022гг. По данным Росстата ЕМИСС – государственная статистика [Электронный ресурс] URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/31448> (дата обращения 11.04.2023).

5. Документы ТСВТ [Электронный ресурс] URL: <http://stat.customs.gov.ru/documents> (дата обращения 12.04.2023).

УДК 549:378.1(470.53)

МАГНИТНАЯ ВОСПРИИМЧИВОСТЬ МИНЕРАЛОВ И ГОРНЫХ ПОРОД ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КАБИНЕТА ПЕРМСКОГО ГАТУ

М.Д. Жалоботкина – студентка 1-го курса;

А.А. Васильев – научный руководитель, канд. с.-х. наук, зав. кафедрой,

М.Н. Власов – научный руководитель, канд. биол. наук, доцент

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты измерений магнитной восприимчивости минералов и горных пород геологического кабинета Пермского ГАТУ. Магнитная восприимчивость изученных образцов варьирует от $-3,75$ до $1825 \cdot 10^{-3}$ СИ. Наиболее высокие значения магнитной восприимчивости характерны для образцов магнетита и образцов магматических пород.

Ключевые слова: магнитная восприимчивость, минералы, горные породы, ферромагнетики, экспресс-метод, каппаметр, геологический кабинет.

Введение. Магнитная восприимчивость – физическое свойство, которое характеризует способность намагничиваться вещества во внешнем магнитном поле. Магнитная восприимчивость вещества зависит от содержания и состава в нём диамагнетиков, парамагнетиков, антиферромагнетиков, ферромагнетиков. Объемную магнитную восприимчивость определяют в объеме образца и выражают в международной системе единиц СИ (10^{-3} или 10^{-5} ед. СИ) [4].

Почвы, горные породы, минералы, проявляющие повышенные значения магнитной восприимчивости, могут представлять интерес с точки зрения носителей тяжёлых металлов. Железосодержащие магнитные минералы чувствительны к почвообразовательным процессам и экологической обстановке, что позволяет использовать магнитную восприимчивость почв в качестве инструмента исследования условий почвообразования и загрязнения окружающей среды.

Природные магнитные минералы почв, унаследованные от материнских и коренных пород, за счёт изоморфного замещения, включают в кристаллическую решетку катионы тяжелых металлов. Связи величины объёмной магнитной восприимчивости и концентрации тяжёлых металлов отражают региональные геологические особенности территорий (геохимические аномалии).

Техногенные магнитные железосодержащие минералы в почвах являются концентраторами хрома, никеля, цинка и других тяжёлых металлов [1]. Так в составе почв г. Чусового техногенные магнитные минералы – магнетит и гематит, концентрируют Cr и V(ванадий) – техногенные элементы характерные для выбросов

предприятий черной металлургии [2]. Загрязненные техногенным магнетитом почвы г. Перми характеризуются средней и высокой объемной магнитной восприимчивостью [3].

Цель исследования – охарактеризовать магнитную восприимчивость образцов минералов и горных пород из коллекции геологического кабинета Пермского ГАТУ.

Задачи исследования: собрать информацию о значении магнитной восприимчивости минералов; в коллекции кабинета геологии провести определение магнитной восприимчивости экспонатов и оценить результаты.

Объектами исследования являются минералы и горные породы геологического кабинета Пермского ГАТУ.

Методы исследований включали: сбор и анализ информации о значении магнитной восприимчивости минералов; экспериментальное определение объёмной магнитной восприимчивости прибором каппаметр КТ-6 (производство Чехия) (рис. 1). Измерения производили в 3-х кратной повторности в каждом образце.



Рис. 1. Каппаметр

Результаты исследования. Согласно полученным значениям магнитной восприимчивости минералов; магматических, осадочных и метаморфических горных пород в коллекции кабинета геологии Пермского ГАТУ выявлены два диамагнетика, два антиферромагнетика, несколько парамагнетиков, а также ферромагнетика (таблица).

Самой высокой магнитной восприимчивостью по результатам исследования обладает минерал магнетит (ферромагнетик) (рис. 2).

Магнитная восприимчивость образцов

Название породы, минерала	Магнитная восприимчивость 10^{-3} СИ				Оценка магнитной восприимчивости
	Порядковый номер измерения			Среднее, Мср.	
	1	2	3		
Магматические:					
Гранит	4,19	4,41	3,42	4,02	парамагнетик
Кварц	0,01	0,01	0,01	0,01	парамагнетик
Липарит	10,5	11,4	10,2	10,7	парамагнетик
Гематит №1	12,2	11,5	12	11,9	антиферромагнетик
Гематит №2	39,1	36,6	32,3	36,0	антиферромагнетик
Сиенит	5,34	5,44	5,35	5,37	парамагнетик
Диорит	0,40	0,34	0,33	0,35	парамагнетик
Трахит	5,06	4,99	4,98	5,01	парамагнетик
Андезит	8,70	8,58	8,18	8,48	парамагнетик
Габбро	7,50	9,14	10,7	9,11	парамагнетик
Дунит	14,8	26,5	39,8	27,0	парамагнетик
Слюда флогопит	2,31	2,12	2,26	2,23	парамагнетик
Мусковит	0,18	0,12	0,11	0,13	парамагнетик
Апатит	9,13	8,16	11,6	9,63	парамагнетик
Вулканические туфы:					
Красные	7,20	6,09	6,21	6,5	парамагнетик
Чёрные	13,1	10,8	8,88	10,92	парамагнетик
Розовые	1,60	1,56	1,54	1,56	парамагнетик
Пемза	1,11	1,17	1,14	1,14	парамагнетик
Осадочные:					
Элювий серого песчаника	0,23	1,48	2,03	1,24	парамагнетик
Элювий Пермской глины	0,33	0,56	0,21	0,36	парамагнетик
Гипс	0,02	0,01	0,02	0,01	парамагнетик
Селенит	0,03	0,01	0,02	0,02	парамагнетик
Ангидрит	0,01	0,01	0,01	0,01	парамагнетик
Кальцит	0,01	0,01	0,01	0,01	парамагнетик
Фосфорит	-0,07	-0,06	-0,07	-0,06	диамагнетик
Метаморфические:					
Магнетит №49	1783	1806	1886	1825	ферромагнетик
Магнетит №46	1654	2041	1767	1820	ферромагнетик
Халькопирит №1	754	753	754	753	ферромагнетик
Халькопирит №2	235	227	230	230	ферромагнетик
Гнейс	0,08	0,07	0,08	0,07	парамагнетик
Слюда биотит	18,4	14,7	10,1	14,4	парамагнетик
Графит	-4,6	-3,11	-3,54	-3,75	диамагнетик
Титаномагнетит	413	516	609	512	ферромагнетик



Рис. 2. Магнетит

Выводы: В коллекции кабинета геологии находятся породы и минералы, как с высокой магнитной восприимчивостью (магнетит, халькопирит), так и с низкой (кварц, кальцит, ангидрит). Метод магнитометрии имеет ряд преимуществ: высокая чувствительность и скорость измерений, простота и надёжность, а также экономичность позволяют получить большие массивы данных для анализа. Магнитометрия, как экспресс метод необходимо использовать в качестве одного из методов диагностики минералов и горных пород.

Список литературы

1. Азина, А.А. Состав магнитной фазы почв на территории ООПТ «Черняевский лес» (г. Пермь) / А.А. Азина, А.А. Васильев // Проблемы минералогии, петрографии и металлогении. Научные чтения памяти П.Н. Чирвинского. – 2021. – № 24. – С. 12-17.
2. Васильев, А. А. Тяжелые металлы в почвах города Чусового: оценка и диагностика загрязнения : монография / А. А. Васильев, А. Н. Чашин. – Пермь: ФГБОУ ВПО «Пермская ГСХА», 2011. – 197 с.
3. Васильев, А.А. Эколого-геохимическая оценка почвенного покрова г. Перми: тяжелые металлы и мышьяк / А.А. Васильев, Е.С. Лобанова // Пермский аграрный вестник. – 2015. – № 1 (9). – С. 34-49.
4. Васильев, А.А. Магнитная и геохимическая оценка почвенного покрова урбанизированных территорий Предуралья на примере города Перми : монография / А.А. Васильев, Е.С. Лобанова. – Пермь: ФГБОУ ВПО «Пермская ГСХА», 2015. – 243 с.

УДК 664.691/.694

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ АССОРТИМЕНТА МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

С.А. Жданкова – студентка;

Т.А. Мазунина – научный руководитель, канд. фарм. наук, доцент

ФГБОУ ВО Пермский институт (филиал) РЭУ им. Г.В. Плеханова, г. Пермь, Россия

Аннотация. В данной работе проведен анализ ассортимента нескольких крупнейших торговых сетей, осуществляющих свою деятельность на территории Российской Федерации, кроме того были изучены различные научные работы на тему совре-

менных тенденций развития и формирования ассортимента товаров, на примере макаронных изделий, которые существуют в настоящее время на рынке

Ключевые слова: тенденции развития, анализ ассортимента, макаронные изделия, анализ научных работ.

Актуальность данной темы заключается в том, что на данный момент времени макаронные изделия являются неотъемлемой частью рациона питания абсолютно любого человека, вне зависимости от его достатка или национальной принадлежности, и спрос на данный продукт питания на протяжении долгого времени остается неизменным. Кроме того, в последнее время на рынке производители стали представлять все больший и разнообразный ассортимент макаронных изделий.

При проведении исследования были применены расчётный и аналитический методы.

Был проведён анализ ассортимента интернет-магазинов нескольких торговых сетей, а именно:

- «Магнит»;
- «Перекресток»;
- «Лента».

Анализ ассортимента макаронных изделий представленных в торговых сетях проводился по таким признакам, как «сорт пшеничной муки», «вид муки» и «бренд».

В ассортименте интернет-магазина «Магнит» представлено 33 наименования макаронных изделий.

В ассортименте макаронных изделий по большей части представлены макаронные изделия из пшеничной муки твердых сортов, а самый распространённый бренд макаронных изделий, представленный в ассортименте – «Barilla». Кроме того, следует отметить что в ассортименте сети «Магнит» практически не представлено макаронных изделий, изготовленных из других видов муки, помимо пшеничной (по результатам проведенного анализа интернет-магазина в ассортименте присутствует 1 позиция макаронных изделий из рисовой муки – «Макароны Barilla Gluten Free»).

В ассортименте интернет-магазина «Перекресток» представлено 208 наименований макаронных изделий. Анализ ассортимента макаронных изделий представленных в сети магазинов «Перекресток» проводился по таким признакам, как «сорт пшеничной муки», «вид муки» и «бренд».

Проведенный анализ интернет-магазина «Перекресток» показал, что ассортимент макаронных изделий весьма широк, в него входит огромное количество наименований макаронных изделий как из пшеничной муки, так и из других видов муки (рисовой, гречневой, кукурузной, бобовой и т.д.) Самый распространённый бренд в ассортименте макаронных изделий данной сети – «Barilla», «Makfa» и «Шебекинские». Поэтому можно сделать вывод, что ассортимент данной сети широк и способен удовлетворять потребности населения в полной мере. Ценовая политика торгового предприятия включает как бюджетные позиции, так и дорогостоящие (цены колеблются от 17 рублей, до 630 рублей за пачку)

В ассортименте интернет-магазина «Лента» представлено 264 наименования макаронных изделий и включает в себя самые разнообразные позиции макаронных изделий, они различаются по составу, производителю и технологическим свойствам. Кроме того – следует отметить, что определенную часть ассортимента занимают изделия, выпускаемые под несколькими собственными торговыми марками – «365 Дней», «Лента»

и «Лента ЕСО». Достаточно большую часть ассортимента занимают товары с пометкой «эко» и «продукты для ведения здорового образа жизни». Самый широко представленный бренд макаронных изделий – «Barilla». Самое распространённое сырьё для макаронных изделий представленных в данной сети магазинов – пшеничная мука из твердых сортов пшеницы. Стоимость в данной категории товаров варьируется от 20 до 470 рублей за пачку.

Кроме того, для каждой торговой сети были рассчитаны показатели глубины, ширины и высоты ассортимента макаронных изделий.

В таблице представлен анализ показателей ассортимента различных торговых сетей: «Магнит», «Перекресток» и «Лента» [5].

Таблица

**Анализ показателей ассортимента различных торговых сетей,
представленных на российском рынке**

Сеть Магазинов	Ширина	Глубина	Высота
Магнит	3,3%	33%	137 рублей 00 копеек
Перекресток	20,8%	41,6%	323 рубля 50 копеек
Лента	26,4%	52,8%	245 рублей 00 копеек

Таким образом, можно сделать вывод, что наиболее полный и рациональный ассортимент представлен в сети магазинов «Лента». Наиболее бюджетным оказался ассортимент сети «Магнит», однако он весьма узкий и не охватывает достаточно наименований макаронных изделий, представленных на рынке. Ассортимент магазина «Перекресток» имеет завышенную среднюю стоимость товаров и уступает «Ленте» по показателям ширины и глубины ассортимента.

Для определения современных направлений по расширению ассортимента и улучшению качества макаронных изделий был рассмотрен ряд научных статей.

Согласно работе, представленной Яу Йан Хсу, все большую популярность в современном мире, набирают различные макаронные изделия быстрого приготовления, потому как их приготовление требует меньших затрат времени и сил, по сравнению с традиционными макаронными изделиями, что весьма актуально в современных реалиях. Данный вид пищевой продукции весьма востребован и именно поэтому торговые сети стремятся расширять свой ассортимент отчасти именно в этом направлении. Кроме того, в настоящее время также проводится масса исследований про разработку новых способов производства макаронных изделий быстрого приготовления для получения улучшенных лучших технологических и вкусовых свойств продукта. В том числе в работе данного исследователя [6].

В другой статье, в которой авторами - Бабушкиной Е. и Тохирён Б. – проводился анализ современного рынка макаронных изделий, отмечается, что в настоящее время, в связи со сложившейся ситуацией в мире, владельцы торговых предприятий, большей частью стремятся заменить ушедшие импортные бренды – отечественными. Также авторы отмечают, что рынок макаронных изделий остается весьма устойчивым [7].

Согласно статье, представленной в журнале «Ползуновский вестник» – авторы отмечают, что кроме уже приведённых выше тенденций, также отмечается направление с использованием цельнозерновой многозерновой муки. Данный вид сырья применяется с целью получения более питательного и ценного с точки зрения витаминов и минеральных веществ, продукта [8].

Помимо использования различных видов зерна для производства макаронных изделий также используются и другие виды сырья: водоросли, овощные пюре и порошки, лекарственные травы. Применение водорослей в производстве макаронных изделий было отмечено в 2019 году Трухиной Е.В., Базарновой Ю.Г. и Ароновой Е.Б. – в их работе описывается влияние микроводорослей рода *Chlorella* на питательность макаронных изделий и как фактор повышающий содержание в них насыщенных жирных кислот, белков и натуральных пигментов. В результате использования данного вида сырья состав макаронных изделий получается более сбалансированным и легкоусвояемым [9].

Исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод, на данный момент на рынке представлено огромное количество различных наименований макаронных изделий. В ассортимент таких изделий входят как классические макаронные изделия из пшеничной муки, так и новые виды пищевых продуктов.

Самыми широко распространёнными торговыми марками на рынке по состоянию на декабрь 2022 года являются: Varilla, Makfa, Шебекенские. Кроме того в абсолютно каждой торговой сети представлены также позиции, произведённые под собственной торговой маркой, например сеть «Манит» – «Магнит» и «Моя цена», «Лента» - «365 дней», «Лента» и «Лента ЕСО», «Перекресток» – «Перекресток Маркет».

Наиболее широко в ассортименте магазинов представлены макаронные изделия, которые изготавливаются из пшеничной муки твёрдых сортов пшеницы.

Практически для всех торговых сетей также общей оказалась тенденция смещения внимания на экологически чистую продукцию и продукцию, предназначенную для ведения здорового образа жизни.

Список литературы

1. Лента – сеть магазинов с доставкой на дом// Официальный сайт ООО «Лента» [Электронный ресурс] Режим доступа: https://lenta.com/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F (дата обращения: 12.12.2022 года).
2. Магнит//Официальный сайт сети магазинов «Магнит» [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://magnit.ru/> (дата обращения: 12.12.2022 года).
3. Перекресток// Официальный сайт сети магазинов «Перекресток» «Магнит» [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.perekrestok.ru/> (дата обращения: 12.12.2022 г.).
4. Андрей Шевченко, Рынок макаронных изделий в России 2017-2022 гг. Цифры, тенденции, прогноз//Маркетинговые исследования и бизнес-планы [Электронный ресурс] Режим доступа: https://tk-solutions.ru/demo/mi_makaronnyh-izdeliy.pdf (дата обращения: 12.12.2022 года).
5. Словарь// Записки маркетолога. Энциклопедия маркетинга [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.marketch.ru/marketing_dictionary/marketing_terms_g/depth_range/ (дата обращения: 12.12.2022 года).
6. Яу Йан Хсу. Способ получения макаронных изделий быстрого приготовления и способ получения стерилизованных макаронных изделий//Патент на изобретение RU 2119759 C1 [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38115322> (дата обращения: 19.12.2022 года).
7. Бабушкина Е., Тохирён Б. Современное состояние рынка макаронных изделий// Журнал: Экономика и бизнес: теория и практика. 2022. № 10-1 (92). С. 21-24 [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49798750> (дата обращения: 19.12.2022 года).
8. Ефремова, А.А. Использование цельнозерновой муки для повышения пищевой ценности макаронных изделий / А.А. Ефремова, И.В. Бакланова, Н.Л. Наумова // Журнал: ПОЛЗУНОВСКИЙ ВЕСТНИК Учредители: Алтайский государственный техниче-

ский университет им. И.И. Ползунова, Институт водных и экологических проблем СО РАН
ISSN: 2072-8921 [Электронный ресурс] Режим доступа:
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41292252> (дата обращения: 19.12.2022 года).

9. Трухина, Е.В. Применение биомассы микроводорослей *Chlorella* в технологии макаронных изделий/ Е.В. Трухина, Ю.Г. Базарнова, Е.Б. Аронова //Журнал: XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2019. Т. 8. № 4 (48). С. 153-159. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41653731> (дата обращения: 19.12.2022 года).

УДК 631.82:633.2/4

ВЛИЯНИЕ ЦИНКА НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА ВИКИ

К.О. Желудкова, П.А. Шехтман – студентки;

М.Г. Субботина – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. Исследовано влияние цинкового удобрения на всхожесть, энергию прорастания и биометрические данные и биохимические свойства проростков вики посевной сорта Льговская 22. Представлены данные лабораторного опыта по определению влияния различных доз цинка на проростки вики сорта Льговская 22.

Ключевые слова: дозы цинка, вика, цинковые микроудобрения, всхожесть, энергия прорастания.

Цинк является необходимым элементом в жизни растений, входит в состав и усиливает активность ферментов (карбогидраза, каталаза, пероксидаза, липаза, протеаза, инвертаза и др.), благодаря которым происходит белковый, липоидный, углеводный, фосфорный и другие обмены [4].

Предпосевная обработка семян цинком позитивно сказывается на их посевных качествах, что доказывается опытами, проведенными Гоман Н.В. и др. и Шеуджен А.Х. и др [1, 5]. В зависимости от формы и способа применения микроэлемента повышаются энергия и дружность прорастания семян риса на 5,0–7,0 % и 8–9 шт/сут, всхожесть – 5,5–7,0 %, полевая всхожесть семян на 3,8 %, высота и масса ростка, длина и масса корешка. Также обработка цинковыми удобрениями повысило урожайность яровой пшеницы, качество урожая (содержание белка, клейковины).

Однако описанные в статье Казниной Н.М. и др. опыты доказывают, что предпосевная обработка высокими дозами цинка оказывает отрицательное воздействие на физиологические процессы растений, тормозя их рост и развитие, снижая интенсивность дыхания и фотосинтеза, нарушается водный обмен и минеральное питание [3]. В результате снижается количество и качество урожая.

Влияние различных доз цинка на посевные качества семян вики недостаточно изучено, так как исследования проводили преимущественно на злаковых культурах, в чем проявляется актуальность нашего исследования.

Цель: изучить влияние доз цинковых удобрений на посевные качества проростков вики посевной сорта Льговская 22.

Задача: изучить влияние доз цинковых удобрений на всхожесть, энергию прорастания, биометрические параметры и биохимические свойства на проростки вики.

Исследования проводили в лабораторном опыте с вики сорта Льговская 22. Проращивали по 10 семян на фильтровальной бумаге в чашках Петри, на кафедре агрохимии в период с 2.03.2023 по 12.03.2023. Условия проращивания по ГОСТу 12038-84 [2].

Схема опыта: контроль (дистиллированная вода), концентрация цинка: 0,01%; 0,10%; 1,00%. Повторность опыта четырехкратная. На третий день оценивали энергию прорастания, на пятый – длину ростка и корня, на десятый – длину и массу ростка и корня, всхожесть, определяли содержание сухого вещества, активность пероксидазы и уреазы.

Статистическую обработку результатов измерений биометрических параметров и биохимических свойств проростков проводили с помощью описательной статистики MS Excel. Полученные результаты исследований представлены в табл. 1 – 4.

Таблица 1

Влияние доз цинка на энергию прорастания и всхожесть семян вики сорта Льговская 22

Концентрация	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
Контроль H ₂ O _{дист.}	90±1	93±1
ZnSO ₄ 0,01%	93±1	100±0
ZnSO ₄ 0,10%	88±1	93±1
ZnSO ₄ 1,00%	0	8±1

По данным табл. 1 можно отметить, что происходило увеличение энергии прорастания и всхожести при обработке семян сульфатом цинка в концентрации 0,01 % по сравнению с контролем.

Результаты биометрических измерений проростков гороха на 10-й день опыта представлены в табл. 2.

Таблица 2

Влияние доз цинка на развитие проростков вики сорта Льговская 22

Вариант	Длина корня, см	Длина ростка, см
Контроль H ₂ O _{дист.}	5,88±0,8	6,89±1,4
ZnSO ₄ 0,01%	7,43±1,2	6,69±1,0
ZnSO ₄ 0,10%	0,60±0,1	0,92±0,1
ZnSO ₄ 1,00%	0,45±0,4	3,33±0,3

По данным табл. 2 можно отметить закономерное увеличение длины корня при обработке семян раствором цинковых удобрений в концентрации 0,01%, по сравнению с контролем, однако при повышении концентрации цинка до 0,10 % и 1 % происходило уменьшения длины корня на 5,28 см и 5,43 см соответственно. Влияние на длину ростка при обработке семян цинком не установлено.

Результаты измерений сырой массы и сухого вещества проростков вики по итогам опыта представлены в табл. 3.

Достоверного увеличения содержания сырой массы и сухого вещества в корнях не отмечено, однако установлена тенденция к увеличению сырой массы ростка при концентрации цинка 0,01 %. Растительной массы проростков при обработке семян вики цинковым удобрением в концентрациях 0,10 % и 1 % для определения сухого вещества было недостаточно.

Таблица 3

Влияние доз цинка на биомассу проростков вики сорта Льговская 22

Вариант	Сырая масса, г		Сухое вещество, %	
	Корень	Росток	Корень	Росток
Контроль H ₂ O _{дист}	1,13±0,42	0,65±0,32	0,16	0,15
ZnSO ₄ 0,01%	1,05±0,03	0,73±0,10	0,14	0,13
ZnSO ₄ 0,10%	0,10±0,04	0,12±0,08	-	-
ZnSO ₄ 1,00%	0,06±0,01	0,09±0,07	-	-

Результаты определения содержания белка, активности пероксидазы и уреазы по итогам опыта представлены в табл. 4.

Таблица 4

Влияние доз цинка на биохимические свойства проростков вики сорта Льговская 22

Вариант	Водорастворимый белок, %		Активность пероксидазы, мкмоль/H ₂ O ₂ /мин/1г сырой массы	
	Корень	Росток	Корень	Росток
Контроль H ₂ O _{дист}	1,04	1,45	9,29	1,46
ZnSO ₄ 0,01%	1,04	1,26	7,20	1,02
ZnSO ₄ 0,10%	-	0,60	-	2,82
ZnSO ₄ 1,00%	-	-	-	-

Анализируя данные таблицы, можно отметить снижение активности пероксидазы при всех концентрациях, кроме 0,1 % сульфата цинка, при которой активность увеличилась практически в 2 раза. Уреазная активность не выявлена. Изменения содержания белка в корнях не установлено при обработке цинком в дозе 0,01%, однако можно отметить снижение содержания белка в ростках на 0,19 г. Обработка более высокими концентрациями цинка не позволила собрать растительную массу, достаточную для проведения опыта.

Вывод:

Изучено влияние доз цинка при предпосевной обработке семян вики сорта Льговская 22 на всхожесть, энергию прорастания, биометрические данные и биохимические свойства.

Оптимальной дозой из изученных оказалась доза 0,01% цинка, более высокие дозы оказали токсическое действие, угнетая рост и развитие проростков вики. В дальнейшем планируется продолжать опыты с более низкими концентрациями цинка.

Список литературы

1. Гоман, Н.В. Влияние предпосевной обработки семян хелатами цинка и меди на урожайность и качество зерна яровой пшеницы при возделывании в условиях лесостепи западной Сибири/ Н.В. Гоман [и др.]// Вестник ОмГАУ. – 2019. – № 4. – С. 6-10.
2. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести [Текст]. – Взамен ГОСТ 12038-66; Введ. с 01.07.86. – М.: СТАНДАРТИНФОРМ, 2011. – С. 36-64
3. Казнина, Н.М. Влияние избытка цинка на качество семян ячменя/ Н.М. Казнина, А.К. Задворна, Ю.В. Батова// Агрохимия. – 2021. – № 8. – С. 57-61

4. Михайлова, Л.А. Удобрения: виды, свойства, химический состав/ Л.А. Михайлова. – Пермь: Прокрость, 2015. – 426 с.

5. Шеуджен, А.Х. Посевные качества семян риса при их обогащении цинком: сборник статей по материалам Международной конференции / А.Х. Шеуджен [и др.]. – 2018. – № 19. – С. 106-118.

УДК 631.82:633.11

ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИЙ АЗОМЕТИНА НА ПРОРОСТКИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

М.В. Земляникова – магистрант;

Н.М. Мудрых – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В данной работе установлено влияние различных концентраций тропилированного азометина на проростки яровой пшеницы. При замачивании семян на 1 час в растворах азометина и выращивании растений на песке было выявлено, что испытуемое вещество оказало неоднозначное влияние на ростки и корни.

Ключевые слова: тропилированный азометин, биометрические параметры, растворимый белок, пероксидазная активность, зерно, концентрации.

Азометины широко используются в органической и аналитической химии, а также применяются в качестве исходного сырья для производства противовирусных препаратов [5]. В последнее время немало работ посвящено производным 4-(7-циклогепта-1,3,5-триенил)-анилина [1, 5, 8]. Интерес к тропилированным азометинам состоит в том, что на свободные места связей в гетероциклах можно внедрять катионы и анионы элементов питания, которые будут высвобождаться постепенно и обеспечивать растения ими в течение вегетации. Поэтому возникла необходимость исследовать тропилированный азометин на проростках пшеницы, так как он обладает такими свойствами, как: обеззараживает, стимулирует прорастание семян, обеспечивает растения элементами питания в течение всего периода вегетации.

Цель исследования – установить влияние концентраций азометина на проростки яровой пшеницы.

Исследуемое вещество разработано и получено с помощью восстановительного тропилирования на кафедре общей химии ФГБОУ ВО Пермского ГАТУ Т.А. Акентьевой [9]. Химическая формула азометина представлена на рисунке.

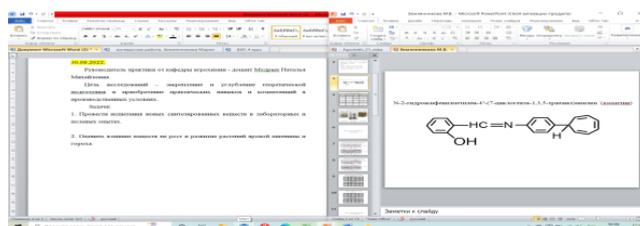


Рис. N-2-гидроксифенилметил-4¹-
(7-циклогепта-1,3,5-триенил)анилин (азометин)

Для установления оптимальной концентрации азометина проводили закладку модельного опыта с песчаной культурой. Растения выращивали в пластиковых сосудах объемом 150 мл³, вмещающих 120 г воздушно-сухой почвы. Перед посевом семена пшеницы замачивали на 1 час в исследуемом веществе. Культуру выращивали в течение 14 дней при температуре 20–25 °С, полив проводили до влажности песка 60 % ПВ.

Опыт был проведен по данной схеме:

1. Контроль
2. 1×10^{-5}
3. 1×10^{-4}
4. 1×10^{-3}
5. 1×10^{-2}

Повторность вариантов в опыте шестикратная. Одновременно с уборкой растений определялись следующие показатели: высота растений, воздушно-сухая масса корней и ростков. Растения пшеницы убирали в соответствии с ИСО 11269-2 [4], ГОСТ Р 22030-2009 [3] и учебным пособием [2]. Далее объединенные пробы корней и проростков использовали для измерения следующих показателей: активность пероксидазы [6], содержание растворимого белка [7].

При обработке семян пшеницы азометином установлено, что на высоту растений вещество повлияло положительно при концентрации 0,001%, удлинение ростка по сравнению с контролем составило 3,02 см (при НСР₀₅ = 0,88 см). При всех остальных изучаемых концентрациях вещество не повлияло на высоту растений, они не были математически доказаны.

На накопление воздушно-сухой массы в ростках пшеницы азометин не оказал влияние по сравнению с контролем при всех концентрациях (при НСР₀₅ = 0,03 г). При этом максимальное уменьшение относительно контроля указанного показателя отмечено на варианте с концентрацией азометина 0,01 % и составило 0,19 г. На накопление воздушно-сухой массы в корнях пшеницы азометин повлиял положительно при концентрации 0,01 %, прибавка относительно контроля составила 0,20 г (при НСР₀₅ = 0,06 г). На других концентрациях прибавки не наблюдается относительно контроля, максимальное уменьшение отмечено на варианте с концентрацией 0,00001 % и составило 0,24 г.

Замачивание семян на 1 час перед посевом повлияло на содержание растворимого белка в ростках пшеницы при изучении всех концентраций, прибавки относительно контроля составили 12,40–14,89 % (при НСР₀₅ = 0,47 %). Максимальный эффект по сравнению с контролем отмечен на варианте 0,00001 %, прибавка составила 7,40 %. Положительный эффект наблюдается и на корнях пшеницы при всех концентрациях (при НСР₀₅ = 0,21 %), прибавки относительно контроля составили 9,04–15,92 %. Наибольший эффект по сравнению с контролем наблюдается при концентрации 0,00001 %, прибавка составила 11,78 %.

Результаты исследований пероксидазной активности в ростках и корнях пшеницы показали, что наблюдается наибольшая положительная тенденция, при концентрациях 0,00001 и 0,0001 %, при концентрациях 0,001 и 0,01 % тенденция несколько ниже по сравнению с контролем.

На основании полученных результатов выяснено, что положительное математически доказанное действие азометина отмечено на высоту растений при концентрации 0,001 %. На массу ростков пшеницы концентрации азометина оказали математически доказанное ингибирующее влияние. На накопление воздушно-сухой массы корней от-

рицательно повлияла концентрация 0,00001 %, а концентрация 0,01 % приводила, наоборот, к увеличению массы корней. На содержания растворимого белка, азота и фосфора положительно повлияла концентрация 0,00001 %. Обработка семян исследуемым веществом в концентрации 0,01 % приводила к снижению содержания азота и фосфора в корнях и ростках пшеницы. Концентрация 0,0001 % положительно повлияла на содержание калия в ростках и корнях, отрицательное действие наблюдается на содержание азота и фосфора в ростках пшеницы.

Список литературы

1. Акентьева, Т.А. Производные 4-(7-циклогепта-1,3,5-триенил)анилина и оценка их биологической активности/ Т.А. Акентьева, Н.М. Мудрых, А.Г. Фомина, Л.П. Юнникова // Бутлеровские сообщения. Тематический раздел: Биохимические исследования. Подраздел: Биотехнология – Казань, 2021 Т. 68, № 11. С. 156-160.
2. Белюченко И.С. Биомониторинг состояния окружающей среды: учебное пособие / под. ред. проф. И.С. Белюченко, проф. Е.В. Федоненко, проф. А.В. Смагина. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – 153 с.
3. ГОСТ Р 22030-2009 Качество почвы. Биологические методы. Хроническая фитотоксичность в отношении высших растений. – М., Стандартинформ, 2010. – 15 с.
4. ИСО 11269-2-2013 Качество почвы. Определение воздействия загрязняющих веществ на флору почвы. Часть 2. Воздействие загрязненной почвы на всхожесть и ранний рост высших растений 28 с.
5. Керемов А.Ф. Азотетины на основе о-фенилендиамина // Вестник Дагестанского государственного университета. Серия 1. Естественные науки. – 2018. – Т. 33, вып. 4. – С. 102-105.
6. Князева, Т.В. Регуляторы роста растений в Краснодарском крае: монография // Т.В. Князева.- Краснодар: ЭДВИ, 2013. – 128 с.
7. Котляров, Д. В. Физиологически активные вещества в агротехнологиях: монография / Д.В. Котляров, В.В. Котляров, Ю.П. Федулов. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 224 с.
8. Полюдова, Т.В. Оценка спектра антибактериальной активности тропилированных ариламинов/ Т.В. Полюдова, Т.А. Акентьева, Л.П. Юнникова //Актуальные вопросы экспериментальной микробиологии: теория, методология, практика, инноватика. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию основания кафедры микробиологии, вирусологии, иммунологии и 100-летию со дня рождения профессора Людвиги Микртычевны Закарян. (Курск, 19 мая 2022). – Курск, 2022. – С. 172-176.
9. Юнникова, Л.П. Способ получения 4-(7-циклогепта-1,3,5-триенил)анилина и его гидрохлорида, проявляющих антимикробную активность/ Л.П. Юнникова, Т.А. Акентьева, Г.А. Александрова, Г.Н. Никонов // Патент на изобретение RU 2568641 С2, 20.11.2015. Заявка № 2013158271/04 от 26.12.2013.

УДК 632.15:504.054

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ СРЕДЫ МИКРОПЛАСТИКОМ

М.Р. Зюзина, Д.А. Ярославцева – студенты 2-го курса;
С.В. Лихачев – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия.

Аннотация. Рассмотрена проблема загрязнения окружающей среды микропластиком, особенности его распространения и влияния на окружающую среду. Сделан

вывод о степени изученности данной проблемы, даны рекомендации по дальнейшему ее изучению.

Ключевые слова: микропластик, загрязнитель, окружающая среда, распространение микропластика, экологическая оценка.

На сегодняшний день пластик является одним из наиболее востребованных материалов и используется практически во всех сферах жизнедеятельности человека. До недавнего времени считалось, что пластиковые отходы создают только неблагоприятный эстетический эффект. Однако после того, как пластик попадает в окружающую среду, под действием механического и химического воздействия он разрушается, образуя огромное количество частиц – микропластик.

Проблема заключается в том, что эти частицы несут в себе потенциальную угрозу экосистемам. При этом первые сообщения об обнаружении микропластика относятся к началу прошлого века, но проблема загрязнения им экосистем начала изучаться сравнительно недавно и слабо освещена в отечественной литературе.

Микропластик – это не особый вид пластика, а его частицы разнообразной формы, различного происхождения и химического состава, размером менее 5 мм. Эти фрагменты попадают в экосистемы из множества источников, включая косметику, синтетическую одежду и промышленные процессы, связанные с полимерами. Также они образуются при разрушении более крупных пластиковых частиц, которыми в большей степени являются полиэтиленовые отходы, но главными источниками являются автомобильные шины и синтетика. [1,4]. Определенную опасность могут представлять композитные материалы на основе полимерных материалов [5]. Имея малые размеры и плотность, близкую к плотности воды, микропластик распространяется в основном посредством сточных, грунтовых вод, рек, морских течений, трансграничного переноса. Распространен он повсеместно, его обнаружили даже на полюсах и в Марианской впадине. Он проник во все среды: водную, воздушную, почвенную и даже организменную. Его обнаружили в биоматериалах человека, животных и растений. Исследователи предполагают, что количество микропластика в Мировом океане может превысить количество планктона в скором времени [2]. Но точных данных о том, сколько микропластика присутствует в той или иной биосистеме нет.

Если рассматривать пластик как отход то в основном 3-й и 4-й класс опасности для окружающей природной среды [6].

Учитывая такие масштабы распространения, микропластик признали новым загрязнителем окружающей среды, потенциально опасным для экосистем. Известно, что он переносит опасные микроорганизмы, для которых он стал субстратом, в экосистемы, а также токсичные химические вещества, сорбируя их из окружающей среды. Помимо этого микропластик сам является смесью из опасных химических веществ [5]. Особую опасность представляют проглоченные частицы микропластика, они могут физически повредить органы, вызывать непроходимость и разрыв кишечника, также выделять в организм вещества, которые несут потенциальную угрозу для его систем [3]. Единственная польза, которую дает микропластик экосистеме, это то, что он является средством для расселения простейших. Исследований по влиянию микропластика на среду и организмы сравнительно мало, поэтому оговорить однозначно о последствиях попадания этих частиц в экосистемы пока невозможно.

На данный момент разработаны три метода обнаружения и анализа микропластика: спектроскопия, термический анализ и микроскопия [6]. Наиболее эффективной

является спектроскопия, она позволяет определять количество частиц в пробе, тип полимера обнаруженных частиц, их размеры и форму. А примеси в частицах полимера, которые несут главную опасность, можно определить только с помощью термического анализа (таблица).

Таблица

Методы обнаружения и анализа микропластика

Параметр	Спектроскопия	Термический анализ	Микроскопия
Тип полимера	+	+	-
Форма	+	-	+
Размер	+	-	+
Кол-во частиц	+	-	+
Примеси	-	+	-

Данные методы подходят только для обнаружения микропластика в небольших образцах, а количественная оценка частиц пластика в масштабах целой экосистемы на данный момент затруднительна.

На основе результатов исследования проблемы микропластика, были разработаны некоторые рекомендации по борьбе с загрязнением окружающей среды частицами полимеров:

- 1) идентификация и количественная оценка источников поступления;
- 2) сокращение производства полимерных изделий;
- 3) переработка пластиковых отходов;
- 4) сокращение использования продуктов, содержащих микропластик;
- 5) использование методов очистки воды и почвы от этих частиц, таких как фильтрация или центрифугирование.

Таким образом, микропластик признан новым загрязнителем окружающей среды во всем мире, он проник даже в самые отдаленные уголки нашей планеты, но человечество еще не до конца понимает, какой ущерб он может нанести, так как, учитывая размеры, его обнаружение встречает трудности. Безусловно, необходимы дальнейшие исследования по данной проблеме, ведь она слабо изучена в виду недостатка данных о количественном содержании микропластика в среде, также не создано единых, эффективных и наиболее экономически выгодных методов идентификации и извлечения частиц пластика из окружающей среды. Необходимо проведение исследований о количественном содержании микропластика в экосистеме, о том, какое влияние он оказывает на организмы людей и животных. После сбора недостающих данных, человечество сможет разработать эффективную стратегию по борьбе с этим загрязнителем.

Список литературы

1. Бутовский, Р.О. Проблема загрязнения окружающей среды микропластиком/ Р.О. Бутовский /Университет XXI века: научное измерение. – Т.: Тульский ГПУ им. Л.Н. Толстого, 2020. – С. 200-202.
2. Казмирук, В. Д. Микропластик в окружающей среде: нарастающая проблема планетарного масштаба/ В. Д. Казмирук. – М.: Ленанд, 2020. – 432 с.
3. Ольхова, С.Е. Пластик, который мы едим, 2019 [Электронный ресурс] / С.Е. Ольхова // Успехи науки. – 2021. – № 7(3). URL : <https://www.science/org/> (дата обращения: 20.11.2022).
4. Симонова А.В., Стожко Н.Ю. Проблема загрязнения окружающей среды микропластиком / ФГБОУ ВО «УрГЭУ», 2019. С. 278-280.

5. Мартынова, А.А. Эколого-токсикометрическая характеристика эпоксиуретанового композита на основе алюминийсодержащего отхода [Электронный ресурс] / А.А. Мартынова, С.В. Лихачев // Естественные и технические науки. – 2021. – № 6 (157). – С. 60-63. URL : <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46367408> (дата обращения: 20.11.2022).

6. Федеральный классификационный каталог отходов [Электронный ресурс] URL : <https://rpn.gov.ru/fkko/>(дата обращения 14.11.22).

7. Setting the facts straight on plastics, 2019. URL : <https://www.weforum.org/agenda/2019/10/plastics-what-are-they-explainer> (дата обращения 14.11.22).

УДК 547-386:543.422.3

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕАКЦИИ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ N-НОНАИЛ-N'-(2-НАФТИЛСУЛЬФОНИЛ)ГИДРАЗИНА С ИОНАМИ КОБАЛЬТА (II) В АММИАЧНОЙ СРЕДЕ

Р.В. Иванов – лицеист 10-го класса¹;

Ю.Б. Ельчищева – научный руководитель, канд. хим. наук, доцент²,

П.Т. Павлов – научный руководитель, канд. хим. наук, доцент²

¹ Лицей ПГНИУ, г. Пермь, Россия;

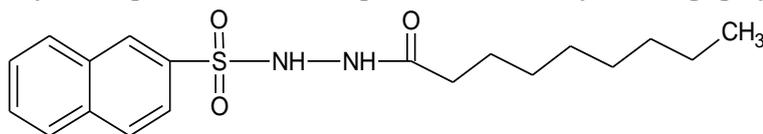
² ПГНИУ, г. Пермь, Россия

Исследована реакция N-нонаил-N'-(2-нафтилсульфонил)гидразина (НСГ) с ионами Co(II) в аммиачных средах экстракционно-спектрофотометрическим методом. Зарегистрированы спектры поглощения НСГ и его комплекса с ионами Co(II). Определены оптимальные условия комплексообразования НСГ с ионами Co(II) – pH образования комплекса; время экстракции; количество реагента, необходимое для количественного связывания ионов Co(II). В оптимальных условиях построен градуировочный график для определения ионов Co(II). Закон Бугера-Ламберта-Бера соблюдается в интервале от 0,06 до 0,35 мг Co(II) в 25 мл раствора. Средний молярный коэффициент светопоглощения составляет – 11311 см²/моль.

Ключевые слова: ацилсульфонилгидразины; комплексообразование; органические лиганды; экстракционно-спектрофотометрическое определение; цветные металлы.

Поиск органических комплексообразующих реагентов – актуальная задача в процессах концентрирования ионов металлов (экстракция, флотация, сорбция), которые имеют важное значение для обогащения руд цветных металлов, переработки техногенных отходов, очистки сточных вод и других технологических процессов. Ацилсульфонилгидразины (АСГ), содержащие гидразидную группу, способны образовывать прочные комплексы с ионами цветных металлов [1]. Изучены физико-химические свойства и процессы комплексообразования N-(ацил, арил)-N'-(2-нафтилсульфонил)гидразинов общей формулой RC(O)NHNHSO₂C₁₀H₇, где R = C₅H₁₁; C₁₂H₂₅, C₄H₉CH(C₂H₅); C₁₄H₂₉ и C₆H₅(OH) с ионами цветных металлов в аммиачных средах [2]. Исследованные реагенты зарекомендовали себя, как хорошие осадители и собиратели ионов цветных металлов [3, 4]. Представляло интерес исследовать комплексообразующие свойства N-нонаил-N'-(2-нафтилсульфонил)гидразина (НСГ) с ионами Co(II) в качестве нового представителя нафтильного ряда.

Исследуемый реагент можно представить следующей формулой:



(1)

Реактивы и приборы. В исследовании использовали стандартный $1,0 \cdot 10^{-2}$ моль/л этанольный раствор НСГ, растворы аммиака с концентрацией 2,0 и 6,0 моль/л, $1,0 \cdot 10^{-2}$ моль/л раствор CoSO_4 , растворители: хлороформ, этиловый спирт.

Для проведения экстракционно-спектрофотометрического исследования использовали спектрофотометр СФ-2000 (ОКБ-Спектр, Санкт-Петербург). При изучении влияния кислотности на процесс комплексообразования НСГ с ионами Co(II) значения рН растворов измеряли на рН-метре АНИОН 4100 (Инфраспек-Аналит, Новосибирск) с комбинированным электродом ЭСК-10603/7.

Методика исследования реакции комплексообразования НСГ с ионами Co(II) в аммиачных средах

В мерную колбу вместимостью 25,00 мл помещали 2,50 мл $1,0 \cdot 10^{-2}$ моль/л раствора соли Co(II) , затем добавляли необходимое количество 2,0 моль/л раствора аммиака до образования аммиаката, вносили 5,00 мл $1,0 \cdot 10^{-2}$ моль/л НСГ, доводили до метки дистиллированной водой и тщательно перемешивали. В результате реакции комплексообразования НСГ с ионами Co(II) образуется осадок светло-розового цвета, что свидетельствует об образовании комплексного соединения. Содержимое мерной колбы количественно переносили в делительную воронку емкостью 50 мл, добавляли 5,0 мл хлороформа. Органический слой окрашивается в розовый цвет. Время экстракции 5 минут. После расслаивания фаз экстракт помещали в кварцевую кювету толщиной 0,3 см. Регистрировали спектр поглощения НСГ и его комплекса с ионами Co(II) на фоне холостого опыта на спектрофотометре СФ-2000 (рис. 1). Из спектров поглощения следует, что максимальная длина волны составляет 305 нм. Контрастность спектрофотометрической реакции составляет 55 нм.

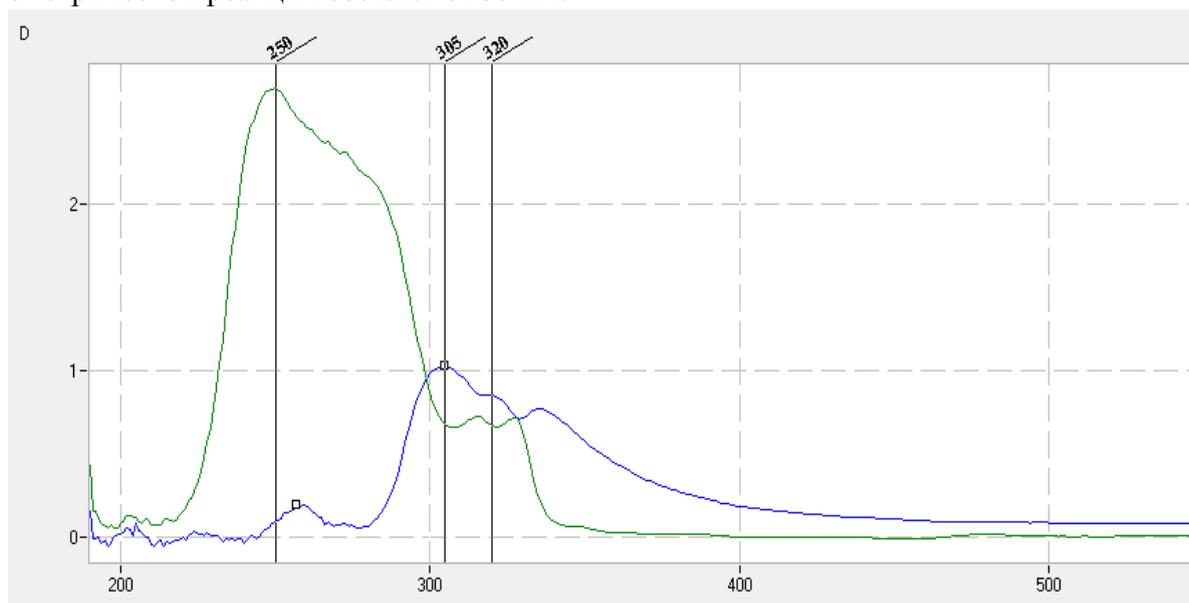


Рис. 1. Спектры поглощения НСГ и его комплекса с ионами Co(II)

Результаты и обсуждение. Природу образующего комплексного соединения ионов Co(II) с НСГ доказывали экстракцией комплекса в органическую фазу (хлороформ). Для этого окрашенный комплекс количественно переносили в делительную воронку и экстрагировали в 5,0 мл хлороформа. Время экстракционного равновесия составило 5 минут. После расслаивания (в случае плохого расслаивания добавляли NaCl на кончике шпателя) проводили реэкстракцию: добавляли к органической фазе 5,0 мл 1 моль/л раствора H_2SO_4 . Содержание ионов Co(II) в водной и органической фазах определяли комплексометрическим титрованием в присутствии ацетатного буферного раствора ($\text{pH} \sim 5$) и 0,1% индикатора ксиленолового оранжевого. Степень извлечения ($E, \%$ около 99,9%) подтверждает образование комплексного соединения ионов Co(II) с НСГ.

Оптимальные условия реакции комплексообразования НСГ с ионами Co(II) . Для установления оптимального времени экстракции образующийся комплекс экстрагировали в течение 2, 5, 10 минут. После расслаивания фаз измеряли оптическую плотность экстракта на фоне холостого опыта при оптимальной длине волны 305 нм. Максимальная оптическая плотность наблюдается при экстракции в течение 5 минут.

Изучение влияния кислотности на процесс комплексообразования НСГ с ионами Co(II) проводили по вышеизложенной методике в варианте «экстракция-реэкстракция». После расслаивания определяли степень извлечения ионов Co(II) ($E, \%$), а в рафинате измеряли pH раствора. Зависимость комплексообразования НСГ с ионами Co(II) от $\text{pH}_{\text{равн}}$ представлена на рис. 2. Из рисунка видно, что оптимальный интервал pH комплексообразования составляет от 7,6 до 11,2.

Для изучения влияния количества реагента на комплексообразование ионов Co(II) с НСГ в колбу объемом 25,0 мл помещали 2,5 мл $1 \cdot 10^{-2}$ моль/л раствора соли Co(II) , затем добавляли определенное количество раствора аммиака с концентрацией 2 моль/л для образования водорастворимого аммиачного комплекса ($\text{pH} \sim 7,6 \div 11,2$). Вносили расчетное количество $1,0 \cdot 10^{-2}$ моль/л раствора НСГ в этиловом спирте, создавая соотношения $[\text{Co(II)}]:[\text{НСГ}] = 1:0,5; 1:1; 1:1,5; 1:2; 1:2,5$, доводили до метки дистиллированной водой и перемешивали. Затем экстрагировали комплекс в 5 мл хлороформа. После расслаивания измеряли оптическую плотность экстракта при оптимальной длине волны в кварцевой кювете толщиной 0,3 см.

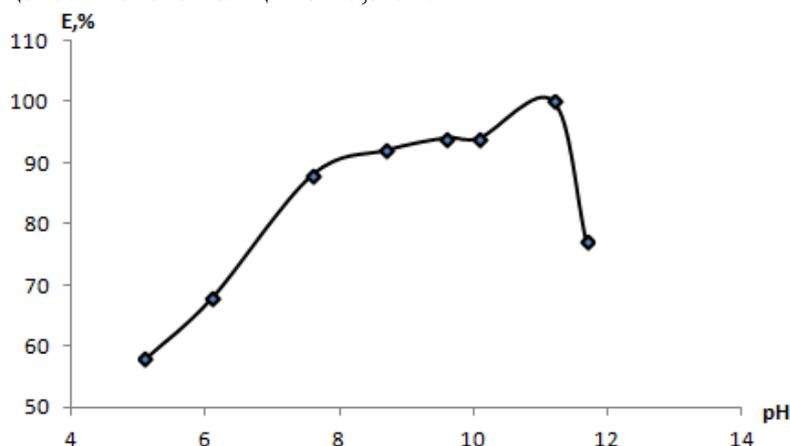


Рис. 2. Зависимость степени извлечения ($E, \%$) ионов Co(II) НСГ от pH раствора; $C_{\text{исх}}(\text{НСГ}) = C_{\text{исх}}(\text{Co(II)}) = 1,0 \cdot 10^{-2}$ моль/л, аммиачная среда

По результатам исследования построена зависимость оптической плотности от количества НСГ (рис. 3). Оптимальный объем реагента составляет 2,5 мл. Анализируя кривую насыщения можно сделать вывод, что молярное соотношение $[Co(II)]:[НСГ] = 1:2$.

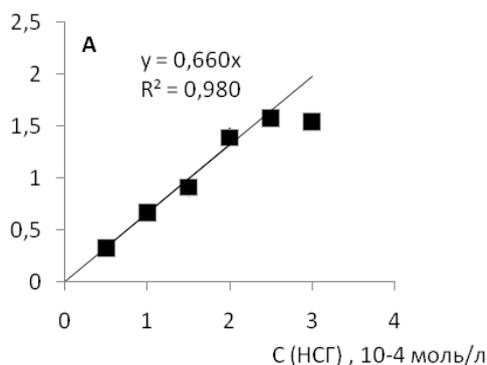


Рис. 3. Влияние количества НСГ на комплексообразование с $Co(II)$

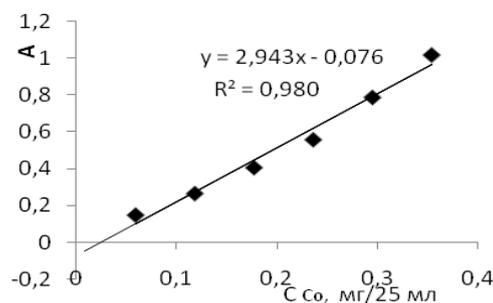


Рис. 4. Градуировочный график для определения $Co(II)$ с НСГ

В выбранных оптимальных условиях построен градуировочный график для определения ионов $Co(II)$ с НСГ (рис. 4). Закон Бугера-Ламберта-Бера выполняется в интервале от 0,06 до 0,35 мг $Co(II)$ в 25 мл раствора. Средний молярный коэффициент светопоглощения составляет – 11311 $cm^2/моль$.

Заключение. В ходе проведенных исследований реакции комплексообразования ионов $Co(II)$ с N-нонаил-N'-(2-нафтилсульфонил)гидразином в аммиачной среде экстракционно-спектрофотометрическим методом была доказана возможность использования реагента в процессах концентрирования ионов цветных металлов.

Список литературы

1. Мачхошвили, Р.И. Координационные соединения металлов с гидразинами: дис. ... доктора хим. наук / Р.И. Мачхошвили. – Москва: ИОНХ, 1983. – 457 с.
2. Ельчищева, Ю.Б. Физико-химические и комплексообразующие свойства N-ацил-N'-(2-нафтилсульфонил)гидразинов / Ю.Б. Ельчищева, Л.Р. Сунгатуллина, Е.Д. Армянинова, Н.А. Шахторин, П.Т. Павлов, А.С. Максимов // Вестник Пермского университета. Серия «Химия». 2017. – Т. 7, вып. 2. – С. 194-208.
3. Ельчищева Ю.Б. N-(2-гидроксibenзоил)-N'-(2-нафтилсульфонил)гидразин - как реагент для осаждения ионов цветных металлов из аммиачных растворов / Ю.Б. Ельчищева, А.С. Максимов, А.В. Андрова, В.Р. Дробинина // Вестник Пермского университета. Серия «Химия». – 2018. – Т. 8, вып. 2. – С. 131-144.
4. Ельчищева Ю.Б., Шалагинова П.А., Максимов А.С. Физико-химические и поверхностно-активные свойства N-тридеcanoил-N'-(2-нафтилсульфонил)гидразина // Вода: химия и экология. – 2019. – № 7-9. – С. 116–122.

УДК 631.412(470.53)

ХАРАКТЕРИСТИКА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ КУНГУРСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА ПЕРМСКОГО КРАЯ

К.А. Исаева – студент 3-го курса;

Е.С. Лобанова – научный руководитель, канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. Серые лесные почвы Кунгурского муниципального округа Пермского края характеризуются низким и средним содержанием гумуса, удовлетворительными физико-химическими свойствами, от среднекислой до близкой к нейтральной реакции среды.

Ключевые слова: строение профиля, морфологические и физико-химические свойства, гумус.

В почвенном покрове Кунгурского муниципального округа Пермского края встречаются серые лесные почвы, обладающие по сравнению с дерново-подзолистыми почвами, более высоким природным плодородием. Однако темпы роста производства продукции растениеводства и животноводства на них невысокие. В связи с этим важным является изучение свойств серых лесных почв, их режимов, процессов почвообразования для повышения их плодородия [1].

Цель работы – дать характеристику серых лесных почв Кунгурского муниципального округа Пермского края.

Объектами исследования являлись светло-серые лесные и серая лесная почвы расположенные в д. Снегири (разр. 23, 35) и на окраине города Кунгур Кунгурского муниципального округа (разр.29, 39): светло-серая среднетяжелосуглинистая на лессовидных суглинках (разрез 23), серая лесная среднетяжелосуглинистая на лессовидных суглинках (разрез 35), светло-серая среднетяжелосуглинистая на лессовидных суглинках (разрез 29), светло-серая лесная среднетяжелосуглинистая на делювии почва (разрез 39).

Серые лесные почвы образуются в результате развития таких почвообразовательных процессов как гумусообразование, оподзоливание и лессиваж. В результате они имеют следующий профиль и морфологические свойства.

Разрез 35. Почва серая мощная тяжелосуглинистая на лессовидных суглинках. Залежь.

Гор. А_д (0-4 см) – дернина.

Гор. А₁ (4-38 см) – гумусовый, влажноватый, серый, тяжелосуглинистый, комковато-зернистый, уплотнен, тонкопористый, тонкотрещиноватый, копролиты, червоточины, наличие единичной гальки (2 см), наличие множества корней, переход к следующему горизонту плавный по структуре.

Гор. А₁А₂ (38-52 см) – гумусово-элювиальный, влажноватый, темно-серый, мелкозернистый, наличие затеков гумуса, наличие множества корней, переход к следующему горизонту по цвету резкий.

Гор. В₁ (52-72 см) – иллювиальный, влажный, бурый, ореховатый, плотный, тонкопористый, наличие множества корней, переход к следующему горизонту по структуре и гранулометрическому составу.

Гор. В₂ (72-96 см) – иллювиальный, влажный, бурый, крупноореховатый, плотный, наличие множества корней, переход к следующему горизонту постепенный по структуре.

Гор. ВС (96-122 см) – влажный, коричневатобурый, ореховато-комковатый, плотный, переход постепенный.

Гор. С (122 и ниже) – влажный, коричневатобурый, бесструктурный, плотный.

Разрез 29. Почва: светло-серая лесная среднетяжелосуглинистая на лессовидных суглинках. Залежь. Глубина – 125 см.

Гор. А_д (0-2 см) – дернина.

Гор. А₁ (2-32 см) – гумусовый, влажноватый, серый, тяжелосуглинистый, комковатый, уплотнен, белесая присыпка, многочисленные корни, переход резкий по цвету.

Гор. А₂В₁ (32-48 см) – элювиально-иллювиальный, влажный, коричневатобурый, среднесуглинистый, мелкоореховато-комковатый, плотный, тонкопористый, гидроксиды Fe, многочисленные корни, переход постепенный по структуре и по цвету.

Гор. В₁ (48-74 см) – иллювиальный, влажный, желтовато-бурый, среднесуглинистый, ореховатый, плотный, тонкопористый, гидроксиды Fe, единичные корни, переход постепенный.

Гор. В₂ (74-84 см) – иллювиальный, влажный, желтовато-бурый, тяжелосуглинистый, бесструктурный, уплотнен, единичные корни, переход постепенный по гранулометрическому составу и цвету.

Гор. ВС (84-111 см) – влажный, неоднородный по окраске, светло-бурый, среднесуглинистый, ореховатый, плотный, тонкопористый, гидроксиды Fe, Mn, переход постепенный.

Гор. С (111 и > см) – влажный, беловато-серый, тяжелосуглинистый, бесструктурный, плотный.

Исходя из приведенных выше результатов, выделяется ряд характерных особенностей почв территории Кунгурского муниципального округа: в строении профиля серых лесных почв с поверхности выделяются дернина мощностью от 0 до 2-4 см. Далее залегает гумусовый горизонт А₁, горизонты с признаками оподзоленности А₁А₂ и А₂В и иллювиальные горизонты В₁ и В₂. Гумусовый горизонт серой лесной почвы (35 разрез) имеет максимальную мощность (34 см) и более темной окраску, а в почве 29 разреза сильнее выражены признаки оподзоливания и в большем количестве присутствует кремнеземистая присыпка.

Целинные серые лесные почвы Кунгурского муниципального округа имеют в целом удовлетворительные физико-химические свойства (таблица).

Так, серые лесные почвы д. Снегири характеризуются следующими физико-химическими свойствами: емкость катионного обмена гумусовом горизонте средняя, вниз по профилю незначительно уменьшается; степень насыщенности основаниями повышенная (84–86 %); реакция среды слабокислая (5,14) и близкая к нейтральной (5,66), вниз по профилю кислотность возрастает и почвообразующие породы имеют среднекислую и сильнокислую реакцию среды.

В гумусовом горизонте светло-серые лесные почвы г. Кунгур емкость катионного обмена низкая и составляет 16,5–22,1 мг-экв/100г, с глубиной её величина возрастает до средней (26,2–31,2); степень насыщенности основаниями повышенная; реакция среды среднекислая, по профилю степень кислотности увеличивается до очень сильнокислой (рН_{ксл} 3,7-3,9).

Содержание гумуса в гумусовом горизонте серых лесных почв оценивается как низкое и среднее (2,0–4,6 %). Вниз по профилю его количество, в основном, резко уменьшается и в иллювиальных горизонтах составляет всего 0,2–0,8 %. Лучшее гумусное состояние установлено в серых лесных почвах д. Снегири.

Таким образом, серые лесные почвы в районе д. Снегири характеризуются более высоким плодородием, чем г. Кунгур Кунгурского муниципального округа Пермского края.

Гумус и физико-химические свойства серых лесных почв

Горизонт, глубина, см	Гумус, %	Мг-экв/100 г почвы			V, %	pH _{KCl}
		S	Hг	ЕКО		
Разрез 23. Светло-серая лесная среднemocная тяжелосуглинистая						
A ₁ (3-20)	4,1	28,6	4,7	33,3	86	5,66
A ₂ B (20-27)	3,5	27,2	2,8	30,0	91	5,55
B ₁ (27-50)	0,5	23,8	3,5	27,3	87	4,86
B ₂ (50-87)	0,8	25,6	3,7	29,3	87	4,36
BC (87-105)	0,2	23,0	2,5	25,5	90	4,50
C (105 и >)	0,3	21,6	2,3	23,9	91	4,54
Разрез 35. Серая лесная mocная тяжелосуглинистая						
A ₁ (4-38)	4,6	28,8	5,6	34,4	84	5,14
A ₁ A ₂ (38-52)	1,9	19,6	5,6	25,2	78	4,73
B ₁ (52-72)	0,8	21,4	4,4	25,8	83	4,27
B ₂ (72-96)	0,5	21,8	3,9	25,7	85	4,19
BC (96-122)	0,3	24,6	4,2	28,8	85	4,21
C (122 и >)	0,4	25,6	3,5	29,1	88	4,24
Разрез 29. Светло-серая лесная среднemocная тяжелосуглинистая						
A ₁ (2-32)	2,0	18,4	3,7	22,1	83	4,68
A ₂ B (32-48)	0,6	26,4	4,4	30,8	86	3,81
B ₁ (48-74)	0,5	27,2	3,9	31,1	88	3,73
B ₂ (74-84)	0,4	21,8	2,8	24,6	89	3,89
BC (84-111)	0,4	27,8	3,3	31,1	89	3,79
C(111 и >)	0,1	28,6	2,6	31,2	92	4,00
Разрез 39. Светло-серая лесная среднemocная среднесуглинистая						
A ₁ (4-13)	2,1	12,6	3,9	16,5	77	4,59
A ₁ A ₂ (13-35)	1,4	12,2	3,5	15,7	78	4,38
A ₂ B(35-51)	0,4	16,0	3,5	19,5	82	3,88
B ₁ (51-77)	0,5	21,8	4,4	26,2	83	3,75
B ₂ (77-99)	0,2	23,0	3,5	26,5	87	3,85
BC (99-120)	0,2	18,0	3,3	21,3	84	3,91
C (120 и >)	0,2	24,8	3,3	28,1	88	3,88

Список литературы

1. Вологжанина, Т.В. Серые лесные почвы зоны широколиственных лесов Русской равнины: монография / Т.В. Вологжанина. – Пермь: ПГСХА, 2005. – 454 с.

УДК 631.43(470.53)

ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПАХОТНЫХ ПОЧВ КУНГУРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Т.А. Истомина – студент;

М.А. Кондратьева – научный руководитель, канд. геогр. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. Тип гумуса горизонтов Р и РU - фульватный, гуматно-фульватный, фульватно-гуматный. В электронных спектрах растворов гуминовых кислот есть перегибы в при 574 нм, и изломы при 496, 533 нм. Коэффициент цветности варьирует от 2,96 до 4,09. Коэффициент экстинкции - 0,15–0,33. Значения оптической плотности растворов при 465 нм тесно коррелируют с концентрацией ГК.

Ключевые слова: агросерые почвы, агродерново-подзолистые почвы, агротёмно-серая почва, гуминовые кислоты, оптическая плотность, электронные спектры.

Введение. Исследование оптических свойств гумусовых веществ в почвенных исследованиях используется для различных целей, в т.ч. для изучения особенностей свойств и строения гуминовых кислот и фульвокислот, для быстрого и качественного определения их содержания, а также в экспериментальных работах. В настоящее время накоплено значительное количество информации о химической природе и молекулярной структуре ГК, но до сих пор не решены дискуссионные вопросы о молекулярной массе ГК, их гетерогенности, размерах и форме молекул [1]. Поэтому все больше возрастает и интерес к исследованию «тонкой» структуры гуминовых веществ с применением современной инструментальной техники. Несмотря на то, что прикладное значение этих исследований в полной мере еще не используется почвоведомы и агрохимиками, перспективность таких работ у специалистов не вызывает сомнений [4].

Цель: изучить состав и свойства органического вещества пахотных почв Кунгурской лесостепи на примере хозяйства ООО «Овен» Суксунского района Пермского края.

Методы исследований. Исследования почв были проведены на территории сельскохозяйственных угодий ООО «Овен» в Суксунском районе Пермского края в июне и июле 2022 года. Основной возделываемой культурой хозяйства является картофель. В общей сложности заложено 4 полнопрофильных почвенных разреза. Диагностика и номенклатура почв выполнены в соответствии [4]. Почвы диагностированы как агросерые (разрез 1) и агротёмносерые (разрезы 2 и 4), агродерново-подзолистая (разрез 3). Проанализировано 24 почвенных образца по общепринятым в почвоведении методикам. Групповой состав гумуса почв анализировали ускоренным определением состава гумуса минеральных почв методом М.М. Кононовой и Н.П. Бельчиковой, плотность растворов гуминовых кислот определяли на спектрофотометре PD-303 в видимом диапазоне длин волн.

Результаты. Содержание органического углерода (Сорг.) в пахотных горизонтах почв от 2,8–3,2 % в агродерново-подзолистой и агросерой почвах до 5,0–5,1 % в агротёмно-серых (разрезы 2, 4) (табл. 1). Содержание углерода ГК в пахотных горизонтах составляет 0,8–0,99 до 2,25 % от массы почвы и 9–25 % от Сорг.. Содержание углерода ГК в пахотных горизонтах варьирует от 0,8 до 2,25 % от массы почвы и 9,32–25,45 % от общего содержания углерода (С_{общ}), обозначая, что в почвах разреза 2 наблюдается очень слабая степень гумификации, разрезов 1,3 – слабая, разреза 4 – средняя (табл. 1). Тип гумуса пахотных горизонтов почв изменяется от фульватного (р. 2) до гуматно-фульватного (р. 1) и фульватно-гуматного (р. 3, 4).

Электронные спектры гуминовых кислот представляют собой пологие кривые с постепенным уменьшением оптической плотности по мере увеличения длины волны. На графике оптической плотности растворов гуминовых кислот (рисунок) из пахотных и подпахотных горизонтов почв заметны перегибы в области спектра 574 нм, и изломы при длине волны 496 нм (р. 1) 533 нм (р. 2,3,4). Эти перегибы принадлежат зеленому

пигменту Pg, который продуцируется специфической микрофлорой (*Cenococcium graniforme*) и встречается в различных типах почв, особенно испытывающих повышенное увлажнение, хотя бы временное [3].

Таблица 1

Групповой состав гумуса

Горизонт, глубина, см	Собщ, %	Свыт, %	Свыт в % от Собщ	Сфк, %	Сфк в % от Собщ	Сгк, %	Сгк в % от Собщ	Сно, %	Сно в % от Собщ	Сгк/Сфк
Разрез 1. Почва агросерая глинистая (картофель)										
Р (0-25)	3,16	2,70	50	1,71	31	0,99	18	2,75	50	0,58
АУ (25-40)	3,23	2,52	45	1,86	33	0,66	12	3,05	55	0,35
Разрез 2. Почва агротёмносерая глинистая (картофель)										
РУ (0-30)	4,98	3,06	36	2,26	26	0,80	92	5,53	64	0,35
АУе (30-40)	0,73	0,36	29	0,29	23	0,07	6	0,9	71	0,24
Разрез 3. Почва агродерново-подзолистая глинистая (ячмень)										
Р (0-25)	2,76	1,35	28	0,51	11	0,84	18	3,4	71	1,65
АЕЛ (25-40)	0,94	0,54	33	0,4	25	0,14	9	1,08	67	0,35
Разрез 4. Почва агротёмносерая глинистая (картофель)										
РУ (0-30)	5,13	3,6	41	1,35	15	2,25	25	5,24	59	1,67
АУе (30-50)	1,69	0,99	34	0,39	13	0,60	21	1,92	66	1,54

Для определения оценки крутизны падения кривой, которая характеризует окраску растворов гуминовых кислот, используется коэффициент цветности (Q). По данному показателю можно проводить количественные сравнения степени ароматичности макромолекул ГК разных условий формирования, так как он отражает соотношение между ядерной и периферической частями гумусовых кислот [5]. При этом чем выше абсолютные величины коэффициента цветности, тем менее сложное строение имеют гуминовые кислоты.

Полученные значения Q для растворов ГК из пахотных горизонтов незначительно варьируют, закономерно возрастая от 3,0 в агротёмносерой почве разреза 4 до 3,6 в агродерново-подзолистой (разрез 3), что в целом характерно для данных подтипов почв (табл. 2). Для растворов ГК из подпахотных горизонтов характерно некоторое увеличение Q до 3,5-4,1.

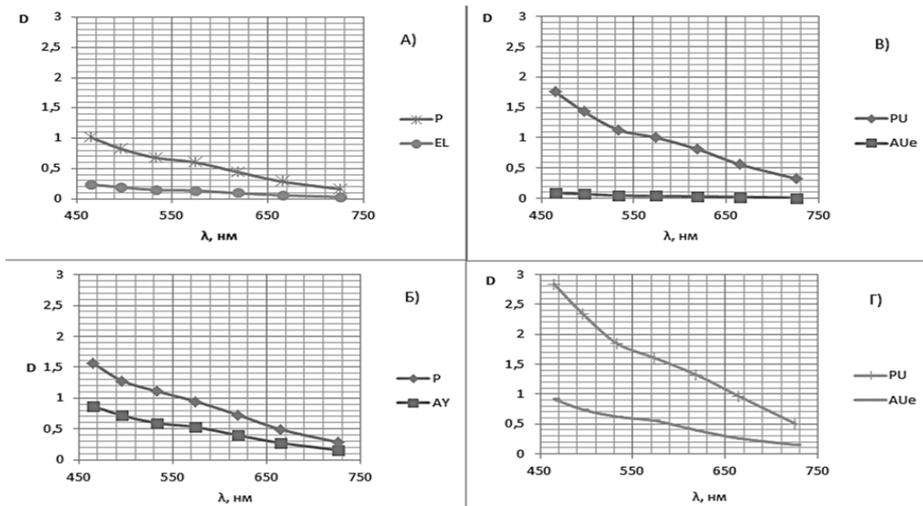


Рис. 1. Оптическая плотность растворов гуминовых кислот: а) агродерново-подзолистой (р.3); б) агросерой (р.1.); в) агротёмносерой (р.2); г) агротёмносерой (р.4)

Коэффициент экстинкции позволяет сравнить свойства гуминовых кислот, разных по происхождению, по степени конденсированности их ядерной части. Коэффициент экстинкции варьирует от 0,15 до 0,33, что соответствует высокой и очень высокой оптической плотности [3]. В профиле почв разрезов 1,2, отмечается уменьшение значений экстинкции в подпахотных горизонтах от пахотных, разрезов 3,4 – напротив увеличение.

Обнаружена тесная корреляция между значениями оптической плотности растворов при длине волны 465 нм и содержанием гуминовых кислот в них ($r=0,94-0,95$).

При регрессионном анализе получено уравнение регрессии вида:

$$C_{гк} = 0,6967 \cdot D_{465}$$

Коэффициент детерминации $R^2=0,96$. F–тест=195,06 при высоком уровне $=8,39888 \cdot 10^{-6}$

Полученное уравнение может быть использовано для расчета концентрации углерода ГК на основе данных об оптической плотности их растворов.

Таблица 2

Оптические свойства растворов гуминовых кислот

Горизонт, глубина, см	D		Q	$E_{465}^{0,001\% \text{ ГК}}$	C _{гк} , %
	465 нм	665 нм			
Разрез 1. Почва агросерая глинистая (картофель)					
P (0-25)	1,57	0,49	3,2	0,24	0,99
AУ (25-40)	0,87	0,27	3,2	0,20	0,66
Разрез 2. Почва агротёмносерая глинистая (картофель)					
PU (0-30)	1,76	0,56	3,2	0,33	0,80
AУе (30-40)	0,09	0,02	3,8	0,15	0,07
Разрез 3. Почва агродерново-подзолистая глинистая (зерновые)					
P (0-25)	1,02	0,29	3,6	0,18	0,84
AEL (25-40)	0,24	0,058	4,1	0,25	0,14
Разрез 4. Почва агротёмносерая глинистая (картофель)					
PU (0-30)	2,84	0,96	3,0	0,20	2,25
AУе (30-50)	0,92	0,26	3,5	0,21	0,60

Выводы. Таким образом, полученные растворы гуминовых кислот из пахотных горизонтов изученных почв имеют высокую оптическую плотность с преобладанием серой окраски входящих в их состав компонентов. Высокие показатели экстинкции позволяют заключить, что гуминовые кислоты данных почв имеют высокую степень конденсированности.

Список литературы

1. Комиссаров, И. Д. Спектры поглощения гуминовых кислот/ И. Д. Комиссаров, Л. Ф. Логинов, И. Н. Стрельцова // Науч. тр. Тюменского СХИ. – 1971. – Т. 14. – С. 75–91.
2. Орлов, Д. С. К методике изучения оптических свойств гумусовых веществ/ Д. С. Орлов // Биологические науки. – 1960. – № 1. – С. 204.
3. Орлов, Д. С. Химия почв: учебник / Д. С. Орлов Л. К. Садовникова, Н. И. Суханова. – М.: Высш. шк., 2005. – 558 с.
4. Степанцова, Л. В. Деградация органического вещества черноземных почв севера Тамбовской области под влиянием переувлажнения / Л.В. Степанцова, В.Н. Красин, Т.В. Красина // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК-продукты здорового питания. – 2015. – № 2. – С. 7-14.
5. Welte E. Zur Konzentrationsmessung von Huminsäuren. Z. Pflanzenernähr., Dung., Bodenkunde. – 1956. – Vol. 74, № 3.

УДК 658.628(470.53)

АНАЛИЗ МАРКИРОВКИ КАБЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ, РЕАЛИЗУЕМОЙ НА РЫНКЕ Г. ПЕРМИ

В. И. Казыгашев – обучающийся 4-го курса;

С. А. Семакова – научный руководитель, канд. фарм. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье приводится характеристика ООО «Электросила». Данная организация с осуществляет основную деятельность по оптовой торговле производственным электротехническим оборудованием, машинами, аппаратурой и материалами. Рассматривается история происхождения кабеля, его роль в жизни общества, классификация и маркировка 3 образцов.

Ключевые слова: кабель, электротехническое оборудование, монтажный кабель, классификация, маркировка.

Введение. В настоящее время на рынке кабельной продукции большое количество недобросовестных производителей и поставщиков кабеля, в связи с этим необходимо проводить экспертизу маркировки поставляемой продукции.

Целью исследования является экспертиза маркировки кабельной продукции, реализуемой на рынке г. Пермь.

Задачи:

1. Изучить историю развития кабельной продукции.
2. Провести комплексную экспертизу маркировки 3 образцов кабеля в соответствии с требованиями ГОСТ 18690-2012.

ООО «Электросила» осуществляет основную деятельность по оптовой торговле производственным электротехническим оборудованием, машинами, аппаратурой и материалами.

Также имеет дополнительные виды деятельности:

- деятельность агентов по оптовой торговле топливом, рудами, металлами и химическими веществами;
- торговля оптовая прочими бытовыми товарами;
- торговля оптовая металлами и металлическими рудами;
- торговля оптовая.

Согласно ГОСТ 15845-80 «Изделия кабельные. Термины и определения». Кабель – изделие, содержащее одну или более изолированных жил (проводников), заключенных в металлическую или неметаллическую оболочку, поверх которой в зависимости от условий прокладки и эксплуатации может иметься соответствующий защитный покров, в который может входить броня, и пригодное, в частности, для прокладки в земле и под водой [1].

В настоящее время кабель играет в жизни человека важную роль, так как без него перестанут работать электростанции, вокзалы, аэропорты, торговые центры и многие другие объекты, делающие нашу жизнь более комфортной и менее проблематичной.

Официально основание кабельной промышленности в России считается 1879 год, но первая кабельная продукция была создана ранее. Павел Львович Шиллинг в 1836 году создал первую телеграфную линию, для связи которой использовал двух-жильный провод.

В 1879 году Сименс начинает проектирование завода по производству кабельной продукции в Санкт-Петербурге. Для транспортировки готовой продукции построили деревянную пристань на берегу Финского залива. В наше время этот завод именуется «Севкабель».

Когда началась Первая Мировая война кабельная промышленность в нашей стране встретила с такой проблемой, как недостаток сырья, так как он привозился из-за границы, большая часть из Германии. Лишь к 1915 году часть предприятий смогли наладить поставки сырья.

Объектами исследования являются образцы кабеля ООО «Рыбинсккабель». Анализ маркировки был проведен на примере 3 образцов: МКЭКШвнг(А)-FRLS 4×(2×0,75)э, МКЭКШв 2×2×0,75, МКЭКШвнг(А)-FRLS 7×0,75 [3].

Таблица 1

Классификация, основные параметры и размеры кабеля по ГОСТ 31996-2012 [2]

По материалу токопроводящих жил	- Медные токопроводящие жилы (без обозначения); - Алюминиевые токопроводящие жилы (А);
По виду материала изоляции токопроводящих жил	- Изоляция из ПВХ пластиката, в том числе пониженной пожарной опасности (В); - Изоляция из сшитого полиэтилена (Пв); - Изоляция из полимерных композиций, не содержащих галогенов (П);
По наличию и типу брони	- Небронированные (Г); Бронированные: - Броня из стальных оцинкованных лент (Б) - Броня из лент из алюминия или алюминиевого сплава (Ба); - Броня из круглых стальных оцинкованных проволок (К); - Броня из проволок из алюминия или алюминиевого сплава (Ка);
По виду материала наружной оболочки или защитного шланга	- Изоляция из ПВХ пластиката, в том числе пониженной пожарной опасности (В); - Изоляция из сшитого полиэтилена (Пв); - Изоляция из полимерных композиций, не содержащие галогенов (П);
По наличию металлического экрана	- Без экрана (без обозначения); - С экраном (Э);

Анализ маркировки исследуемых образцов кабеля

Требования по ГОСТ 18690-2012 [4]	Исследуемые образцы		
	МКЭКШвнг(А)-FRLS 4×(2×0,75)э	МКЭКШв 2×2×0,75	МКЭКШвнг(А)-FRLS 7×0,75
Наименование предприятия-изготовителя	ООО «Рыбинсккабель»	ООО «Рыбинсккабель»	ООО «Рыбинсккабель»
Условное обозначение кабеля	МКЭКШвнг(А)-FRLS	МКЭКШв	МКЭКШвнг(А)-FRLS
Обозначение ГОСТа или ТУ	ГОСТ 10348-80	ГОСТ 10348-80	ГОСТ 10348-80
Дата изготовления	01.2023	12.2022	01.2023
Масса кабеля брутто в кг (при поставке на барабанах)	200	498	530
Длина кабеля в метрах и число отрезков	350	1191	1393
Заводской номер барабана	3471	3330	3428
Знак соответствия	ЕАС	ЕАС	ЕАС

Таким образом, все исследуемые образцы соответствуют предъявляемым требованиям.

Выводы. Изучена история развития кабеля в России и проведен анализ маркировки исследуемых образцов.

Список литературы

1. ГОСТ 15845-80 «Изделия кабельные. Термины и определения».
2. ГОСТ 31996-2012 «Кабели силовые с пластмассовой изоляцией на номинальное напряжение 0,66; 1 и 3 кВ. Общие технические условия».
3. ГОСТ 10348-80 «Кабели монтажные многожильные с пластмассовой изоляцией. Технические условия».
4. ГОСТ 18690-2012 «Кабели, провода, шнуры и кабельная арматура. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение».

УДК 631.452:631.9

АНАЛИЗ ПЛОДОРОДИЯ ПО ЗНАЧЕНИЯМ ПОЧВЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИНДЕКСА

Д.Д. Казымова – обучающийся;

А.А. Васильев – научный руководитель, канд. с.-х. наук, зав. кафедрой ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. Интерес к оценке качества почвенных ресурсов стимулируется беспокойственностью развития процессов их деградации. В работе рассматривается при-

менение почвенно-экологического индекса для комплексной оценки плодородия почв сельскохозяйственного назначения по методике И.И. Карманова и др. Отражены факторы, наиболее влияющие на показатели плодородия почв.

Ключевые слова: оценка плодородия почв, почвенно-экологический индекс, лимитирующие факторы.

Введение. Материалы почвенно-агрохимического обследования включают в себя большой набор показателей, характеризующих свойства почвы. При оценке плодородия почв используются более 20 показателей: содержание гумуса, подвижных форм фосфора и калия, обменная и гидролитическая кислотность, сумма поглощенных оснований, степень насыщенности основаниями, содержание подвижных форм микроэлементов. Поэтому возникает необходимость оценки состояния почв на основе единого комплексного показателя почвенно-экологического индекса (ПЭИ), т.к. ПЭИ включает в себя характеристику всех важнейших свойств почв, определяющих её плодородие [1].

Цель исследования: оценить плодородие почв сельскохозяйственных угодий ООО «Труженик» Краснокамского района по значениям почвенно-экологического индекса.

Задачи:

1. По материалам почвенно-агрохимического обследования 2007 года охарактеризовать структуру почвенного покрова пашни хозяйства;
2. Рассчитать почвенно-экологические индексы почвенных разновидностей сельскохозяйственных угодий ООО «Труженик» Краснокамского района Пермского края;
3. Оценить уровень плодородия почв хозяйства.

Объекты исследования. Объект исследования – пахотные почвы ООО «Труженик» Краснокамского района Пермского края.

Методика расчета. В работе рассматривается метод оценки плодородия почв, разработанный И.И. Кармановым, Л.Л. Шишовым и др. Методика расчёта основывается на существующих материалах почвенно-агрохимических обследований. Почвенно-экологический индекс рассчитывается по формуле [2]:

$$\text{ПЭИ} = 12,5(2 - V)П * Дс \frac{\sum t^{\circ} > 10^{\circ} (KY - P)}{KK + 100} A, (1),$$

где ПЭИ – почвенно-экологический индекс; 12,5 – коэффициент для перевода всех экологических условий к 100 единицам ПЭИ; 2 – максимально возможная плотность почв при их уплотнении г/см³; V – плотность почвы (средняя для метрового слоя), г/см³; П – «полезный» объем почвы (в метровом слое); Дс – дополнительно учитываемые свойства почвы; $\sum (t > 10^{\circ} C)$ – сумма температур среднегодовая, KY – коэффициент увлажнения; P – поправка к коэффициенту увлажнения; Kк – коэффициент континентальности; A – итоговый агрохимический показатель.

Результаты исследований. Общая площадь пашни ООО «Труженик» составляет 2084,6 га. На обследованной территории сформировались аллювиальные луговые и дерново-подзолистые почвы различного гранулометрического состава. Основные почвенные разновидности в структуре почвенного покрова хозяйства следующие:

- 1) аллювиальные луговые много- и среднегумусные глинистые (681,2 га);
- 2) аллювиальные луговые среднегумусные среднесуглинистые (56,4 га);
- 3) дерново-мелкоподзолистые легкосуглинистые (427,3 га);
- 4) дерново-мелкоподзолистые среднесуглинистые (595,5 га);
- 5) дерново-мелкоподзолистые супесчаные (324,2 га).

Расчёт проводился по материалам почвенно-агрохимического обследования ООО «Труженик» 2007 г. Полученные результаты значений почвенно-экологического индекса представлены в таблице.

Таблица

**Значения почвенно-экологического индекса пахотных почв
ООО «Труженик» Краснокамского района Пермского края**

Аллювиальные луговые многогумусные глинистые почвы					
32,6					
Аллювиальные луговые среднегумусные глинистые почвы					
27,3	30,9	32,6	24,1	32,6	30,9
Аллювиальные луговые среднегумусные среднесуглинистые почвы					
42,4			38,6		
Дерново-мелкоподзолистые легкосуглинистые почвы					
42,3	36,2	39,5	32,5	53,4	
Дерново-мелкоподзолистые среднесуглинистые почвы					
39,5	44,6		32,5	36,2	
Дерново-мелкоподзолистые супесчаные почвы					
25,1	27,9		20,3		

Значения ПЭи были рассчитаны по 54 почвенным контурам на пашне ООО «Труженик». Повторяющиеся значения отражены однократно.

Выводы

1. Дерново-мелкоподзолистые супесчаные почвы ООО «Труженик» имеют наименьшие значения ПЭи – от 20,9 до 27,9 баллов. Наибольшее значение ПЭи (53,4) – у дерново-мелкоподзолистой легкосуглинистой почвы с повышенным содержанием органического вещества –7,1%.

2. Наличие лимитирующих факторов снижают плодородие почв хозяйства и пропорционально уменьшаются значения почвенно-экологических индексов (ПЭи). Для почв ООО «Труженик» факторами лимитирующими плодородие, в порядке убывания, выступают: для **дерново-подзолистых почв** – 1) степень эродированности почв; 2) низкое содержание органического вещества; 3) лёгкий гранулометрический состав; для **аллювиальных луговых почв** - гидроморфизм.

3. На плодородие почв в определённой мере влияет каждый из показателей, характеризующих его, однако в большей мере его сокращает деградация сельскохозяйственных земель и низкое содержание органического вещества;

4. Агрохимическое обследование почвенного покрова хозяйства необходимо осуществлять на регулярной основе.

Список литературы

1. Полякова, А. И. Оценка состояния почв сельскохозяйственного назначения на основе почвенно-экологических индексов / А. И. Полякова // Экологический мониторинг, моделирование и проектирование в условиях природных, городских и агроэкосистем, Москва, 01–11 июля 2015 года / под общей редакцией И.И. Васенева, Р. Валентини. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Скрипта Манент», 2015. – С. 151-153.

2. Теоретические основы и пути регулирования плодородия почв / Л. Л. Шишов, Д. Н. Дурманов, И. И. Карманов, В. В. Ефремов. – Москва : Издательство «Агропромиздат», 1991. – 304 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНАЯ ФОРМА ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ AGROGEL ДЛЯ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ

К.С. Калачина – студент,

П.А. Коробейникова – студент;

Ю.В. Огородов – научный руководитель, старший преподаватель
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. Представлены экспериментальные данные влияния гидрогелиевых шариков AGROGEL, содержащих удобрение азофоска, на рост и развитие гороха посевного. Наибольшая масса гороха получена в варианте с гидрогелевыми шариками AGROGEL насыщенными 1 % раствором удобрения. AGROGEL насыщенный более концентрированным раствором оказал токсичное действие на растение гороха.

Ключевые слова: AGROGEL, азофоска, произрастание семян, горох посевной, гидрогелевые шарики, влагоудерживающий материал.

Постановка проблемы. В нынешних условиях, с потеплением климата, мы все чаще сталкиваемся с проблемой засухи и потери урожая. Использование влагоудерживающих материалов может решить эту проблему. Полимерный гидрогель или влагоудерживающий материал обладает уникальным свойством накапливать и удерживать влагу в 400 раз больше своего объема, а в засушливый период отдавать её растениям [2].

Данный продукт экологически чистый и не оказывает негативное воздействие на окружающую среду. В почве он может сохранять свои уникальные свойства 5–7 лет и выдерживает отрицательные температуры, что актуально для нашей зоны [4].

Гидрогель с минеральными удобрениями наиболее эффективен при выращивании культурных растений на песчаных почвах. Оно экономит расход почвенной влаги и удобрения [3].

Известно, что минеральные удобрения могут перемещаться в почвенном слое и в дальнейшем вымываться в нижние горизонты. Для решения этой задачи предлагается использовать влагоудерживающие материалы [1].

Насыщая гидрогелевые шарики AGROGEL растворами минеральных удобрений можно создать новое вещество, которое будет решать сразу две задачи: первое – это сохранение влаги в почве, второе – это внесение минеральных удобрений. Насыщение гидрогелиевых шариков AGROGEL минеральными удобрениями и применение их на растениях – изучено недостаточно.

Цель исследования – изучить влияние гидрогелевых шариков AGROGEL, насыщенные удобрением, на рост и развитие гороха посевного.

Материалы и методы исследования. Опыт проводили на кафедре Агротехники Пермского ГАТУ. В эксперименте использовали влагоудерживающий материал с коммерческим названием AGROGEL, представляющий собой разноцветные шарики диаметром 4 мм. Перед закладкой опыта, их насыщали растворами с удобрением, а затем высушили. Для приготовления растворов использовали комплексное удобрение азофоска, с содержанием азота, фосфора и калия по 16%, соотношение N: P: K – 1:1:1. Растворы были следующих концентраций:

- 1) чистая дистиллированная вода без удобрений;
- 2) раствор содержащий 0,5 % удобрения;
- 3) раствор содержащий 1 % удобрения;
- 4) насыщенный удобрением раствор.

Приготовленный AGROGEL перемешивали с прокаленным песком и засыпали в сосуды объемом по 50 мл, таким образом, чтоб в каждом было их по 10 штук. Опыт проводили в четырех кратной повторности. В каждый сосуд посеяли по 3 семени гороха сорта «Великан», предварительно замоченных в воде. Горох выращивали при искусственном освещении фитолампы красно-синего спектра, длина светового дня составляла 12 часов. Продолжительность эксперимента – 21 день. Схема опыта выглядит следующим образом:

1. Контроль (без удобрений, чистый орбиз).
2. AGROGEL 0,5 (Концентрация р-ра 0,5 %).
3. AGROGEL 1 (Концентрация р-ра 1 %).
4. AGROGEL (насыщ) (насыщенный раствор).

Результаты исследований. Максимальная масса гороха была получена в варианте с AGROGEL насыщенного 1 % раствором и составила 4,78 г/сосуд, а прибавка к контролю 0,93 г/сосуд. В варианте с AGROGEL насыщенного 0,5 % раствором масса составила 4,40 г/сосуд, что выше на 0,55 г/сосуд, чем на контроле. С насыщенным раствором масса гороха снизилась до 4,00 г/сосуд. Масса на контроле составила 3,85 г/сосуд (табл. 1).

Наибольшую высоту растения (табл. 2) наблюдали в варианте без удобрений и составила 45,33 см. С увеличением концентрации, высота стебля уменьшалась и минимальная 40,97 см была в варианте с «AGROGEL» из насыщенного раствора.

Таблица 1

Урожайность биомассы гороха посевного

Вариант	Урожайность биомассы гороха, г/сосуд	Прибавка к контролю, г/сосуд
1. Контроль (без удобрений, орбиз без удобрений)	3,85	
2. Орбиз 0,5 (Концентрация р-ра 0,5 %)	4,40	0,55
3. Орбиз 1 (Концентрация р-ра 1 %)	4,78	0,93
4. Орбиз (насыщ.) (насыщенный раствор)	4,00	0,15

Во втором и третьем вариантах высота стебля 43,43 см. и 41,65 см соответственно.

Длина корня изменялась аналогично стеблю: Максимальная длина в варианте без удобрений 23,3 см, далее уменьшалось по вариантам, и минимальная составляла в варианте с насыщенным раствором 13,29 см.

Высота стебля и длина корня гороха посевного

Вариант	Высота стебля, см	Длина корня, см
1. Контроль (без удобрений, орбиз без удобрений)	45,33	23,30
2. Орбиз 0,5 (Концентрация р-ра 0,5 %)	43,43	19,63
3. Орбиз 1 (Концентрация р-ра 1 %)	41,65	18,03
4. Орбиз (насыщ) (насыщенный раствор)	40,97	13,29

Таким образом, AGROGEL, насыщенный растворами удобрений в концентрации 0,5 % и 1 %, оказал положительное действие на массу растения. В этих вариантах, она была выше чем в контрольном варианте.

Высота растения и длина корня уменьшалась с увеличением концентрации. Максимальную длину наблюдали в варианте без удобрений. В вариантах с AGROGEL насыщенного 0,5 % и 1 % раствором растение росло больше в ширину, а не в длину и накапливало больше органических веществ, т.к. масса значительно выше, чем в контрольном варианте.

В четвертом варианте, наблюдается снижение массы растения, длины корня и стебля растения по сравнению с другими вариантами. Предполагаем, что здесь удобрения оказали токсичное действие на горох.

Список литературы

1. Оценка зависимости урожайности зерновых культур от применения полимерного гидрогеля, азотного и фосфорного удобрения в севообороте / И. В. Синявский, А. М. Плотников, А. В. Созинов, Н. Д. Гуценская // . – 2021. – № 3-4. – С. 9-16.
2. Теоретическое определение зависимости давления в системе подачи удобрений при посеве зерновых и гидрогеля / В. В. Тимошенко, М. В. Ульянов, А. Н. Матасов, А. В. Харлашин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2021. – № 171. – С. 307-318.
3. Хакназарова, М. Ш. Получение гидрогеля в сочетании с NPK-удобрением на основе отходов раствора фосфатирования и его свойства / М. Ш. Хакназарова, Д. У. Хайриева, Ф. О. Абдухмидова // Universum: технические науки. – 2022. – № 4-9(97).
4. Шилов, А. Н. Влияние системы удобрений и сильнонабухающего полимерного гидрогеля на урожайность пшеницы / А. Н. Шилов, А. М. Плотников, В. П. Тарабаев // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи : Материалы III Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, Лесниково, 25 ноября 2011 года. – Лесниково: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2011. – С. 134-136.

ВЛИЯНИЕ ПШЕНИЦЫ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Я.А. Катеринич – магистрант;

С.А. Семакова – научный руководитель, канд. фарм. наук, доцент¹,

Е.В. Чабанова – научный руководитель, канд. пед. наук, зав. кафедрой СВТиУТ²

¹ ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия;

² Пермский филиал ФГБОУ ВО ВГУВТ, г. Пермь, Россия

Аннотация. Пшеница является одной из самых важных зерновых культур для населения всей планеты. Цель статьи – подтвердить гипотезу, что независимо от местопроизрастания пшеницы в ней содержится ряд необходимых для рациона человека компонентов. Данное исследование основано на анализе статей зарубежных авторов, в которых пшеница рассматривается как источник полезных питательных веществ.

Ключевые слова: пшеница, пищевая ценность, микроэлементы, витамины, аминокислотный состав.

В рамках исследования зарубежного опыта по вопросу влияния пшеницы на здоровье человека были изучены научные труды иностранных ученых из Англии, Индии и Испании.

Пшеница – растение семейства Злаки, ведущая зерновая культура мира. Норма потребления пшеницы согласно исследованиям в день для взрослого человека составляет 50–100 грамм [1]. Из-за высокой пищевой ценности российские ученые ставят пшеницу в число продуктов питания, необходимых для любого возраста. В тоже время индийские ученые, к примеру, Шрину Дханават рассматривают зерно пшеницы как основной источник калорий и растительного белка в пище человека. Содержание основных пищевых веществ в 100 граммах пшеницы представлено в табл. 1 [1, 2].

Таблица 1

Сравнение пищевой и энергетической ценности пшеницы по странам [1, 2]

Страна	Содержание основных пищевых веществ в 100 г продукта, г			Калорийность/Энергетическая ценность
	Белки	Жиры	Углеводы	
Россия	13	2,5	57,3	304 кКал/1272 кДж
Индия	16	2,5	80	407 кКал/1703 кДж

Калорийность и энергетическая ценность индийской пшеницы посчитана Я.А. Катеринич на основе методики перевода из грамм в калории БЖУ (1 г белка = 4 кКал, 1 г жира = 9 кКал, 1 г углеводов = 4 кКал).

Сравнительный анализ пищевой и энергетической ценности российских и индийских зерен пшеницы показал, что импортное зерно содержит на 40% больше углеводов, а также на 34 % выше калорийность, чем отечественное.

Сандра Дж. Эй (Великобритания) отмечает, что пшеница и изделия из нее очень питательны, так как содержат много углеводов и белка. В зрелом состоянии пшеничное зерно состоит на 85% из углеводов, 80% из которых составляет крахмал, примерно 8% низкомолекулярных моно-, ди- и олигосахаридов и около 12 % полисахаридов клеточ-

ной стенки. Крахмал из пшеницы и других зерновых культур является преобладающим источником пищевых углеводов для человека. Пшеничный крахмал, легко переваривается в тонком кишечнике, что приводит к быстрому повышению уровня глюкозы в крови, что может способствовать развитию диабета 2-го типа и ожирения. Однако часть крахмала может сопротивляться перевариванию и проходить через тонкий кишечник в толстую кишку, где она ферментируется до короткоцепочечных жирных кислот, которые могут быть полезными для здоровья, включая снижение колоректального рака [3].

В рамках исследования пищевой ценности Питер Шьюрти (Великобритания) в своих научных трудах подчеркивает, что зерно содержит значительное количество других важных питательных веществ, таких как клетчатка, витамины, минералы, которые могут способствовать здоровому питанию [4].

Пшеница вносит значительный вклад в ежедневное потребление железа и цинка. Дефицит железа является наиболее распространенным дефицитом питательных веществ в мире, анемией страдают более 2 миллиардов человек. Дефицит цинка также широко распространен, особенно в странах Африки к югу от Сахары и в Южной Азии, и, по оценкам, является причиной 800 000 детских смертей в год. Зерно пшеницы – источник обоих этих минералов, обеспечивает 44 % суточного потребления железа (15 % в хлебе) и 25 % суточного потребления цинка (11 % в хлебе) [5].

Грэм Лайонс (Испания) рассматривает пшеницу как важный диетический источник селена. Селен является важным для людей микроэлементом, обладающим антиоксидантным и противовирусным действием. Содержание селена в пшенице колеблется в пределах от 10 мкг/кг до более 2000 мкг/кг. Также ученый отмечает, что концентрация селена в пшенице во многом определяется доступностью элемента в почве [6].

Сандра Дж. Эй (Великобритания) отмечает, что зерновые являются пищевыми источниками нескольких витаминов группы В [3]. Особенно тиамин (В1), рибофлавин (В2), ниацин (В3), пиридоксин (В6) и фолиевой кислоты (В9). Все витамины группы В сконцентрированы в отрубях и зародышах, причем в белой муке их содержание значительно ниже, чем в цельнозерновой.

В рамках исследования биологической ценности Питер Шьюрти (Великобритания) упоминает, что содержание белка в зерне определяется генетическими факторами и факторами окружающей среды, особенно наличием азотных удобрений [4]. Пищевая ценность белка определяется незаменимыми аминокислотами, так как они не вырабатываются организмом человека и должны поступать с пищей. Гистидин способствует росту и восстановлению тканей. Изолейцин регулирует уровень сахара в крови и участвует в синтезе гемоглобина. Лейцин является источником энергии, способствует восстановлению костей, кожи и мышц. Цистеин – один из самых мощных антиоксидантов, способствует пищеварению и обезвреживанию некоторых токсических веществ и защищает организм от повреждающего действия радиации. В табл. 2 представлены рекомендуемые уровни незаменимых аминокислот по сравнению с уровнями в пшеничном зерне и муке.

Согласно данным, представленным в табл. 2, количество незаменимых аминокислот в пшенице на 14 % больше, чем рекомендует Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО). Это говорит о том, что пшеницу следует употреблять для насыщения организма незаменимыми аминокислотами.

Рекомендуемые уровни незаменимых аминокислот для взрослых людей по сравнению с уровнями в пшеничном зерне (выражены в мг г⁻¹ белка) согласно Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН [5]

Аминокислотный белок	Рекомендации ФАО	Зерно пшеницы
Гистидин	15	23
Изолейцин	30	37
Лейцин	59	68
Лизин	45	28
Метионин	16	12
Цистеин	6	23
Треонин	23	29
Триптофан	6	11
Валин	39	44
Всего	239	275

Таким образом, можем сделать вывод, что ученые разных стран подтверждают, что в пшенице содержится ряд необходимых и полезных компонентов для рациона человека, включая белок, витамины группы В и микроэлементы. Зарубежные и российские исследователи отмечают, что зерна обладают высокой пищевой ценностью, однако это зависит от местопроизрастания.

Список литературы

1. Нилова, Л. П. Товароведение и экспертиза зерномучных товаров : учебник / Л. П. Нилова. – 2-е изд. – Москва : ИНФРА-М, 2018. – 448 с.
2. Dhanavath, S. Nutritional and Nutraceutical Properties of Wheat and Its Health Benefits: An Overview. / S. Dhanavath, U.J.S. Prasada Rao // Journal of Food Science. – 2017. – Vol. 82. – № 10. – P. 2243-2250.
3. Sandra, Hey. Do “ancient” wheat species differ from modern bread wheat in their contents of bioactive components?/ Hey Sandra // Journal of Cereal Science. – 2015. – № 65. – P. 236-243. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2015.07.014> (дата обращения 09.10. 2022).
4. Peter, R. Shewry. The contribution of wheat to human diet and health/ R. Peter Shewry// Food and Energy Security. – 2015. – № 4 (3). – P. 178-202. URL: <https://doi.org/10.1002/fes3.64> (дата обращения 09.10. 2022).
5. Peter, R. Shewry. Wheat/ R. Peter Shewry //Journal of Experimental Botany. – 2009. – Vol. 60, Iss. 6. – P. 1537-1553. URL: <https://doi.org/10.1093/jxb/erp058>(дата обращения 09.10. 2022).
6. Stangoulis, J. C. R. Selenium in Australia: selenium status and biofortification of wheat for better health / J. C. R. Stangoulis // Journal of Trace Elements in Medicine and Biology. – 2005. – № 19(1). – P. 75-82. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jtemb.2005.04.005>(дата обращения 09.10. 2022).

УДК 658.56: 663.479.1

ВИТАМИННЫЙ СОСТАВ И СПОСОБЫ ПРОИЗВОДСТВА КВАСА (ОБЗОРНАЯ СТАТЬЯ)

М.В. Клементьева – магистрант;

С.А. Семакова – научный руководитель, канд. фарм. наук доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. Квас – традиционный напиток русских людей. Данная статья основана на обзоре зарубежных авторов, и сравнении витаминного состава, ингредиентов и способов приготовления кваса в разных странах.

Ключевые слова: квас, витамины, ингредиенты, способ приготовления, зарубежные авторы.

Квас – это натуральный российский национальный напиток с многовековой историей, хорошими потребительскими и профилактическими свойствами, получаемый путем незавершенного спиртового или спиртового и молочнокислого брожения суслу из растительного сырья и продуктов его переработки. Он является традиционным напитком в Восточной Европе, производимый из ржи или подсушенного ржаного хлеба путем естественного брожения [4].

В рамках данного исследования были изучены труды зарубежных авторов, из Латвии, Польши, Германии.

Авторы Halina Gambus' и др. в статье «HEALTH BENEFITS OF KVASS MANUFACTURED FROM RYE WHOLEMEAL BREAD» (Poland, Krakow) определяют данный напиток, как продукт безалкогольный, дающий низкую энергию, примерно, 32 ккал /100 г. (т.е. примерно 240-320ккал/л). Богатый источник витаминов группы В, включая тиамин (В₁), ниацин (РР), рибофлавин (В₂), пиридоксин (В₆) и фолиевую кислоту [4].

Латвийский ученый I. Lidums в своей статье «Quality parameters of fermented kvass extract» отдает предпочтение важным элементам в квасе – рибофлавин (В₂=0,19), ниацин (В₃ и РР=0,69) [6].

В то время как, российские ученые считают, что квас приносит в организм более 10 различных органических кислот, 8 из которых – незаменимые (валин, лейцин, фенилаланин, метионин, триптофан, лизин, треонин). Он содержит в себе различные витамины: Е – до 2 мг, РР – 1,2 мг, В₁ – 0,2 мг, столько же каротина, пиридоксина и рибофлавина и витамина Н [2].

Таблица 1

Сравнительная таблица витаминного состава

Витамины	Количество, мг		
	Польша	Латвия	Россия
Витамин В ₁ , тиамин	0,07	-	0,04
Витамин В ₂ , рибофлавин	-	0,19	0,05
Витамин Е, альфа токоферол, ТЭ	-	-	0,2
Витамин РР, НЭ	0,84	0,69	0,7
Витамин В ₄ , холин	-	-	60
Витамин В ₅ , пантотеновая	-	-	0,45
Витамин В ₆ , пиридоксин	-	-	0,14
Витамин В ₉ , фолаты	-	-	29
Витамин Н, биотин	-	-	3,2
Витамин А, РЭ	-	-	0,1

Таким образом, можно сделать вывод, что ученые Польши и Латвии определяют потребность в витаминах для жителей в зависимости от местоположения страны, не ис-

следуя химический состав кваса подробно. В России авторы выделяют витамины В₁, В₂, Е, РР, В₄, В₅, В₆, В₉, Н, А, белки, полисахариды, минералы, аминокислоты, в том числе 8 незаменимых, фосфор, кальций, кобальт, марганец, железо, молибден, цинк медь.

Поэтому квас обладает сбалансированным химическим составом и высокой пищевой ценностью. Натуральное зерновое сырье позволяет извлекать полезные для организма компоненты: витамины, пищевые волокна, минеральные компоненты, аминокислоты, в том числе и незаменимые [5].

Особенности производства кваса зависят и от национальных традиционных методов. В Польше производство кваса базируется на рецептуре Петра Ковальского. Особенность технологии заключается в дополнительном нагревании, экстракции и добавлении дрожжей и изюма [4].

В Латвии производство кваса осуществляется по рецептам деревенских жителей. Технология производства заключается в заваривании кипятком муки и добавлении солода. Из полученного теста изготавливают хлебцы для получения хлебной крошки, затем добавляют сахар, дрожжи и настаивают в прохладном месте [4].

В России квас готовят запатентованным способом. Процедуру приготовления разработал Е.В. Еловиков, патент № RU2061392С1 от 10.06.1996 г. «Способ приготовления кваса». Технология производства: предусматривает грубую и тонкую очистку воды, ее смягчение и кварцевание. Затем получают сусло из ржаного солода, ржаной муки, ячменного солода, воды с последующей варкой полученного сусла, охлаждением и добавлением дрожжей хлебопекарных и молочной кислоты, сахарного сиропа [7].

Сравнительный анализ показывает, что производство кваса в Польше и Латвии практически идентично. В России технология приготовления отличается от зарубежных стран добавлением концентрата квасного сусла и молочной кислоты. По желанию производителя разнообразие вкуса напитка, достигается добавлением изюма, мяты, листьев смородины, хрена, а также Российские исследователи выделяют более широкий химический состав в квасе.

Список литературы

1. Колобаева, А. А. Расширение ассортимента кваса / А. А. Колобаева// Роль аграрной науки в развитии АПК РФ : Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 105-летию ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ / ФГБОУ Воронежский ГАУ. – Воронеж, 2017. – Ч. II – С. 260-266. – Текст непосредственный.
2. Школьникова, М. Н. К вопросу повышения пищевой ценности квасов / М.Н. Школьникова, Н.В. Заворохина, О.В. Чугунова // Вестник Южно-Уральского государственного университета. – 2017. – № 2. – С. 93-99. – Текст непосредственный.
3. Литвинов, Ю.А. В Латвии наладят выпуск кваса/Ю.А. Литвинов. – Текст электронный// Индустрия питания. – 2016. – №2. – С.14-15. URL: <https://eadaily.com>. (дата обращения 05.03.2023)
4. Gambus', H. Health benefits of kvass manufactured from rye wholemeal bread/ H. Gambus', B. Mickowska, H. Barton// Journal of Microbiology, Biotechnology and food Sciences. – 2015. – P. 35-39.
5. Lidums, I. Quality parameters of fermented kvass extract/ I. Lidums, D. Karklina, A. Kirse// FOOD CHEMISTRY AND TECHNOLOGY. – 2016. – Vol. 67, № 1. – P. 73-76.
6. Lidums, I. Evaluation of aroma volatiles in naturally fermented kvass and kvass extract/ I. Lidums, D. Karklina, D. Karklina // RESEARCH FOR RURAL DEVELOPMENT. – 2015. – № 1. – P. 143-149.
7. Способ приготовления кваса. Патент. – 2001. – URL: <https://patents.google.com/patent/RU2545396C1/ru> (дата обращения 09.03.2023).

БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ РЕКИ КОЛВА

А.Ю. Ковалева, В.В. Васькина – студенты 4-го курса;
С.В. Лихачев – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты экологических исследований качества воды реки Колва вблизи города Чердынь, проведенных в 2021 году. Приведены результаты химических исследований, а также биоиндикации и биотестирования.

Ключевые слова: экологический мониторинг, химические показатели качества воды, биоиндикация, биотестирование, оценка трофности.

В настоящее время проблема загрязнения водных объектов (рек, озер, морей и т.д.) является наиболее актуальной. Для определения экологического состояния водоемов широко используются физические, химические и биологические методы исследований [1].

Объектом исследования являлся участок реки Колва в городе Чердынь Пермского края.

Колва – четвертая по длине река края и крупнейший правый приток Вишеры (бассейн Камы). Длина реки – 460 км, площадь бассейна – 13 500 км². В ширину достигает 75 м. Берега Колвы обрывистые, с отложениями сланца, известняка, песчаника; покрыты лесом, встречаются луга [2]. Объект входит в перечень водных путей РФ: 234 км [3]. Река Колва имеет промысловое значение, используется также для рекреации населения (туризм, водные виды спорта, купание и т.д.).

Исследования были проведены в сентябре 2021 года. Для проведения исследований были выбраны три точки отбора проб воды. Отбор проб был проведен 26 сентября в 2021. Примерное время отбора проб 17:30. Температура воздуха +4,9°C, пасмурно, ветер восточный 5,9 м/с. Влажность: 87 %. Давление: 764 мм рт. ст., слабый дождь.

При выполнении исследований качества воды реки Колва вблизи г. Чердынь Пермского края были использованы следующие методы: оценка трофности водоема по водной и прибрежной растительности. Качество воды по показателям определено: рН, нитраты, фториды – потенциметрически; минерализация – кондуктометрически; общая жесткость – титриметрически; фосфаты – фотоколориметрически. Проведена биоиндикация с помощью расчета коэффициента флуктуирующей асимметрии *Abramis brama orientalis* (L.). Проведено биотестирование воды с использованием ценобиальной микроводоросли *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Vreb. в соответствии с ФР.1.39.2021.40209 [4]. Все исследования были проведены в лаборатории кафедры экологии ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ.

Для исследований выбраны три точки отбора проб воды на участке реки Колва вблизи г. Чердынь, описана погруженная и прибрежная растительность. Точка № 1 расположена выше города по течению, вблизи автодороги. Точка № 2 находится в черте города. Окружение – на западе дорога, рядом жилой массив. Точка № 3 находится ниже города по течению. Рядом с местом отбора проб воды располагается стоянка лодок,

пляж. Вода на всех точках слегка мутная, имеет илистый запах (4 балла), интенсивность запаха – заметный.

По результатам химических исследований было выявлено, что рН воды нейтральная, в точке № 3 слабощелочная (таблица 1). Минимальное значение данного показателя – 7,21 ед., максимальное – 7,94 ед. Показатель общей минерализации низкий, вода пресная (до 1 г/дм³). Среднее значение от 70,8 до 77,3 мг/дм³. Содержание нитратов варьируется от 0,69 до 1,04 мг/дм³. Таким образом, количество нитратов очень низкое (ПДК нитратов для рыбохозяйственных водоемов – 40 мг/дм³). Содержание фторидов в воде также низкое и не превышает ПДК_{рыб-хоз.} – 0,75 мг/дм³. Минимальное значение получено в точке № 1 – 0,33 мг/дм³, максимальное значение – 0,38 мг/дм³ в точке № 3. Содержание фосфатов в исследуемой воде реки Колва не превышает ПДК_{рыб-хоз} – 0,15 мг/ дм³. Минимальное значение в точке № 3 – 0,002 мг/дм³, максимальное значение – 0,01 мг/дм³ принадлежит точке № 2. Вода в водоеме мягкая, показатель жесткости в среднем составляет 2 ммоль-эвк/дм³.

Вода реки Колва по исследованным химическим показателям на всех участках может быть рекомендована для рыбохозяйственного вида пользования.

Таблица 1

Химические показатели качества воды, 2021 год

Показатели	Точка отбора проб			ПДКр.х.
	1	2	3	
рН, ед.	7,28±0,06	7,21±0,06	7,94±0,02	6,5-8,5
Минерализация в пересчете на NaCl, мг/дм ³	77,3±0,6	75,6±0,5	70,8±0,4	1000
Содержание нитратов, мг/дм ³	0,78±0,03	0,69±0,01	1,04±0,02	40
Содержание фторидов, мг/ дм ³	0,33±0,02	0,38±0,01	0,36±0,01	0,75
Содержание фосфатов, мг/ дм ³	0,007±0,001	0,01±0,002	0,002±0,002	0,15

Биотестирование с использованием водоросли *Scenedesmus quadricauda* (Turp) Vreb показало отсутствие острой токсичности проб воды во всех точках (табл. 2). В пробах № 1 и № 2 был отмечен стимулирующий эффект, проявившийся в увеличении численности клеток микроводоросли по сравнению с контролем (дистиллированная вода). Максимальное значение стимулирующего эффекта наблюдали в точке № 2 – 13,3 % и в точках № 1 и № 3 – 6,6 % по сравнению с контрольным вариантом.

Таблица 2

Результаты биотестирования с помощью *Scenedesmus quadricauda*, 2021 год

Точка отбора проб	Среднее число клеток водоросли, шт./мм ³	Отклонение от контроля, %	Токсичность
Контроль	750	-	-
1	800	-6,6	отсутствует
2	850	-13,3	отсутствует
3	800	-6,6	отсутствует

По результатам описания прибрежной и погруженной растительности участков водоема в тех точках, где проводился отбор проб воды, сделан следующий вывод. Из индикаторных видов встречаются растения рода осоки, рдест маленький, элодея канад-

ская и частуха подорожниковая. Общая суммарная трофность водоема составила 3, что соответствует мезотрофному типу водоема.

Для биоиндикации качества воды реки Колва вблизи г. Чердынь проведен расчет исчисления коэффициента флуктуирующей асимметрии 50 особей леща восточносибирского (*Abramis brama orientalis* (L.)) в возрасте 4–5 лет (табл. 3).

Биоиндикация состояния реки Колва при помощи подвида Лещ восточносибирский показала, что коэффициент асимметрии признаков равен 0,42, что по градации В. М. Захарова 1981 года [5] свидетельствует о загрязненной обстановке среды.

На основании полученных результатов, вода в реке Колва города Чердынь пригодна для рыбохозяйственных целей. Вода в реке очень мягкая, пресная, рН воды нейтральная. Содержание фторидов, фосфатов и нитратов не превышает ПДК для рыбохозяйственных водоемов. Достаточно высокое содержание фторидов может быть объяснено высокой погрешностью потенциметрического метода в области малых концентраций.

Таблица 3

Сводная таблица показателей структур асимметрии признаков
Abramis brama orientalis (L.)

№ Особей	Признаки										Вес, г	Длина, мм	Ширина, мм	А	А/п
	Число лучей в грудных плавниках		Число лучей в брюшных плавниках		Число жаберных тычинок		Число глобальных зубов		Число чешуй в боковой линии						
	Л	П	Л	П	Л	П	Л	П	Л	П					
1	13	14	9	10	20	18	5	5	41	51	65	160	53	4	0,8
2	13	13	10	9	15	15	5	5	45	47	67	145	61	2	0,4
3	11	12	9	9	10	10	5	5	49	48	41	150	45	2	0,4
4	12	11	9	9	10	11	5	5	49	52	90	160	60	3	0,6
5	14	13	10	10	11	11	5	5	50	50	158	200	80	1	0,2
6	13	12	11	12	13	13	5	5	49	51	163	200	80	3	0,6
7	10	10	9	8	12	12	5	5	39	45	35	127	45	2	0,4
8	12	12	11	12	13	13	5	5	49	51	160	200	80	2	0,4
...
50	12	12	9	9	10	10	5	5	48	51	45	155	48	1	0,2
Сумма														21	-
Величина асимметрии в выборке														0,42	

Список литературы

1. Лихачев, С.В. Экологический мониторинг р. Сылва вблизи д. Щелканы с помощью *Abramis brama orientalis* L. и *Perca fluviatilis* L. [Электронный ресурс] / С.В. Лихачев / Материалы Всероссийской НПК «МОЛОДЕЖНАЯ НАУКА 2020: ТЕХНОЛОГИИ, ИННОВАЦИИ». – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2020. – С. 226-229. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44200190> (дата обращения: 25.10.2022).
2. Андрияшкина, О. Б. Пермский край: путеводитель и энцикл. справ / О. Б. Андрияшкина. – Пермь: Стиль-МГ, 2007. – 1232 с.
3. Государственный водный реестр [Электронный ресурс] URL: <https://textual.ru/gvr/> (дата обращения: 25.10.2022).

4. Лихачев, С.В. Биотестирование в экологическом мониторинге: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / С.В. Лихачев, Е.В. Пименова, С.Н. Жакова. – Пермь : ИПЦ «Прокрость», 2020. – 89 с. URL: **Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.** (дата обращения: 25.10.2022).

5. Захаров, В.М. Здоровье среды: методика оценки / В.М. Захаров [и др.]. – М.: Центр экологической политики России, 2000. – 68 с.

УДК 549:378.1 (470.53)

ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫЕ МИНЕРАЛЫ КОЛЛЕКЦИИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КАБИНЕТА ПЕРМСКОГО ГАТУ

Е.С. Косякова, М.А. Пермякова – студенты 1-го курса;
М.Н. Власов – научный руководитель, канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. Рассматриваются вопросы риска при работе с потенциально опасными минералами. Неправильное обращение с потенциально опасными минералами может влиять на здоровье человека. Меры безопасности при работе с потенциально опасными минералами исключают причинение вреда здоровью.

Ключевые слова: потенциально опасные минералы, охрана здоровья человека.

Введение. Некоторые красивые минералы с необычной формой и окраской, могут быть опасны для коллекционеров. Такие минералы содержат потенциально токсичные химические элементы (ртуть, сурьму, свинец, мышьяк и др.) или радиоактивные изотопы (уран-238, уран-235, торий-232, калий-40). Эффект, оказываемый потенциально опасным минералом на здоровье человека, может быть острым или хроническим. Острая токсичность проявляется сразу после проглатывания, поступления через кожу и при вдыхании пыли вредного вещества. Хроническая токсичность проявляется при длительном пероральном, ингаляционном или кожном поступлении вещества. Длительное воздействие опасно для рабочих горнодобывающей и перерабатывающей промышленности, но не характерно для коллекционеров минералов. Токсичность минералов проявляется в их канцерогенности и репродуктивной (мутагенной, тератогенной) токсичности. Знание диагностических свойств токсичных минералов и мер безопасности позволяет избегать с ними прямого контакта или снизить возможный вред для здоровья человека [1; 2; 3; 6].

Цель исследований – определить риски при работе с потенциально опасными минералами из коллекции геологического кабинета Пермского ГАТУ.

Задачи исследования: собрать информацию о потенциально опасных минералах и мерах безопасности при работе с ними; выявить в коллекциях кабинета геологии потенциально опасные минералы и определить их степень опасности.

Объектами исследования являются минералы из коллекции геологического кабинета Пермского ГАТУ: киноварь, аурипигмент, галенит, антимонит и асбест, способные оказывать вред здоровью [1; 4].

Методы исследований включали: сбор и анализ информации; экспериментальное выявление и определение состояния опасных минералов; радиологический контроль минералов с помощью дозиметра.

Результаты исследования. Токсичность минералов зависит от наличия у них вредных физических или химических свойств. Минералом с **вредными физическими свойствами** является **асбест** $Mg_5[Si_2O_5](OH)_4$. Волокна асбеста легко отрываются и переносятся по воздуху. Ворсинки асбеста легко вдохнуть. Асбест может вызвать рак лёгких. Вдыхание пыли асбеста опасно для работников добывающей и перерабатывающей промышленности. У коллекционеров при недолгом воздействии низких концентраций асбестовой пыли риска для здоровья нет [3; 5; 6].

Минералами, содержащими радиоактивные изотопы являются: циркон, апатит, сфен, чароит, сильвинит, уранинит и другие. Радиоактивные изотопы также содержатся в породах: гранитах, сиенитах и пегматитах. Радиоактивность минералов является канцерогенной, мутагенной и репротоксической. Радиоактивность минералов необходимо выявлять и оценивать с помощью дозиметра. Такие минералы нужно метить знаком радиационной угрозы [3; 5; 6]. Минералы, представляющие радиационную опасность в коллекции геологического кабинета Пермского ГАТУ не выявлены.

Минералами с **вредными химическими свойствами** в коллекции геологического кабинета являются: киноварь, аурипигмент, галенит, антимонит. Данные минералы острую токсичность могут проявлять только при случайном проглатывании. Коллекционеры минералов обычно не подвергаются воздействию пыли, поглощение кожей также будет маловероятным. Опасность минералов зависит от доступности токсичных элементов. Острая токсичность при случайном проглатывании характерна для минералов, растворяющихся в воде и соляной кислоте (хорошее желудочно-кишечное всасывание) [6].

Киноварь HgS при проглатывании имеет низкую острую токсичность, так как нерастворима в HCl и H_2O , но её образцы выделяют пары токсичной ртути, опасные при вдыхании. При механической или термической обработке киноварь выделяет пары ртути. При хранении в герметичной таре киноварь безопасна.

Аурипигмент As_2S_3 умеренно токсичен, растворим в щелочах, но не в HCl и H_2O . Содержит биодоступный мышьяк. Нестабильные образцы аурипигмента содержат токсичный минерал **арсенолит**.

Минералы **галенит** PbS и **антимонит** Sb_2S_3 имеют низкую и очень низкую острую токсичность при проглатывании, но токсичны в случае длительных воздействий при вдыхании и при проглатывании.

При работе с опасными минералами важно соблюдать **меры безопасности**. Не облизывайте, не глотайте, не нюхайте и не трогайте токсичные минералы. Не работайте с токсичными минералами если на руках есть порезы. Используйте одноразовые перчатки. Летучие, водорастворимые, поглощаемые кожей, токсичные и радиоактивные минералы хранят в малых количествах в герметичной стеклянной таре, вдали от света и тепла с указанием характера опасности на этикетке. Токсичные и радиоактивные минералы хранят в нежилом помещении с хорошей вентиляцией, вдали от еды, кухни и маленьких детей. Во время работы с токсичными образцами запрещено есть, пить, курить и дотрагиваться руками рта. Тщательно мойте с мылом руки после работы, или используйте влажные салфетки. Не создавайте пыль при шлифовании или пилении образцов. После работы с образцами проводят влажную уборку. Радиоактивные минералы нельзя долго и часто держать в руках и хранить около рабочего места. Опасны при дыхании радиоактивная пыль и газ радон, образуемый при распаде изотопов. Запрещается нагревать, сжигать и подвергать химическому воздействию минералы. При воздействии кислот, на флюорит выделяется фтористоводородная кислота, которая токсична при проглатывании

и вызывает ожоги кожи. Кислота HCl реагирует с пиролюзитом, псиломеланом, мангани-
том с образованием токсичного газообразного хлора. Сульфидные минералы, реагируя с
сильными кислотами, выделяют токсичный газ сероводород [2; 6].

Выводы

1. Потенциально токсичные минералы могут проявлять радиотоксичность, фи-
зическую и химическую токсичность. Однако, рабочие горнодобывающей и перераба-
тывающей промышленности подвержены большому риску, чем коллекционеры мине-
ралов.

2. Риски для здоровья при работе с минералами из коллекций кабинета геологии
Пермского ГАТУ невелики. 3. Соблюдение мер безопасности при хранении и работе с
образцами минералов позволит исключить вред для здоровья.

Список литературы

1. Гаманкова, Е.О. Характеристика опасных минералов для здоровья человека / Е.О.
Гаманкова, В.В. Устинова // Технологии материалов : сборник научных трудов по материалам
III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых уче-
ных, преподавателей. – Ульяновск, 2022. – С. 75-77.

2. Девина, Ю.Р. Опасное влияние минералов на организм человека / Ю.Р. Девина // Об-
разование, наука и технологии: проблемы и перспективы : сборник научных трудов по мате-
риалам II международной научно-практической конференции/ под общ. ред. А.В. Туголукова,
2019. – С. 228-233.

3. Макарова, А.С. Некоторые аспекты охраны здоровья при работе с музейными пред-
метами / А.С. Макарова // Культурологический журнал. – 2020. – № 2 (40). – С. 6.

4. Слободчиков, В.В. «Опасные» минералы Земли / В.В. Слободчиков, Н.П. Галянина // Уни-
верситетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : сборник
научных трудов по материалам Всероссийской научно-методической конференции / Министер-
ство образования и науки РФ, ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»,
2018. – С. 1129-1134.

5. Сорбат, Д.М. Естественная радиоактивность горных пород / Д.М. Сорбат // Open
innovation : Сборник статей Международной научно-практической конференции. В 2-х частях,
2017. – С. 214-216.

6. Токсичность минералов [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
https://catalogmineralov.ru/cont/toksichnost_mineralov.html (дата обращения: 10.03.2023).

УДК 631.4:551.4:631.459

ЦИФРОВОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ЭРОЗИОННЫХ ПОТЕРЬ АГРОДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ

Н.В. Кылосова – магистрант 1-го курса;

М.А. Кондратьева – научный руководитель, канд. геогр. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. Проведены исследования по определению потенциального смыва
почв на землях сельскохозяйственного использования. Почвы хозяйства имеют тяжело-
суглинистый состав при очень низком содержании гумуса 0,82-1,17%. Значения LS-
фактора, определяемого на основе ЦМР SRTM, варьируют в пределах 0-1,35. Величина
потенциального смыва, рассчитанная по модели RUSLE, составляет от 1 до 13 т/га. Как
следствие выделены 3 категории эрозионноопасных земель.

Ключевые слова: потенциальный смыв почв, цифровое картографирование, модель эрозионных потерь.

В Пермском крае водная эрозия является одним из наиболее негативных факторов деградации почв агроландшафтов [1]. Сложный рельеф в значительной части территории региона определяет высокую эрозионную опасность. Одним из перспективных методов изучения почвенной эрозии является метод цифрового картографирования. Геоинформационные технологии и глобальные ЦМР существенно упрощают получение количественного материала о рельефе и успешно используются в морфометрическом анализе [2].

Цель исследования – определить потенциальный смыв почв в условиях сельскохозяйственного использования почв методом цифрового картографирования.

Объектами исследования являются пахотные угодья КФХ «Боровских А.А.» Ильинского района Пермского края. Территория района располагается в пределах Верещагинско-Васильевских увалов, рельеф представлен возвышенностями (200–316 м), на севере плоские почти пологие склоны (2–4°) и пологие на юге (6–7°). Почвообразующие породы преимущественно представлены элювиально-делювиальными суглинками [3]. Почвы угодий являются агродерново-подзолистыми слабосмытыми. Свойства почв угодий были изучены на примере 4 разрезов, заложенных на полях под разными культурами: ячмень, рожь, клевер 2 года пользования. Лабораторные исследования почвенных проб включали определение содержания гумуса, гранулометрического состава почв. Обработка данных дистанционного зондирования и оформление картографических материалов выполнены в среде программы QGIS (версия 3.26.2.) [2].

По результатам лабораторных исследований, почвы исследуемых территорий являются малогумусными – 0,82–1,17 %, что является следствием их смытости. Почвы имеют средне- и тяжелосуглинистый состав. В составе фракций разрезов 1 и 4 содержание крупной пыли достигает 37–39 %, в разрезах 2 и 3 содержание песка 47–68 %.

Расчет потенциального смыва почв от эрозии рассчитан по модели универсального уравнения – RUSLE [4]. Эта модель подходит для регионов с дефицитом расчетных данных. Модель (уравнение Уишмайера-Смита) представляет произведение факторов эрозии и имеет вид:

$$Q = 0.224 * R * K * LS * C * P,$$

где Q – потеря почвы от эрозии в кг/м² за год; R – комплексная характеристика эродирующей способности дождя; K – комплексная характеристика свойств почвы, определяющих ее эрозионные свойства (водопроницаемость и противоэрозионная стойкость); LS (LS-factor) – длина склона и коэффициент крутизны; C – комплексная характеристика влияния системы земледелия на смыв почвы; P – комплексная характеристика эффективности различных противоэрозионных мероприятий.

Значения эродирующей способности дождя (R) взяты по литературным данным для Верещагинского района, его значение составило 6,5. Оценку величины K задана в соответствии с гранулометрическим составом и содержанием гумуса в почве. В данном случае K равен 0,60: для содержания гумуса меньше 2 % и преобладании пылеватых частиц [5]. Фактор севооборота (C) определен с учётом культур: яровые – 12,04, клевер – 1,1, озимая рожь – 4,7. Фактор почвозащитных мероприятий (P) зависит от применяемых на поле противоэрозионных мероприятий и крутизны склона. Так как информация о противоэрозионных мероприятиях отсутствует, коэффициент условно принят за 1.

На основе ЦМР SRTM был произведён расчет морфометрических параметров и выполнена трехмерная визуализация рельефа территории. Также на основе SRTM выполнено определение LS-фактора с помощью модуля Basic terrain analysis программы QGIS (версия 3.26.2.) [2].

Преобладающие углы наклона изменяются от 1–3° (поле 2) до 3–8° (поле 1). LS-фактор характеризует эрозионный потенциал рельефа и рассчитывается как отношение длины склона к размеру водосбора. Чем больше значение LS-фактора, тем больше эрозионный потенциал рельефа. Значения LS-фактора варьируют от 0,1 и выше 1,35 (рис. 1). Наиболее высокие значения показателя, более 1,2 характерны для поля 1, наименьшие – для поля 2.

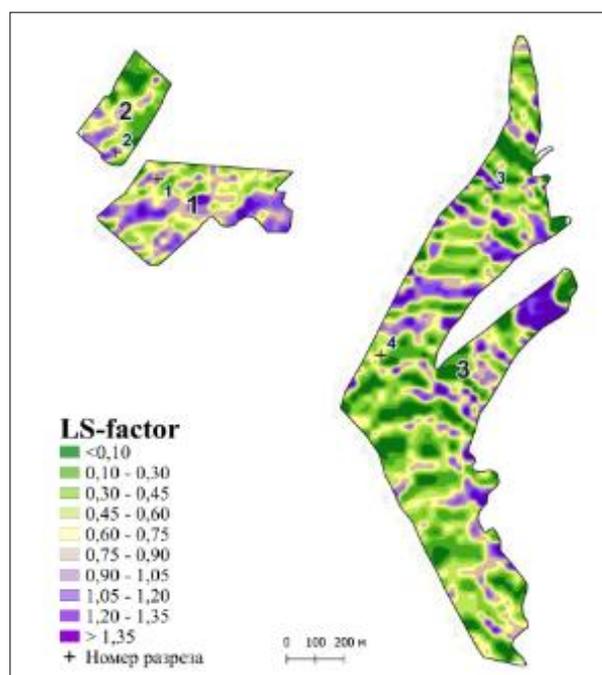


Рис. 1. Картограмма LS-фактора

Расчет потенциального смыва с угодий был выполнен в калькуляторе растров QGIS. Полученные результаты в виде растра потенциального смыва классифицированы на классы эрозионной опасности [2]: I класс – смыв от 0 до 2,5 т/га, II класс – смыв от 2,5 до 5, III класс – смыв от 5 до 10 т/га, IV класс – смыв свыше 10 т/га (рис. 2).

Территории с незначительной эрозионной опасностью преобладают над остальными категориями эрозионной опасности почв (таблица). 17 % территорий относятся к III классу эрозионной опасности. Расчетные средние темпы эрозии почв для полей 2 и 3 не превышают 2,5–5,0 т/га, на поле 1 они возрастают до 10 т/га. Максимальное значение потенциального выноса связано со значением LS-фактора и коэффициентом севооборота.

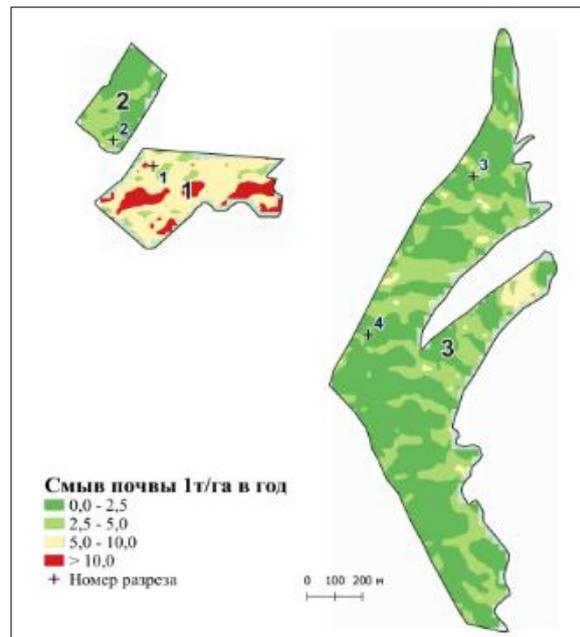


Рис. 2. Карта потенциального смыва почв

Таблица

Результаты расчета потенциального смыва почвы по модели RUSLE

№ Поля	Смыв почвы 1т/га в год			Площадь поля, га
	0-2,5	2,5-5,0	5,0-10,0	
Поле 1, ячмень	га	1	1	15
	%	7	73	
Поле 2, клевер	га	4	3	7
	%	57	43	
Поле 3, озимая рожь	га	35	25	67
	%	52	37	
Итого	га	40	29	89
	%	45	33	

Выводы. Территория хозяйства характеризуется высокой эрозионной опасностью, что обусловлено высокими значениями LS-фактора и низкой противоэрозионной устойчивостью дерново-подзолистых почв хозяйства. Снизить потенциальные потери почвы от смыва на поле 1 можно за счет проведения противоэрозионных мероприятий, использования почвозащитных севооборотов.

Список литературы

1. Скрябина, О.А. Водная эрозия почв и борьба с ней/ О.А. Скрябина. – Пермь: Пермское книжное издательство, 1990. – 246 с.
2. Кондратьева, М.А. Оценка эрозионной опасности рельефа на основе цифрового моделирования / М.А. Кондратьева, А.Н. Чашин // ИнтерКарто. ИнтерГИС. – 2021. – Т. 27, № 2. – С. 241-252. DOI 10.35595/2414-9179-2021-2-27-241-252.
3. Шимановский, Л.А. Неотектоника Пермской области / Л.А. Шимановский, О.Л. Алексеева // Физико-географические основы развития и размещения производительных сил Нечерноземного Урала: Межвуз. сб. науч. тр. – Пермь, 1987. – С. 59–68.

4. Мудрых, Н.М. Прогнозирование эрозионных потерь почвы с использованием модели RUSLE / Н. М. Мудрых, И. А. Самофалова, А. Н. Чащин // АгроЭкоИнфо. – 2020. – № 4(42). – С. 16.

5. Кузнецов, М.С. Эрозия и охрана почв / М.С. Кузнецов, Г.П. Глазунов. – М.: Изд-во МГУ, 1996. – 335 с.

УДК 631.417(470.53)

ЗАПАСЫ УГЛЕРОДА В ПОЧВАХ ПЕРМСКОГО КРАЯ

К. В. Лебедянцева – магистрант;

М. А. Кондратьева – научный руководитель, канд. геогр. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. Выполнена оценка запасов углерода в почвах Пермского края. Полученные результаты отражены на мелкомасштабной карте. Запасы органического углерода в почвах колеблются в диапазоне от 1 до 330 т/га. Почвы Пермского края характеризуются преимущественно низкими запасами органического углерода не более 100 т/га.

Ключевые слова: органический углерод, запасы органического углерода, экологические функции почв, Пермский край.

Накопление углерода в почве является жизненно важной экосистемной функцией, возникающей в результате взаимодействия экологических процессов. Благодаря способности запасать углерод, почвы могут быть буфером в процессе изменения климата. Так, высокая способность почвенных экосистем к накоплению углерода может ослабить изменения климата [4]. В то же время органическое вещество почв – главный источник углерода – является ключевым компонентом, влияющим на физические, химические и биологические свойства почв, способствуя ее нормальному функционированию. Деятельность человека, связанная с использованием почв, может привести к потере углерода или, наоборот, его накоплению [1].

Цель – оценить запасы органического углерода в почвах Пермского края.

Объект – почвы Пермского края. База данных свойств почв составлена на основе данных ЕГРПП с приведением региональных источников [2]. Карта выполнена в программе QGIS 3.26.3. Система координат – EPSG:32640 – WGS 84 / UTM zone 40N.

Запасы органического углерода (Сорг) непосредственно характеризуют гумусное состояние почв и общее содержание в них гумуса, одного из важнейших элементов почвенного плодородия. Они рассчитываются для верхнего слоя почвы (0-50 см), мощность которого определяется строением почвенного профиля и приводятся в размерности т/га. В органо-минеральных горизонтах содержание углерода рассчитывалось относительно содержания гумуса:

$$C (\%) = \text{Гумус} (\%) * 0,57$$

Запасы углерода в органогенных и органо-минеральных горизонтах рассчитывались по формуле

$$C_{\text{soil}} = 100 * BW * C * \text{мощность},$$

где C_{soil} = суммарные запасы углерода, т/га,

BW = плотность почвы, г/см³,

C = содержание органического углерода, %

На территории Российской Федерации запасы органического углерода находятся в пределах от 5,8 до 800 т/га [1, 4]. В почвах Пермского края расчётные запасы в верхних слоях колеблется в диапазоне от 1 до 330 т/га. Минимальные показатели соответствуют дерново-подзолистые иллювиально-железистой почве; максимальные – торфяным болотным (таблица).

Таблица 1

Запасы органического углерода в почвах, т/га

Запасы Сорг., т/га	Почвы
<35	Пдж, По1иг, П1, П3, Пг, П4, П2д, Ппг, П1д
35-100	СЛс, Бгрр, А, П2, Поиг, СЛ, ПБ, Дк, ПЗд, СЛт, Чоп, Ат, Ан, Дг, Пгт
101-199	Пог, Бриг, Тв, Тп
≥ 200	Глл, Тв, Тн

Полученные значения были разделены на 4 градации и отражены на карте запасы органического углерода в почвах Пермского края (рисунок).

Минимальными запасами органического углерода (<35 т/га) обладают следующие почвы: глееподзолистые и подзолы иллювиально-железистые (подзолы иллювиально-малогумусовые), все подзолистые почвы, в т.ч. поверхностно-глееватые, дерново-подзолы, все дерново-подзолистые почвы. В данный диапазон входят преимущественно почвы с органо-минеральным (гумусовым) горизонтом малой мощности до 10–15 см. Также указанные почвы имеют низкое содержание гумуса от 1–2 до 3–5 %.

К относительно высоким запасам органического углерода относятся следующие почвы: горные лесо-луговые, торфяные болотные переходные, торфяные болотные верховые и торфяные болотные низинные. В данный диапазон входят почвы с органо-генными горизонтами. Содержание углерода в органо-генных горизонтах может достигать 50–60 %. Мощность органо-генных горизонтов в почвах региона может варьировать в значительных пределах. Торфяные горизонты болотных почв могут иметь мощность от нескольких десятков сантиметров до одного метра и более, несколько уступают им торфяные горизонты болотно-подзолистых и иллювиально-болотных почв, подбуров таёжных. Повышенные запасы углерода наблюдаются в северной и северо-восточной части Пермского края.

Остальные почвы, включая серые лесные, чернозёмы оподзоленные, почвы пойм, дерново-глеевые и дерново-карбонатные, имеют средне-низкие и повышенные запасы органического углерода. Мощность органо-минеральных горизонтов у данных почв составляет 20–40 см при содержании гумуса 3–8 % и более.

Запасы органического углерода в почвах

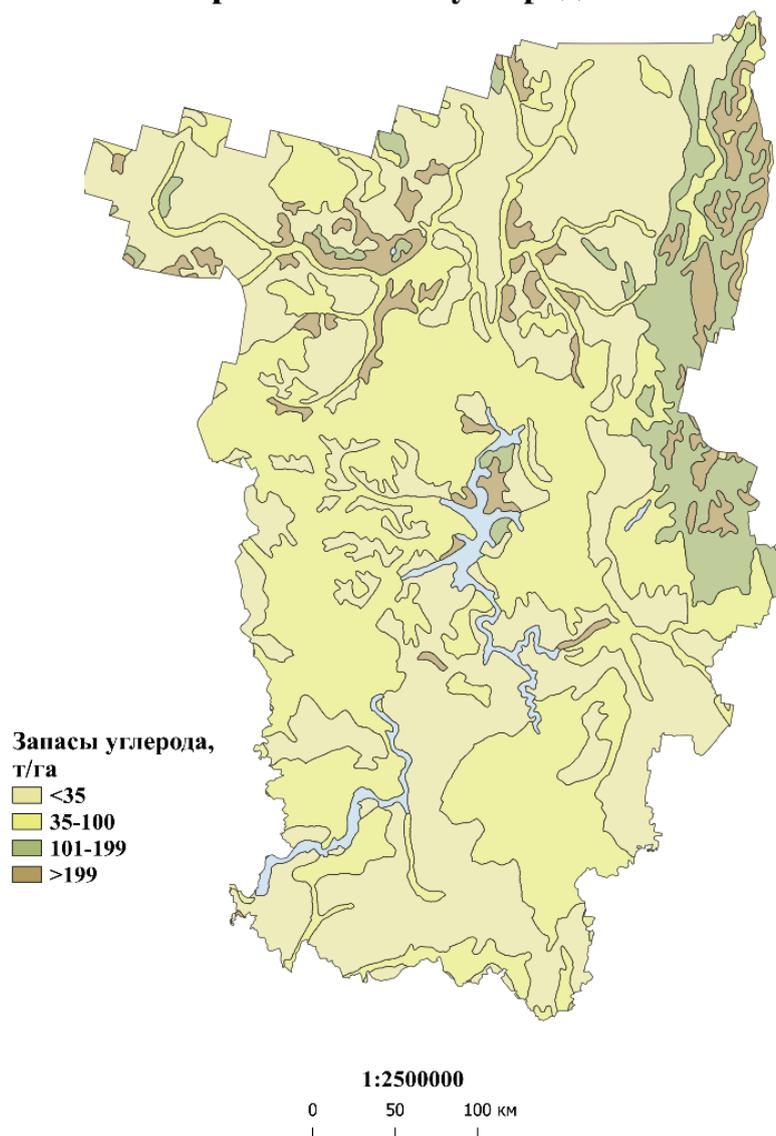


Рис. Карта запасов органического углерода в почвах Пермского края

Список литературы

1. Запасы органического углерода в почвах. URL: <https://soil-db.ru/soilatlas/razdel-6-funkcii-pochv/zapasy-organicheskogo-ugleroda-v-pochvah> (дата обращения: 1.02.2023).
2. Единый государственный реестр почвенных ресурсов России. URL: <https://egrpr.esoil.ru/content/1DB.html> (дата обращения: 1.02.2023).
3. Ларионов, Ю.С. Биоземледелие – новая парадигма сельскохозяйственного производства и повышения плодородия почв / Ю.С. Ларионов, О.А. Ларионова, Е.И. Баранова, Б.В. Селезнев. – В 2 томах. – Новосибирск, СГУГиТ, 2016. – 288с.
4. Национальный атлас почв Российской Федерации. – М.: Астрель, 2011. – 632 с.
5. Assessment of soil biodiversity policy instrument sin EU-27. Final report. February 2010. European Commission DG ENV. Bio Intelligence Service. – 232 p.

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТА «САДОВОД CHLORELLA» НА СВОЙСТВА ПОЧВ ПЕРМСКОГО КРАЯ

К.В. Лебедянцева – магистрант;

Е. С. Лобанова – научный руководитель, канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация: В данной работе представлены результаты исследования влияния биопрепарата «Садовод chlorella» на показатели гумуса, рН, а также на ферментативную активность различных почв Пермского края.

Ключевые слова: садовод chlorella, серые лесные почвы, дерново-подзолистые почвы, дерново-карбонатные почвы, гумус, рН.

Биопрепарат «Садовод chlorella» способствует накоплению в почве органических элементов, улучшает её структуру, увеличивает процентное содержание гумуса. В результате воздействия наблюдается улучшение подвижности полезных компонентов, снижается вероятность прогрессирования болезней, заражения грибковой и вирусной инфекцией, губительной для растений.

«Садовод chlorella» является натуральным биоорганическим удобрением на основе микроводоросли хлорелла, производится путем выращивания микроводоросли в герметичном оборудовании и на чистой подготовленной воде, условия производства исключают попадание посторонних примесей опасных для человека и растений.

Преимущество заключается в том, что «Садовод chlorella» обеспечивает и поступление питательных веществ, и размножение почвенной микрофлоры, в то время как бактериальные удобрения содержат только полезные бактерии, которые в условиях бедной питательными веществами почвы, неэффективны в виду отсутствия питания для почвенных микроорганизмов [4].

Цель данной работы – изучить влияние биопрепарата «Садовод chlorella» на свойства разных типов почв Пермского края.

Объектами исследования были выбраны следующие почвы: дерново-карбонатные почвы ООО «Агроинтех» и серые лесные почвы ООО Агрофирма «Труд» Кунгурского муниципального округа Пермского края; дерново-подзолистые почвы ООО «Совхоз Дружный» Чернушинского городского округа Пермского края. Для исследования было взято по 3 пахотных слоя каждого типа почв.

Исследования свойств почв проводились на кафедре почвоведения ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ: определение количества гумуса по методу Тюрина в модификации Симакова (ГОСТ 26213-91); приготовление солевой вытяжки и определение рН по методу ЦИНАО (ГОСТ 26483-85) [1,2].

Гумус почвы – сложный динамический комплекс органических соединений, образующихся при разложении и гумификации органических остатков в почве [3]. Данные по определению влияния биопрепарата на содержание гумуса представлены в табл. 1.

В дерново-карбонатных почвах было показано наибольшее увлечение содержания гумуса при обработке биопрепаратом в варианте с дерново-карбонатной выщелоченной малогумусной среднеглинистой почвой (на 2,6 %). На содержание гумуса в

дерново-карбонатной оподзоленной среднегумусной легкоглинистой почве было оказано наименьшее влияние.

Таблица 1

Влияние биопрепарата «Садовод chlorella» на содержание гумуса в почвах Пермского края, %

№ разреза	Название почвы	Вариант				НСР ₀₅	
		Контроль	100 % биопрепарата		50 % биопрепарата		
			7 дней	14 дней	7 дней		14 дней
Дерново-карбонатная почва							
1	Дерново-карбонатная выщелоченная среднегумусная легкоглинистая	3,0	3,7	4,0	4,5	4,7	0,3
2	Дерново-карбонатная оподзоленная среднегумусная легкоглинистая	3,1	3,7	3,9	3,7	4,1	0,1
3	Дерново-карбонатная выщелоченная малогумусная среднеглинистая	2,8	5,4	5,6	5,5	5,6	0,2
Дерново-подзолистая почва							
1	Дерново-глубоко-подзолистая глубокопахотная легкосуглинистая	2,2	3,5	4,0	4,8	4,8	0,1
2	Дерново-неглубоко-подзолистая среднепахотная легкосуглинистая	1,9	4,2	4,4	4,3	4,6	0,3
3	Дерново-неглубоко-подзолистая мелкопахотная легкосуглинистая	2,1	3,6	3,8	4,2	4,4	0,3
Серая лесная почва							
1	Серая лесная тяжелосуглинистая	3,1	3,4	3,5	3,9	4,2	0,2
2	Светло-серая лесная тяжелосуглинистая	2,4	3,2	3,3	3,0	3,3	0,2
3	Серая лесная тяжелосуглинистая	2,9	3,2	3,5	3,6	3,6	0,2

Среди дерново-подзолистых наибольшее влияние биопрепарата на содержание гумуса было выявлено в дерново-неглубокоподзолистой среднепахотной легкосуглинистой почве (увеличение в 2 раза). Также наибольшее влияние на содержание гумуса было установлено в варианте со светло-серой лесной почвой.

Внесение 50 % дозы биопрепарата «Садовод chlorella» показало наибольшую эффективность, по сравнению с 100% дозой. Внесение биопрепарата на более чем 7 дней дополнительного эффекта не оказало. Наибольшую эффективность биопрепарат оказал в вариантах с наименьшим содержанием гумуса в почве.

Значение pH почвы оказывает значительное влияние на способность сельскохозяйственных культур извлекать необходимые элементы питания для здорового роста [3]. Влияния биопрепарата «Садовод chlorella» на величину обменной кислотности

почв Пермского края не установлено (табл. 2). Во всех исследованных почвах при обработке препаратом как 100% так и 50%, не зависимо от времени действия препарата значения $pH_{КС1}$ практически одинаковые.

Таблица 2

Влияние биопрепарата «Садовод chlorella» на обменную кислотность ($pH_{КС1}$) почв Пермского края

№ разреза	Название почвы	Вариант				НСП ₀₅	
		Контроль	100 % био-препарата		50 % биопре-парата		
			7 дней	14 дней	7 дней		14 дней
Дерново-карбонатная почва							
1	Дерново-карбонатная выщелоченная среднегумусная легкоглинистая	6,00	5,98	5,95	6,01	6,00	0,02
2	Дерново-карбонатная оподзоленная среднегумусная легкоглинистая	6,10	6,10	6,08	6,11	6,10	0,02
3	Дерново-карбонатная выщелоченная малогумусная среднеглинистая	6,70	6,80	6,74	6,71	6,67	0,03
Дерново-подзолистая почва							
1	Дерново-глубоко-подзолистая глубокопахотная легкосуглинистая	4,60	4,71	4,64	4,60	4,59	0,03
2	Дерново-неглубоко-подзолистая среднепахотная легкосуглинистая	4,70	4,77	4,68	4,70	4,71	0,02
3	Дерново-неглубоко-подзолистая мелкопахотная легкосуглинистая	4,70	4,81	4,78	4,71	4,70	0,03
Серая лесная почва							
1	Серая лесная тяжелосуглинистая	6,07	5,98	6,01	6,02	6,04	0,07
2	Светло-серая лесная тяжелосуглинистая	5,90	5,92	5,87	5,92	5,90	0,03
3	Серая лесная тяжелосуглинистая	6,14	6,11	6,10	6,11	6,13	0,04

Таким образом, было выявлено, что обработка почв биопрепаратом «Садовод chlorella» способствует увеличению содержания гумуса в почвах Пермского края, на величину обменной кислотности биопрепарат влияния не оказал.

Список литературы

1. ГОСТ 26483-85. Почвы. Подготовка солевой вытяжки и определение ее pH по методу ЦИНАО. – М.: Издательство стандартов, 1985. – 6 с.
2. ГОСТ 26213-91. Почвы. Методы определения органического вещества. – М.: Издательство стандартов, 1992. – 8 с.
3. Кауричев, И.С. Практикум по почвоведению / И.С. Кауричев. – М.: Агропромиздат, 1986. – 336 с.
4. Bio-Organic Fertilizer // ScienceDirect URL: <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/bio-organic-fertilizer> (дата обращения: 03.09.2022).

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ФЕРМЕНТАЦИИ НА АНТИОКСИДАНТНУЮ АКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ ПЕРМСКОГО КРАЯ

А.В. Летемина – студент¹;

Д.А. Павлов – учащийся 10-го класса²;

И.Д. Якимова – научный руководитель, канд. хим. наук, доцент¹,

О.Г. Стряпунина – научный руководитель, канд. хим. наук, доцент¹

¹ ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия;

² МАОУ «Школа Агробизнестехнологий», г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты потенциометрического исследования антиоксидантной активности растительных объектов в зависимости от различных способов ферментации.

Ключевые слова: антиоксидантная активность (АОА), потенциометрия, электроды, медиаторная система, ферментация.

С давних пор на Руси готовили отвары из лекарственных растений для исцеления от различных болезней. Оксидативный стресс, возникающий из-за свободных радикалов, провоцирует различные заболевания, антиоксиданты способны замедлить эти процессы, а в некоторых случаях и обратить их вспять, восстанавливая поврежденные клетки. Поэтому поиск методов сохранения природной антиоксидантной активности (АОА) травяных сборов является актуальной проблемой нашего времени, одним из таких методов является процесс ферментации растений.

Цель настоящего исследования состояла в определении влияния способов заготовки растительных объектов на их АОА.

Материалом исследования служили водные настои заготовленного сырья: высушенных и ферментированных листьев малины, черной смородины, яблони, вишни, клубники «Виктории», кипрея. Сбор растительного материала проводился в июле-августе 2022 г/ в Кишертском районе Пермского края. Собранное сырье (листья растений) было поделено на 3 части: первую часть сушили в тени, в проветриваемом помещении, вторую часть ферментировали, третью часть заморозили и провели ферментацию через полгода хранения.

Ферментирование проводили по методике: собранное растительное сырье тщательно сортировали, затем сутки выдерживали в полиэтиленовом пакете (подвяливание), потом прокручивали через мясорубку и выдерживали при комнатной температуре (25–27⁰С) в закрытой эмалированной посуде 2 суток (ферментация). Затем высушивали в духовом шкафу при температуре около 100⁰С.

Определение АОА растительных объектов проводили потенциометрическим методом, в качестве медиаторной системы использовали смесь 1 моль/дм³ гексацианоферрата (II) калия и 0,01 моль/дм³ гексацианоферрата (III) калия [1–3].

Для исследования брали по 2 г исследуемого объекта, заливали 100 мл кипящей дистиллированной воды и настаивали в течении 24 часов, отбирая пробы через 1, 2, 3, 24 часа. Измерения проводили на приборе «Анион-4100», используя платиновый и хлоридсеребряный электроды. Вначале в электрохимическую ячейку отбирали цилиндром 30 см³ фосфатного буфера (рН=7,2), добавляли 0,3 см³ раствора медиаторной системы,

измеряли показание E_1 , мВ. Далее вносили в этот раствор $0,6 \text{ см}^3$ раствора исследуемого образца, измеряли показание E_2 , мВ. Расчёт АОА проводили по методике [1–3]. Для приготовления смесей водных экстрактов, отбирали по $0,3 \text{ см}^3$ каждого исследуемого объекта, чтобы общий объём исследуемой смеси был $0,6 \text{ см}^3$. Результаты исследований представлены в таблице.

Таблица

Антиоксидантная активность водных экстрактов листьев растений

Объект исследования	АОА $\times 10^{-2}$, М-экв.			
	1 час	2 часа	3 часа	24 часа
<i>Чёрная смородина</i>				
1. Листья ферментированные	3,01 \pm 0,04	3,14 \pm 0,05	3,71 \pm 0,04	3,78 \pm 0,06
2. Листья неферментированные высушенные	2,76 \pm 0,05	2,76 \pm 0,06	3,01 \pm 0,05	4,25 \pm 0,04
<i>Малина</i>				
1. Листья ферментированные	2,05 \pm 0,07	2,11 \pm 0,04	2,22 \pm 0,05	2,53 \pm 0,06
2. Листья неферментированные высушенные	1,51 \pm 0,04	1,59 \pm 0,05	1,60 \pm 0,04	1,65 \pm 0,04
<i>Яблоня</i>				
1. Листья ферментированные	0,87 \pm 0,06	0,92 \pm 0,06	1,16 \pm 0,08	1,20 \pm 0,07
2. Листья неферментированные высушенные	0,82 \pm 0,04	0,87 \pm 0,07	0,97 \pm 0,07	1,02 \pm 0,06
<i>Клубника «Виктория»</i>				
1. Листья ферментированные (без заморозки)	3,07 \pm 0,08	3,49 \pm 0,06	4,36 \pm 0,05	4,36 \pm 0,07
2. Листья ферментированные (после заморозки)	3,07 \pm 0,07	4,54 \pm 0,08	5,29 \pm 0,06	5,50 \pm 0,06
3. Листья неферментированные высушенные	3,23 \pm 0,06	4,36 \pm 0,07	5,07 \pm 0,07	6,14 \pm 0,08
<i>Кипрей узколистный</i>				
1. Листья ферментированные (без заморозки)	1,8 \pm 0,05	1,91 \pm 0,04	2,02 \pm 0,05	2,54 \pm 0,04
2. Листья ферментированные (после заморозки)	2,64 \pm 0,06	3,00 \pm 0,03	3,02 \pm 0,06	3,49 \pm 0,06
3. Листья неферментированные высушенные	1,52 \pm 0,04	2,43 \pm 0,04	2,88 \pm 0,05	3,56 \pm 0,05
<i>Вишня</i>				
1. Листья ферментированные (без заморозки)	0,24 \pm 0,02	0,24 \pm 0,02	0,40 \pm 0,03	0,51 \pm 0,02
2. Листья ферментированные (после заморозки)	0,18 \pm 0,01	0,18 \pm 0,02	0,19 \pm 0,01	0,30 \pm 0,03
3. Листья неферментированные высушенные	0,55 \pm 0,02	0,56 \pm 0,03	0,56 \pm 0,02	0,59 \pm 0,03

Из приведенных в таблице результатов исследования наблюдается незначительное увеличение АОА от времени экстракции. При сравнении АОА (время экстракции - 24 часа) более высокой АОА обладают листья неферментированной и ферментированной «Виктории» (6,14 и 4,36 соответственно), смородины (4,25 и 3,78 соответственно) и кипрея (3,56 и 2,54). При этом неферментированные листья всех растительных объектов имеют более высокие значения АОА по сравнению с ферментированными, только у листьев яблони и малины наблюдается увеличение АОА при ферментации. Водные экстракты ферментированных листьев имеют более насыщенный цвет и обладают тонкими фруктовыми ароматами, в отличие от неферментированных листьев.

Сравнивая значения АОА проб ферментированного сырья («Виктория», кипрей, вишня) заметно, что хранение при пониженной температуре и дальнейшая ферментация приводит к незначительному уменьшению АОА.

Была определена АОА смеси водных экстрактов листьев растений, для приготовления смеси водных экстрактов для всех смесей основным компонентом были выбраны листья смородины, малины и яблони ферментированные и неферментированные. Величина АОА исследуемых смесей: листья смородины и малины неферментированные высушенные $-2,53 \pm 0,07$; листья смородины и яблони неферментированные высушенные $-1,93 \pm 0,08$; листья смородины и малины ферментированные $-2,53 \pm 0,07$; листья смородины и яблони ферментированные высушенные $-1,67 \pm 0,06$. В результате исследования было выявлено, что добавление листьев малины и яблони понижает АОА ферментированной (3,78) и неферментированной (4,25) чёрной смородины, а для листьев малины и яблони эти значения оказываются выше, чем в индивидуальном виде.

В результате исследования было выявлено влияние различных способов заготовки растительного сырья садовых растений на АОА. Установлено, что АОА увеличивается со временем настаивания водных экстрактов. Ферментация несколько уменьшает АОА листьев, ферментация листьев после заморозки тоже приводит к уменьшению АОА по сравнению с образцами, подверженных ферментации сразу после сбора. Из изученных объектов наибольшим значением АОА обладают листья «Виктория», смородина и кипрея независимо от их способа заготовки. При создании смесей водных экстрактов наблюдается усреднение АОА объектов, понижение АОА листьев смородины и повышение значений по сравнению с индивидуальными результатами для водных экстрактов листьев яблони и малины.

Список литературы

1. Пешкова, А.С. Исследование антиоксидантных свойств экстрактов виноградного шрота и лекарственных трав / А.С.Пешкова. – Магистерская диссертация. УрФУ. Екатеринбург, 2019. – 83 с.
2. Попова, К.Г. Потенциометрическое определение антиоксидантной активности экстрактов растительного сырья [Электронный ресурс] / К.Г. Попова. – УрФУ. Екатеринбург, 2017. URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/56007/1/m_th_k.g.popova_2017.pdf (дата обращения 09.10.2022).
3. Малахова, Н.А. Потенциометрические и вольтамперометрические методы исследования и анализа. /Н.А. Малахова, А.В. Ивойлова, Н.Н. Малышева, С.Ю. Сараева, А.В. Охонин / УрФУ. Екатеринбург, 2019. –160 с.

ОЦЕНКА ВЕЛИЧИНЫ ЖЁСТКОСТИ И СОДЕРЖАНИЯ ЖЕЛЕЗА В ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЕ Г. ПЕРМИ

У.В. Матвеева – учащийся 10-го класса¹,

В.И. Необердина – учащийся 9-го класса²;

И.Д. Якимова – научный руководитель, канд. хим. наук, доцент³,

О.Г. Стряпунина – научный руководитель, канд. хим. наук, доцент³

¹ МАОУ «Школа Агробизнестехнологий», г. Пермь, Россия;

² МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 42», г. Пермь, Россия;

³ ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. Проведено исследование водопроводной воды г. Перми по измерению величины общей жесткости воды и концентрации ионов железа и установлено, что вода относится среднему типу жёсткости и соответствует требованиям санитарно-гигиенических норм.

Ключевые слова: общая жесткость, концентрация ионов железа, качество воды, водопроводная вода, санитарно-гигиенические нормы.

Целью работы является экспериментальная оценка качества водопроводной воды г. Перми по величине её жёсткости и содержанию ионов железа.

Вода имеет огромное значение в промышленном и сельскохозяйственном производствах, общеизвестна необходимость ее для бытовых потребностей. Здоровье человека, также зависит от качества воды, которую он потребляет для обеспечения своей жизнедеятельности.

Верхний предел жёсткости питьевой воды в системах водоснабжения по действующим санитарным нормам не должен превышать 7 ммоль/л [1].

Предельно допустимая концентрация (ПДК) суммарного железа в питьевой воде, согласно СанПиН и ГОСТ 2874-82, составляет 0,3 мг/дм³, третий класс опасности [2,3].

Водоснабжение города осуществляется ООО «Новогор-Прикамье» из Камского и Воткинского водохранилища, вода которых относится к классу 3 – «очень загрязненная». Водоснабжение осуществляется из 2 водозаборов: Большекамского водозабора (БКВ) и Чусовских очистных сооружений (ЧОС). *Водоснабжение по районам распределено следующим образом: Орджоникидзевский, Индустриальный район, Мотовилихинский район, Дзержинский район правого берега, Кировский район, г. Краснокамск – вода с ЧОС. Ленинский, Свердловский, часть Мотовилихинского района – получают воду смешанную ЧОС-БКВ, причем пропорция изменяется в зависимости от режима от 0 до 100 %, т.е. к потребителю может поступать только вода ЧОС или только вода БКВ [4].*

Оборудование и технологии пермских водозаборов обеспечивают очистку исходной воды до санитарно-гигиенических нормативов к питьевой воде. По пути с водозаборов до потребителя возможно вторичное загрязнение воды в трубах. Источником загрязнения может служить материал труб.

Материалом исследования служили пробы водопроводной воды, собранные в период января 2023 г. в различных точках водопроводной сети г. Перми, пробы отобра-

ны из централизованной системы питьевого водоснабжения, из конечной точки распределительной сети (кранов), предварительный слив воды не производился.

Анализ по определению жёсткости воды проводили методом комплексонометрического титрования с Трилоном Б в качестве титранта с индикатором хромогеном. В коническую колбу на 250 мл вносили 100 мл исследуемой воды, прибавляли 5 мл аммиачного буферного раствора и на кончике шпателя вносили индикатор хромоген. Затем титровали 0,05 н раствором трилона Б до изменения окраски индикатора от вишневой до синей.

Расчет общей жесткость производили по формуле (таблица)

$$Ж = \frac{V_{(мл)} \cdot C_n \left(\frac{\Gamma-ЭКВ}{л} \right) \cdot 1000 \text{ мг-ЭКВ/л}}{V_1 (мл)}, \text{ мг-ЭКВ/л}$$

где: V – объем раствора трилона «Б», пошедшего на титрование, мл,

C_н – нормальность раствора трилона «Б», г-экв/л,

V₁ – объем исследуемого раствора, взятого для титрования, мл.

Анализ по определению содержания железа в воде проводили методом фотометрирования с сульфосалициловой кислотой в соответствии с ГОСТ 4011-72 Вода питьевая. Методы измерения массовой концентрации общего железа [5]. Массовую концентрацию общего железа в анализируемой пробе находили по градуировочному графику.

Концентрацию железа (общего) в исследуемом растворе рассчитывали по формуле (таблица)

$$C_{(Fe \text{ общ})} = \frac{C_{гр} \cdot V_{кол}}{V_{пр}}, \text{ мг/л}$$

где C_(Fe общ) – содержание железа (общего) в анализируемом растворе, мг/мл;

C_{гр} – содержание железа, найденное по градуировочному графику, мг/мл;

V_{пр} – объём раствора, взятый на фотометрирование, мл;

V_{кол} – объём мерной колбы при разбавлении.

Водородный показатель рН измеряли с помощью прибора «Анион – 4100» с помощью стеклянного комбинированного электрода, результаты представлены в таблице.

Таблица

Результаты определения величины жесткости, общего содержания железа и водородного показателя в пробах водопроводной воды

Адрес объекта отбора пробы водопроводной воды	Жёсткость, мг-экв/л	Водородный показатель	Общее содержание железа, мг/л
1. ул. Героев Хасана, 157 (Свердловский район)	5,45±0,13	7,40±0,03	0,18±0,01
2. ул. Героев Хасана, 109/2 (Свердловский район)	5,02±0,11	7,15±0,05	0,14±0,02
3. ул. Героев Хасана, 113 (Свердловский район)	4,75±0,09	7,34±0,03	0,54±0,01
4. ул. Краснополянская, 11 (Свердловский район)	4,75±0,12	7,65±0,04	0,14±0,02
5. ул. Комсомольский проспект, 65 (Свердловский район)	4,80±0,13	7,43±0,05	0,15±0,01
6. ул. Комбайнёров, 39 (Индустриальный район)	4,58±0,15	7,20±0,03	0,22±0,02

Вода, имеющая в составе гидрокарбонаты кальция и магния из-за гидролиза этих солей имеет щелочную реакцию среды. В результате проведенных исследований было установлено, что вода имеет слабощелочную реакцию среды, ближе к нейтральной, значения варьируются в диапазоне 7,15–7,65. По величине жёсткости значения находятся в диапазоне 4,75 – 5,58 мг-экв/л, при этом пробы воды, собранные в разных районах г. Перми (Свердловский и Индустриальный), имеют примерно одинаковые значения жёсткости, что соответствует средней жёсткости и удовлетворяет требованиям санитарным нормам СанПиН 2.1.4.1074-01 [3]. Верхний предел жёсткости питьевой воды в системах водоснабжения по действующим санитарным нормам не должен превышать 7 ммоль/л. Следовательно, водопроводная вода г. Перми, соответствует нормам по величине жёсткости воды, несмотря на изношенность многих водопроводных сетей.

Также было установлено, что по содержанию железа вода удовлетворяет требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 [3]. По нормам содержание железа не должно превышать 0,3 мг/л, наши значения лежат в диапазоне 0,14–0,22 мг/л, за исключением одного образца, который имеет значение 0,54 мг/л, что превышает норму в 1,8 раза, что свидетельствует об изношенности водопроводных сетей именно этого объекта.

Для использования водопроводной воды в качестве питьевой рекомендуется её дополнительная очистка с помощью фильтров для воды с целью улучшения её качества.

Список литературы

1. ГОСТ.31865 – 2012. Вода. Единица жёсткости: национальный стандарт РФ. Москва. Стандартинформ. – 2013. – 7 с.
2. ГН 2.1.5.1315-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового пользования.
3. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения: Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. Москва: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора. – 2009. – 15 с.
4. Режим доступа: URL: <https://zvezda.su/home/2018/07/zvezda-razbiraetsya-v-ustrojstve-gorodskogo-vodosnabzheniya> (дата обращения 15. 10.2022).
5. ГОСТ 4011-72 Вода питьевая. Методы измерения массовой концентрации общего железа.

УДК 339.13: 663.223

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ ИГРИСТОГО ВИНА В РОССИИ

И.В. Дубровский – магистрант;

К.В. Митрофанова – студент;

А.С. Балеевских – научный руководитель, канд. экон. наук, зав. кафедрой
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. Современное состояние торговли игристого вина характеризуется значимой долей импорта из Италии, Испании, Франции и Германии – 29, 27, 14, 12 % соответственно. Остальные 18 % между собой делят такие страны, как Португалия (5 %), Абхазия (4 %), Чили и Грузия – по 3 %, ЮАР (2 %) и Сербия (1 %).

45 % импортных игристых вин поделено между французским шампанским, итальянским брендом Martini и испанским производителем Pere Ventura. Соотношение объемов импорта и внутреннего производства постоянно меняется, доля российских производителей значительно увеличится.

Ключевые слова: игристое вино, экспорт, импорт, состояние рынка.

Игристое вино – это винодельческий продукт с объемной долей этилового спирта от 8,5 % до 13,5 %, насыщенный двуокисью углерода в герметичных сосудах под давлением в результате полного или неполного спиртового брожения виноградного суслу или вторичного брожения и давлением двуокиси углерода в бутылке не менее 100 кПа при температуре 20 °С [1, 3].

Игристые вина по ГОСТ 33336-2015 «Вина игристые. Общие технические требования» подразделяются на игристое вино, игристое жемчужное вино, игристое вино традиционного наименования. Бывают выдержанными и коллекционными. В зависимости от категории могут быть географического наименования, с защищенным географическим указанием и с защищенным наименованием места происхождения. Также по содержанию запаха делят от экстра брют до сладких. По цвету бывают красные, белые и розовые [4, 6].

Актуальность данной работы обусловлена тем, что игристое вино является одним из популярных алкогольных напитков в России. В связи с этим возникает необходимость проведение анализа внешней торговли для понимания экономической ситуации в сфере оборота данного товара.

Цель: анализ российского рынка игристых вин.

Для достижения, поставленной цели необходимо выполнить ряд следующих **задач:**

1. Проанализировать экспорт и импорт игристых вин в России.
2. Определить основных импортёров и игристых вин в России и основных российских производителей.
3. Провести прогноз объёма рынка игристых вин в России.

Анализ внешней торговли проводился с помощью оценки объёмов экспорта и импорта игристых вин в России, в том числе изучения долей определённых стран в экспорте и импорте [2, 7]. Также были проанализированы основные импортные и отечественные производители игристых вин в условиях санкций (табл. 1).

Таблица 1

Объём импорта игристых вин в России за 2019–2021 гг.

Страна-экспортёр	2019 г.		2020 г.		2021 г.	
	тыс. дал	млн долл	тыс. дал	млн долл	тыс. дал	млн долл
Италия	4,97	15,24	4,51	15,19	5,36	15,63
Испания	4,86	14,28	4,23	14,18	5,06	14,02
Франция	2,43	10,14	2,38	10,07	2,64	8,65
Германия	1,26	6,96	1,84	7,01	2,35	7,44
Абхазия	0,81	5,05	0,73	5,01	0,63	4,89
Чили	0,6	4,22	0,56	4,13	0,63	4,48
Грузия	0,43	3,74	0,39	3,39	0,48	4,17
ЮАР	0,34	3,96	0,36	4,08	0,33	3,87
Сербия	0,15	2,3	0,15	2,3	0,18	2,6

В данной таблице представлены данные об объёмах импорта игристых вин за период с 2019 по 2021 г. Данные представлены в тысячах декалитрах и миллионах долларов. Из данной таблицы можно сделать следующие выводы:

– Объём импорта игристого вина повысили следующие страны: Италия – на 0,39 млн долл., Германия и Грузия – на 0,48 млн долл., Чили на 0,26 млн долл., Сербия – на 0,3 млн долл.

– Объём импорта спал у следующих стран: Испания – спал на 0,26 млн долл., Франция – спал на 1,5 млн долл., Абхазия – спал на 0,16 млн долл., Южно-Африканская Республика – спал на 0,09 млн долларов.

На рис. 1 представлены доли стран в импорте игристых вин в России за 2019–2021 гг. [5, 9]. Большую долю рынка занимают игристые вина из Италии, Испании, Франции и Германии – 29, 27, 14, 12 % соответственно. Остальные 18 % между собой делят такие страны, как Португалия (5 %), Абхазия (4 %), Чили и Грузия – по 3 %, ЮАР (2 %) и Сербия (1 %).



Рис. 1. Доля стран в импорте игристых вин в России

Таблица 2

Объём экспорта игристых вин в России за 2019-2021 гг.

Страна-импортёр	2019 г.		2020 г.		2021 г.	
	тыс. дал	млн долл	тыс. дал	млн долл	тыс. дал	млн долл
Украина	3,71	7,68	3,29	7,32	3,39	7,42
Китай	2,88	5,04	2,49	4,92	3,23	5,84
Казахстан	1,35	3,8	1,26	3,08	1,39	3,54
Беларусь	0,83	2,64	0,63	2,04	0,85	2,8
Германия	0,78	1,24	0,21	1,08	0,26	1,98
Израиль	0,39	1,12	0,18	1,01	0,36	1,1
Швейцария	0,21	0,68	0,1	0,48	0,19	0,62

В табл. 2 представлены данные об объемах экспорта российских игристых вин за период с 2019 по 2021 г. Данные представлены в тысячах декалитрах и миллионах долларов. Из данной таблицы можно сделать следующие выводы:

– Объем экспорта повысился в следующие страны: Китай – на 0,8 млн долл., Беларусь – 0,16 млн долл., Германия – 0,74.

– Объем экспорта спал в следующие страны: Украина и Казахстан – на 0,26 млн долл., Израиль – 0,02 млн долл., Швейцария – 0,06.

На рис. 2 представлены доли стран в экспорте российских игристых вин за 2019–2021 гг. [8, 9]. Большую долю рынка занимают игристые вина, поставляемые в Украину, Китай и Казахстан, – 38, 29, 13 % соответственно. 8 % занимает Беларусь, 7 % – Германия, 3 % – Израиль, 2 % – Швейцария.

В настоящее время 45 % рынка игристых вин поделено между французским шампанским, итальянским брендом Мартини и испанским производителем Пьер Ветура.

«Мартини» Асти принадлежит более 27 % мирового рынка вин Асти. В настоящее время бренд Martini принадлежит компании Bacardi Limited. Помимо Асти Мартини также выпускают вина вида Brut, Prosecco и Rosé.



Рис. 2. Доля стран в экспорте игристых вин в России

Игристые вина итальянца Пьер Ветура широко известны во многих странах всего мира. На сегодняшний день в состав компании входит три винодельческих хозяйства: Пьер Ветура, КАН БАС и Мерум Приорати.

Lanson – французский бренд шампанского. Бренд принадлежит группе компаний LANSON-BCC, в которую также входит бренд Бруно Паиллард. Lanson работает с более, чем 500 гектарами виноградников по всей Шампани.

Абрау-Дюрсо (Русский Шампанский Дом) – это селение, расположенное на берегу горного озера Абрау, у места впадения в него одноименной реки Абрау (Краснодарский край). Группа компаний «Абрау-Дюрсо» представляет коллекции виноделен: «Абрау-Дюрсо», «Винодельня Ведерниковъ», «Лоза». В 2020 году «Абрау-Дюрсо» исполнилось 150 лет.

Новый Свет – производитель расположен в посёлке «Новый Свет» на юго-востоке Крыма. В 1878 году этот дом игристых вин основал князь Голицын для произ-

водства шампанских вин по классическому французскому методу. Виноделами завода выпускается 18 марок игристых вин и шампанских.

Кубань-Вино – производство основано ещё в 1956 г. Производство сосредоточено на таманском полуострове между азовским и черным морями. Бренды производителя: Шато тамань, ARISTOV, «Кубань-Вино» и «Высокий Берег».

Также на российском рынке присутствуют такие производители, как «Игристые вина» (Санкт-Петербург), Золотая Балка (Крым, Севастополь), Дербентская Винодельческая Компания (Республика Дагестан), Мысхако (Краснодарский край), Цимлянские Вина (Ростовская область).

Импорт игристых вин из французской области Шампань в Россию полностью прекратился. Ассортимент этих напитков на полках федеральных торговых сетей в июне–августе 2022 года снизился на 95 %. Помимо французских производителей некоторые итальянские, испанские и прочие производители игристого вина также решили ограничить или сократить свои поставки в Россию. С момента начала введения санкций против России в феврале 2022 года закупочные цены на импортное игристое вино выросли в диапазоне от 27 до 40 % (рис. 3). В связи с этим рост цены на игристое вино в России за 2022 год составил 40 %. Бутылка 0,7л сейчас в среднем стоит от 400 до 2500 руб, в зависимости от бренда. В прошлом году – примерно 200–1500 руб.

Однако российским производителям уход импортных производителей дал шанс на развитие отечественного виноделия (рис. 4). В связи с этим по новому законодательству был сокращен перечень документов, необходимых для получения лицензии на производство, хранение и поставку этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции. А также были произведены другие меры в поддержку отечественного производителя, что помогло поднять российское производство игристых вин на 25 %.

Таблица 3

Динамика рынка игристых вин в России за 2019-2021 гг. (млн долл.)

2019 г.	2020 г.	2021 г.	2021г. к 2019 г.	
			Рост +/-	Прирост, %
88,09	85,29	91,37	3,88	4,4

Таблица 4

Прогноз динамики игристых вин в России на 2022-2024 гг. (млн долл.)

2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2024 г. к 2022 г.	
				Рост +/-	Прирост, %
91,37	52,2	53,6	54,4	-36,97	-40,4

Анализируя объём рынка прошлых лет, экономическую ситуацию в России и мире, а также некоторые санкции можно сделать следующий прогноз:

Соотношение импорта и внутреннего производства значительно изменится, доля российских производителей значительно увеличится. Этому будут способствовать не только санкции, но и новые государственные нормативы в поддержку российских производителей. Но, несмотря на повышение доли отечественных производителей на рынке, его объём в ближайшие три года не будет повышаться, как в прошлые года, а наоборот будет ниже не менее, чем на 40 %. Это связано с тем, что значительная часть

импортного игристого вина перестанет поставляться или же в поставках будут иметься некоторые ограничения.

Выводы

1. Большую долю импорта занимают игристые вина из Италии, Испании, Франции и Германии – 29, 27, 14, 12 % соответственно. Остальные 18 % между собой делят такие страны как Португалия (5 %), Абхазия (4 %), Чили и Грузия – по 3 %, ЮАР (2 %) и Сербия (1 %). Большую долю экспорта занимают игристые вина, поставляемые в Украину, Китай и Казахстан, – 38, 29, 13 % соответственно. 8 % занимает Беларусь, 7 – Германия, 3 – Израиль, 2 – Швейцария.

2. В настоящее время 45 % импортных игристых вин поделено между французским шампанским, итальянским брендом Martini и испанским производителем Pere Ventura. Основные производители игристого вина в России – Абрау-Дюрсо, Новый Свет, Кубань-Вино. Также на российском рынке присутствуют такие производители, как «Игристые вина», Золотая Балка, Цимлянские Вина и другие.

3. Соотношение импорта и внутреннего производства значительно изменится, доля российских производителей значительно увеличится. Но несмотря на повышение доли отечественных производителей на рынке, его объём в ближайшие три года не будет повышаться, а наоборот будет ниже не менее чем на 40 %. Это связано с санкциями в отношении России: ограничением или отменой поставок импортных вин.

Список литературы

1. Бармин, Ю.А. Список лучших импортных вин/ Ю.А. Бармин // New Retail. – 2020. – № 12. – С. 50-54.
2. Бурлакова, Е.В. Российские производители игристого вина Бурлакова Е.В. // Ведомости. – 2021. – № 11. – С. 20-23.
3. Деменева, Е.В. Рынок вин в период санкций / Е.В. Деменева, С.А. Красильников // Экономика в условиях санкций. – М.: АСТ, 2022. – С. 26-28.
4. Иванов, М.П. Экспорт российского игристого вина вырос на 40 % / М.П. Иванов // Национальные проекты России. – 2020. – № 20. – С. 17-20.
5. Калинов, В.Е. Экспорт игристого вина из России / В.Е. Калинов // Внешняя торговля. – 2021. – № 23. – С. 45-49.
6. Михалева, К.А. Анализ рынка игристых вин в России/ К.А. Михалева // Рынок продовольственных товаров. – М.: АСТ, 2022. – С. 20-24.
7. Федотова, У.А. Импорт игристых вин в России / У.А. Федотова // РоссАгроАгентство. – 2021. – № 43. – С. 23-26.
8. Таможенная статистика Российской Федерации // Федеральная таможенная служба URL: <https://customs.gov.ru/> (дата обращения: 20.03.2023).
9. Шампанское и игристые вина: разновидности и страны // simplewine URL: <https://simplewine.ru/articles/academy/shampanskoe-i-igritye-vina-raznovidnosti-i-strany/> (дата обращения: 20.03.2023).

ИЗУЧЕНИЕ СТРОЕНИЯ И БИОАКТИВНОСТИ ГИДРОКСИЭТИЛИДЕНДИФОСФОНАТОВ МЕДИ (II) И ЦИНКА

Р.Н. Нуреева – магистрант,

Д.С. Феофилова – магистрант;

Н.Б. Перевощикова – старший преподаватель;

И.С. Черепанов – научный руководитель, канд. хим. наук, доцент

ФГБОУ ВО Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, Россия

Аннотация. Выполнен синтез и изучено строение биологически активных комплексных соединений меди (II) и цинка с (1-гидроксиэтилиден)дифосфоновой кислотой. Показано, что синтезированные комплексоны являются биядерными, координация осуществляется взаимодействием полностью депротонированных фосфатных групп лиганда. Проведено испытание синтезированных препаратов на ростовую активность.

Ключевые слова: комплексоны, медь (II), цинк, биологическая активность, ИК-Фурье спектроскопия.

Постановка проблемы. Комплексоны биометаллов – известные биологически активные вещества, обладающие свойством образовывать устойчивые растворы в различных природных условиях при повышенной в сравнении с неорганическими солями эффективности действия на рост и развитие растений [1, 2]. Очевидно, что состав и строение комплексных соединений металлов определяет их физико-химические свойства, в частности, растворимость и координационную устойчивость, и, как следствие, способность оказывать влияние на ростовые процессы посредством обеспечения растений микроэлементами. Из последних наиболее важными являются медь и цинк: первый входит в состав ферментов, участвует в усвоении растениями азота, способствует синтезу белков, тогда как второй является необходимым для нормального роста и развития клеток.

К настоящему времени выполнены синтезы большого числа комплексонов с различными органическими лигандами, выбор которых определяется не только их природой и комплексообразующими свойствами, но и их доступностью и экологичностью. Одним из таких комплексонов является (1-гидроксиэтилиден)дифосфоновая кислота (ГЭДФ) – коммерчески доступный, не дающий токсичных продуктов распада препарат, образующий различные по растворимости в воде хелаты с типичными d-металлами, опыт применения которых в сельском хозяйстве известен. В частности, синтезированы и испытаны на биологическую активность кристаллогидраты комплексов цинка и меди (II) с ГЭДФ состава ZnH_2L и $Cu(H_3L)_2$ [1, 2], в настоящей работе изучено строение и проведена оценка их рострегулирующей биоактивности средних комплексонов M –ГЭДФ ($M \equiv Cu^{2+}, Zn^{2+}$).

Методы проведения эксперимента. Комплексоны синтезировались по методикам, описанным в [3], колебательные спектры твердых препаратов регистрировались на ИК-Фурье спектрометре ФСМ-2201 в режиме пропускания (1:200 KBr), испытания полученных препаратов на ростовую активность проводилось на базе ФГБОУ ВО УдГАУ (кафедра Агрохимии, почвоведения и химии) на тест-растениях Пшеницы Черноземноуральской в течение 37 суток, дозировка препаратов составляла 0.128 г/дм^3 в

пересчете на Cu^{2+} и 0.052 г/дм^3 в пересчете на Zn^{2+} . Оценивались индексы длины корня и стебля по отношению к контролю (вода) и в сравнении с сульфатами меди (II) и цинка, а также их комплексами с этилендиаминтетрауксусной кислотой.

Обсуждение результатов. Сопоставление колебательных спектров свободной ГЭДФ, включающих помимо полос валентных ($3400\text{--}3200 \text{ см}^{-1}$) и деформационных ($1650\text{--}1640 \text{ см}^{-1}$) колебаний ОН-групп [3] сигналы $1250\text{--}1240 \text{ см}^{-1}$ ($\nu_{\text{P=O}}$), 1110 см^{-1} ($\nu_{\text{P-O/PO}_3}^{\text{as}}$), 1024 (ν_{PO_2}), 1050 см^{-1} ($\nu_{\text{P-O/HP}_3\text{O}_3}^{\text{s}}$), 930 см^{-1} ($\nu_{\text{P-OH}}$) [4] со спектрами комплексонов подтверждает образование средних комплексов M_2L (рисунок).

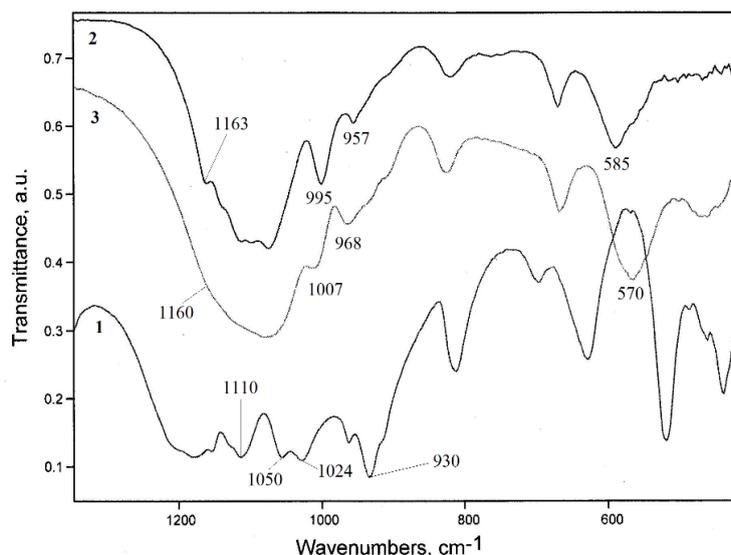
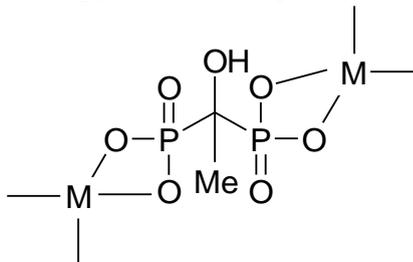


Рис. Фрагменты ИК-Фурье спектров ГЭДФ (1) и комплексонов: Cu(II) -ГЭДФ (2), Zn -ГЭДФ (3)

В частности, регистрируются подтверждающие координацию полосы $\nu_{\text{M-O}}$ ($585, 570 \text{ см}^{-1}$) и четыре группы сигналов [4,5]:

- $957, 968 \text{ см}^{-1}$ – валентные колебания P-O ($\nu_{\text{P-O/PO}_3}^{\text{s}}$);
- $995, 1007 \text{ см}^{-1}$ – валентные колебания P-O ($\nu_{\text{P-O/P-O-M}}$);
- $1066, 1085 \text{ см}^{-1}$ – валентные колебания P-O ($\nu_{\text{P-O/PO}_3}^{\text{as}}$) + валентные колебания P-O-M ($\nu_{\text{P-O-M/PO}_3}^{\text{s}}$);
- $1162, 1155$ (слабое плечо) см^{-1} – валентные колебания P=O ($\nu_{\text{P=O}}$).

Можно отметить отсутствие в спектрах полос, относимых к протонированным формам фосфоновых групп в интервалах $1060\text{--}1050$ и $930\text{--}900 \text{ см}^{-1}$, а также слабое проявление (особенно в случае Zn -ГЭДФ) сигналов P=O , что может быть обусловлено бидентантной для каждой фосфоновой группы симметричной координацией [5]:



Аналогичные спектральные профили описаны авторами работ [6, 7] для гидроксиэтилидендифосфонатов кальция и цинка состава Ca_2L и Zn_2L .

Тестирование синтезированных комплексонов на ростовую биоактивность показало увеличение индексов длины стебля при проращивании в присутствии М-ГЭДФ как по отношению к контролю, так и в сравнении с действием MSO_4 и М-ЭДТА.

Выводы. Синтезированные средние комплексоны меди (II) и цинка с ГЭДФ являются доступными, водорастворимыми устойчивыми соединениями, проявляющими заметную биоактивность и могут быть рекомендованы для дальнейших исследований в направлении разработки сельскохозяйственных препаратов комплексного действия.

Авторы выражают благодарность профессору кафедры Агрохимии, почвоведения и химии ФГБОУ ВО УдГАУ д.ф.-м.н. О.М. Канунниковой за помощь в проведении вегетационных экспериментов и интерпретацию их результатов.

Список литературы

1. Семенов, В.В. Получение (1-гидроксиэтилиден)дифосфоната цинка (II) и его использование в качестве микроудобрения для повышения урожайности зернобобовых культур / В.В. Семенов, Н.В. Золотарева, Б.И. Петров [и др.] // Агрохимия. – 2020. – № 2. – С. 43–50.
2. Гейгер, Е.Ю. Микроудобрения на хелатной основе: опыт и перспективы использования / Е.Ю. Гейгер, Л.Д. Варламова, В.В. Семенов [и др.] // Агрохимический вестник. – 2017. – № 2. – С. 29–33.
3. Перевощикова, Н.Б. Координационные соединения ионов Cu(II) с оксиэтилидендифосфоновой кислотой / Н.Б. Перевощикова, Д.С. Феофилова // Химия – XXI век: сборник тезисов Всероссийской конференции по фундаментальной и прикладной химии (29–30 ноября 2022 года; Ижевск) / Удмуртский государственный университет. – Ижевск: УдГУ, 2022. – С. 140–142.
4. Zenobi, M. An ATR-FTIR study of different phosphonic acids adsorbed onto boehmite / M. Zenobi, C. Luengo, M. Avena, E. Rueda // Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy. – 2010. – Vol. 75. – P. 1283–1288.
5. Wu, D. On the reaction mechanism of a hydroxyethylidene diphosphonic acid-based electrolyte for electrochemical mechanical polishing of copper / D. Wu, R. Kang., J. Guo [et al.] // Electrochemistry Communication. – 2019. – Vol. 103. – P. 48–54.
6. Balkaev, D. Novel nucleating agents for polypropylene and modifier of its physical-mechanical properties / D. Balkaev, V. Neklyudov, V. Starshinova [et al.] // Materials Today Communications. – 2020. – Vol. 26. – P. 101783.
7. Wang, D. Experimental and computational study of zinc coordinated 1-hydroxyethylidene-1,1-diphosphonic acid self-assembled film on steel surface / D. Wang, J. Yang, F. Xue [et al.] // Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects. – 2021. – Vol. 612. – P. 126009.

УДК 631.582:631.82(470.53)

ВЛИЯНИЕ ВИДА СЕВООБОРОТА И ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ, ВОЗДЕЛЫВАЕМОЙ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СРЕДНЕСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЕ В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ

А.Ф. Овчинникова – студент;

Ю.А. Акманаева – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. На учебно-научном опытном поле ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ проводилось изучение влияния вида севооборота и доз минеральных удобрений на

урожайность яровой пшеницы. Почва опытного участка дерново-подзолистая средне-суглинистая. В условиях вегетационного периода 2022 г. вид севооборота не оказал существенного влияния на продуктивность яровой пшеницы ($F_{\phi} < F_{05}$). Лучшей дозой минеральных удобрений стала доза, рассчитанная методом на дополнительную прибавку 2 т/га. Данная доза в сочетании с севооборотами позволила получить урожайность 4,9 т/га. Зерно яровой пшеницы по качественным показателям относится к 5 классу.

Ключевые слова: севооборот, минеральные удобрения, яровая пшеница, дерново-подзолистая почва, среднее Предуралье.

Введение. Яровая пшеница – является одной из основных продовольственных культур нашей страны. Она выращивается повсеместно и используется на продовольственные, кормовые и технические цели [5].

С каждым годом посевы яровой пшеницы сокращаются, и урожайность остаётся достаточно низкой (10,7–14,9 ц/га). Важно понимать, что помимо неблагоприятных дерново-подзолистых почв Нечерноземья и меняющегося климата на урожайность в первую очередь влияет недостаточное применение минеральных удобрений, прежде всего азотных [1].

Потребление питательных веществ яровой пшеницей начинается с первых дней прорастания зерна, когда развиваются корешки и первый листочек, и продолжается 50–55 дней. Для формирования 100 кг зерна и соответствующего количества соломы используется 3,5–4,5 кг N, 0,8–1,2 кг P₂O₅ и 1,7–3,4 кг K₂O [4].

В период от начала кущения до выхода в трубку, яровая пшеница становится требовательна к фосфору в почве. Оптимальное фосфорное питание способствует развитию корневой системы и колосков, а так же стеблей и листьев.

В фазы колошения и налива зерна необходим калий. Он необходим для перемещения углеводов из стеблей и листьев в зерно, делает его крупнее и более выполненное, а также влияет на прочность соломины [3].

Таким образом, актуальным вопросом становится поиск оптимальных доз минеральных удобрений для повышения урожайности зерновых культур.

Цель исследования – изучить влияние вида севооборота и доз минеральных удобрений на урожайность яровой пшеницы в Среднем Предуралье.

Методика. Объектом исследования данной работы является яровая пшеница сорта «Каменка». Агротехника, применяемая в опыте, общепринятая в Среднем Предуралье. Опыт двухфакторный, повторность опыта четырёхкратная. Схема опыта представлена в табл. 1. Расположение делянок систематическое в два яруса. Площадь опытной делянки первого порядка – 750 м², второго – 150 м², учетная площадь 80 м². В качестве азотных удобрений использовали мочевины (46%), фосфорных удобрений – обогащенный суперфосфат (29 %) и калийных удобрений – хлористый калий (60 %). Удобрения вносились вручную весной разбросным способом под предпосевную культивацию.

Уборку и отбор проб осуществляли в фазу полной спелости культуры прямым методом учета урожая. Математическую обработку данных осуществляли по Б.А. Доспехову [2].

Результаты. Вегетационный период 2022 года в Пермском крае характеризовался как относительно сухой (ГТК=1,28). В первой половине наблюдалось довольно высокое количество осадков и относительно низкая температура воздуха. Так май (ГТК=3,2) и июнь (ГТК=1,5) были влажными месяцами. Во второй половине произошла резкая смена погодных условий. Количество осадков было очень низкое, а темпера-

тура воздуха высокой. В июле (ГТК=0,1) и августе (ГТК=0,2) создались сухие условия для роста растений. Средняя температура июля 18-21°C.

На основании главных эффектов по фактору А было установлено, что в условиях Пермского края в 2022 вегетационном году на достоверное увеличение урожайности яровой пшеницы вид севооборота не повлиял ($F_{\phi} < F_{05}$) (см. табл. 1).

Таблица 1

Схема опыта

Дозы минеральных удобрений (фактор В)	Вид севооборота (фактор А)		Среднее по фактору В
	зернопаросидеральный	зернопаровой	
Без удобрений	3,47	3,41	3,44
(NPK) ₃₀	3,74	3,64	3,69
(NPK) ₆₀	5,12	4,90	5,01
N ₁₀₅ P ₃₆ K ₁₀₅	5,13	4,97	5,05
N ₆₀ P ₂₄ K ₇₀	4,93	4,86	4,90
Среднее по А	4,48	4,36	
НСР ₀₅			
Главных эффектов	фактора А		$F_{\phi} < F_{05}$
	фактора В и взаимодействия АВ		0,33
Частных различий	I порядка		0,55
	II порядка		0,47

Наибольшая математически достоверная прибавка урожайности по отношению к контролю была в варианте зернопаросидерального севооборота с внесением минеральных удобрений в дозе N₁₀₅P₃₆K₁₀₅ и она составила 1,67 т/га. Лучшим вариантом будет являться зернопаросидеральный севооборот с внесением удобрений в дозе N₆₀P₂₄K₇₀. В этом варианте, урожайность яровой пшеницы составляет 4,93 т/га.

Также изучались качественные показатели зерна яровой пшеницы (табл. 2, 3).

Таблица 2

Влияние вида севооборота и доз минеральных удобрений на содержание и качество сырой клейковины в зерне яровой пшеницы

Дозы минеральных удобрений (фактор В)	Вид севооборота (фактор А)			
	зернопаросидеральный		зернопаровой	
	сырая клейковина, %	ИДК	сырая клейковина, %	ИДК
Без удобрений	17,7±1,1	49±7,6	17,5±1,1	50±7,6
(NPK) ₃₀	17,7±1,1	50±7,6	17,7±1,0	50±7,6
(NPK) ₆₀	21,5±1,0	51±7,6	21,7±1,1	51±7,6
N ₁₀₅ P ₃₆ K ₁₀₅	21,0±1,0	53±7,5	20,4±1,0	54±7,5
N ₆₀ P ₂₄ K ₇₀	20,8±1,1	53±7,5	21,4±1,0	54±7,5

По результатам исследований видно, что по содержанию и качеству клейковины можно отметить варианты с внесением удобрений в дозе (NPK)₆₀, N₁₀₅P₃₆K₁₀₅ и N₆₀P₂₄K₇₀.

Таблица 3

Влияние вида севооборота и доз минеральных удобрений на стекловидность и содержание сырого белка в зерне яровой пшеницы, %

Дозы минеральных удобрений (фактор В)	Вид севооборота (фактор А)			
	зернопаросидеральный		зернопаровой	
	стекловидность	белок	стекловидность	белок
Без удобрений	50,8±2,9	11,0±0,5	51,6±2,9	10,8±0,5
(NPK) ₃₀	51,7±2,9	11,0±0,5	53,1±2,9	11,4±0,5
(NPK) ₆₀	54,1±2,9	11,9±0,5	52,9±2,9	12,0±0,5
N ₁₀₅ P ₃₆ K ₁₀₅	54,5±2,9	13,3±0,5	54,1±2,9	13,0±0,5
N ₆₀ P ₂₄ K ₇₀	54,4±2,9	12,5±0,5	54,0±2,9	12,3±0,5

По стекловидности зерна и наибольшему содержанию белка наилучшим является все тот же вариант с зернопаросидеральным севооборотом при внесении удобрений в дозе N₁₀₅P₃₆K₁₀₅.

Кроме этого, к важным показателям качества зерна относится натура. И также был выполнен анализ по определению массы 1000 зёрен, так как этот показатель тесно связан с урожайностью яровой пшеницы. Результаты влияния вида севооборота и доз минеральных удобрений на натуру и массу 1000 зёрен представлены в табл. 4.

Таблица 4

Влияние вида севооборота и доз минеральных удобрений на натуру и массу 1000 зёрен, г

Дозы минеральных удобрений (фактор В)	Вид севооборота (фактор А)			
	зернопаросидеральный		зернопаровой	
	натура зерна	масса 1000 зёрен	натура зерна	масса 1000 зёрен
Без удобрений	741	41,3	738	38,9
(NPK) ₃₀	746	40,7	738	38,7
(NPK) ₆₀	744	39,2	723	39,8
N ₁₀₅ P ₃₆ K ₁₀₅	742	39,9	720	39,3
N ₆₀ P ₂₄ K ₇₀	730	39,3	734	38,0

По натуре зерна и массе 1000 зёрен отмечается незначительное варьирование (720,2-746,1 г) и (38,0-41,3 г), соответственно, четкой тенденции не наблюдается.

Выводы:

1. Лучшим вариантом будет являться зернопаросидеральный севооборот с внесением удобрений в дозе N₆₀P₂₄K₇₀. В этом варианте, урожайность яровой пшеницы составляет 4,93 т/га.

2. По качественным показателям с учетом наибольшей урожайности (сырая клейковина, ИДК, стекловидность, натура и масса 1000 зёрен) можно отметить вариант зернопаросидерального севооборота с внесением минеральных удобрений в дозе $N_{105}P_{36}K_{105}$.

Список литературы

1. Алёшин, М.А. Изменение урожайности и биохимического состава зерна полевых культур в смешанных посевах при использовании минеральных удобрений / М.А. Алёшин, Л.А. Михайлова // Плодородие. – 2020. – № 2 (113). – С. 9-12.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М. : ИД Альянс, 2011. – 352 с.
3. Коломейченко, В.В. Растениеводство. Учебник / В.В. Коломейченко. – М.: Агробизнесцентр, 2007. – 600 с.
4. Петаева, К.Р. Народнохозяйственное значение и биологические особенности яровой пшеницы / К.Р. Петаева // В мире научных открытий : материалы V Всероссийской студенческой научной конференции (с международным участием). 19-20 мая 2016 года. – Ульяновск : УГСХА им. П.А. Столыпина, 2016. – Том IV. – С. 312-314.
5. Пинаева, М.И. Эффективность применения минеральных удобрений и соломы на яровой пшенице в звене севооборота / М.И. Пинаева, Л.А. Михайлова, Ю.А. Акманаева // Пермский аграрный вестник. – 2018. – № 1 (21). – С. 81-86.

УДК 631.445.52

НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА ПРИОЗЕРНЫХ ПОЧВ ОРОНГОЙСКОЙ КОТЛОВИНЫ

А.В. Ондар – бакалавр 4-го курса;

С.В. Хутакова – научный руководитель, канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА, г. Улан-Удэ, Россия

Аннотация. Авторами изучены почвы приозерной котловины озера Белое. По морфологическому строению, физико-химическим свойствам в соответствии с положениями Классификации и систематики почв (2004, 2008) были выделены четыре типа почв постлитогенного, синлитогенного и первичного стволочного почвообразования. Установлены общие свойства изученных почв – это щелочная реакция среды, неравномерный гранулометрический состав по почвенному профилю, часто с высоким содержанием щебня и гальки, низкая емкость катионного обмена, высокое содержание обменного натрия в составе ППК, наличие карбонатов по всему профилю, низкое содержание гумуса.

Ключевые слова: засоленные почвы, Западное Забайкалье, почвы.

Актуальность. Для территории Забайкалья характерно наличие многочисленных бессточных озерных котловин (около 5000 больших и малых соленых озер различной формы, 350 из которых расположены на российской территории) [1]. Влияние озера на прилегающие ландшафты является разносторонним, отражается в морфологическом строении профиля почв, в физико-химических свойствах, а также определяет особенности использования земельных и других ресурсов сухостепной зоны Забайкалья.

Объектом исследования явились почвы приозерного понижения Оронгойской котловины озера Белое, расположенного в пределах Иволгинского района Республики

Бурятия в окрестностях с. Оронгой. Поскольку озера и прилегающие к ним ландшафты являются динамичными образованиями, для решения широкого круга задач природопользования и формирования полного представления о почвенном покрове приозерных ландшафтов необходимо их постоянные дополнительные исследования [2–4].

Целью нашего исследования является изучение почв приозерных ландшафтов Оронгойской котловины и особенности их плодородия.

Объект исследования расположен в Иволгинском районе Республики Бурятия в окрестностях села Оронгой в приозерном понижении оз. Белое Оронгойской котловины.

Методы исследования. Была заложена серия почвенных разрезов, проведено морфологическое описание почвенных профилей, отобраны и исследованы почвенные образцы. При изучении почв приозерного понижения были использованы сравнительно-географические, морфологические и аналитические методы исследования состава и свойств почв, общепринятые в почвенно-агрохимической науке.

Почвенные разрезы были заложены под различными типами растительности и на разных элементах рельефа на элювиальном, трансэлювиальном (средней части склона), трансаккумулятивном (под чиевым растительным сообществом) ландшафтах.

Систематика и классификация почв проводилась согласно положениям Классификации почв России. Выделены почвы трех ствол: первичного, синлитогенного и постлитогенного. Изученные почвы засолены, об этом свидетельствует наличие галофитных растительных сообществ и выцветы солей на поверхности почвы.

Результаты исследований. Почвы первичного ствола представлены слоисто-аллювиальными квазиглеевыми почвами слаборазвитого отдела и встречаются в приозерных понижениях недалеко от береговой линии. Горизонт первых стадий аккумуляций гумуса в их профиле залегает на аллювиально-песчаных или аллювиально-галечниковых наносах. Процессы почвообразования показывает непосредственно на отложениях аллювия. Разрез заложен в 10 м от береговой линии оз. Белое (Оронгойское). Проективное покрытие составляет около 30 %. На поверхности почвы отмечаются выцветы солей. Содержание органического вещества в нем очень невысокое (0,81 %). Почвы засолены, имеют сильно щелочную реакцию среды, низкие показатели ЕКО. Наибольшая концентрация солей отмечается в поверхностном горизонте (0,71 %) и суглинистом аллювии (0,25 %). Тип засоления в верхнем 0 – 32 см слое хлоридно-бикарбонатный натриевый, а ниже – хлоридно-бикарбонатный магниевый-натриевый.

Почвы синлитогенного ствола представлены отделом аллювиальные, типом аллювиальные перегнойно-квазиглеевые почвы, формирующиеся на закороченном понижении с юго-восточной стороны от озера под разнотравно-ползунково-осоковыми солонцеватыми лугами. Проективное покрытие составляет 95 %. Рассмотренная почва показывает высокое содержание крупнопылеватых частиц, в верхней части профиля присутствуют «законсервированные» полуразложившиеся растительные остатки, для почвы характерны высокие показатели ЕКО, щелочная реакция среды. Почва засолена в верхней части профиля, максимальная концентрация солей равна 0,33 %. Квазиглеевый горизонт имеет тяжелый гранулометрический состав, щелочную реакцию среды, засолен (0,21 %). Содержание гумуса низкое и составляет 3 %. Значения ЕКО – 18–20 мг-экв /100г. Этот горизонт переувлажнен, с 54 см отмечается мерзлотный горизонт.

Почвы постлитогенного ствола представлены мелкими контурами сильно засоленных почв – солончаками сульфидными галоморфного отдела. Они имеют высокое

содержание солей с поверхности (2,13 %), на глубине 60 см их содержание резко уменьшается. Тип засоления сульфатно-натриевый. Гранулометрический состав – суглинистый. Реакция среды щелочная. Содержание гумуса в верхнем горизонте мало, вниз по профилю этот показатель резко убывает. Значения ЕКО в изучаемых почвах низкие, в составе обменных катионов высока доля катиона натрия.

На трансаккумулятивных ландшафтах под чиево-разнотравными объединениями образуются почвы, морфологическое строение верхней части которых показывает автоморфные черты почвообразования, а нижняя – гидроморфного со следами засоления и оглеения. Анализ морфологических и физико-химических данных позволил их отнести к каштановым квазиглеевым солонцеватым аккумулятивно-карбонатного малогумусового отдела. Они имеют легкий гранулометрический состав, низкий показатель емкости поглощения, низкое содержание гумуса и общего азота, верхний горизонт почвы не засолен, нижние – засолены. Содержание обменного натрия вниз по профилю повышается, также с глубиной в сумме обменных катионов увеличивается его доля. Изученные засоленные почвы трансаккумулятивных позиций встречаются в районе исследования часто, как следствие остаточного действия минерального озера.

Заключение. Почвенный покров приозерного понижения Оронгойской котловины представлен слоисто-аллювиальными почвами слаборазвитого отдела первичного ствола почвообразования, аллювиальными перегнойно-квазиглеевыми почвами аллювиального отдела синлитогенного ствола, солончаками галоморфного отдела постлитогенного ствола и каштановыми квазиглеевыми солонцеватыми светлогумусовыми аккумулятивно-карбонатного отдела постлитогенного ствола. Анализ водной вытяжки свидетельствует об их нейтральном сульфатно-натриевом и содово-хлоридном засолении. Установлено, что наименее засолены почвы, образующиеся в условиях остаточного грунтового увлажнения, а также почвы прибрежных групп, результате периодического промывания их водами озера. Общими свойствами большинства засоленных почв исследуемого района является щелочная реакция среды, неравномерный гранулометрический состав, часто с высокой долей щебня и гальки, умеренная емкость поглощения, высокая доля обменного натрия в составе почвенного поглощающего комплекса, наличие карбонатов по всему профилю, малогумусность.

Список литературы

1. Минерализованные озера Забайкалья и Северо-Восточной Монголии: особенности распространения и рудо-генерирующий потенциал / Е.В. Складов О.А. Складова, Ю.В. Меньшагин, М.А. Данилова // География и природные ресурсы. – 2011. – № 4. – С. 29–39.
2. Хутакова, С. В. Почвы приозерного межгорного понижения Иволгинско - Оронгойской котловины / С. В. Хутакова, Т. А. Аюшина, В. И. Убугунова // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2014. – № 3(36). – С. 53-59.
3. Хутакова, С. В. Разнообразие почв приозерного межгорного понижения Иволгинско-Оронгойской котловины / С. В. Хутакова, В. И. Убугунова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 12(122). – С. 49-55.
4. Аюшина Т. А., Убугунова В. И., Хутакова С. В. Почвы приозерных понижений степной зоны Бурятии (на примере Оронгойской котловины) // Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, приуроченной 80-летию заслуженного деятеля науки Республики Бурятия, доктора биологических наук, профессора Абашеевой Надежды Ефимовны, 16-17 ноября 2010 г. / Бурят. гос. с.-х. акад. им. В. Р. Филиппова, Ин-т общ. и эксперим. биологии СО РАН. – Улан-Удэ, 2010. – С. 16 - 20.

ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ВОДЫ В Р. СЫЛВА И Р. ИРЕНЬ НА ТЕРРИТОРИИ Г. КУНГУРА ПЕРМСКОГО КРАЯ

М.С. Поспелов – студент;

Е.В. Пименова – научный руководитель, канд. хим. наук, зав. кафедрой
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. Исследованы химические показатели воды в р. Сылва на участке водозабора и ниже впадения р. Ирень, а также р. Ирень до и после сброса очищенных сточных вод. Показано, что на водозаборе вода по всем исследованным показателям соответствует нормам. Сброс очищенных сточных вод в р. Ирень повышает минерализацию; содержание органических веществ, ионов аммония, фосфатов. Однако вследствие разбавления воды р. Ирень очищенными сточными водами происходит уменьшение минерализации воды, прежде всего содержания сульфатов и солей жесткости.

Ключевые слова: вода, мониторинг, химические показатели, водное загрязнение, водозабор, сточные воды.

Город Кунгур является крупным городом Пермского края, его население составляет 63 тысячи человек. На его территории протекает две реки – р. Сылва – левый приток р. Чусовая; и ее левый приток р. Ирень. Типы водопотребления: питьевое, хозяйственно-бытовое и рекреационное. Вода забирается из реки Сылва, очищенные сточные воды подаются в р. Ирень. Очистные сооружения были введены в эксплуатацию в 1965 году, осуществлялась механическая очистка сточных вод. В течение 2005-2010 годов проведена реконструкция очистных сооружений канализации (ОСК), новые ОСК с биологической очисткой сточных вод введены в эксплуатацию в августе 2010 года. Проектная мощность ОСК с биологическими очистными сооружениями составляет 15 тысяч кубических метров в сутки. Среднегодовой сброс – 2950,5 тысяч кубических метров. Степень очистки сточных вод – 94 процента. Очищенные сточные воды соответствуют нормативам. В течение 2017 года проводилась реконструкция системы аэрации первой секции блока биологической очистки сточных вод. На 2018-2019 годы была запланирована реконструкция системы аэрации на второй и третьей секции блока биологической очистки [2].

На сегодняшний день нет дальнейшей информации о реконструкции системы аэрации на очистных сооружениях.

По этой причине целью исследований является оценка качества воды по химическим показателям в р. Сылва и р. Ирень на территории г. Кунгура Пермского края.

Отбор проб произведён в октябре 2022 года. Было выбрано 4 участка (рисунок).



Рис. 1. Карта участков: 1 – Сылта, водозабор; 2 – Ирень, выше сброса; 3 – Ирень, сброс; 4 – Сылта, ниже впадения Ирени;

Для оценки качества воды были выбраны следующие методики: потенциометрическое определение рН, определение минерализации воды по удельной электропроводности, определение общей жесткости воды, перманганатной окисляемости воды по методу Кубеля, фотоколориметрическое определение фосфатов, фотометрический метод определения аммиака с реактивом Несслера, фотометрическое определение нитратов с салицилатом натрия, турбидиметрическое определение сульфатов [3].

В табл. 1 представлены результаты определения общих показателей качества воды.

Таблица 1

Реакция среды, минерализация, жесткость воды и перманганатная окисляемость

Участок	рН	Минерализация в пересчете на NaCl, мг/дм ³	Общая жесткость, °Ж	Перманганатная окисляемость, мг O ₂ /дм ³
№1. Сылта, водозабор	7,37	355	6,90	3,8
№2. Ирень, выше сброса	7,85	706	17,65	4,6
№3. Ирень, сброс	7,29	801	9,78	13,9
№4. Сылта, ниже впадения Ирени	7,89	526	11,88	3,2
ПДК х.п.	6-9	1000	7	5

Для вод рек Сылта и Ирень характерна высокая жесткость, т.к. подстилающие породы представлены прежде всего известняками. Для данного региона характерно развитие карбонатно-сульфатного карста.

Вдоль правого берега реки Ирень проходит Иренский кряж, состоящий из известняка, в связи с чем вода в реке имеет довольно высокую жесткость и довольно

высокую минерализацию. По жесткости только только на участке №1 – место водозабора на р. Сылва – вода соответствует требованиям. х жёсткая вода.

На всех участках вода пресная, однако в р. Ирень наблюдается повышенная минерализация. Сброс сточных вод приводит к росту минерализации в пересчете на NaCl до 801 мг/дм³), но после смешивания вод Сылвы и Ирени минерализация понижается до 526 мг/дм³.

Сброс сточных вод понижает рН, делая реакцию среды кислее. После впадения Ирени в Сылву наблюдается снова повышение рН, среда становится щелочнее. ПДК хозяйственно – питьевого водопользования для всех участков не превышено.

Перманганатная окисляемость находится в норме на всех участках, кроме участка №3, где сбрасываются сточные воды. Сбрасываемые воды содержат большое количество органических веществ, однако после впадения р. Ирени в р. Сылву, показатель перманганатной окисляемости ниже в 3,4 раза. Вода становится чище, нет превышения ПДК х.п.

В табл. 2 представлено содержание аммония, сульфатов, нитратов и фосфатов.

Таблица 2

Содержание аммония, сульфатов, нитратов и фосфатов, мг/дм³

Участок	Сульфат-ионы	Фосфат - ионы	Нитрат-ионы	Катионы аммония
№1. Сылва, водозабор	64,0	Н.п.о.*	Н.п.о.*	0,078
№2. Ирень, выше сброса	507,2	Н.п.о.*	2,8	0,270
№3 Ирень, сброс	61,3	4,95	2,3	1,309
№4. Сылва, ниже впадения Ирени	213,8	Н.п.о.*	1,9	0,347
ПДК х.п.	500	3,5	45	2

Примечание: *н.п.о. – ниже предела обнаружения.

На всех участках наблюдается довольно высокое содержание сульфатов. В воде р. Ирень до сброса сточных вод превышено ПДК по данному показателю. Это объясняется тем, что реки находятся на гипсовых породах и ангидритах.

В сточных водах отмечается пониженное содержание сульфатов, они усваиваются микроорганизмами при очистке.

Фосфаты отмечаются только на участке № 3 в сточных водах.

Содержание нитратов на всех участках низкое. Сточные воды не влияют на содержание нитратов в р. Сылва. На участке № 4 содержание нитратов меньше, чем на участке № 3. Из-за смешивания вод двух рек этот показатель снижается.

Наибольшее содержание аммония на участке №3, наименьшее на участке № 1. Сточные воды повышают содержание аммония в р. Сылва. Выше сброса сточных вод содержание аммония ниже, чем после впадения р. Ирени в р. Сылву.

Проведённые исследования показывают, что реки г. Кунгура из-за протекания по гипсовым и известняковым породам имеют высокую жесткость, превышающую ПДК, а также высокое содержание сульфатов. На Сылвенском водозаборе вода по всем исследованным показателям соответствует нормам. Сброс очищенных сточных вод в р. Ирень повышает минерализацию; содержание органических веществ, ионов аммо-

ния, приводит к появлению в воде фосфатов. Однако вследствие разбавления воды р. Ирень очищенными сточными водами происходит уменьшение минерализации воды, ее жесткости, а также содержания сульфатов и нитратов.

Список литературы

1. Двинских, С. А. Наводнения в бассейне Камы и мероприятия инженерной защиты по предотвращению их негативных последствий на примере города Кунгур [Электронный ресурс]/ С.А. Двинских, А.Б. Китаев, А.В. Михайлов // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2010.– С. 29-31. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/navodneniya-> (дата обращения 16.12.2022).

2. Купреев, Ю. Очистным сооружениям в Кунгуре и Кунгурском районе нужна помощь. Спецпроект «Искры»/ Ю. Купреев [Электронный ресурс]// Газета Искра. Кунгур. 2018. 20 апреля. URL: <https://iskra-kungur.ru/all/2018/04/20/20695/> (дата обращения 13.12.2022).

3. Пименова, Е. В. Химические методы анализа в мониторинге водных объектов/ Е.В. Пименова. – Пермь: Изд-во ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2011.– 138 с.

УДК 504.53:614.75

РОЛЬ ГУМУСОВЫХ ВЕЩЕСТВ В МИГРАЦИИ РАДИОЦЕЗИЯ В ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ

С.А. Пронина – студент;

В.В. Кокорева – научный руководитель, канд. биол. наук, доцент

Калужский филиал ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Калуга, Россия

Аннотация. В работе установлено участие сорбированного радиоцезия в почво-образовательных процессах и дана оценка масштабов его вертикальной миграции по почвенному профилю. Выявлена роль гумуса в перемещении цезия-137, а также роль подвижного гумуса в перераспределении радионуклида в профиле дерново-подзолистой почвы.

Ключевые слова: радиоцезий, сорбционный процесс, удельная активность, вертикальная миграция, депонирование, почвенный профиль, эффект разбавления, дерново-подзолистая почва, гумус.

Исследования миграционных потоков долгоживущих радионуклидов Чернобыльского следа в почвах Калужской области является актуальной задачей. Основным дозообразующим радионуклидом от внешнего и внутреннего облучения на территории области является цезий-137. Попадая в почву, он подвергается интенсивному сорбционному закреплению почвенными компонентами. Этот сорбционный процесс имеет двойственное значение [1–4].

С одной стороны, снижается доступность радиоцезия для корневых систем сельскохозяйственных растений и перемещение его по почвенному профилю, устраняется опасность загрязнения грунтовых вод. С другой стороны, локализация цезия-137 в верхнем горизонте почв не приводит к снижению общего радиационного фона данной местности. Однако в почве всегда протекают адекватные условиям ее образования и функционирования определенные процессы превращения и перемещения вещества и энергии (подзолообразование, лессивирование, оглеение, гумусообразование и др.). Следовательно, следует ожидать и участие сорбированного радиоцезия в почвообразо-

вательных процессах, что должно привести к некоторому перераспределению его в почвенном профиле [5, 6].

Миграция радионуклидов носит долговременный характер, требует постоянного мониторинга и поиска путей влияния на данный процесс. **Целью наших исследований** явилось изучение роли гумуса дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы в миграции радиоцезия. В задачи исследований входило: оценить масштабы вертикальной миграции цезия-137 по почвенному профилю; выявить роль гумуса в перемещении данного радионуклида; изучить роль подвижного гумуса в перераспределении радиоцезия в профиле данного типа почвы.

Исследования проводились СПК «Лесные поляны» Ульяновского района Калужской области. Таксономическая классификация изучаемых почв – дерново-среднеподзолистые среднесуглинистые на ледниковых отложениях. Закладка разрезов и отбор почвенных образцов проводились в соответствии с ГОСТом. Подготовка и анализ почвенных образцов проводились согласно методик, предназначенных для экспресс-радиометрического определения по гамма-излучению удельной активности на радиометре РУБ-6. Содержание общего и подвижного гумуса определяли по Тюрину в модификации кафедры почвоведения МСХА. Результаты исследований представлены в таблице и на рисунке.

Полученные **результаты исследований** позволяют сделать вывод о том, что долгоживущий радиоцезий Чернобыльского следа подвергается временно-пространственному перераспределению в профиле дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы. Наблюдается эффект «разбавления» цезия-137 в почвенном профиле за счет вертикальной миграции в нижележащие горизонты под воздействием локальных почвообразовательных процессов в прочно сорбированном состоянии в составе почвенных компонентов и органоминеральных коллоидов. Однако нельзя полностью исключить возможный почвенный перенос с током почвенной влаги и диффузию.

Содержание гумуса и радиоцезия в основных горизонтах дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы показано в таблице.

Таблица

Содержание гумуса и ^{137}Cs в основных горизонтах дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы

Глубина взятия образца, см	Горизонт	Гумус, %	Подвижный гумус, %
0 - 20	Пахотный ($A_{\text{пах}}$)	1,98	0,06
22 - 32	Подзолистый (A_2)	0,31	0,03
40 - 60	Иллювиальный (B)	0,42	0,01
105 - 115	Материнская порода (C)	0,26	0,002

Данные рисунка свидетельствуют об определенной роли гумусовых веществ в миграции радиоцезия по профилю дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы. Вертикальная миграция радионуклида способствует определенному снижению радиационного фона местности, что подтверждается данными из других источников о снижении уровня радиации на загрязненных территориях в темпах, значительно превышающих кинетику физического распада данного радиоизотопа [7, 8]. Однако внутрипочвенная миграция радиоцезия может привести к некоторому загрязнению грунтовых

вод, а, следовательно, и водных экосистем. Поэтому требуется более детальная, дальнейшая научная оценка положительного и отрицательного значения эффекта «разбавления» радиоцезия в экосистемах Калужской области.

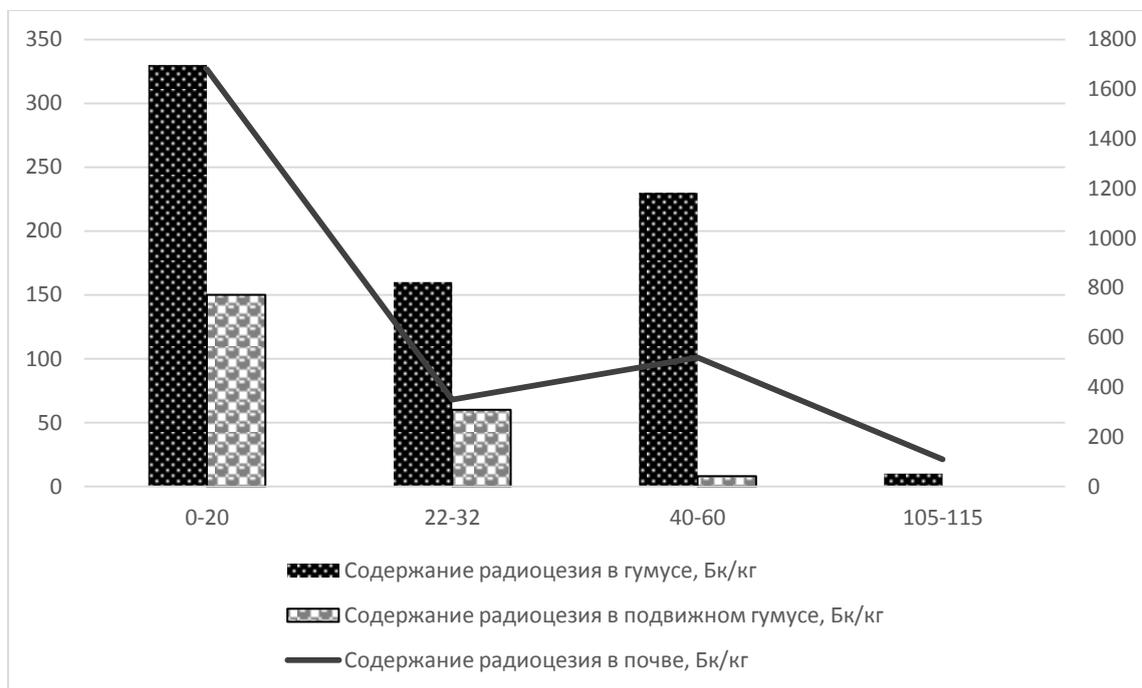


Рис. Содержание ^{137}Cs в основных горизонтах дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы

Список литературы

1. Алексахин, Р. М. Чернобыль, сельское хозяйство, окружающая среда: Материалы к 20-й годовщине аварии на Чернобыльской атомной электростанции в 1986 г. / Алексахин Р. М., Санжарова Н. И., Фесенко С. В. [и др.]. – Обнинск: ВНИИСХРАЭ, 2006. – 24 с.
2. Кокорева, В. В. Некоторые особенности поведения радиоцезия в экосистемах Калужской области : специальность 03.00.16 : диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Кокорева Валентина Викторовна. – Калуга, 2007. – 216 с.
3. Кокорева, В. В. Оценка уровней поступления радиоцезия из радиоактивных растительных остатков в биомассу ячменя / В. В. Кокорева // Научные основы устойчивого развития сельскохозяйственного производства в современных условиях : Сборник научных трудов по материалам XV научно-практической конференции с международным участием, Калуга, 15 апреля 2022 года / под редакцией В.Н. Мазурова. – Калуга: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха», 2022. – С. 61-64.
4. Кокорева, В.В. Способы снижения поступления радиоцезия Чернобыльского следа в продукцию растениеводства / В.В. Кокорева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 3 (58). – С. 54-58.
5. Кокорева, В. В. Эффективность применения нетрадиционных удобрений при возделывании овса / В. В. Кокорева, О. И. Сюняева, А. А. Слипец // Инновационные технологии в полевом и декоративном растениеводстве : Сборник статей по материалам II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, с. Лесниково, Кетовский район, Курганская обл., 03 апреля 2018 года / Под общей редакцией С.Ф. Сухановой. – с. Лесниково, Кетовский район, Курганская обл.: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2018. – С. 83-86.

6. Радиоиндикация современной агрогенной трансформации почвенного покрова Калужской области / Н. К. Сюняев, В. В. Кокорева, М. В. Тютюнькова, А. В. Филиппова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2011. – № 2(30). – С. 224-226.

7. Радиологические аспекты возвращения территорий Российской Федерации, пострадавших в результате аварии на Чернобыльской АЭС, к условиям нормальной жизнедеятельности / Н.И. Санжарова [и др.] // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2016. – Т. 56, № 3. – С. 322-335.

8. Радиоэкологические последствия аварии на Чернобыльской АЭС: биологические эффекты, миграция, реабилитация загрязненных территорий / [В.С. Анисимов [и др.]]; под ред. чл.-корр. РАН Н.И. Санжаровой и проф. С.В. Фесенко. – Москва: РАН, 2018. – 278 с.

УДК 574.24(470.53)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕКОТОРЫХ БИОХИМИЧЕСКИХ И МОФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ (*BETULA PENDULA* ROTH.) И ЯБЛОНИ ДОМАШНЕЙ (*MALUS DOMESTICA* BORKH.) В МИКРОРАЙОНЕ ПАРКОВЫЙ Г. ПЕРМИ

М.А. Романов – студент;

Т.Ю. Насртдинова – научный руководитель, канд. хим. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты оценки величины флуктуирующей асимметрии, активности фермента каталазы и суммы фенольных соединений в листьях березы повислой (*Betula pendula* Roth.) и яблони домашней (*Malus domestica* Borkh.), произрастающих на территории микрорайона Парковый г. Перми.

Ключевые слова: берёза повислая, яблоня домашняя, флуктуирующая асимметрия, активность каталазы, фенольные соединения, биоиндикация, окружающая среда.

Особенности городского рельефа и застройки создают специфику рассеивания загрязнителей воздуха. В условиях города отмечается нивелирование ветров, усиление турбулентности воздушных потоков. Штиль способствует застаиванию воздуха в зонах загрязнения. Отсутствие ветра при пасмурной погоде и высокой влажности приводит к острым отравлениям ассимиляционного аппарата растений. От направления и силы ветров зависит расстояние горизонтальной миграции загрязнителей, время воздействия их на растительные организмы и экосистемы [3].

Состояние листовых пластин растений является важным показателем состояния среды обитания из-за своей способности аккумулировать различные вещества.

Цель работы: охарактеризовать качество атмосферного воздуха в микрорайоне Парковый методом биоиндикации с помощью березы повислой (*Betula pendula* Roth.) и яблони домашней (*Malus domestica* Borkh.)

Объектом исследования являлись образцы листьев березы повислой (*Betula pendula* Roth.) и яблони домашней (*Malus domestica* Borkh.). При выполнении работы использовались следующие методики: определение величины флуктуирующей асимметрии [2]; определение суммы фенольных соединений по методу Левенталья в модификации А. Л. Курсанова [5]; определение активности каталазы газометрическим методом [2].

Существуют требования к посадке насаждений: деревья в полосах зеленых насаждений высаживаются высотой не менее 7–8 м, кустарники - не менее 1,5–2 м. Низкие и высокие кустарники, размещаемые в первых рядах со стороны источников шума, должны плотно закрывать подкронное пространство. Ряды насаждений, примыкающие основным проезжим частям скоростных магистралей, рекомендуется формировать газоустойчивыми древесно-кустарниковыми породами, размещая их в шахматном порядке для наибольшего эффекта снижения уровня шума [3].

Отбор проб происходил 25 сентября 2022 года. Для проведения исследования была выбрана улица, которая находится на территории Дзержинского района – Проспект Парковый. Озеленение улицы организовано вдоль тротуара по обеим сторонам улицы. Организованы шумогазозащитные полосы. Они используются для защиты жилых домов и других объектов от шума, пыли и загазованности. Основными типами посадок деревьев являются аллеи и живые изгороди.

Источником загрязнения исследуемой территории является автотранспорт. Улица связывает три достаточно оживленные транспортные артерии города: Красавинский мост; ул. Шоссе Космонавтов (через улицу Встречную); ул. Локомотивная (через улицу Папаницев). Проспект парковый характеризуется достаточно плотной транспортной загруженностью.

Одним из методов биоиндикации является определение коэффициента флуктуирующей асимметрии (КФА) как интегрального показателя качества окружающей среды и одновременно показателя устойчивости развития растений [1]. КФА оценивались по 5-балльной шкале, при этом каждый балл имеет свою оценку загрязнения (табл. 1). Для березы повислой имеется своя шкала балльной оценки, для яблони домашней использовалась шкала «остальные виды».

Таблица 1

КФА листьев березы повислой и яблони домашней

№ участка	Древесная порода	КФА	Балл	Качество среды обитания
1 (перекресток пр. Парковый – ул. Желябова)	Береза повислая	0,023	1	чисто
	Яблоня домашняя	0,016	1	
2 (перекресток пр. Парковый - ул. Комиссара Пожарского)	Береза повислая	0,030	1	относительно чисто
	Яблоня домашняя	0,029	2	
3 (перекресток пр. Парковый - ул. Зои Космодемьянской)	Береза повислая	0,024	1	чисто
	Яблоня домашняя	0,022	2	относительно чисто

Несмотря на достаточно высокую транспортную нагрузку, качество среды обитания по величине КФА на участках исследований оценивается как «чисто» и «относительно чисто». Это может объясняться тем, что со стороны р. Мулянка часто дует ветер, и создаются условия для рассеивания выхлопных газов автотранспорта.

Результаты определения активности каталазы и содержания фенольных соединений в листьях березы повислой и яблони домашней приведены в табл. 2. Роль фермента каталаза в растительных организмах заключается в том, что она разрушает в избыток ядовитой для клеток перекиси водорода, образующейся в процессе дыхания [1]. Одна из важнейших функций фенольных соединений – участие в окислительно-восстановительных процессах [4].

Таблица 2

Биохимические показатели листьев березы повислой и яблони домашней

№ участка	Древесная порода	Содержание фенольных соединений мг/г	Активность каталазы см ³ O ₂ /г×мин
1 (перекресток пр. Парковый – ул. Желябова)	Береза повислая	25±1	2±1
	Яблоня домашняя	25±3	8±1
2 (перекресток пр. Парковый – ул. Комиссара Пожарского)	Береза повислая	34±4	5,4±0,4
	Яблоня домашняя	25±2	5,2±0,4
3 (перекресток пр. Парковый – ул. Зои Космодемьянской)	Береза повислая	20±1	3,8±0,3
	Яблоня домашняя	29±3	5±1

На первом участке у яблони домашней отмечено максимальное значение активности каталазы (8±1 см³ O₂/г×мин), береза же имеет самый низкий показатель среди всех исследуемых берез (2±1 см³ O₂/г×мин). На остальных участках активность каталазы у обеих пород деревьев близка и находится в диапазоне 3,5 – 6 см³ O₂/г×мин.

Минимальные значения содержания фенольных соединений отмечаются у березы повислой на участке № 3 (20±1 мг/г), максимальные же значение на участке № 2 (34±4 мг/г). У яблони домашней не отмечается подобного разброса по величине данного показателя. Возможно, береза более чувствительна и проявила реакцию на возможное локальное загрязнение среды. Накопление же фенолов в целом может объясняться тем, что отбор проб проведен в третьей декаде сентября, перед уходом растений в состояние покоя.

Список литературы

1. Барская, Т.А. Влияние температуры почвы на активность ферментов каталазы и пероксидазы у холоднотойких и теплолюбивых растений/ Т.А. Барская, А.А. Егорова // Вопросы физиологии и экологии растений в условиях Севера: труды Карельского филиала академии наук СССР. – 1960. – 25 с.
2. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование : учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений / О. П. Сарапульцева, Т. И. Евсева [и др.]; под ред. О. П. Мелеховой и Е. И. Сарапульцевой. – 3-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2010. – С. 74-79.
3. Бухарина, И. Л. Городские насаждения: экологический аспект: монография / И.Л. Бухарина, А.Н. Журавлева, О.Г. Большова – Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2012. – 206 с.
4. Кавеленова, Л. М. Особенности сезонной динамики водорастворимых фенольных соединений в листьях березы повислой в условиях урбосреды в лесостепи (на примере Самары)

/ Л. М. Кавеленова, С. Н. Лищинская, Л. Н. Карандаева // Химия растительного сырья. 2001. – № 3. – С. 91-92. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-sezonnouy-dinamiki-vodorastvorimyh-fenolnyh-soedineniy-v-listyah-berezy-povisloy-v-usloviyah-urbosredy-v-lesostepi-na-primerе> (дата обращения: 23.12.2022).

5. Федорова, А.И. Практикум по экологии и охране окружающей среды: учебное пособие для вузов / А.И.Федорова, А.Н. Никольская. – Гуманитарный издательский центр «Владос», 2001. – 101 с.

УДК 665.5658.788.4(470.53)

АНАЛИЗ МАРКИРОВКИ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА КОСМЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ «ЗАО КУРОРТ КЛЮЧИ»

А.А. Савина – обучающаяся 3-го курса;

С.А. Семакова – научный руководитель, канд. фарм. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В работе был проведён анализ маркировки, органолептических и физико-химических показателей качества косметических средств «ЗАО Курорт Ключи». Приведена характеристика санатория «Курорт Ключи» и производственной компании «ГИТТИН». Представлен полный ассортимент косметических средств на основе водной вытяжки пелоидов месторождения «Суксунский пруд», и описаны свойства лечебной грязи в косметике.

Ключевые слова: косметические средства, Курорт Ключи, водная вытяжка пелоидов, лечебные грязи.

Введение. На ежедневной основе человек использует большое количество косметических средств: мыло, гели для душа, шампуни, кремы для лица и тела и многое другое. Косметика напрямую взаимодействует с кожей человека, которая содержит миллионы микропор, из-за чего большая часть компонентов косметики сразу проникает в организм человека. Поэтому важно отслеживать качество используемой косметики и знать её свойства.

«ЗАО Курорт Ключи» позиционирует свою линию косметических средств, как высококачественную косметику по уходу на основе лечебной природной грязи месторождения «Суксунский пруд».

Целью исследования является анализ маркировки и органолептических показателей качества косметических средств Курорта Ключи.

Курорт Ключи находится в одноимённом селе Суксунского района, он расположен в окружении соснового леса. Санаторий рассчитан более чем на 498 мест, за год проходит лечение более 20 000 человек.

На территории курорта расположены объекты различной инфраструктуры, в том числе спортивный комплекс, термальный центр, лечебно-оздоровительный корпус, где есть возможность проведения полноценного лечения.

Ключи – бальнеологический санаторий. Тип курорта, где в качестве основного лечебного фактора используются природные минеральные воды. Основными компонентами при лечении выступают:

1. Минеральная вода для ванн.
2. Лечебная питьевая вода.
3. Сульфидная лечебная грязь.

Методы оздоровления на курорте Ключи подходят для лечения широкого спектра заболеваний, в том числе заболеваний опорно-двигательного аппарата, пищеварительной системы, гинекологических заболеваний. В санатории работают врачи разного профиля [3].

Большим достижением предприятия является разработка собственной линейки косметических средств благодаря сотрудничеству с производственной компанией «ГИТТИН» из Санкт-Петербурга.

Более 20 лет «ГИТТИН» исследует, разрабатывает и производит косметические средства из гиттиевых глин месторождения «Сестрорецкое». Данные их исследования позволили существенно продвинуться в понимании механизма действия лечебных грязей. Ими был разработан и запатентован новый перспективный способ грязелечения.

Компания располагает собственными производственными мощностями, квалифицированными кадрами и техническими ресурсами, позволяющими производить разнообразную продукцию под собственной торговой маркой и размещать контрактное производство. В число компаний, для которых «ГИТТИН» производит продукцию, входят крупные санатории: Курорт «Хилово», Курорт Ключи, Санаторий «Белые ночи» по индивидуальной рецептуре.

Лечебная грязь, месторождения «Суксунский пруд» является уникальным природным образованием, отнесенным к группе сульфидно-иловых, к классу слабосульфидных и подклассу низкоминерализованных лечебных грязей.

На основе этой грязи курорт «Ключи» совместно с компанией «Гиттин» г. Санкт-Петербург разработали линейку косметических средств [2].

Линия косметических средств состоит из более 30 средств четырех категорий товаров:

1. Косметика для ухода за лицом.
2. Косметика для ухода за волосами.
3. Косметика для ухода за телом.
4. Мужская косметика.

Объектами исследования являются косметические средства «ЗАО Курорт Ключи». Анализ маркировки и органолептических качеств был проведён на примере трёх тоников: тоник матирующий для жирной и комбинированной кожи; тоник мицеллярный для всех типов кожи; тоник для тела охлаждающий, ментол и мята перечная.

Методы исследования. Качество косметических средств определялось с помощью анализа маркировки, органолептических и физико-химических показателей (внешний вид, цвет, запах, водородный показатель pH) по ГОСТ 31679-2012 «Продукция косметическая жидкая. Общие технические условия». Результаты анализов представлены в табл. 1 и 2 [1].

В результате анализа маркировки косметических средств «ЗАО Курорт Ключи» был сделан вывод, что все 3 образца соответствуют требованиям ГОСТ 31679-2012 «Продукция косметическая жидкая. Общие технические условия».

Таблица 1

Анализ маркировки тоников «ЗАО Курорт Ключи»

ГОСТ 31679-2012 «Продукция косметическая жидкая. Общие технические условия»	Тоник матирующий для жирной и комбинированной кожи	Тоник мицеллярный для всех типов кожи	Тоник для тела охлаждающий. Ментол и мята перечная
Изготовитель	ООО «ГИТТИН», 197706, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Сестрорецк, ул. Воскова, д. 2, литер АД, помещение 1-Н		
Назначение	Очищающий цитрусовый тоник с гидролатом апельсина и соком корня якона деликатно снимает макияж и подготавливает кожу к основному уходу. Активные компоненты контролируют секреторную функцию сальных желез, поддерживают необходимый уровень увлажненности. Не содержит отдушек и спирта.	Мицеллярный тоник для бережного демкияжа и очищения кожи. Активные увлажняющие компоненты защищают поверхностные слои эпидермиса от потери влаги. Кожа приобретает эластичность и упругость, оставаясь идеально чистой, мягкой и гладкой. Не содержит отдушек и спирта.	Снимает синдром «усталых ног», убирает отечность, обладалает лимфодренажным эффектом, стимулирует микроциркуляцию, способствует устранению застойных явлений, оказывает тонизирующее действие. Предотвращает появление сосудистого рисунка.
Товарный знак	Отсутствует		
Объем	150 мл		80 мл
Состав	Вода, водная вытяжка пелоидов месторождения «Суксунский пруд», глицерин, NaPCA, бетаин натуральный, полиглицерил-4 капрат, D-пантенол, феноксиэтанол, этилгексилглицерин	Вода, водная вытяжка пелоидов месторождения «Суксунский пруд», глицерин, NaPCA, бетаин натуральный, полиглицерил-4 капрат, D-пантенол, феноксиэтанол, этилгексилглицерин	Вода, водная вытяжка пелоидов месторождения «Суксунский пруд», ментол натуральный, камфора натуральная, полиглицерил-4 капрат, эфирное масло мяты перечной
Способ применения	С помощью ватного диска нанести на кожу лица и шеи. При необходимости смойте водой. Не использовать при индивидуальной непереносимости компонентов		Встряхните флакон до образования белой эмульсии. При помощи спрея-расчески нанести на ноги
Условия хранения	Хранить в прохладном темном месте		
Срок годности	18 месяцев		
Срок годности после вскрытия упаковки	4 месяца		
Дата производства	20.12.2021	01.11.2022	13.05.2022
Информация об оценке соответствия	ЕАС		
Указание нормативного документа	ГОСТ 31679-2012 «Продукция косметическая жидкая. Общие технические условия»		

**Анализ органолептических и физико-химических показателей
качества тоников «ЗАО Курорт Ключи»**

Показатель	ГОСТ 31679-2012 «Продукция косметическая жидкая. Общие технические условия»	Тоник матирующий для жирной и комбинированной кожи	Тоник мицеллярный для всех типов кожи	Тоник для тела охлаждающий. Ментол и мята перечная
Внешний вид	Однородная однофазная или многофазная жидкость (эмульсия, суспензия) без посторонних примесей	Однородная прозрачная жидкость	Однородная прозрачная жидкость	Однородная прозрачная жидкость
Цвет	Свойственный цвету продукции конкретного названия	Бесцветный	Бесцветный	Бесцветный
Запах	Свойственный запаху продукции конкретного названия	Лёгкий цитрусовый аромат	Без запаха	Аромат ментола
Водородный показатель рН	1,2–8,5	5,41	5,92	4,04

В результате анализа органолептических и физико-химических показателей качества косметических средств «ЗАО Курорт Ключи» был сделан вывод, что все 3 образца соответствуют требованиям ГОСТ 31679-2012 «Продукция косметическая жидкая. Общие технические условия». [1]

Список литературы

1. ГОСТ 31679-2012 «Продукция косметическая жидкая. Общие технические условия» – Введ. 2012-11-15. – Москва. – Стандартинформ, 2013. – 16 с.
2. ЗАО «ГИТТИН»: официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gittin.ru> (дата обращения 03.04.2023).
3. ЗАО «Курорт Ключи»: официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.spa-kluchi.ru> (дата обращения 06.04.2023).

УДК 547.233:547.729.6

**ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ 1,3-БЕНЗОДИОКСОЛА
И 1,3-ДИОКСОЛАНА В РЕАКЦИЯХ С ИМИНАМИ**

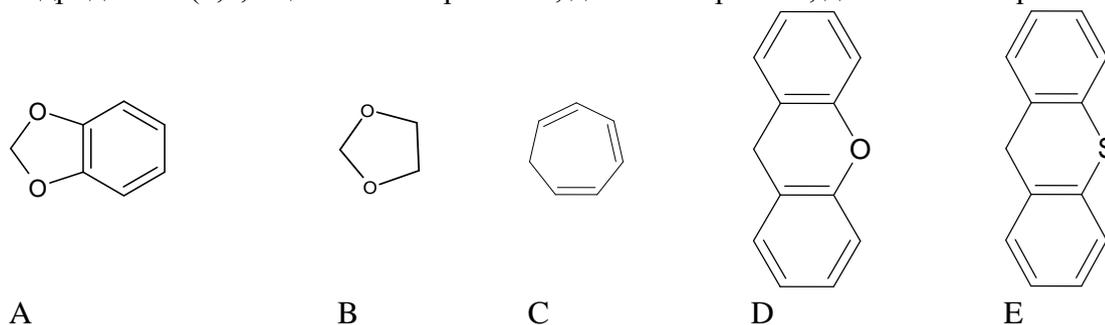
А. Р. Салимов – аспирант;

Л.П. Юнникова – научный руководитель, докт. хим. наук, профессор
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. Проведен анализ результатов изучения реакций иминов с 1,3-диоксоланом или с 1,3-бензодиоксолом. Установлено, что в зависимости от способа активации реакции 1,3-диоксолан способен проявлять свойства: 1) донора гидрида-иона, 2) вызывать олигомеризацию иминов 3) выполнять функцию синтетического эквивалента формальдегида. 1,3-Бензодиоксол проявляет эти же свойства, но выход продуктов реакций незначительный.

Ключевые слова: 1,3-бензодиоксол, 1,3-диоксолан, имины, 4,4¹-бис(арилметиленимино)-дифенилметаны, N-бензил-4-нитроанилин, 3,4-дибензохиназолин.

1,3-Бензодиоксол **A** и 1,3-диоксолан **B** являются аналогами известных доноров гидрид-иона (1,3,5-циклогептатриена **C**, дибензопирана **D**, дибензотиопирана **E**).



Значительный вклад в изучение свойств таких соединений внесли Курсанов Д.Н., Парнес З.Н [1], а также аспиранты и преподаватели кафедры общей химии ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ [2-5].

Ранее изучено взаимодействие реагентов **C-E** с имидами. Эти реакции интересны тем, что позволяют получать новые вещества, содержащие фармакофорные 1,3,5-циклогептатриеновый, ксантеновый или тиоксантеновый фрагменты, которые представляют интерес для изучения биологической активности новых соединений.

Ранее аспирантом Тигиной О. В. [6] изучено взаимодействие иминов с 1,3-бензодиоксолом. 1,3-Бензодиоксол представляет интерес для синтеза биологически активных соединений, так как его фрагмент входит в состав алкалоидов хиленина и цефалотоксина.

Установлено, что взаимодействие азометинов 1а-г с 1,3-бензодиоксолом в зависимости от условий протекает по двум направлениям (схема 1). Незамещенные N-арилметилениланилины 1в-г в среде трифторуксусной кислоты и в присутствии бензола подвергаются олигомеризации.

Имины 1а-б, содержащие нитрогруппу в пара-положении бензольного кольца анилинового фрагмента, восстанавливаются до соответствующих N-арилметил-4-нитроанилинов 3а-б с выходом 35-40 %. Однако *para*-незамещенные N-арилметилениланилины 1в-г в среде трифторуксусной кислоты в присутствии 1,3-бензодиоксила подвергаются олигомеризации.

Интересно, что наряду с олигомерами удалось выделить с выходом 5-10 % 4,4¹-бис(арилметиленимино)-дифенилметаны 4в-г [6]. Такой результат можно объяснить разложением 1,3-бензодиоксила в кислой среде с образованием весьма реакционноспособного дигидроксиметана, выполняющего функцию формальдегида.

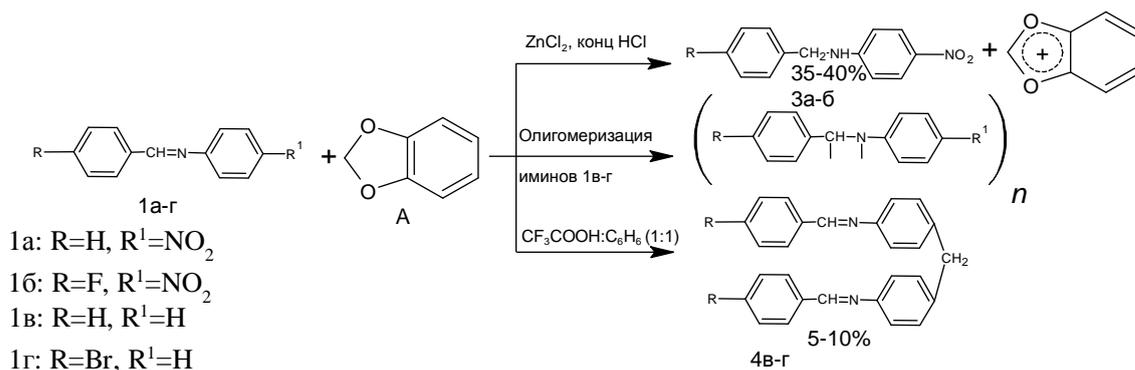


Схема 1

В отличие от реакции иминов с 1,3-бензодиоксоланом (схема 1) взаимодействие азометинов с 1,3-диоксоланом, сопровождается образованием 4,4¹-бис(арилметиленимино)-дифенилметанов с более высоким выходом 14-34% (схема 2) [7]. Кроме того, для азометинов с заместителем R³=NO₂ наблюдается образование 3,4-дигидрохиназолинов с выходом 39-57% [8].

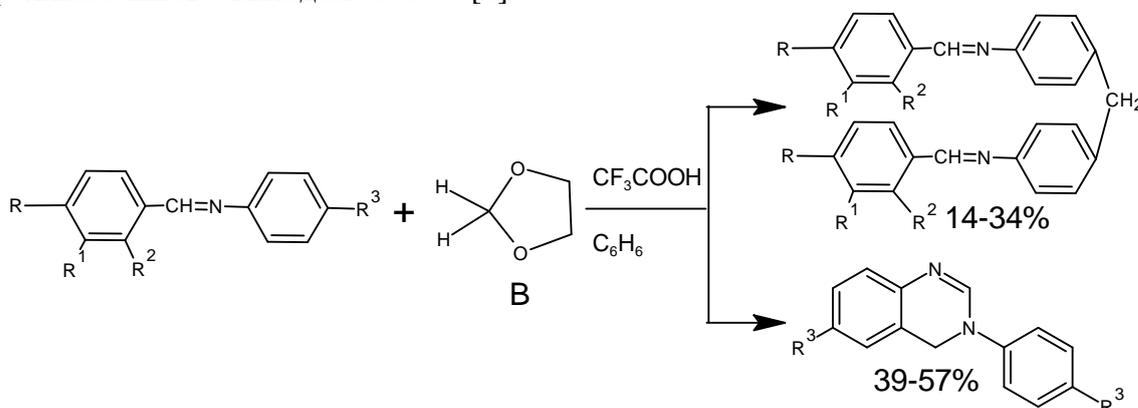
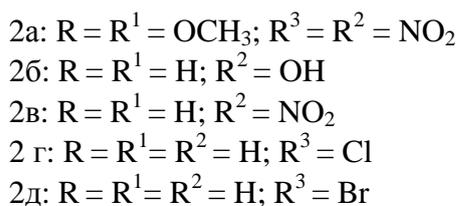


Схема 2



Замена способа активации реакции N-бензилиденанилена с 1,3-диоксоланом на хлорид цинка с соляной кислотой, способствует получению N-арилметил-4-нитроанилинов, с почти количественным выходом (схема 3).

В этом случае 1,3-диоксолан является донором гидрид-иона (H⁻), а соляная кислота – источником катиона водорода (H⁺) [3],[7].

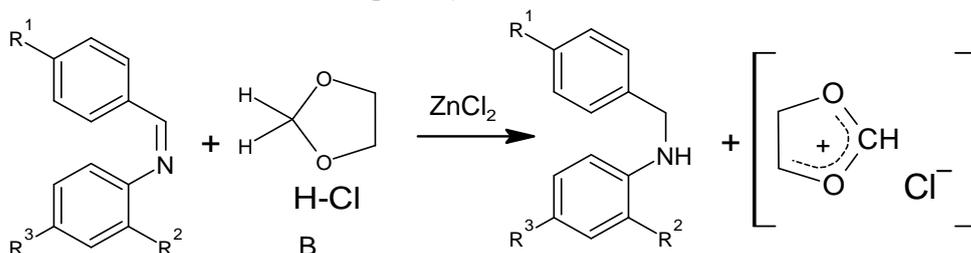


Схема 3

За-г

- а) $R^1 = R^2 = H; R^3 = NO_2$.
б) $R^1 = F; R^2 = H; R^3 = NO_2$.
в) $R^1 = OCH_3; R^2 = H; R^3 = NO_2$.
г) $R^1 = R^3 = H; R^2 = NO_2$.

Заключение.

Осуществлен анализ нескольких реакций иминов с 1,3-бензодиоксолом **A** или с 1,3-диоксоланом **B**. В процессе передачи гидрид-иона имином от соединения **A** или **B** образуется более устойчивый ароматический катион 1,3-бензодиоксоления и менее устойчивый катион 1,3-диоксоления. Этот факт объясняет более высокую реакционную способность 1,3-диоксолана по сравнению с 1,3-бензодиоксолом в процессе образования производных диарилметана. Именно по этой причине выход вторичных ароматических аминов или дифенилметанов выше в реакциях с 1,3-диоксоланом.

Список литературы

1. Парнес З. Н., Курсанов Д.Н. Реакции гидридного перемещения в органической химии - Москва : Наука, 1969. - 164 с.
2. Пак В.Д., Юнникова Л.П. Гидрирование арилиден-о- и п-нитроанилинов гидрирующей парой 9,10-дигидроантрацен-соляная кислота // Органические полупроводниковые материалы. Пермь, 1982. - Вып. 5. - С. 41.
3. Yunnikova L.P., Bakharev D.A., Yunnikov A.L., 11 8th international symposium on novel aromatic compounds. Braunschweig Germany 30.07 - 04. - 1995. P.214.
4. Юнникова Л. П., Акентьева Т. А., Эсенбаева В. В. Тропилирование ариламинов и антимикробная активность 4-(7-циклогепта-1, 3, 5-триенил)-N-(1-циклогепта-2, 4, 6-триенил) анилина //Химико-фармацевтический журнал. – 2015. – Т. 49. – №. 4. – С. 33-35.
5. Юнникова Л. П., Тигина О. В., Тетерина Н. М. Квантово-химическое и экспериментальное исследование реакции гидроалкилирования иминов 1, 3, 5-циклогептатриеном и симм.-октагидротиоксантеном. – 2002.
6. Тигина О. В. Дегидрирование некоторых гетероциклических соединений с участием $C=N$ и $C=O$ групп : дис. – Пермь, 2002.
7. Юнникова Л. П., Яганова Н. Н., Якимова И. Д. Имины в реакциях с 1, 3-диоксоланом //Бутлеровские сообщения. – 2013. – Т. 36. – №. 10. – С. 157-159.
8. 1,3-Диоксолан в синтезе 4,4'-бис(арилметиленимино)- дифенилметанов и замещенных 3,4-дигидрохиназолинов / В. В. Эсенбаева, Л. П. Юнникова, И. Д. Якимова, Г. Н. Никонов // Бутлеровские сообщения. – 2015. – Т. 44, № 10. – С. 128-131. – EDN VBFZRF.

УДК 339.166.84:339.543(470.53)

СОБЛЮДЕНИЕ ЗАПРЕТОВ И ОГРАЧЕНИЙ ПРИ ВВОЗЕ НЕПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ НА ТАМОЖЕННУЮ ТЕРРИТОРИЮ ЕАЭС

А.Д. Семенов – магистрант;

А.С. Балеевских – научный руководитель, зав. кафедрой, доцент, канд. экон. наук
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. Многосторонний международный форум по разработке и регулированию правовых механизмов в международной торговле, Всемирная торговая организация (ВТО). Политика ВТО способствует свободной торговле и открытию внутренних

рынков государств-членов, для чего члены организации стремятся устранить или уменьшить все виды торговых барьеров.

Существует две категории торговых барьеров: тарифные барьеры и нетарифные барьеры. Запреты и ограничения применяются к нетарифным барьерам в международной торговле.

Ключевые слова: ЕАЭС, импорт, ограничения и запреты, таможенное декларирование, ТН ВЭД.

Импорт – это импорт товаров, услуг, технологий или иностранного капитала в страну для продажи и реализация на внутреннем рынке без обязательств по реэкспорту. Импорт может регулироваться таможенными и нетарифными методами (количественные ограничения, лицензионная система). Все виды импортных операций обычно делятся на две широкие категории:

- импорт потребительских товаров и промышленной продукции;
- импорт сырья (продуктов, необходимых для переработки и производства других товаров) и услуг [1].

При ввозе товаров на таможенную территорию Евразийского экономического союза ожидается, что таможенные операции, связанные с прибытием товаров на таможенную территорию Евразийского экономического союза, они будут постепенно внедряться путем помещения товаров под соответствующую таможенную процедуру, включая транзит для транспортировки на таможенную территорию Евразийского экономического союза в таможенный орган местного назначения, для которого они должны перевозиться. Заполните свою таможенную декларацию [2]. По прибытии в указанное место доставки (зону таможенного контроля) перевозчик должен передать транзитную декларацию и документы таможенному органу для завершения таможенного транзита: - для товаров, перевозимых автомобильным транспортом, в течение 3 часов с момента их прибытия в место доставки товаров, а в случае прибытия товаров в нерабочее время таможенного органа – в течение 3 часов с начала рабочего дня этого таможенного органа; - в отношении товаров, перевозимых водным, воздушным или железнодорожным транспортом, во время, определенный технологическим процессом (графиком) порта, аэропорта или железнодорожной станции при выполнении международных транспортных услуг, или на другой срок, определенный законодательством Российской Федерации «О таможенном регулировании».

После регистрации таможенным органом упомянутых документов:

- таможенный орган назначения обязан завершить процедуру транзита как можно скорее, но не позднее, чем в течение 4 часов рабочего времени таможенного органа с момента регистрации представления транзитной декларации и документов. Декларант (экспедитор) осуществляет таможенные операции, связанные с размещением товаров на временное хранение или их таможенным декларированием: - для товаров, перевозимых автомобильным транспортом, не позднее 8 часов рабочего времени таможенного органа после оформления предъявления документов таможенному органу назначения;
- в отношении товаров, перевозимых водным, воздушным или железнодорожным транспортом, в срок, установленный технологическим процессом (графиком) порта, аэропорта или железнодорожной станции при осуществлении международных транспортных услуг, или в другой срок, установленный законодательством Российской Федерации «О таможенном регулировании».

Исследование 2 товаров образцов на ограничения и запреты, ввозимые на территорию ЕАЭС.

1) Код ТН ВЭД 3923210000 Наименование товара: Изделия для упаковки товаров, из полиэтилена, используемые в магазине, предназначены для упаковки одежды и обуви, не предназначены для упаковки пищевых продуктов: пластиковый мешок. На этот товар распространяется временное ограничение на ввоз на территорию ЕАЭС. причина: несоответствие декларациям о соответствии. Решение проблемы может произойти в случае подачи заявлений о согласии уполномоченного органа ФНС на данный товар.

Требуемая документация: Обязательное подтверждение соответствия требованиям технического регламента «О безопасности упаковки» ТР ТС 005/2011 (утв. РК ТС № 769 от 16.08.11). Документы на полиэтиленовые изделия, используемые в магазине, предназначены для упаковки одежды и обуви не предназначен для упаковки пищевых продуктов: 0 пластиковых пакетов, позволяющих ввоз данного продукта в ЕАЭС.

2) Код ТН ВЭД 9026102900 Наименование товара: Волноводный радарный уровнемер magnetrol серии 705, модель 705-510a-c11 – датчик постоянного тока (24 в) с питанием по токовой петле на основе передов. Данный товар попал под временное ограничение на ввоз на территорию ЕАЭС.

Была подана декларация о временном ввозе товаров без предоставления лицензии на регистрацию в реестре и разрешения на таможенное обучение без предоставления документов, подтверждающих соответствие техническим регламентам, принятым на территории Таможенного союза в соответствии с пунктом 5 (ввезено в одном примере для собственного использования). В этом случае вам необходимо обратиться в уполномоченный орган за получением лицензии.

Требуемая документация: Лицензия на электронные средства для различных приложений для передачи или приема голоса, видео, данных и/или других типов информации, в том числе встроенные или включенные в другие продукты. Импорт Vie и вип, в том числе инкорпорированных или включенных в состав других товаров, осуществляется на основании лицензий, выданных уполномоченным государственным органом. См. распоряжение от 23.09.10г. N 1567-р. Перечень радиоэлектронных средств и высокочастотных устройств, ввоз которых на таможенную территорию Таможенного союза осуществляется без оформления лицензии или заключения см. в приложении к Положению о порядке ввоза радиоэлектронных средств.

Решение ЕЭК от 21.04.15г. N 30 (п.2.16) Положение см. Приложение 15. Только после регистрации надо предоставить свидетельство о регистрации и декларацию на ввоз.

Список литературы

1. Таможенный кодекс Евразийского экономического союза (Приложение № 1 к Договору о Таможенном кодексе Евразийского экономического союза) вступ. в силу с 1 января 2018 года [Электронный ресурс].

2. Федеральный закон «О безопасности», пункт 5 статья 3 [Электронный ресурс]: федер. закон от 28 декабря 2010 г. № 390-ФЗ. // Собр. законодательства. Рос. Федерации. 03.01.2011. № 1. ст. 2. Доступ из справ. - Правовой системы «Консультант Плюс».

3. Решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 21.04.2015 № 30 (ред. от 16.01.2017) «О мерах нетарифного регулирования» 4) Решения Коллегии Евразийской экономической комиссии от 31 марта 2015 г. № 23.

4. ТК ЕАЭС Статья 89. Документы и сведения, представляемые при уведомлении таможенного органа о прибытии товаров на таможенную территорию Союза "Таможенный кодекс

Евразийского экономического союза" (ред. от 29.05.2019) (приложение № 1 к Договору о Таможенном кодексе Евразийского экономического союза)

5. Решение Комиссии Таможенного союза от 16.08.2011 № 768 (ред. от 25.10.2016) «О принятии технического регламента Таможенного союза "О безопасности низковольтного оборудования» (вместе с «ТР. ТС 004/2011. Технический регламент Таможенного Союза. О безопасности низковольтного оборудования».

6. Решение Комиссии Таможенного союза от 23 сентября 2011 г. № 797 «О принятии технического регламента таможенного союза "О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков"»

УДК 631.445.12:528.8(470.53)

АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗАБОЛОЧЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ В ЛЕСНЫХ МАССИВАХ ХРЕБТА БАСЕГИ ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

Д.Д. Сивкова – студент,

Н.В. Слесарев – студент;

И.А. Самофалова – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. Представлены результаты дешифрирования территории болот в пределах хребта Басеги по растительности и цветовым каналам. Определено наличие новых болотных массивов. Поверхность болот на космоснимках характеризуется достаточно высокой яркостью как в видимом, так и в ближнем и среднем ИК диапазонах, что указывает на ее покрытие сфагновыми мхами и кустарничками.

Ключевые слова: аэрокосмоснимки, дешифрирование, QGIS, болотные массивы, хребет Басеги.

Болото – это природный участок земли, на котором накапливается большое количество воды, торфа и растительных остатков. Болотные массивы – это большая территория, содержащая несколько болот. В зависимости от климатических условий, геологии и гидрологии, болотные массивы могут иметь различную структуру и виды растительности [2]. Горные болота имеют большое значение для окружающей среды, так как являются угодьями для многих видов редких животных и растений, а также способствуют очистке воды и уменьшению количества углекислого газа в атмосфере [1].

Цель исследования – определить распространение и местоположение болотных массивов в пределах хребта Басеги. Задачи исследования: изучить инструменты и библиотеки программного обеспечения; провести дешифрирование территории аэрокосмическими снимками; проанализировать с помощью цветовых каналов отдельные объекты и дешифровочные свойства.

Использовали космоснимки на территорию «Государственного заповедника «Басеги», в состав которого входит хребет Басеги. Заповедник расположен меридионально и лежит параллельно главному Уральскому хребту. В горных условиях встречаются заболоченные участки, плохо дренируемые и приуроченные к выровненным платообразным поверхностям на склонах, где происходит накопление внутрисочвенной влаги, стекающей с вышележащей части склона, и за счет затрудненного стока [3, 4].

Объекты исследования: болотные массивы на западном и восточном склонах хребта Басеги. Для изучения местоположения болотных массивов использовали программный продукт QGIS Desktop 3.22.10, инструменты программы, такие как, метод обучающей классификации Gaussian Mixture Model с помощью модуля dzetsala. Для работы были взяты космоснимки Sentinel-2 летнего периода – 14.06.2022. Для идентификации растительного покрова на болотных массивах использовали комбинации каналов Blue, Green, Red и NIR, которые позволяют различать растительный покров по интенсивности оттенка. С помощью спектральных индексов выделялась разница в отражении излучения в определенных частях спектра. Изучение растительных сообществ основывалось на различии спектрального профиля здоровой растительности от угнетенной, а также от других объектов.

Синтез каналов 4-3-2 и 5-4-3 используют в изучении разных типов объектов на земле. Первый синтез применяется для анализа состояния водных объектов и процессов седиментации, а также для оценки глубины и изучения антропогенных объектов. Второй синтез используется для изучения состояния растительного покрова, мониторинга дренажа и почвенной мозаики, а также для изучения сельскохозяйственных культур. Насыщенные оттенки красного являются индикаторами здоровой и широколиственной растительности, тогда как более светлые оттенки характеризуют травянистую растительность или редколесья/кустарники [5]. Хвойные леса по сравнению с лиственными лесами имеют более темно-красную или даже коричневую окраску.

В целом спектральный анализ является важным инструментом для изучения растительного покрова и других объектов природы и позволяет получать информацию о состоянии экосистем, проводить мониторинг изменений, определять области, требующие особого внимания при планировании природоохранных мероприятий [5].

В пределах хребта болотные массивы встречаются и на пологом западном, и на крутом восточном склонах на высоте 429–525 м н.у.м. и являются мезотрофными. На западном склоне расположены три болотных массива, на восточном был исследован один болотный массив.

Поверхность исследуемых четырех болотных массивов покрыта сфагновыми мхами и кустарничками, характеризуется достаточно высокой яркостью как в видимом, так и в ближнем и среднем ИК диапазонах. В синтезе естественных цветов поверхность имеет различные оттенки светло-зеленого, бежевого, желтоватого, а в синтезе SWIR-NIR-RED характерный салатный цвет.

Параметры Stretch и Min-max обычно используют для улучшения визуализации отдельных частей изображения и контролируют соотношением между значениями яркости в исходных файлах каналов и уровнями яркости на экране. Есть три варианта параметра Stretch: Linear (линейная), Equal Area (равноплощадная) и Gaussian (гауссова).

Для данного исследования использовали метод Gaussian (гауссова), который позволяет более точно определить границы областей с различной интенсивностью (таблица).

Как видно, параметр Min-Max имеет два значения. Первое – это значение для режима монохромного изображения, второе – для цветного. Для дешифрирования растительности заповедника Басеги для составления уравнения и выявления местоположений других болотных массивов (рис.) были взяты значения min и max всех каналов.

Значения для задания уравнения дешифрирования

Канал	Min	Max
Синий (1)	1249	1511
Зеленый (2)	1411	1762
Красный (3)	1323	1767
Ближний инфракрасный (4)	2696	4149

Общая площадь дешифрованной территории составляет 1472,03 га. Это участки, где значения min и max совпадают со значениями на болотных массивах.

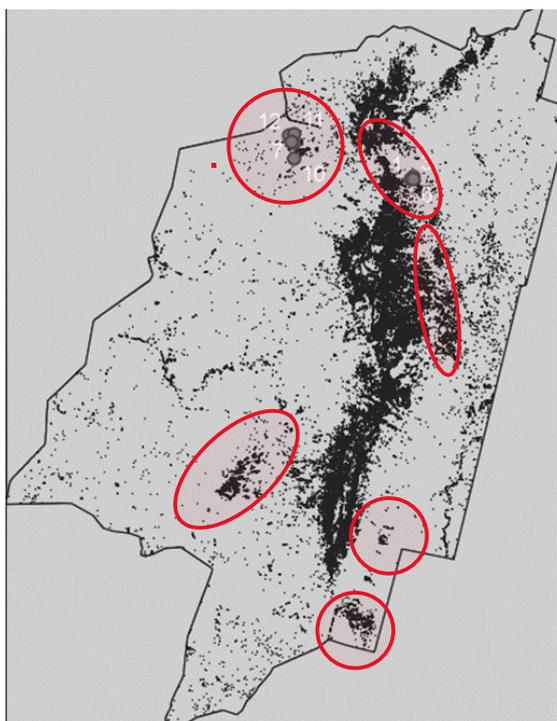


Рис. Место расположения болотных массивов хребта Басеги

Совпадение значений указывает на расположение потенциальных болотных массивов. Большинство болотных массивов (14,94 га) расположены на западном склоне хребта, что обусловлено большим количеством осадков на западном склоне, большей проработанностью процессами бассейнообразования, наличием слабонаклоненных поверхностей выравнивания, протяженностью склона и его пологостью ниже границы луговых полей. На восточном склоне хребта болотные массивы занимают площадь 3 га.

Таким образом, изучая космоснимки на территорию «Государственного заповедника «Басеги» выявили местоположения новых болотных массивов по значениям min и max каналов 1, 2, 3, 4. Поверхность болотных массивов покрыта сфагновыми мхами и кустарничками, так как характеризуется достаточно высокой яркостью как в видимом, так и в ближнем и среднем ИК диапазонах.

Благодарности. Выражаем благодарность за помощь при работе с космоснимками доценту кафедры почвоведения к.б.н. Чашину Алексею Николаевичу.

Список литературы

1. Волкова, И.И. Экологические функции горных болот Кузбасса / И.И. Волкова // Вестник Томского гос. ун-та. – 2002. Прил. 2. – С. 101-108.
2. Калюжный, И.Л. Общие черты формирования гидрохимического режима основных типов болот России / И.Л. Калюжный // Метеорология и гидрология. – 2018. – № 8. – С. 72–82.
3. Самофалова, И.А. Почвы подгольцового пояса – уникальные объекты для включения в Красную книгу почв Пермского края / И.А. Самофалова // Актуальные проблемы сохранения биоразнообразия в регионах Российской Федерации. Красная книга как объект экологической экспертизы: материалы межрегиональной научно-практической конф. (Пермь, 27-29 октября 2015 г.). – Пермь: ПГНИУ. – 2015. – С. 59-63.
4. Самофалова, И.А., Горные болота заповедника «Басеги» (Средний урал) / И.А. Самофалова, М.А. Кондратьева, П.Ш. Сайранова и др. // Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – 2021. – 222 с.
5. Шихов, А.Н. Тематическое дешифрирование и интерпретация космических снимков среднего и высокого пространственного разрешения : учебное пособие / А.Н. Шихов, А.П. Герасимов, А.И. Пономарчук, Е. С.Перминова // Пермский государственный национальный исследовательский университет, – Пермь : ПГНИУ, 2020. – 191 с.

УДК 631.432(470.53)

ГИДРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПАХОТНЫХ ПОЧВ КУНГУРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

А.В. Сивкова – студентка;

М.А. Кондратьева – научный руководитель, канд. геогр. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. Определены гидрологические константы наименьшая влагоемкость варьируется в интервале 0,2–0,44 г/см³. Влажность завядания варьируется от 0,08 до 0,15 г/см³. Путем регрессионного анализа получены линейные уравнения связывающие свойства почв с гидрофизическими константами. Составлены уравнения водоудерживающей и влагопроводящей способности почв.

Ключевые слова: гидрофизические свойства, серые лесные почвы, гидрологические константы, педотрансферные функции.

Введение. Изучение гидрофизических свойств почв является обязательным элементом экспериментального обеспечения моделирования процессов влагопереноса в почвах и позволяет решать разнообразные задачи, связанные с регулированием водного режима почв, изучением процессов внутрипочвенной миграции веществ, эрозии и пр. В условиях изменяющегося климата с нестабильными метеорологическими условиями, выражающимися в чередовании засушливых и избыточно влажных годов, регулирование водного режима почв становится все более актуальной задачей.

Целью исследования являлось изучение гидрофизических свойства пахотных почв Кунгурской лесостепи.

Основными объектами исследования выступают агросерые почвы хозяйства ООО «Овен» Пермского края. На данных почвах основным видом сельскохозяйственной продукции за последние 5 лет являются ячмень и картофель. Изучение свойств па-

хотных почв хозяйства выполнено на примере 4 разрезов. Все почвы подвергаются постоянной обработке (вспашка, глубокое рыхление, культивация, дискование). Пахотные горизонты имеют мощность 25–30 см. Глубина разрезов составляет 100–112 см.

Гранулометрический состав почв и физические свойства определялись общепринятыми в почвоведении методами; Наименьшую влагоемкость определяли термостатно-весовым методом; влажность завядания определена расчетно относительно максимальной гигроскопической влажности. Перевод результатов гранулометрического состава из отечественной в международную классификацию выполнен с помощью графической интерполяции по кумулятивным кривым.

Результаты исследований. Данные о гранулометрическом составе и свойствах почв представлены на примере агросерой легкоглинистой почвы (разрез 2). По международной шкале гранулометрический состав классифицируется как глина пылеватая и глина [3]. Наблюдается отчетливая дифференциация профиля по содержанию илистой фракции, содержание которой возрастает от 37 до 56 % в срединных горизонтах и породе (табл. 1). Плотность в гор. PU низкая 0,82 г/см³, наибольшая плотность в гор. BEL и С 1,41 г/см³.

Таблица 1

Физические и водно-физические свойства почв

Горизонты	Содержание фракций, мм			dv г/см ³	НВ	ВЗ
	>0,05	0,002–0,05	<0,002			
	%				см ³ /см ³	
Разрез 2. Агротемносерая легкоглинистая на элювиально-делювиальных отложениях						
PU (0–30)	9,8	53,7	36,5	0,82	0,25	0,08
AUe (30–40)	25,3	22,2	52,5	1,32	0,40	0,13
BEL (40–51)	20,5	27,5	52,0	1,41	0,42	0,14
BM (51–84)	28,8	16,7	54,5	1,35	0,40	0,13
BC (84–111)	22,8	22,2	55,0	1,18	0,36	0,12
C (111–...)	28,6	15,4	56,0	1,41	0,42	0,14

Наименьшая влагоемкость (НВ) характеризует максимальное количество влаги доступное для растений. В исследуемых почвах наименьшая влагоемкость варьируется в интервале от 0,25 см³/см³ в гор. PU до 0,42 см³/см³ в гор. BEL и С, что обусловлено утяжелением гранулометрического состава и возрастанием плотности горизонтов [2, 4]. Аналогично распределены значения и влажности завядания (ВЗ), которые варьируются от 0,08 до 0,14 см³/см³.

Таблица 2

Эмпирические модели для определения гидрологических констант

Уравнение	Норм. R ²	F	Значимость F	SS
НВ=-0,003×ФГ+0,239×dv+0,111×d	0,94	488,46	7,20E-19	3,14
НВ=0,002×ПС*+0,26×dv	0,94	703,51	5,74E-20	3,06
ВЗ=0,003×Ил+0,154×dv-0,038×d	0,95	1952,69	7,68E-25	1,05
ВЗ=0,003×Ил*+0,172×dv-0,057×d	0,95	1587,69	6,03E-24	1,05

Примечание: НВ – наименьшая влагоемкость, см³/см³; ВЗ – влажность завядания, см³/см³; ФГ– содержание в почве частиц размером <0,001мм, %; ПС*– содержание в почве частиц размером >0,05 мм, %; Ил– содержание в почве частиц размером 0,005–0,001мм,%; Ил*–

содержание в почве частиц размером, <0,002 мм,%; D_v – плотность, г/см³; D – плотность твердой фазы, г/см³.

Путем множественного регрессионного анализа были получены линейные уравнения (табл. 2). Для НВ и ВЗ получены зависимости, которые описывают их изменчивость. Достоверная значимая связь установлена между НВ и содержанием песка размером >0,05 мм и плотностью. Также значимая связь для НВ установлена с величинами плотности сложения и твердой фазы почв и содержанием физической глины. Аналогично установлена значимая связь для ВЗ с содержанием ила, плотностью и плотностью твердой фазы.

Для всех уравнений получены высокие значения коэффициента детерминации (R^2) 0,94–0,95, также все уравнения признаны значимыми на основе F-теста при высоком уровне значимости F.

Данные о гранулометрическом составе почв, плотности, а также гидрологических константах ВЗ и НВ использованы для установления параметров уравнений вододерживающей и влагопроводящей способности почв, реализованного на основе педотрансферных функций и базы данных свойств почв ROSETTA, интегрированных в программный пакет HYDRUS-1D.

Таблица 3

Параметры моделей ван Генухтена и Генухтена–Муалема для агротемносерой почвы (разрез 2)

Горизонты	Q_r [–]	Q_s [–]	Alpha [1/cm]	n [–]	K_s [cm/days]
PU (0–30)	0,052	0,5644	0,0292	1,3227	40,73
AUe (30–40)	0,092	0,4872	0,0260	1,2509	42,18
BEL (40–51)	0,086	0,4633	0,0219	1,2339	22,63
BM (51–84)	0,076	0,4946	0,0030	1,4552	12,27
BC (84–111)	0,083	0,5311	0,0117	1,3042	45,87
C (111–...)	0,077	0,4907	0,0016	1,5100	4,87

Минимальная (остаточная) влажность Q_r в профиле возрастает от 0,05 см³/см³ в гор. PU до 0,07–0,08 см³/см³ в нижележащих горизонтах (табл. 3). Максимальная влажность Q_s имеет два максимума в гор. PU и BC 0,53–0,56 см³/см³, в остальной части профиля показатель находится в интервале 0,46–0,49 см³/см³.

Alpha соответствует значениям для глинистых почв, приводимых в научной литературе, 0,029–0,003 [1,3]. Крутизна падения кривой n варьирует в диапазоне 1,25–1,5, наибольшие значения для горизонтов PU и C.

Коэффициент влагопроводности (K_s) насыщенной почвы в пахотном и подпахотном горизонтах 41–42 см/сут., в гор. C и BM снижается до 5–12 см/сут., что объясняется высоким содержанием фракции ила в сочетании с высокой плотностью. Снижение K_s в нижней части профиля будет способствовать накоплению влаги в случае глубокого промачивания профиля.

Выводы: Полученные гидрологические константы для генетических горизонтов пахотных почв, эмпирические модели и параметры уравнений ван Генухтена и Генухтена–Муалема [5] могут быть использованы для изучения и регулирования водного режима пахотных почв хозяйства методами математического моделирования.

Список литературы

1. Практикум по почвоведению: учеб. пособие / А.А. Белоусов, О.А. Власенко, Т.Н. Демьяненко; Красноярский гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2017. – 224 с.
2. Сивкова, А.В. Гидрофизические свойства серых лесных почв // Молодежная наука 2021: технологии, инновации: сборник трудов по материалам Всероссийской научно-практической конференции (28 марта – 1 апреля 2022г; Пермь) / А.В. Сивкова / Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова. – Пермь: Пермский ГАТУ, В 3 ч. Ч 1., 2022 – С. 269-272.
3. Шеин, Е. В. Курс физики почв / Е. В. Шеин. – М.: МГУ, 2005. – 432 с.
4. Kondratyeva, M.A. Hydrophysical properties of soils in areas of natural forestre generation / M.A. Kondratyeva, N.V. Kylosova // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XXIV Международной научно-практической конференции. – Гродно: ПГАУ, 2021. – С. 278–280.
5. Van Genuchten, M., Leij, F., & Yates, S. (1991). The RETC Code for Quantifying the Hydraulic Functions of Unsaturated Soils. – 1992. – P. 93.

УДК 631.43+631.41(470.53)

АГРОФИЗИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОГО РЯДА ПОЧВ ЧАСТИ ТЕРРИТОРИИ ЗЕМЕЛЬ ПГАТУ (КАТЕНА СОБОЛИ)

Н.В. Слесарев – студент,

Д.Д. Сивкова – студент;

В.Ю. Гилев – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. Данная работа посвящена изучению характеристике физических и физико-химических свойств в почвах расположенных на катене Соболи. Физические, физико-химический и агрегатный состав определен в 3 разрезах почв, формирующихся в различных высотно-растительных условиях. Результаты исследования показали в трех разрезах.

Ключевые слова: агрофизическая характеристика, геоморфологический ряд, катена Соболи, свойства, горизонты.

В ряду ландшафтов особое место занимает рельеф, который является одним из уязвимых участкам суши, где в современный период происходят сложные процессы становления и развития многих компонентов ландшафта, в том числе почв и почвенного покрова. Почва и ее физические свойства очень важны для выращивания сельскохозяйственных растений. Агрофизика тесно связана с земледелием и мелиорацией почв, задачами которых является временное и коренное улучшение, главным, образом физических свойства почвы для практических целей в сельском хозяйстве. При разработке агротехнических приемов для каждой зоны в первую очередь обращают внимание на показатели физических свойств почвы данной зоны. Следовательно, изучение агрофизических свойств почв можно считать таким же важным мероприятием, как и агрохимическая оценка плодородия.

Разные условия теплового режима и влажности обуславливают различия в характере растительности, окислительно-восстановительных процессов и пищевом режиме и многих других явлениях почвообразования.

Данная работа посвящена изучению агрофизической характеристике геоморфологического ряда почв катена Соболи. Задачами исследования являлось исследовать морфологические особенности почв, изучить физико-химические свойства и дать оценку физическим и водно-физическим показателям исследуемых почв.

Почвенные образцы отбирали на части территории земель ПГАТУ. Физические и физико-химические свойства определены в 3 разрезах почв, формирующихся в различных высотно-растительных условиях. Анализы проводили на кафедре почвоведения общепринятыми методами. Проведены определения показателей: рН солевой вытяжки и водной вытяжки потенциметрически; содержание органического углерода в минеральных почвах по методу Тюрина в модификации Антоновой и др. [2]; гидролитической кислотности; суммы поглощенных оснований; степени насыщенности почв основаниями. Определение агрегатного состава почвы проводили по методу Н.И. Савинова. Дана оценка плотности естественного сложения и пористости по Качинскому Н.А. [1].

В пределах ключевого участка формируются почвы следующих отделов: почва дерново-грунтово-глееватая маломощная насыщенная среднесуглинистая на делювии, почва дерново-бурая среднемощная глинистая на элювии пермских глин и почва дерново-неглубокоподзолистая среднесуглинистая на элювии пермских глин. Установлено, что склон имеет крутизну 3° и имеет южно-восточную экспозицию.

Дерново глеевая почва была заложена у подножья склона. Глубина разреза 119 см. В профиле присутствуют четкие признаки оглеения и мощный гумусовый горизонт. Дерново бурая почва была заложена на склоне. Почва имеет ярко-бурую окраску, мощный пахотный горизонт, тяжелый гранулометрический состав по всему профилю. Глубина разреза 100 см. Дерново-подзолистая почва была заложена на водоразделе. Глубина разреза 108 см. На поверхности лесная подстилка, мощность гумусового горизонта 10 см, имеется самостоятельный подзолистый горизонт.

Наиболее высокое содержание гумуса в дерново глеевой почве, которое снижается по профилю от высокого до очень низкого значения гумуса (6,73–0,42). Дерново глеевые почвы имеют близкую к нейтральной реакцию среды (pH_{KCl}) независимо от высоты местности и произрастающей растительности (4,66–5,62 единиц). Дерново бурая почва содержит высокое содержание гидролитической кислотности и имеет кислую реакцию среды (4,39–4,63 единиц). Дерново-подзолистая почвы имеют сильнокислую реакцию среды (3,5–3,73 единиц). Степень насыщенности основаниями в дерново глеевой почве высокая, в дерново бурой повышенное и в дерново-подзолистой средняя.

Самые высокие показатели N_g отмечаются в органогенно-аккумулятивном горизонте. Физико-химические свойства являются показателями степени выраженности геохимических барьеров для тяжелых металлов. Микроагрегатный состав оказывает существенное влияние на водно-физические, физико-механические, воздушные, тепловые свойства, окислительно-восстановительные условия, поглонительную способность, накопление в почве гумуса, зольных элементов и азота (таблица).

В Дерново глеевой почве в пахотном горизонте сумма (10–0,25) мезоагрегатов равняется 82,71, что говорит о отличной оценке. Коэффициент структурности 4,77 указывает на отличное агрегатное состояние. Коэффициент водопрочности агрегатов составил 935, говорит об отличной водопрочности агрегатов.

Агрегатный состав почв

Горизонт, глубина см	Размер агрегатов, мм содержание в % от массы воздушно-сухой почвы								
	>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	<0,25
Разрез 1. Дерново-поверхностно глееватая насыщенная среднетощая многогумусная среднесуглинистая на делювии									
Апах (0-28)	сухое просеивание								
	17	24,43	23,95	22,43	3,71	7,37	0,64	0,18	0,33
	мокрое просеивание								
	7,34	10,48	19,1	18,38	8,5	13,12	9,18	6,16	7,72
Разрез 2. Дерново-коричнево бурая среднетощая среднесмытая глинистая на элювии пермских глин									
Апах (0-18)	сухое просеивание								
	19,73	21,01	22,67	20,09	8,76	6,05	0,54	0,37	0,78
	мокрое просеивание								
	5,96	15,14	12,16	15,22	13	15,04	9,82	8,48	5,18
Разрез 3. Дерново-неглубокоподзолистая среднесуглинистая на элювии пермских глин									
А ₁ (2-12)	сухое просеивание								
	16,35	23,5	18,87	22,35	3,7	10,66	2,85	1	0,72
	мокрое просеивание								
	8,52	13,62	16,88	11,5	11,3	9,42	10,74	11,86	6,14

В Дерново бурой почве в Апах горизонте сумма (10–0,25) мезоагрегатов равняется 79,49, что говорит о хорошей оценке. Коэффициент структурности 3,87 указывает на хорошее агрегатное состояние. Коэффициент водопрочности агрегатов составил 1005, говорит об отличной водопрочности агрегатов.

В Дерново-подзолистой почве в гумусовом горизонте сумма (10–0,25) мезоагрегатов равняется 82,93, что говорит о отличной оценке. Коэффициент структурности 4,85 указывает на отличное агрегатное состояние. Коэффициент водопрочности агрегатов составил 293, говорит об хорошей водопрочности агрегатов.

Все три почвы характеризуются оптимальной плотностью в верхних горизонтах, дальше по всему профилю наблюдается уплотнение.

Построили графики водно-физических свойств в 3 разрезах последовательно (рис.).

Условные обозначения: ПВ, % – полевая влажность; НВ, % – наименьшая влагоемкость; ВЗ, % – влажность завядания; ЕПВ, % – естественно полевая влажность.

В дерново глеевой почве значения распределения естественной полевой влажности вниз по профилю неоднозначно. До глубины 38 см, отношение массы воды к абсолютно сухой почве имеет среднее значение, и вниз по профилю плавно идет на уменьшение. На глубине 30-40 см допускается до минимальных значений. А на глубине 40–50 см происходит импульсивный скачок, и значение достигает максимума. Это может быть связано с появлением верховодки.

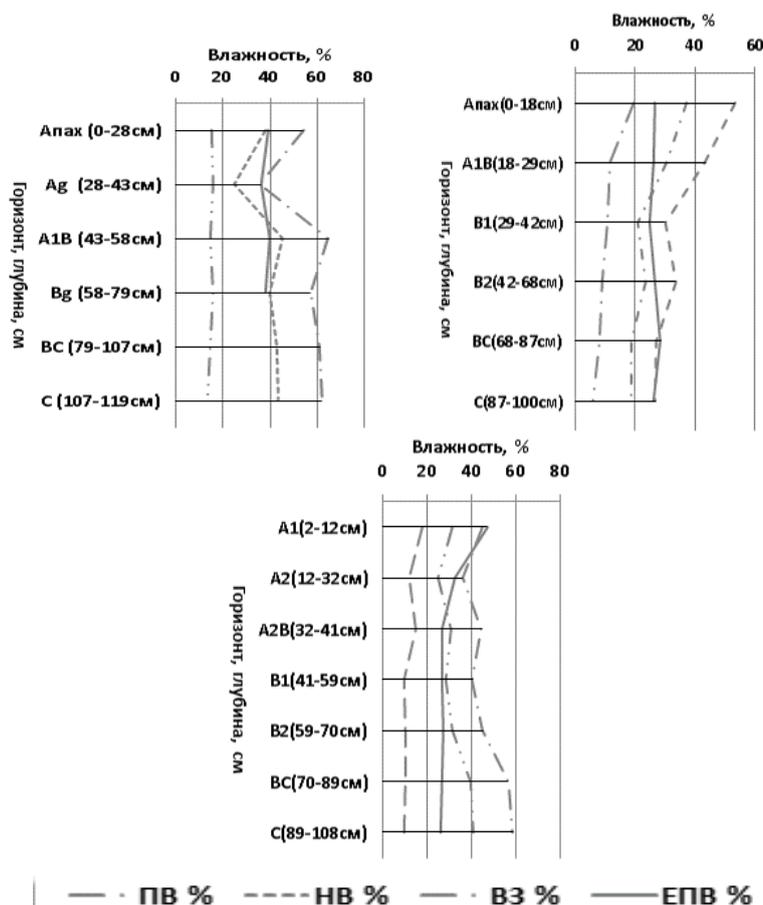


Рис. 1. Распределение водно-физических свойств почвы

В дерново бурой почве значения распределения естественной влажности вниз по профилю уменьшается, но присутствует импульс. На глубине 29-42 см достигает минимального значения, а на глубине 42-68 см происходит импульсивный скачек. Максимальное значение, отмечено, в верхней части профиля.

В дерново-подзолистой почве значения распределения естественной влажности вниз по профилю неоднозначно. Относится к аккумулятивному профилю. Наблюдается амплитуда 12–41см. Минимальное значение достигает на глубине 12–32см. Максимальное значение достигает на глубине 89–108см.

Полевая влажность в дерново глеевой почве по всему профилю выше наименьшей влагоемкости, на глубине 58см достигает полной влажности. В дерново бурой почве в пахотном горизонте полевая влажность ниже наименьшей влагоемкости и дальше к материнской породе по всему профилю выше. В дерново-подзолистой почве в элювиальном горизонте полевая влажность ниже наименьшей влагоемкости, далее по всему профилю превышает. В гумусовом и материнской породе, естественно, полевая влажность достигает полной влажности.

Установлено, что физические и физико-химические свойства почвы, на разных частях катены имеют различные показатели. В дерново-глеевой и дерново-бурой почве из-за богатой травянистой растительности, отличная водопрочность агрегатов и высокое содержание гумуса. Также присутствует постепенное распределение реакции среды, в дерново-подзолистой сильнокислая, в дерново-бурой кислая и в дерново-глеевой близко к нейтральной.

Список литературы

1. Качинский, Н. А. Физика почв / Н. А. Качинский. – М., 1965. Т. 1. С. 155–161; М., 1970. – Т. 2. – С. 88.
2. Манафова, Ф. А. Влияние различных экологических факторов природной среды на структуру почвенного покрова Апшерона/ Ф. А. Манафова // Бюллетень науки и практики. – 2018. – № 6. – С. 153-169.

УДК 631.41:631.445.24(470.53)

КИСЛОТНО-ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ ООО «РУСЬ» БОЛЬШЕСОСНОВСКОГО РАЙОНА ПЕРМСКОГО КРАЯ

Д.А. Соловьёв – студент;

М.Г. Субботина – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В работе показано сравнение агрохимических свойств дерново-подзолистых почв пашни и пашни недавно введенной после залежи. Кислотно-основные свойства, являются важными факторами в сельском хозяйстве, поскольку они влияют на доступность питательных веществ для растений, а также на различные процессы в почве, такие как разложение органического вещества и наличие микроорганизмов. Кислотность почвы может быть определена с помощью кислотного следа, который измеряет количество кислоты, необходимого для изменения рН почвы до определенного уровня. Кислотный след, может быть, укажет на наличие необходимости внесения извести или других изменений почвы для оптимального роста растений. Этот анализ может быть использован сельскохозяйственными производителями для оценки качества почвы и планирования рационального использования удобрений.

Ключевые слова: актуальная и потенциальная кислотности почв, степень насыщенности основаниями, V-диаграмма, кислотный след почвы.

Кислотный след является важным свойством почвы. Он свидетельствует о гумификации органических веществ и о других процессах в почве, которые влияют на рост и развитие растений. С помощью анализа кислотного следа можно определить влияние физиологически кислых удобрений, необходимых для получения высоких урожаев. Также этот показатель позволяет контролировать кислотность почвы, которая может негативно сказаться на росте растений и, как следствие, на урожайности [1, 2]. Таким образом, работа с кислотным следом поможет повысить качество почвы и урожайность сельскохозяйственных культур хозяйства ООО «Русь».

Цель работы: изучить кислотно-основные свойства дерново-подзолистых почв хозяйства ООО «Русь». Задачи данного исследования следующие: проанализировать изменения кислотного следа почв на введенных в оборот залежах и используемых пашнях; сравнить данные по кислотному следу почв между введенных в оборот залежей и пашнях.

Данные для работы были предоставлены ФГБУ «ГЦАС "Пермский"». Агрохимический центр «Пермский» проводит систематическое крупномасштабное агрохимическое обследование почв сельскохозяйственного назначения. Отбор почвенных образ-

цов в ООО «Русь» Большесосновского муниципального округа проведен в июне 2022 года. С каждого элементарного участка, размером 8 га, отбирается один смешанный образец, состоящий из 20 – 40 индивидуальных проб почвы, равномерно взятыми тростевым буром по осевой линии элементарного участка. Лабораторные анализы почвенных образцов проводились в лаборатории анализа почв ФГБУ ГЦАС «Пермский» общепринятыми методами: кислотность (pH_{KCl} – потенциометрическим методом) по ГОСТу 26483-85, подвижный фосфор (P_2O_5) по Кирсанову в 0,2н солянокислой вытяжке по ГОСТу 26207-91. ГОСТ Р 54650-2011г., подвижный калий (K_2O) по Кирсанову в 0,2 Н солянокислой вытяжке по ГОСТу 26207-91. ГОСТ Р 54650-2011г., гидролитическая кислотность по Каппену (ГОСТ 26212-91), показатели которой нанесены на картограмме или отражены в паспорте поля, органическое вещество по методу Тюрина (Модификация ЦИНАО) ГОСТ 26213-91, сумма обменных оснований по Каппену-Гильковицу (ГОСТ 27821-88).

В данной работе сравнивался кислотный след только $A_{пах}$ горизонтов почв в юго-западной части хозяйства ООО «Русь». Хозяйство находится в Большесосновском р-не Пермского края (по следующим координатам 57.668678, 54.603875). Поля были отобраны по следующим признакам: типу почв, гранулометрическому составу, смывости, каменистости, близости полей между собой. Все поля имеют дерново-подзолистую, тяжелосуглинистую, не смывтую, не каменистую почву. Данные поля расположены 57.63125 с.ш. 54.52583 в.д., юго-восточнее села Большая Соснова.

Средневзвешенные агрохимические значения почв исследуемых полей

Обозначение полей	Площадь га	Гумус %	pH_{KCl}	pH_{H_2O}	НГ мг-экв/100	S мг-экв/100	V %	P_2O_5 мг/кг	K_2O мг/кг
Пашня	218,4	1,92	5,45	6,57	2,47	23,1	90	104	101
Пашня после залежи	172,0	1,84	5,29	6,42	2,56	21,7	88	75	94

Почвы пашни и пашни после залежи по степени гумусированности очень низкие. По степени кислотности почвы слабокислые, следовательно, нуждаемость почв в известковании слабая. По гидролитической кислотности почвы являются близкими к нейтральным и не нуждаются в известковании. По содержанию подвижного фосфора (по Кирсанову) обеспеченность пашни повышенная, пашни после залежи средняя. По содержанию подвижного калия (по Кирсанову) обеспеченность пашни и пашни после залежи средняя. По данной таблице агрохимических значений можно сделать следующие выводы: пашни имеют минимальные различия в агрохимических показателях. Поэтому нужно посмотреть на следующий показатель: кислотный след

Кислотный след может быть отображен графиком – диаграммой кислотности почв (V-диаграмма). V-диаграмма представляет собой график, совокупно описывающий изменение по генетическим горизонтам трех взаимосвязанных величин: pH солевой и водной вытяжки, степени насыщенности основаниями [3]. Проанализированные данные были представлены в виде 2 графиков (рис. 1 и 2).

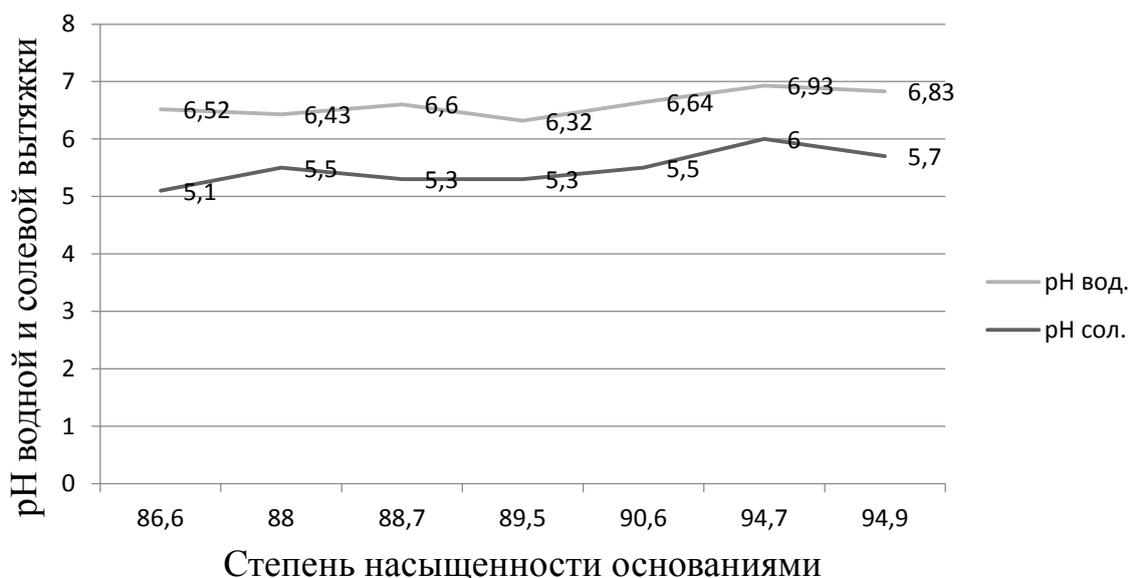


Рис. 1. Кислотный след пашни

1-й график построен по полям, которые использовались последние 20 лет, 2-й график по введенным залежам с 2016 года. На 1-м графике видно, что актуальная и потенциальная кислотность сильно не различаются между полями, есть различия только в степени насыщенности основаниями. На 2-м графике аналогичная ситуация. Можно увидеть тенденцию: при увеличении степени насыщенности основаниями возрастает актуальная и потенциальная кислотность.

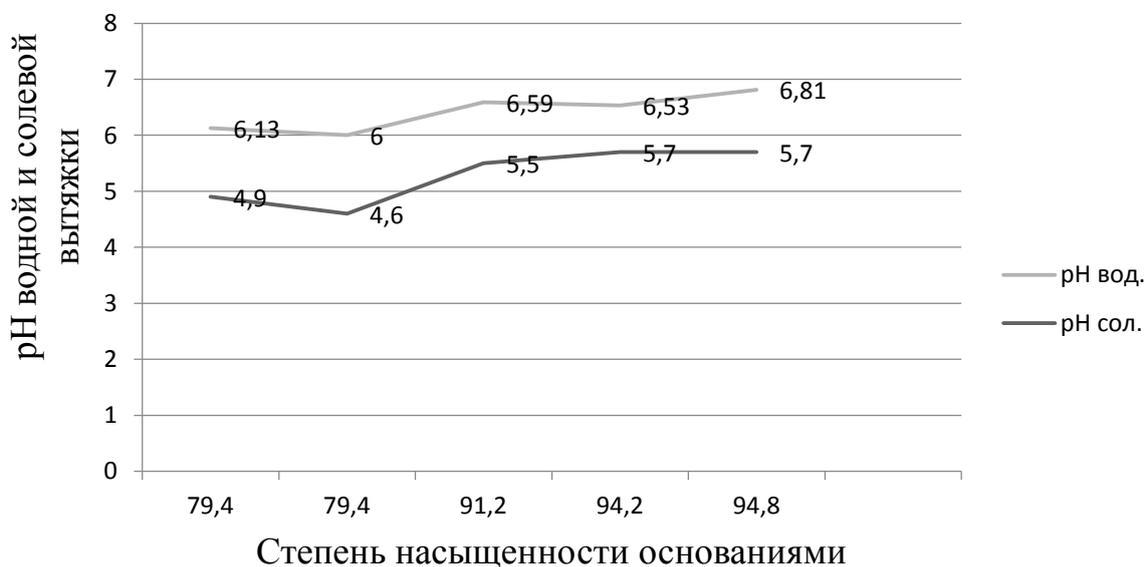


Рис. 2. Кислотный след пашни после залежи

При сравнении средневзвешенных показателей видно, что различия между показателями по полям не существенно, следовательно, введенные поля из-под залежи можно использовать совместно с использованными ранее полями. Однако нужно учесть, что степени насыщенности основаниями немного ниже в введенных полях, вследствие чего может произойти повышение кислотности в будущем. Поэтому необходимо учесть это и провести при необходимости мелиоративные мероприятия.

Список литературы

1. Самофалова, И. А. Кислотный след дерново-подзолистых почв на разных почвообразующих породах / И. А. Самофалова, Е. А. Зверева // Агротехнологии XXI века: стратегия развития, технологии и инновации: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию основания университета, Пермь, 20 октября 2020 года. – Пермь: ИПЦ Прокрость, 2020. – С. 67-70.
2. Кокотов, Ю. А. Анализ показателей кислотности почвенного профиля и их связи с процессом почвообразования / Ю. А. Кокотов, Е. Ю. Сухачева, Б. Ф. Апарин // Почвоведение. – 2016. – № 1. – С. 3.
3. Апарин, Б. Ф. Влияние типа и возраста древостоев на кислотность дерново-подзолистой почвы / Б. Ф. Апарин Ю. Р., Моргач, Е. Ю. Сухачева, Б. В. Бабикив / Эволюция почв и развитие научных представлений в почвоведении : Сборник научных трудов Международной научной конференции, посвященной 90-летию со дня рождения Бурлаковой Лидии Макаровны, Барнаул, 16–21 августа 2022 года. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2022. – С. 50-54.

УДК 631.452 (470.53)

ОЦЕНКА ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ ООО «ПОЛЕ» КАРАГАЙСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА ПЕРМСКОГО КРАЯ

А.А. Старкова – магистрант;

М. Г. Субботина – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В работе представлена оценка качества плодородия почв сельскохозяйственных угодий, на основе изученных картограмм по о кислотности почв, содержания подвижного калия и содержания подвижного фосфора. Даны рекомендации по повышению плодородия почв.

Ключевые слова: плодородие почв, кислотность, подвижный фосфор, подвижный калий, мелиоративные приемы.

Одной из главных задач агрохимии и земледелия – поддержание, сохранение и восстановление плодородия обеспечение устойчивого производства качественной сельскохозяйственной продукции, рациональном использовании природного биоэнергетического потенциала агроэкосистем. Для этого необходимо своевременно оценивать оценку сельскохозяйственных угодий, включающий наблюдения за изменениями агрохимических показателей в пахотном слое почвы и их влиянием на формирование урожая сельскохозяйственных культур [1, 2]. Благодаря своевременному мониторингу можно определить потребность растений и почвы в элементах питания, составить прогноз и разработать мелиоративные приемы, предотвращающие деградацию пахотных почв [4].

Цель – оценка качества плодородия почв сельскохозяйственных угодий ООО «Поле».

Задачи:

1. Охарактеризовать степень кислотности пахотных почв.
2. Изучить степень обеспеченности почв хозяйства подвижным фосфором и калием.

3. Дать рекомендации по повышению плодородия почв хозяйства ООО «Поле».

Общество с ограниченной ответственностью «Поле» расположено в Пермском крае Карагайском округе в селе Козьмодемьянск. Основной вид деятельности ООО «Поле» - мясное животноводство, специализируются на выращивании многолетних трав на сено и сенаж. На балансе хозяйства находится 2 фермы поголовье скота составляет 500 голов.

Общая площадь хозяйства составляет 1472,2 га, в том числе сельскохозяйственных угодий 1472,2 га, из которых под сенокосами и пастбищами находится большая часть угодий. Пахотные массивы в основном крупные, удобны для механической обработки земель.

Хозяйстве в основном выращивают многолетние травы: козлятник, смешанные посевы овсяницы луговой, тимофеевки луговой, преобладает естественное луговое разнотравье. Планируется проведение реконструкции изреженных посевов, организация севооборота с введением полей со смешанными посевами люцерны, клевера гибридного со злаковыми компонентами.

В хозяйстве наибольшее распространение имеют дерново-подзолистые почвы, так же встречаются дерново-бурые и аллювиальные почвы.

По данным, представленным в табл. 1, можно сделать вывод, что 58,17 % от общей площади занимают кислые почвы, 41,83 % приходится на почвы близкие к нейтральной и нейтральные реакции среды. Можно отметить, что около 856,3 га нуждаются в известковании. Известкование необходимо провести под плуг с осени под зяблевую обработку в дозе 15 т/га CaCO_3 эффективнее всего вместе с органическими удобрениями (навозом, торфом, компостами), лучшим компонентом для известкования будет выступать доломитовая мука. В первую очередь необходимо провести известкования на полях с рН 4,1–5,0.

Таблица 1

Степень кислотности пахотных почв ООО «Поле»

Степень кислотности	Площадь	
	га	%
Очень сильнокислые $\leq 4,0$	0,0	0
Сильнокислые 4,1–4,5	14,5	0,98
Среднекислые 4,6–5,0	304,9	20,71
Слабокислые 5,1–5,5	536,9	36,47
Близкие к нейтральной 5,5–6,0	356,9	24,24
Нейтральные $>6,0$	259,0	17,59
Всего пашни	1472,2	100,00
Всего кислых почв (рН 5,5 и ниже)	615,9	58,17

Для оптимального роста и развития растений необходимы элементы питания. Большую роль в системе управления сенокосами и пастбищами играют элементы минерального питания (рис. 1) [5].

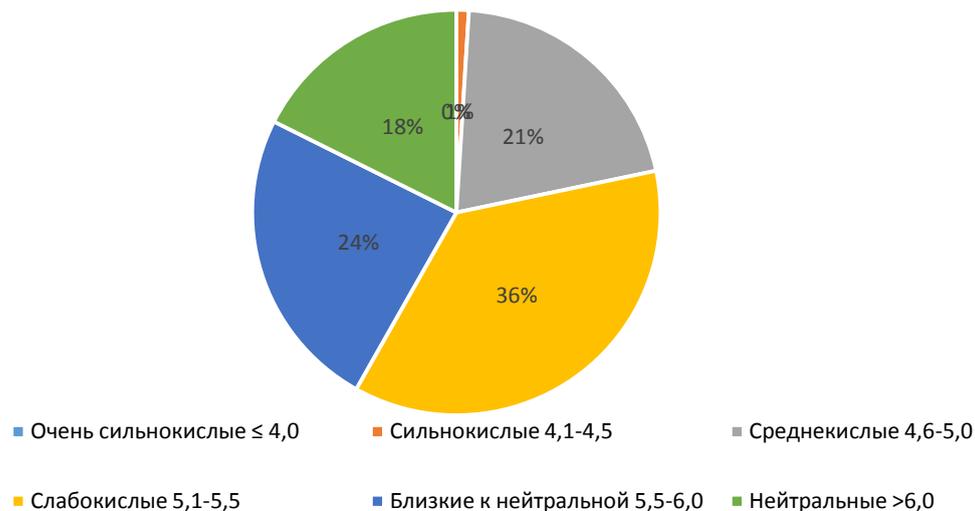


Рис. 1. Площади пахотных почв по степени кислотности

Для повышения экологической пластичности и стрессоустойчивости в систему питания вводят калийные и фосфорные удобрения в наиболее критичные периоды развития многолетних растений. Именно поэтому необходимо знать степень обеспеченности угодий P_2O_5 и K_2O [3]. В табл. 2 и на рис. 2 представлено содержание подвижного фосфора и калия.

Таблица 2

Содержание подвижного фосфора и калия пахотных почв ООО «Поле»

Содержание, мг/кг		Содержание и степень обеспеченности растений	Площадь, P_2O_5		Площадь, K_2O	
P_2O_5	K_2O		га	%	га	%
< 25	< 40	Очень низкое	23,0	1,56	0,0	0,00
26-50	41-80	Низкое	59,5	4,04	556,4	37,79
51-100	81-120	Среднее	461,2	31,33	645,0	43,81
101-150	121-170	Повышенное	532,6	36,18	235,2	15,98
151-250	171-250	Высокое	367,4	24,96	35,6	2,42
> 250	> 250	Очень высокое	28,5	1,94	0,0	0,00
Всего пашни			1472,2	100,0	1472,2	100,00

В табл. 2 представлено содержание подвижных форм фосфора и калия. По графику можно сказать, что 36,18% почв имеют повышенное содержание P_2O_5 , а 4,04 % имеют низкое содержание фосфора. Большой процент пашни имеет оптимальное содержание подвижной формы фосфора, для нормального роста и развития многолетних трав. Из таблицы видно, что почвы нуждаются в внесении калийных удобрений, так 37,79 % пашни имеют низкое содержание калия, а только 18% угодий имеют повышенное и высокое содержание обменной формы калия.

Для повышения содержания калия в почвах необходимо вносить калийные удобрения с осени под зяблевую вспашку в дозе 100 кг/га и при посеве в дозе 70 кг/га, так как луговые и пастбищные растения интенсивно поглощают калий в первый период развития, поэтому более эффективным сроком внесения калийных удобрений явля-

ется начало отрастания и фаза кущения. При реконструкции полей доза калийных удобрений – 30–45 кг/га.

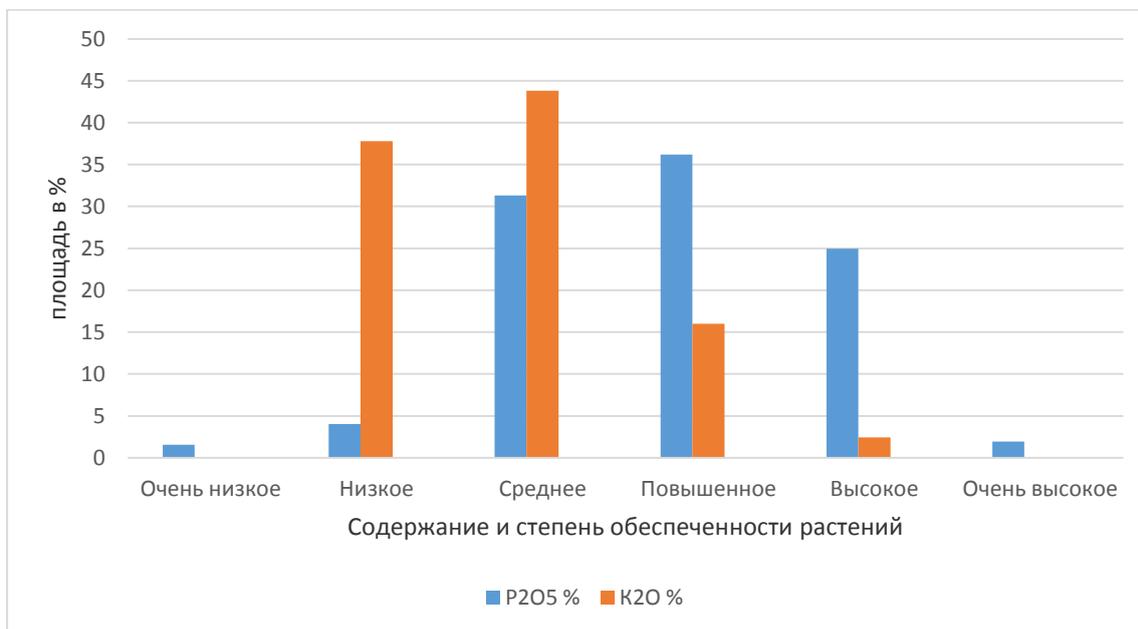


Рис. 2. Содержание подвижного фосфора и калия пахотных почв ООО «Поле»

Вывод: Почвы хозяйства ООО «Поле» нуждаются в приемах мелиорации. Известкование необходимо проводить под плуг с осени под зяблевую обработку в дозе 15 т/га CaCO_3 лучше всего вместе с органическими удобрениями. Для повышения содержания калия в почвах необходимо вносить калийные удобрения с осени под зяблевую вспашку в дозе 100 кг/га и при посеве в дозе 70 кг/га так, а при реконструкции полей доза калийных удобрений составляет 30–45 кг/га.

Список литературы

1. Богданов, В. Л. Формирование устойчивых луговых фитоценозов в нарушенных экосистемах: автореф. дис. ... д-р биол. наук: 06.01.03 / Богданов Владимир Леонидович; Санкт-Петербург, 2005. – 52 с.
2. Овчаренко, М.М. Методика проведения мониторинга плодородия земель с использованием ГИС-технологий и данных дистанционного зондирования / М. М. Овчаренко, В. Н. Темников, Н. Н. Мельник, Д. А. Лепенков и др. – М.: МСХ РФ, 2008. – 125 с.
3. Темников, В. Н. Информационная оценка плодородия почв / В. Н. Темников // Нива Поволжья. – 2011. – № 1.
4. Троян, Т. Н. Прогрессивное развитие ценоэкосистем кормового назначения в условиях северо-западного региона / Т. Н. Троян, О. М. Бедарева, А. А. Гайманова, Л. В. Карачинова // Известия КГТУ. – 2021. – № 63.
5. Богданов, В. Л. Формирование устойчивых луговых фитоценозов в нарушенных экосистемах : специальность 06.01.03 «Агрочвоведение, агрофизика» : диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Богданов Владимир Леонидович; Санкт-Петербург, 2005. – 52 с.

**ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЯ НА ОСНОВЕ
ГУМУСОВЫХ ВЕЩЕСТВ ЭКО-СП НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СРЕДНЕСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЫ
В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ**

А.Д. Султанова – магистрант;

Ю.А. Акманаева – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация: В данной научной работе приведены результаты полевого опыта по изучению влияния удобрения на основе гуминовых кислот ЭКО-СП на биологическую активность дерново-подзолистой почвы. Целлюлолитическая активность имеет одинаковую тенденцию по потере массы фильтра для каждой фазы. Наибольшая активность в фазе кушения наблюдается в предпосевное внесение препарата ЭКО-СП в почву (66%). Динамика базального дыхания в фазе выхода в трубку варьируется от 2,3 до 6,4 CO₂ м⁻² сут⁻¹. В фазу кушения на субстрат индуцированное дыхание способ внесения не оказал достоверного влияния.

Ключевые слова: биопрепарат, целлюлолитическая активность почвы, базальное дыхание, субстрат индуцированное дыхание, дерново-подзолистая почва, гуминовые вещества.

На сегодняшний день всё больший интерес представляют собой исследования направленные на изучение эффективности комплексных органоминеральных удобрений на основе гуминовых кислот. Удобрения, содержащие в своём составе гуминовые вещества, положительно влияют на энергию прорастания и всхожесть семян, за счёт улучшения развития корневой системы усиливается поглощение питательных веществ, ускоряется обмен веществ и синтез протеина. Попадая в почву, эти удобрения положительно влияют на физические и биологические свойства почвы.

Внесенное в почву удобрение используется не только растениями, но и почвенными микроорганизмами, которые или используют усвояемый азот удобрения на построение своих тел, или используют нитраты как источник кислорода в процессе дыхания.

В биодиагностике почв большое значение имеет определение почвенного дыхания как интегрального показателя работы всей биоты. Интенсивность выделения углекислоты дает достоверную информацию о напряженности микробиально-биохимических процессов, о направленности трансформации органического веществ [2].

Цель исследования – изучить способы внесения удобрения ЭКО-СП на целлюлолитическую активность и дыхание дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы Среднего Предуралья.

Методика исследования. Исследования по изучению влияния удобрения на основе гумусовых веществ ЭКО-СП на биологические свойства дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы в разные фазы развития растений яровой пшеницы были проведены на научно-опытном поле Пермского ГАТУ. Объектом исследования служила дерново-мелкоподзолистая среднесуглинистая почва. Образцы отбирались в 3

срока, связанные с фазами развития яровой пшеницы (всходы, кущение, выход в трубку) с пахотного слоя почвы каждой делянки по двум диагоналям.

Схема опыта: 1 – без обработки (контроль); 2 – обработка семян; 3 – предпосевное внесение в почву; 4 – обработка посевов в фазе кущения; 5 – обработка посевов в фазах кущения и начала выхода в трубку; 6 – обработка семян + обработка посевов в фазе кущения; 7 – обработка семян + обработка посевов в фазах кущения и начала выхода в трубку; 8 – обработка семян + предпосевное внесение в почву + обработка посевов в фазах кущения и начала выхода в трубку.

Опыт однофакторный, повторность 4-кратная, расположение делянок систематическое в один ярус.

Доза внесения препарата: 0,5 л/т; под предпосевную культивацию (опрыскивание) 3,2 л/га; обработка посевов 1 л/га. Базальное и субстрат-индуцированное дыхание определяли по методу Anderson J.P.E. Целлюлозолитическая активность почвы определяли методом аппликации Теппер Е.З. [3].

Результаты. Одним из показателей биологической активности почвы является ее целлюлозолитическая активность, которая зависит от численности разрушающих целлюлозу микроорганизмов [1].

Полученные результаты по целлюлозолитической активности показали: одинаковую тенденцию по потере массы фильтра для каждой фазы. Но наибольшая разница между результатами эксперимента отмечена для фазы кущения. Наибольшая активность в фазе кущения наблюдается в предпосевное внесение препарата ЭКО-СП в почву 66%, наименьшая целлюлозолитическая активность в этой фазе идет в обработке посевов фазах кущения и начала выхода в трубку 53 %. В остальных вариантах фазы кущения наблюдается одинаковая активность. В фазе всходов применение биопрепарата не оказало достоверного влияния (таблица).

Динамика базального дыхания в фазе выхода в трубку меньше и варьируется от 2,3 до 6,4 $\text{CO}_2 \text{ м}^{-2} \text{ сут}^{-1}$. А в фазах всходов и кущения базального дыхания больше. Наибольшее БД в фазе всходов происходит в варианте обработка семян + предпосевное внесение в почву + обработка посевов в фазах кущения и начала выхода в трубку 7,40, а в фазе кущения на предпосевное внесение в почву 8,3 $\text{CO}_2 \text{ м}^{-2} \text{ сут}^{-1}$. По субстрат индуцированному дыханию всё наоборот. В фазе всходов эмиссия CO_2 самая большая наблюдается во всех вариантах, варьирование идёт от 49,1 до 67,7 $\text{CO}_2 \text{ м}^{-2} \text{ сут}^{-1}$. В фазу кущения на субстрат индуцированное дыхание способ внесения не оказал достоверного влияния.

Таким образом, было изучено влияние способов применения удобрения на основе гумусовых веществ ЭКО-СП на биологические свойства дерново-мелкоподзолистой среднесуглинистой почвы. В результате проведенного исследования были сделаны следующие выводы: лучшим способом применения препарата ЭКО-СП на дерново-подзолистую почву следует считать предпосевное внесение в почву и обработка семян + предпосевное внесение в почву + обработка посевов в фазах кущения и начала выхода в трубку.

Влияние способа внесения удобрения ЭКО-СП на целлюлозолитическую активность и на динамику базального и субстрат индуцированного дыхания дерново-мелкоподзолистой среднесуглинистой почвы

Вариант	Целлюлозолитическая активность, (%)			Базальное и субстрат индуцированное дыхание, CO ₂ , м/1 г почвы/1ч					
	Фаза всходов	Фаза кущения	Фаза выхода в трубку	Фаза всходов		Фаза кущения		Фаза выхода в трубку	
				БД	СИД	БД	СИД	БД	СИД
Без обработки	45	55	39	6,5	15,3	6,4	51,0	2,6	61,8
Обработка семян	41	56	39	7,4	15,8	7,4	51,6	3,7	63,3
Предпосевное внесение в почву	44	66	57	6,6	17,6	8,3	53,7	3,9	49,1
Обработка посевов в фазе кущения	42	57	50	6,3	15,3	6,1	47,3	2,3	64,8
Обработка посевов в фазе кущения и начала выхода в трубку	41	53	51	6,3	15,1	6,3	44,6	2,6	61,5
Обработка семян+обработка посевов в фазе кущения	47	56	63	6,8	15,6	7,7	55,6	4,6	67,7
Обработка семян + обработка посевов в фазах кущения и начала выхода в трубку	45	56	46	7,2	15,8	7,6	44,3	3,7	64,9
Обработка семян +предпосевное внесение в почву + обработка посевов в фазах кущения и начала выхода в трубку	43	58	65	7,4	17,1	7,7	47,3	6,4	50,5
НСР ₀₅	Fф<Fт	4,8	11,5	0,2	0,9	0,8	Fф<Fт	0,6	5,7

Список литературы

1. Гаврилова, В.И. Целлюлозолитическая активность почв: методы измерения, факторы и эколого-географическая изменчивость/ В.И. Гаврилова, М.И. Герасимова // Вестник Московского университета. Почвоведение. – 2019. – № 1. – С. 23-27.
2. Горячкина, И.Н. Совершенствование технологии обработки корнеклубнеплодов/ И.Н. Горячкина, А.Ю. Свистунова // Сборник III Всероссийской (национальной) научной конференции: Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских террито-

рий. – Новосибирск: Издательство Новосибирский государственный аграрный университет, 2018. – С. 572-575.

3. Anderson, J.P.E. A physiological method for the quantitative measurement of microbial biomass in soils/ J.P.E. Anderson, K.H. Domsch // Soil Biol. Biochem. – 1978. – № 10. – P. 215–221.

УДК 338.439.01

ТЕРМИНОЛОГИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО САМООБЕСПЕЧЕНИЯ

А.А. Тарасова – ассистент;

М.М. Галеев – научный руководитель, докт. экон. наук, профессор
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье проанализированы основные термины в сфере самообеспечения региона продовольствием, предложены авторские определение и формула расчета уровня самообеспечения, учитывающая продовольственную составляющую валового сбора и душевой нормы потребления продуктов питания.

Ключевые слова: продовольственная безопасность, продовольственная независимость, продовольственной самообеспечение, картофелеовощной рынок, яйца, мясо.

Постановка проблемы. Россия стремится обеспечить безопасность общества во всех сферах его жизнедеятельности, в том числе предупредить наступление голода в стране. Для этого предпринят ряд мер, закрепленных в Доктрине продовольственной безопасности РФ [1]. Несмотря на важность данной проблемы, остаются открытыми вопросы терминологии и методологии продовольственного самообеспечения.

Методы исследования. В ходе подготовки научного материала были использованы методы анализа, синтеза, обобщения, математической обработки статистических данных.

Результаты исследования. В сфере продовольственного самообеспечения используются понятия «продовольственная безопасность», «продовольственная независимость», «обеспечение» и «самообеспечение». Согласно Указу Президента РФ от 21.01.2020 г. № 20, «продовольственная безопасность РФ – это социально-экономическое развитие страны, при котором обеспечивается продовольственная независимость РФ, гарантируется физическая и экономическая доступность для каждого гражданина страны пищевой продукции, соответствующей обязательным требованиям, в объемах не меньше рациональных норм потребления пищевой продукции, необходимой для активного и здорового образа жизни» [1]. То есть для обеспечения продовольственной безопасности требуется, во-первых, достижение продовольственной независимости и, во-вторых, удовлетворение потенциального спроса потребителей, рассчитываемого согласно рекомендациям Минздрава РФ, включая импорт. Продовольственная независимость означает «самообеспечение страны основными видами отечественной сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия» и имеет пороговые значения для однородных групп товаров [1]. Таким образом, «продовольственная независимость» в масштабах региона рассматривается нами как минимальный объем пищевого

производства местными предприятиями, определяемый по фактическому спросу, а «продовольственная безопасность» – как максимальный объем имеющегося продовольствия отечественного и зарубежного производства с учетом физической и экономической доступности продукции.

Термин «продовольственное обеспечение» используется в научных источниках реже. Гурьянова Н.М. определяет его как социально-экономическую часть продовольственной безопасности, а Яркова Т.М. подчеркивает, что оно отражает степень доступности продуктов питания и уровень продовольственной безопасности и независимости [2, 3].

В отличие от «обеспечения», дефиниции «самообеспечения» отражают удовлетворение потребностей населения благодаря усилиям местных предприятий [4]. При этом многие исследователи не акцентируют внимание на том, какой спрос при этом удовлетворяется: фактический или потенциальный. Считаем важным данное уточнение, поскольку на практике в рационе населения Пермского края может не хватать до 30 % рассматриваемых нами групп продовольственных товаров. К тому же большая часть продовольствия имеет сырьевое назначение и используется для производственных нужд, списывается как потери и реализуется за пределами территориального субъекта.

Таким образом, с точки зрения авторского подхода, продовольственное самообеспечение региона – это устойчивое удовлетворение потенциального спроса населения в продовольствии, основанного на научно обоснованных нормативах его потребления, произведенном и реализованном внутри региона для использования на пищевые цели.

Для расчета уровня продовольственной независимости или, так называемого, фактического самообеспечения применена формула [1]

$$У_{ф.с.} = \frac{\sum_{i=1}^n q_i}{\sum_{i=1}^n p_i + \sum_{i=1}^n l_i + \sum_{i=1}^n o_i} \times 100, \quad (1)$$

где q_i – фактический объем производства i -го вида продукции, т;

p_i – доля валового сбора, используемая в производственных целях, т;

l_i – доля валового сбора, списанная как потери, т;

o_i – доля валового сбора, используемая для личного потребления, т;

Однако, изучая нормативные и научные источники [1, 3], мы пришли к выводу о необходимости внесения коррективов в существующие методики расчета уровня самообеспечения субъекта. Предложение основывается на сравнении продовольственного объема товара для внутреннего потребления с потенциальной емкостью рынка, рассчитанной на основе научно рекомендуемых норм, отвечающих принципам здорового питания:

$$У_{п.с.} = \frac{\sum_{i=1}^n q_i - \sum_{i=1}^n e_i - \sum_{i=1}^n p_i - \sum_{i=1}^n l_i}{\sum_{i=1}^n (h_j \times N_i) / 1000} \times 100, \quad (2)$$

где e_i – объем реализации за пределы региона i -го вида продукции, т;

h_j – численность населения в регионе, чел.;

N_i – рекомендуемая норма потребления i -го вида продукции, кг;

1000 – постоянный коэффициент перевода кг в т.

Результаты проведенных расчетов представлены в таблице.

Таблица 1

Уровень самообеспечения населения Пермского края продовольствием, %

Группа товаров	Годы						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Фактический							
Картофель	84,4	80,7	66,1	98,0	82,0	92,8	106,8
Овощи	55,2	56,7	57,7	60,2	55,8	59,0	60,1
Мясо	49,6	45,6	43,1	41,4	42,7	40,7	36,5
Молоко	71,1	71,4	72,9	78,5	80,5	81,5	81,8
Яйца	141,3	158,0	169,0	199,4	197,7	208,4	209,1
Продовольственный							
Картофель	57,9	50,7	27,1	63,3	46,9	60,4	77,0
Овощи	26,3	27,4	26,7	30,9	29,4	33,7	32,6
Мясо	21,4	20,2	17,2	9,5	8,7	8,2	8,5
Молоко	28,3	28,0	28,8	30,4	32,0	34,0	34,4
Яйца	66,0	52,1	54,1	43,4	41,6	42,7	47,6

Источник: составлено автором на основе [1, 5].

Как видно из данных таблицы, по уровню фактического самообеспечения, Пермский край в 2021 г. произвел картофеля и яиц в необходимом количестве. Однако результаты предложенного нами расчета продовольственного уровня самообеспечения демонстрируют недостаточность производства основных продуктов питания для обеспечения населения. Такое различие полученных результатов связано с тем, что продуктов в рационе прикамцев содержится меньше рекомендуемого Минздравом РФ уровня, а существенная часть произведенного объема продовольствия реализуется за пределами региона. В частности, из произведенных в 2021 г. 1391,5 млн штук яиц, 75,2 % вывезено за пределы края. Такая же ситуация обстоит на рынках молока и мяса. Молочной и мясной продукции в Пермском крае произведено 551,1 и 61,0 тыс. т соответственно, из которых 38,8 и 73,4 % реализовано в других регионах страны и мира. При этом, отметим, что для рынка мясопродуктов характерна высокая доля ввозимой продукции, превышающей объем производства в 2,5 раза. На картофелеовощном рынке реализация продукции за пределы края, сведена к минимуму, поэтому расхождение результатов в двух методиках менее серьезные [6]. При производстве в 2021 г. 293,3 тыс. т картофеля и 136,8 тыс. т овощей, вывезено 9,6 и 7,7 тыс. т соответственно. Однако 31,3 % выращенного в регионе картофеля было использовано на непищевые цели, а овощная продукция, с учетом умеренно-континентального климата региона, непродолжительного лета и ограниченности ассортимента местных предприятий, вынужденно импортируется в размере сопоставимом с объемом собранного урожая в крае.

Выводы и предложения. Продовольственная безопасность рассматривается нами как максимум общего объема продовольствия, произведенного как в России, так и за рубежом, доступного физически и экономически для населения страны. В свою очередь, продовольственная независимость является минимальным объемом продовольствия отечественного производства, имеющим соответствующие пороговые значения, установленные в Доктрине продовольственной безопасности РФ. На наш взгляд, составляющими продовольственного самообеспечения являются, во-первых, только объем производства, используемый на пищевые цели, а во-вторых, потенциальная емкость

рынка. На основании полученных данных, можно утверждать, что предложенная в Доктрине продовольственной безопасности формула расчета продовольственной независимости, в отличие от выражения уровня продовольственного самообеспечения, не в полной мере отражает складывающуюся ситуацию на внутреннем рынке.

Список литературы

1. Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации : Указ Президента РФ от 21.01.2020 № 20 ; ред. 21.01.2020 // СПС КонсультантПлюс. Законодательство. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_343386 (дата обращения 21.02.2023).

2. Гурьянова, Н. М. Обеспечение населения доступным и качественным продовольствием : специальность 08.00.05 Экономика и управление народным хозяйством : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Гурьянова Наталья Михайловна; ГНУ ВНИИ экономики сельского хозяйства Россельхозакадемии. – Москва, 2013. – 23 с.

3. Яркова, Т. М. Оценка состояния продовольственного обеспечения в регионе (на примере Пермского края) / Т. М. Яркова // Продовольственная политика и безопасность. – 2021. – Т. 8, № 4. – С. 399-410.

4. Ярушина, А. А. Самообеспеченность Пермского края овощами и картофелем: проблемы и перспективы / А. А. Ярушина, М. М. Галеев // Молодежная наука 2019: технологии и инновации : материалы Всероссийской научно-практической конференции (Пермь ; 11-15 марта 2019) / Пермский ГАТУ. – Пермь : Прокротъ, 2019.– Ч.1. – С. 256-259.

5. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пермскому краю : официальный сайт. – URL: <https://permstat.gks.ru> (дата обращения: 29.04.2020).

6. Ярушина, А. А. Оценка современного развития рынка картофеля и овощей в Пермском крае / А. А. Ярушина, М. М. Галеев // Материально-техническое обеспечение силовых структур государства : материалы Международной научно-практической конференции (Пермь ; 16 ноября 2018) / Пермский военный институт войск национальной гвардии РФ. – Пермь : ПВИ ВНГ РФ, 2018. – С. 572-577.

УДК 631.437 (470.53)

МАГНИТНАЯ ВОСПРИИМЧИВОСТЬ ПОЧВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ООО «РУСЬ»

А.А. Ташлыков – студент 4-го курса;

А.А. Васильев – научный руководитель, канд. с.-х. наук, зав. кафедрой ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье приведены результаты определения магнитной восприимчивости по профилю дерново-подзолистых почв и дерново-бурой почвы ООО «Русь» Пермского муниципального района Пермского края. Дана оценка магнитной восприимчивости.

Ключевые слова: профиль почвы, дерново-подзолистая почва, дерново-бурая почва, магнитная восприимчивость, оценочная шкала.

Введение. Определение магнитной восприимчивости почв является одним из перспективных методов исследования в почвоведении и экологии. Железосодержащие минералы чувствительны ко многим почвообразовательным процессам, что определяет актуальность анализа магнитной восприимчивости для изучения условий почвообразования и загрязнения почв. Многочисленными исследованиями было установлено, что величина магнитной восприимчивости почв отражает типовые, подтиповые и видовые признаки, являясь показателем их физико-химических и химических свойств. Магнитная восприимчивость используется для эколого-геохимической оценки состава почвы. Концентрация железосодержащих магнитных частиц в почве, определяет их магнитную восприимчивость. В зависимости от степени антропогенного воздействия и условий почвообразования выделяются различные типы распределения магнетиков в профиле дерново-подзолистых почв [1–3]. В Пермском крае проблема загрязнения почв тяжелыми металлами в составе магнитных частиц является актуальной [1].

Цель: охарактеризовать магнитную восприимчивость (МВ) пахотных дерново-подзолистых почв и дерново-бурой почвы на территории ООО «Русь» Пермского района Пермского края.

Задачи:

1. Определить величину магнитной восприимчивости по генетическим горизонтам почв.
2. Оценить величину магнитной восприимчивости и вероятность антропогенного загрязнения почв магнитными частицами.
3. Сравнить магнитную восприимчивость верхних горизонтов и горизонтов средней части почвенных профилей и оценить изменение магнитной восприимчивости с глубиной.

Объекты исследования. На территории хозяйства были заложены полнопрофильные разрезы: дерново-бурая глинистая на элювии пермских глин (разрез 1); дерново-слабоподзолистая среднесуглинистая на элювии пермских глин (разрез 2); дерново-мелкоподзолистая среднесуглинистая на делювиальных отложениях (разрез 3).

Методы исследования. Закладка разрезов и отбор образцов проведены по стандартным методикам [4]. Определение магнитной восприимчивости выполнено каппаметром КТ-6.

Результаты исследования. На рис. 1–3 приведены результаты определения магнитной восприимчивости почв. Распределение магнитной восприимчивости почв по профилю изученных почв – аккумулятивное.

Используя шкалу магнитной восприимчивости почв Васильева- Лобановой [1], установлено, что МВ почвы разреза 1 ниже средней ($0,38 \times 10^{-3}$ СИ), для разреза 2 – выше средней ($0,64 \times 10^{-3}$ СИ), для разреза 3 – ниже средней ($0,42 \times 10^{-3}$ СИ).

Магнитная восприимчивость дерново-подзолистой почвы разреза 2 несколько выше, чем магнитная восприимчивость почв двух других разрезов. Вместе с тем статистически достоверных различий магнитной восприимчивости между изученными почвами не было установлено.

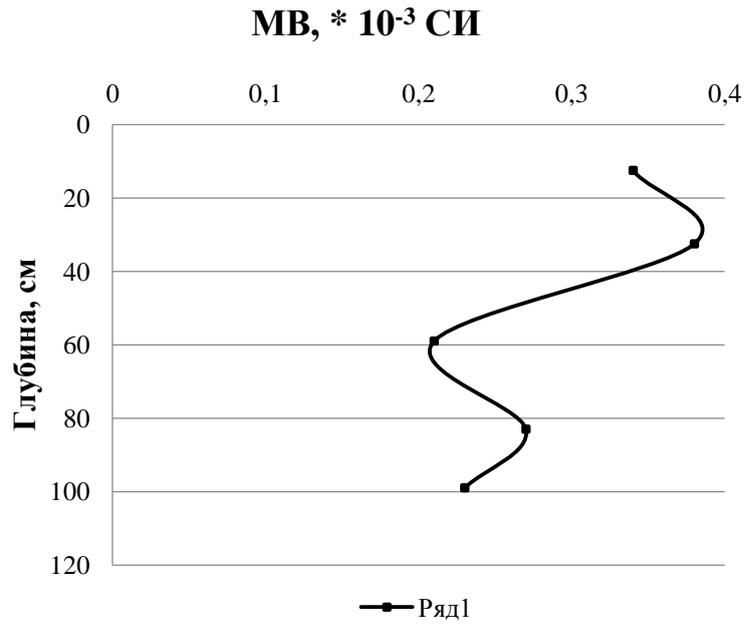


Рис. 1. Профильное распределение МВ в почве разреза 1

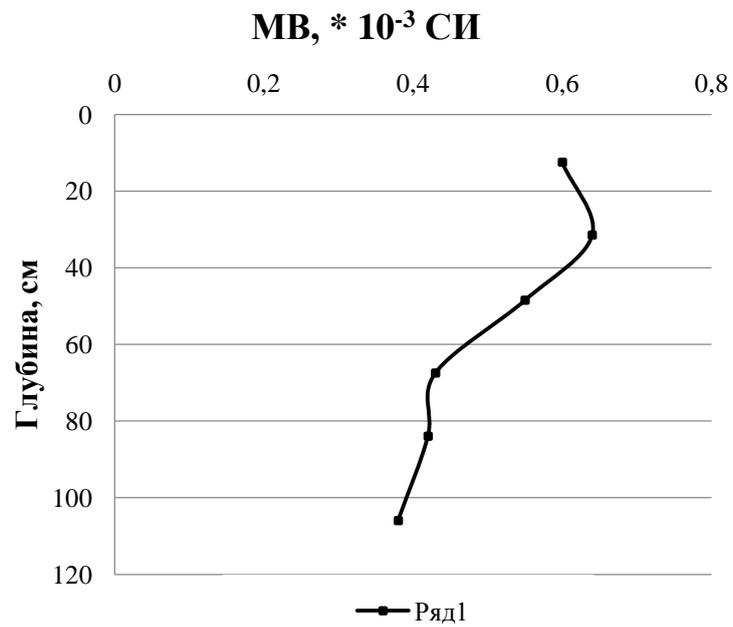


Рис. 2. Профильное распределение МВ в почве разреза 2

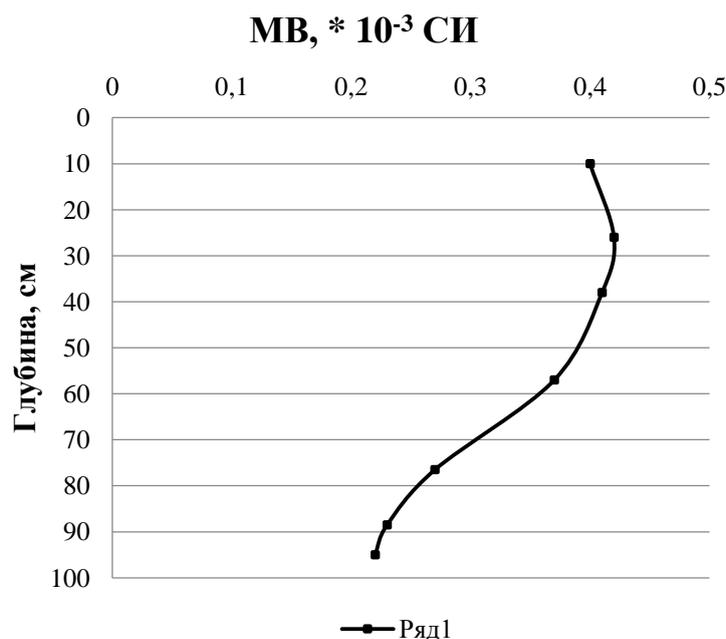


Рис. 3. Профильное распределение МВ в почве разреза 3

Выводы

1. Наиболее высокие значения магнитной восприимчивости характерны для верхних горизонтов пахотных почв, что может быть связано с биогенным синтезом магнетита в гумусовом горизонте.

2. С глубиной значения магнитной восприимчивости снижаются.

3. Антропогенного загрязнения магнитными частицами почв ООО «Русь» Пермского муниципального района не выявлено. Все значения магнитной восприимчивости почв относятся к категориям «ниже среднего» и «выше среднего».

Список литературы

1. Васильев, А.А. Магнитная и геохимическая оценка почвенного покрова урбанизированных территорий Предуралья на примере города Перми : монография / А.А. Васильев, Е.С.Лобанова. – М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования «Пермская гос. с.-х. им. акад. Д. Н. Прянишникова». – Пермь : ПрокростЪ, 2015. – 243 с.

2. Васильев, А.А. Железо и тяжелые металлы в аллювиальных почвах Среднего Предуралья : монография/ А.А. Васильев, А.В. Романова. – М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования «Пермская гос. с.-х. акад. им. акад. Д. Н. Прянишникова». – Пермь : ПрокростЪ, 2014. – 231 с.

3. Горохова, С.М. Морфология минералов железа и морфомагнитный профиль дерново-подзолистых почв на древнеаллювиальных отложениях р. Кама/ С.М. Горохова, М.В. Разинский // Молодежная наука 2017: технологии и инновации : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Пермь, 13–17 марта 2017 года / ФГБОУ ВО «Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.Н. Прянишникова». – Часть 1. – Пермь: ИПЦ ПрокростЪ, 2017. – С. 120-123.

4. Кирюшин, В. И. Агрономическое почвоведение : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Агрохимия и агропочвоведение»/ В. И. Кирюшин. – Санкт-Петербург: КВАДРО, 2013. – 678 с.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ РАЗВИТИЯ

В.В. Тимофеева – магистрант;

А.С. Балеевских – научный руководитель, канд. экон. наук, зав. кафедрой
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. Данная научная статья посвящена анализу современного состояния пищевой промышленности и перспективам ее развития. Рассмотрены основные вызовы и возможности, с которыми сталкивается сегодняшняя пищевая промышленность, включая изменение пищевых привычек, изменение климата и технологические инновации. Проанализированы ключевые направления развития пищевой промышленности, такие как производство более экологичных и устойчивых продуктов, развитие новых технологий, новых моделей производства и дистрибуции, а также систем контроля качества. Представлены выводы о необходимости инвестирования в исследования и разработку новых продуктов и технологий, чтобы успешно справляться с вызовами и возможностями, с которыми сталкивается сегодняшняя пищевая промышленность.

Ключевые слова: пищевая промышленность, экологическая устойчивость, изменение климата, технологические инновации, новые модели производства, системы контроля качества, исследования и разработка, продукты питания, потребители.

Пищевая промышленность является одной из наиболее важных и динамично развивающихся отраслей экономики во всем мире. Сегодня этот сектор включает в себя широкий спектр компаний, занимающихся производством, дистрибуцией и продажей пищевых продуктов. Несмотря на то, что многие из этих компаний работают в сфере потребительской продукции, в их руках лежит огромная ответственность за качество и безопасность пищевых продуктов, которые потребляют миллионы людей каждый день.

Сегодня пищевая промышленность переживает быстрое развитие, становясь все более и более глобальной, и конкурентоспособной. Это относится не только к производству продуктов, но и к их дистрибуции, маркетингу и рекламе. Некоторые из главных тенденций, которые влияют на современную пищевую промышленность, включают в себя:

- Рост потребительского спроса на здоровую и экологически чистую пищу.
- Увеличение числа веганов и вегетарианцев, которые ищут альтернативы мясу и другим животным продуктам.
- Увеличение спроса на пищевые продукты с низким содержанием сахара, соли и жиров.
- Рост технологических инноваций, которые позволяют производить более качественные и долговечные продукты.
- Использование искусственного интеллекта и автоматизации в производственном процессе.
- Перспективы развития пищевой промышленности.

Современная пищевая промышленность сталкивается с множеством вызовов и возможностей, связанных с изменением пищевых привычек, изменением климата и

технологическими инновациями. Чтобы успешно справляться с этими вызовами, компании должны инвестировать в исследования и разработку новых продуктов и технологий, а также в развитие новых моделей производства и дистрибуции продукции. Только так можно обеспечить качество и безопасность пищевых продуктов, которые потребляются миллионами людей по всему миру.

Пищевая промышленность входит в состав комплекса по производству товаров народного потребления, является основной отраслью в составе АПК (14,5 % от общего количества обрабатывающих предприятий в РФ), и включают, как небольшие производственные предприятия, так и транснациональные корпорации. Основными отраслями пищевой промышленности являются: пищевкусовая; мясо-молочная; рыбная; мукомольно-крупяная; хлебопекарная. Они включают в себя более 40 специализированных отраслей, подотраслей и отдельных производств. Количество зарегистрированных юридических лиц, участвующих в пищевом производстве на 2019 г. составляет более 45 тыс., численность занятых – 1004,7 тыс. человек.

В отраслевой структуре промышленного производства пищевая промышленность (12,8 %) занимает третье место после топливной промышленности (24 %) и машиностроения (16 %) и входит в число лидеров по выпуску продукции. Основным индикатором, отражающим состояние промышленности, является индекс производства, характеризующий изменение масштабов производства в сравниваемых периодах (таблица).

Таблица 1

Индексы промышленного производства, % [5, 6, 7, 8]

Показатели	Годы				
	2015	2016	2017	2018	2019
В целом по промышленности РФ	96,6	102,2	102,5	102,9	102,9
Обрабатывающая промышленность, в том числе:	98,7	102,6	102,5	102,6	102,6
- производство пищевых продуктов	102,0	105,6	104,2	103,6	103,6

Согласно Стратегии развития РФ на период до 2020 г. [2] главной целью, стоящей перед пищевой и перерабатывающей промышленностью, является обеспечение гарантированного и устойчивого снабжения страны безопасным и качественным продовольствием. Здоровье нации, продолжительность жизни и активность населения в большей степени зависит от повышения качества, расширения ассортимента выпускаемой продукции, удлинение сроков хранения, экологической безопасности продуктов питания.

Для этого необходимо повысить инновационную активность предприятий пищевой промышленности. Внедрение технологических инноваций направлено на применение ресурсосберегающих технологий, сокращение всех видов потерь, внедрение безотходного производства; процессных – внедрение новых или усовершенствованных процессов; продуктовых – производство новых видов продукции, расширение ассортимента; организационных – применение новых технических средств в управлении, введение плановых и отчетных показателей, изменение организационной структуры управления, создание механизма взаимодействия производителей и заинтересованных сторон, введение новых методик мотивации и стимулирование персонала, повышение вовлеченно-

сти персонала; маркетинговых – формирование новых ценовых стратегий, ребрендинг, проведение PR-акций.

Инновационная активность предприятий пищевой промышленности весьма низкая, о чем свидетельствуют данные рис. 1. В настоящее время удельный вес предприятий, осуществлявших инновации, в общем объеме предприятий, не превышает 10 %. Значение данного показателя в четыре раза ниже соответствующего целевого индикатора реализации стратегии инновационного развития РФ до 2020 года, что, в значительной степени, предопределено отсутствием эффективного механизма стимулирования инноваций в пищевой промышленности [3].

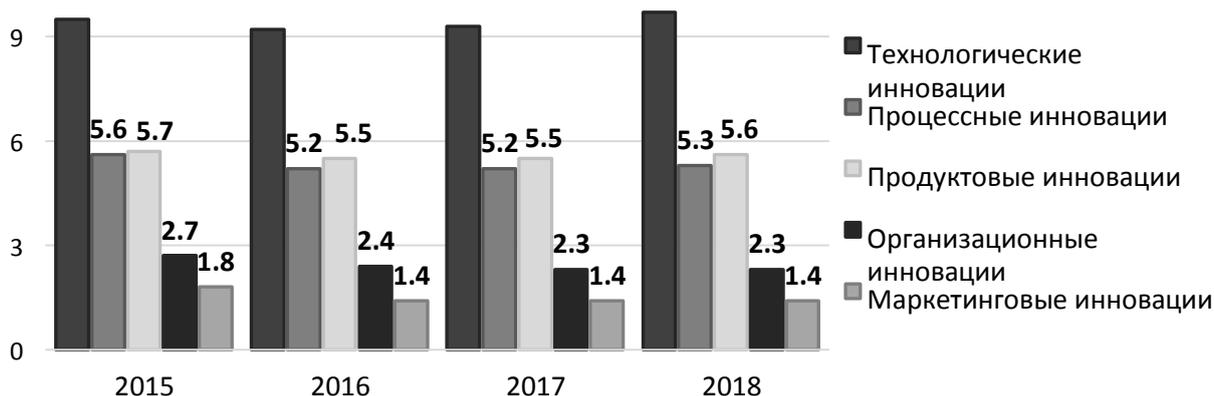


Рис. 1. Инновационная активность предприятий пищевой промышленности, %

Производственная мощность предприятия, её способность производить продукцию, отвечающую требованиям рынка, определяется средствами труда, то есть основными фондами. На рис. 2 представлены показатели использования основных фондов предприятий пищевой промышленности. Степень износа основных фондов в промышленности составляет более 50 %, удельный вес полностью изношенных основных фондов, не подлежащих переоценке по обрабатывающей промышленности в 2019 г. составил 18,2 %. Коэффициент обновления является низким (5,7 %), с учетом морального и физического износа их обновление должно осуществляться в ускоренном режиме. Удельный вес убыточных предприятий в обрабатывающей промышленности на конец 2019 г. составил 23,1 %.

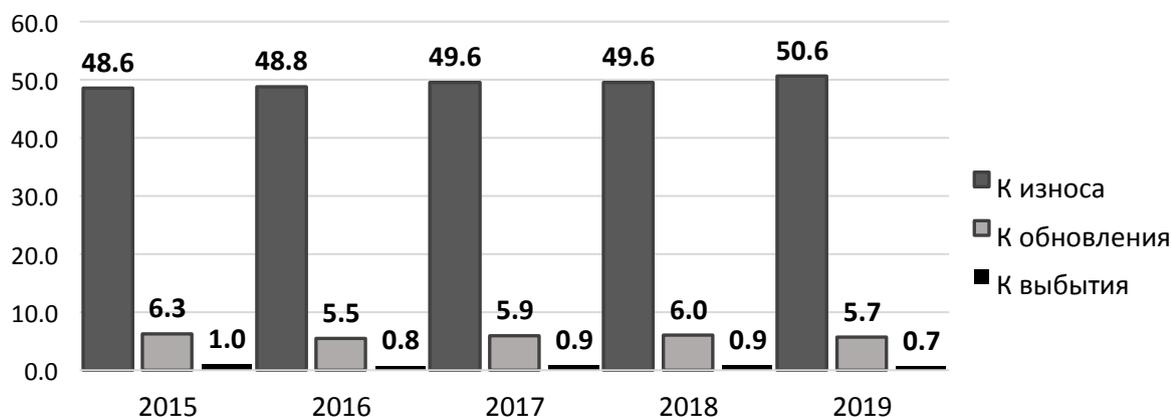


Рис. 2. Показатели использования основных фондов предприятий пищевой промышленности

Кроме этого, основными системными проблемами, характерными для всех отраслей пищевой и перерабатывающей промышленности, являются: нехватка качественного сельскохозяйственного сырья; износ технологического оборудования, недостаток производственных мощностей по отдельным видам переработки сельскохозяйственного сырья; низкий уровень конкурентоспособности российских производителей пищевой продукции на внутреннем и внешнем продовольственных рынках; неразвитая инфраструктура хранения, транспортировки и логистики товародвижения пищевой продукции; недостаточное соблюдение экологических требований в промышленных зонах организаций пищевой промышленности; высокая волатильность цен на сельскохозяйственное сырье (зерно, мясо, масличные) [2].

Санкции, наложенные на РФ в результате продовольственного эмбарго, послужили резким толчком к импортозамещению. В 2014 г. Президент РФ подписал документ, запрещающий ввоз в страну продуктов из стран ЕС, Америки, Австралии, Норвегии. Сроки действия продуктового эмбарго продлили до конца 2020 г. Правительство РФ определило перечень товаров, в отношении которых вводятся данные ограничения. В список вошли мясные и молочные продукты, рыба, овощи, фрукты и орехи. Продуктовые санкции задумывались не только как ответные санкции Западу, но и как возможность создания условий для отечественных производителей пищевой индустрии для быстрого развития этих секторов экономики. По некоторым позициям (сахар, зерно, мясо, картофель) российские производители практически полностью обеспечивают внутренний рынок (более 90 %). Отрицательными последствиями являются: значительный рост цен на продукты питания, при уменьшении реальных доходов населения, расширение практики замещения натурального продукта суррогатами (цельного молока сухим молоком, молочного жира пальмовым маслом), нехватка российского сельскохозяйственного сырья, что обуславливает требования более быстрого развития сельского хозяйства.

Следовательно, принимаемые меры по развитию пищевой и перерабатывающей промышленности должны быть ориентированы на решение их основных проблем, формирование нового промышленного потенциала, модернизацию и развитие инноваций в отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности, повышение качества жизни различных социальных слоев населения. Для повышения конкурентоспособности продукции, создание условий для обеспечения импортозамещения в отношении социально значимых продуктов питания и наращивания экспортного потенциала необходимо осуществить основные направления: развитие интеграционных связей; переход к ресурсосберегающим технологиям; модернизация производства за счет технического перевооружения; формирование территориальных кластеров; поддержка малых форм хозяйствования и развитие сельских территорий; внедрение современных методов управления; производство экологически чистых продуктов; разработка системы интегрального контроля показателей качества и безопасности пищевых продуктов, внедрение новых стандартов и регламентов [2].

Список литературы

1. Об утверждении Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года [Электронный ресурс]: распоряжение Правительства РФ от 08.12.2011 № 2227-р (ред. от 18.10.2018) // Консультант Плюс: справочно-правовая система. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_123444/ (дата обращения 09.10.2023).

2. Об утверждении Стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года [Электронный ресурс] : распоряжение Правительства РФ от 17.04.2012 № 559-р (ред. от 13.01.2017) // Консультант Плюс : справочно-правовая система. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_128940/ (дата обращения 09.10.2023).

3. Об утверждении Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года [Электронный ресурс] : распоряжение Правительства РФ от 08.12.2011 № 2227-р (ред. от 18.10.2018) // Консультант Плюс : справочно-правовая система. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_123444/ (дата обращения 09.10.2023).

4. Абакумова, Ж. В. Инновационные подходы к управлению качеством пищевой промышленности в условиях импортозамещения [Текст] / Ж. В. Абакумова, Е. В. Трошкова // Экономика и предпринимательство. – 2017. – № 8. – С. 917-924.

5. Абакумова, Ж. В. Стандартизация и качество управления предприятием пищевой промышленности [Электронный ресурс] / Ж. В. Абакумова, Е. В. Трошкова // Российский экономический журнал. – 2019. – № 1. – С. 1-17. – Режим доступа: <http://www.e-rej.ru/publications/178/> (дата обращения 09.10.2023).

6. Промышленное производство в России. 2016: Статистический сборник [Текст] / Росстат. – М., 2016. – 347 с.

7. Российский статистический ежегодник. 2018: Статистический сборник [Текст] / Росстат. – М., 2018. – 694 с.

8. Россия в цифрах. 2019: Краткий статистический сборник [Текст] / Росстат. – М., 2019. – 549 с.

9. 127. Россия в цифрах. 2020: Краткий статистический сборник [Текст] / Росстат. – М., 2020. – 550 с.

УДК 628.477:577.15

ГИДРОЛИЗ КСИЛАНА И ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ИЗ ОТХОДОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА ЭКСТРЕМОФИЛЬНЫМИ МИКРООРГАНИЗМАМИ

Е.Р. Фасхутдинова – магистрант;

А.И. Дмитриева – научный руководитель, канд. техн. наук, научный сотрудник
ФГБОУ ВО Кемеровский ГУ, г. Кемерово, Россия

Аннотация. Представлены результаты исследования эффективности микробного консорциума: *Geobacter*, *Thermomonas*, *Rhodopseudomonas*, в переработке ксилан- и целлюлозосодержащих субстратов. Установлен рост ксиланазной активности на 41 %, целлюлазная – на 35 %. Перечень редуцирующих сахаров указывает на эффективность применения консорциума.

Ключевые слова: целлюлоза, ксилан, микроорганизмы, экстремофилы, переработка отходов, микробная биоконверсия.

Полезная утилизация сложноперерабатываемых отходов агропромышленного комплекса – популярная научная проблема. Существующие пути решения насчитывают множество вариантов, однако лишь немногие подразумевают истинно полезную утилизацию – без вреда для окружающей среды, полного отсутствия выбросов и сбросов и получение полезного конечного продукта.

Одним из перспективных решений является использование консорциумов микроорганизмов, способных использовать сложные углеводы для роста и размножения. Ксилан и целлюлоза являются важными структурными элементами клеточных стенок растений. С помощью культур экстремофильным микроорганизмов ксилан и целлюлозу можно утилизировать с получением полезного конечного продукта – микробной энергии [1].

Так, авторами предлагается применять консорциум экстремофильных микроорганизмов, состоящий из изолятов *Geobacter*, *Thermomonas*, *Rhodopseudomonas*. Перечисленные изоляты способны к биодеструкции ксилана, целлюлозы, а также ряда других сложных растительных элементов. В качестве полезного конечного продукта в технологии, разрабатываемой авторами, предлагается выработка микробной энергии [2, 3].

Объектом исследования являлись: изоляты микроорганизмов родов *Geobacter*, *Thermomonas*, *Rhodopseudomonas*, полученные предыдущих этапах исследования [4].

Исследования проводились в лаборатории биотестирования природных нутрицевтиков и НИИ Биотехнологии при ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет».

Для оценки способности изолятов к гидролизу ксилана исследовали скорость образования восстанавливающих сахаров. Для этого за единицу активности принимали количество фермента, необходимое для деструкции ксилана с образованием 1 мкмоль восстанавливающих сахаров за единицу времени (1 мин) при температуре 50 °С. Эксперимент проводили на водяной бане, pH 5,0.

Целлюлазную активность измеряли по методике IUPAC [4].

Результаты исследования ксиланазной и целлюлазной активностей представлены на рис. 1, 2 и в таблице.

Динамика изменения ксиланазной и целлюлазной активностей изолятов *Geobacter*, *Thermomonas*, *Rhodopseudomonas*, представленная на графиках, показала, что максимальных значений все изоляты достигают на 4-е сутки культивирования. Изолят *Geobacter* – 350 ед. ксиланазной активности, 365 ед. целлюлазной активности; *Thermomonas* – 350 ед. ксиланазной активности, 360 ед. целлюлазной активности; *Rhodopseudomonas* – 310 ед. ксиланазной активности, 304 ед. целлюлазной активности.

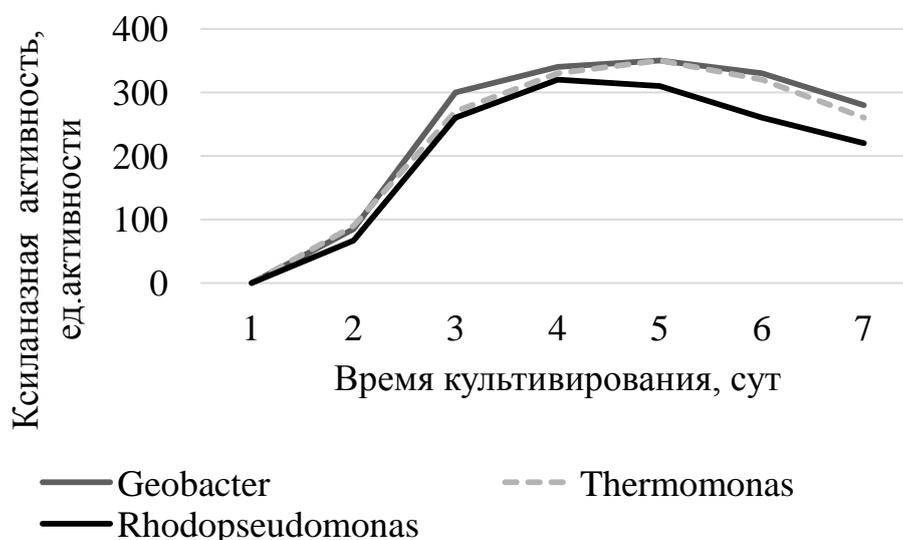


Рис. 1. Ксиланазная активность изолятов *Geobacter*, *Thermomonas*, *Rhodopseudomonas*

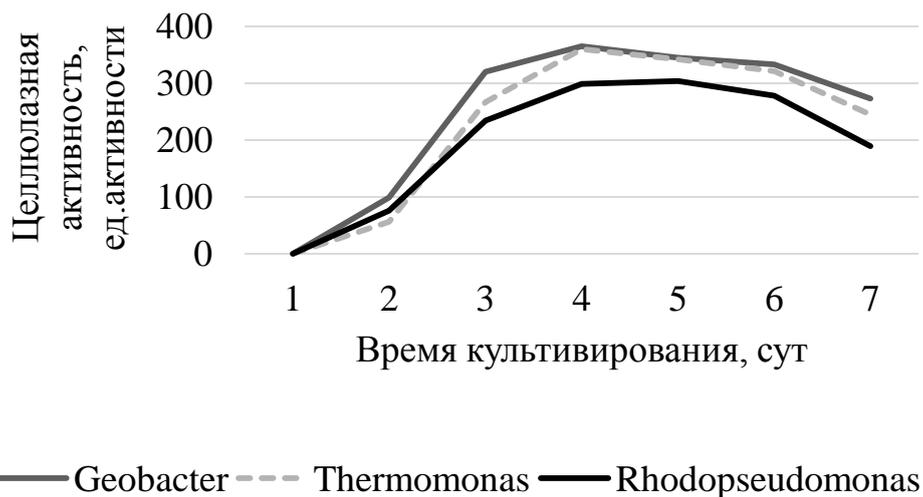


Рис. 2. Целлюлазная активность изолятов *Geobacter*, *Thermomonas*, *Rhodopseudomonas*

Таблица 1

Редуцирующие сахара в экспериментах по определению ксиланазной и целлюлазной активностей изолятов *Geobacter*, *Thermomonas*, *Rhodopseudomonas*

Сутки	<i>Geobacter</i>	<i>Thermomonas</i>	<i>Rhodopseudomonas</i>
1	6,6	6,6	6,5
2	6,2	6,5	6,5
3	6,0	6,0	6,3
4	5,4	5,5	5,8
5	4,4	4,5	5,5
6	3,2	3,8	4,5
7	2,1	2,5	3,1

Ксиланазная активность становилась выше в среднем на 41 %, а целлюлазная – на 35%. Можно предположить, что это происходит в связи доступностью растворенных веществ и их проникновению в клетки изолятов, что обеспечивает их питательными веществами и факторами роста.

Таким образом, в ходе работ исследована динамика изменения ксиланазной и целлюлазной активностей изолятов *Geobacter*, *Thermomonas*, *Rhodopseudomonas*. Показано, что максимальных значений все изоляты достигают на 4 сутки культивирования. Изолят *Geobacter* – 350 ед. ксиланазной активности, 365 ед. целлюлазной активности; *Thermomonas* – 350 ед. ксиланазной активности, 360 ед. целлюлазной активности; *Rhodopseudomonas* – 310 ед. ксиланазной активности, 304 ед. целлюлазной активности. Ксиланазная активность становилась выше в среднем на 41 %, а целлюлазная – на 35 %.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (стипендия Президента Российской Федерации молодым ученым и аспирантам, осуществляющих перспективные научные исследования и разработки по приоритетным направлениям модернизации российской экономики на 2021–2023 годы, приказ Минобрнауки России от 26.01.2021 г. № 54, тема проекта «Энергоэффективная экологически чистая технология получения электроэнергии с использованием биомассы термальных источников»).

Список литературы

1. Extremophilic electroactive microorganisms: Promising biocatalysts for bioprocessing applications / S. Chaudhary, S. Yadav, R. Singh [et al.] // Bioresource Technology. – 2022. – P. 126663.
2. Enhanced electron transfer of different mediators for strictly opposite shifting of metabolism in *Clostridium pasteurianum* grown on glycerol in a new electrochemical bioreactor / T. Utesch, W. Sabra, C. Prescher [et al.] // Biotechnology and Bioengineering. – 2019. – Vol. 116. № 7. – P. 1627–1643.
3. Power production and microbial community composition in thermophilic acetate-fed up-flow and flow-through microbial fuel cells / P. Dessì, P. Chatterjee, S. Mills [et al.] // Bioresource Technology. – 2019. – Vol. 294. – P. 122115.
4. Филогенетическое разнообразие микроорганизмов источника Абаканский Аржан - потенциальных продуцентов микробной энергии / А. И. Дмитриева, Е. Р. Фасхутдинова, М. Ю. Дроздова [и др.] // Техника и технология пищевых производств. – 2022. – Т. 52, № 3. – С. 458-468.
5. Ghose, T.K. Measurement of cellulase activities. Pure & Appl. Chem / T.K. Ghose. – 1987. – Vol. 59, № 2. – P. 257–268.

УДК 631.452

ПАХОТНЫЕ ПОЧВЫ МУП «АЛДЫН-БУЛАК» БАРУН-ХЕМЧИКСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТЫВА: ИХ ПЛОДОРОДИЕ И ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Д.-Х.Б. Хертек – магистрант 1-го года обучения;

С.В. Хутакова – научный руководитель, канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА, г. Улан-Удэ, Россия

Аннотация. Изучены пахотные почвы одного из хозяйств Хемчикской долины. Установлено, что они формируются в условиях жесткого засушливого экстрара континентального климата, горного рельефа, на почвообразующих породах легкого гранулометрического состава. Низкий уровень агротехники обусловил низкий уровень плодородия пахотных почв хозяйства, их подверженность ветровой эрозии.

Ключевые слова: Республика Тыва, пахотные почвы, плодородие.

Актуальность. Своеобразие природно-климатических условий Республики Тыва [1] исторически определило особенности аграрной отрасли региона. На долю земель сельскохозяйственного назначения от общей площади республики приходится около 20 % площади, из них пашни занимают всего 135 тыс. га. Основным направлением сельского хозяйства Тывы является животноводство. Земледелие развито преимущественно в Центрально-Тувинской котловине, характеризующейся относительно благоприятными природными условиями. Значительные территории сельскохозяйственных угодий подвержены ветровой эрозии, представлены засоленными почвами, переувлажнены и заболочены, а в южных кожуунах Тывы прогрессирует опустынивание. Развитие животноводства республики требует создания прочной кормовой базы, которое невозможно без развития земледелия и растениеводства. Одним из хозяйств Барун-

Хемчикского кожууна РТ, занимающегося земледелием, является Муниципальное унитарное предприятие «Алдын-Булак». Цель нашего исследования – проведение агроэкологической оценки сельскохозяйственных земель МУП «Алдын-Булак» и разработка рекомендаций по рациональному использованию почв пахотных угодий.

МУП «Алдын-Булак» расположено в западной части Республики Тыва в Барун-Хемчикском кожууне в трех километрах к юго-западу от районного центра Кызыл-Мажалык. Территория землепользования находится в пределах Хемчикской котловины. Основное направление хозяйства – животноводческое. Объектами нашего исследования явились пахотные земли хозяйства, используемые для выращивания зерновых и овощных культур. Изученные почвы диагностированы как каштановые и аллювиальные луговые почвы.

Почвенный покров исследуемой территории весьма разнообразен, его формирование зависит от строения рельефа, характера почвообразующих пород, особенностей гидрографии, растительного покрова и климатических показателей [1]. Наиболее распространенными почвами в землепользовании МУП «Алдын-Булак» являются каштановые. Они используются для возделывания зерновых, кормовых культур. Большие площади каштановых почв заняты под пастбищами. Эти почвы характеризуются наличием маломощного гумусового горизонта супесчаного гранулометрического состава, залеганием карбонатов с 40 см. Содержание гумуса в Апах низкое (2,67 %), вниз по профилю количество гумуса убывает постепенно. Поглощающий комплекс насыщен кальцием и магнием. Максимальная концентрация карбонатов в горизонте Вк – 11 %. Вниз по профилю их содержание снижается. Содержание подвижных форм фосфора и обменного калия также низкое (P_2O_5 – 1,34 мг, K_2O –14,8 мг на 100г почвы). Реакция почвенного раствора в верхних горизонтах нейтральная, вниз по профилю – щелочная.

Разрез 2 КМ заложен на пашне, используемой для возделывания овощных культур (капуста белокочанная, картофель и т.д.) на аллювиальной дерновой почве, формирующейся на высокой пойме реки Барлык, в местах отличающийся наибольшей сухостью вследствие близкого залегания галечника к поверхности под степными лугами. Почвы отличаются каменистостью. В поймах рек почвообразование происходит под влиянием аллювиальных процессов. Гранулометрический состав изученной почвы легкосуглинистый, супесчаный. Содержание гумуса в верхнем горизонте высокое (6,83 %), вниз по профилю резко убывает. Содержание общего азота коррелирует с содержанием гумуса. Поглощающий комплекс насыщен кальцием и магнием, содержание которых незначительно изменяется по профилю. Величина гидролитической кислотности невысокая (1,24–3,79 мг-экв/100г почвы). Реакция почвенного раствора по профилю средне- и слабокислая (рН-4,9-5,2). Содержание подвижных форм фосфора и обменного калия – низкое и очень низкое (P_2O_5 -1,2–2,5 мг на 100г почвы, K_2O -5,7–14,9 мг на 100г почвы). Аллювиальные дерновые почвы характеризуются потенциально высоким плодородием, однако вследствие легкого гранулометрического состава растения на них испытывают недостаток влаги.

Длительное пахотное использование почв при низком уровне агротехники и агромелиорации приводит к их истощению и проявлению процессов деградации [2–6]. На каштановых почвах проявляется водная, особенно, ветровая эрозия, опустынивание, обеднение почв элементами питания, на некоторых полях наблюдаются глубокие промоины. Рекомендуется вносить органические удобрения, в частности, навоз. Под зерновые культуры необходимо внесение фосфорных и калийных удобрений, необходимо так же соблюдение простейших противоэрозионных мероприятий, соблюдение зональ-

ных севооборотов. Частично введение в севооборот сидеральных паров со сроками уборки до 3 декады июля. Аллювиальные дерновые почвы характеризуются относительно высоким потенциальным плодородием, однако для улучшения питательного режима рекомендуется внесение минеральных удобрений. Почва каменистая, это неблагоприятно при обработке, происходит износ сельскохозяйственных машин, увеличиваются энергозатраты, поэтому необходимо проведение культуртехнических мероприятий (уборка камней). Также на этих почвах необходимо соблюдение норм полива, для предотвращения проявления вторичного засоления.

Выводы и предложения. Проведенные исследования позволили нам сформулировать следующие выводы:

1. Изученные пахотные почвы формируются в условиях жесткого засушливого экстремального континентального климата, горного рельефа, на почвообразующих породах легкого гранулометрического состава. Каштановые почвы характеризуются низким уровнем плодородия, они подвержены к проявлению дефляции, а по склонам проявляется водная эрозия. Для аллювиальных дерновых почв характерно среднее содержание гумуса, однако низкое – подвижных форм фосфора и обменного калия, высокая каменистость.

2. Для эффективного использования изученных почв под пашню при возделывании ценных сельскохозяйственных культур, таких как яровая пшеница необходимо соблюдать рекомендуемые для сухой степи Тывы технологии их возделывания, применять органические и минеральные удобрения, проводить мероприятия по сохранению и накоплению влаги в почвах, противоэрозионные и противодефляционные мероприятия, на промоинах и оврагах – рекультивацию, частично для накопления азота в почвах рекомендуется в севообороты вводить сидеральные пары [7].

Список литературы

1. Агроклиматический справочник по Красноярскому краю и Тувинской автономной области. – Л., Гидрометеиздат, 1961.
2. Влияние длительного применения удобрений на доступность растениям почвенного азота каштановых почв Забайкалья / А. С. Билтуев, С. В. Хутакова, О. И. Имигенова // Современные технологии в агрономии, лесном хозяйстве и приемы регулирования плодородия почв : Материалы международной научно-практической конференции, приуроченной к 65-летию агрономического факультета Бурятской ГСХА имени В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, 09 июня 2017 года. – Улан-Удэ: Издательство БГСХА им. В.Р. Филиппова, 2017. – С. 30-34.
3. Содержание гумуса в профиле каштановой почвы при длительном применении удобрений / С. В. Хутакова, А. С. Билтуев // Современные технологии в агрономии, лесном хозяйстве и приемы регулирования плодородия почв : Материалы международной научно-практической конференции, приуроченной к 65-летию агрономического факультета Бурятской ГСХА имени В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, 09 июня 2017 года. – Улан-Удэ: Издательство БГСХА им. В.Р. Филиппова, 2017. – С. 135-138.
4. Пахотные почвы сухой степи в условиях длительного применения удобрений / С. В. Хутакова // Рациональное использование почвенных и растительных ресурсов в экстремальных природных условиях: Материалы научно-практической конференции, посвященной 70-летию агрономического факультета ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова», Улан-Удэ, 17 июня 2022 года. – Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, 2022. – С. 93-98.
5. Изменение валового состава каштановой почвы при систематическом применении удобрений в зернопаровом севообороте / А. С. Билтуев, С. В. Хутакова, А. А. Алтаев // Плодородие. – 2021. – № 4(121). – С. 47-49. – DOI 10.25680/S19948603.2021.121.14.

6. Биологическая активность каштановой почвы в длительном опыте с удобрениями в условиях Бурятии / А. С. Билтуев, И. Б. Чимитдоржиева, А. К. Уланов, А. А. Алтаев // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2022. – № 2(67). – С. 15-23. – DOI 10.34655/bgsha.2022.67.2.002.

7. Почвозащитная технология возделывания сельскохозяйственных культур в Республике Тува. – Кызыл, 1981. – 196 с.

УДК 614.774(470.53)

УРЕАЗНАЯ И ЦЕЛЛЮЛОЗОЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ ВБЛИЗИ ФЕРМЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

А.В. Худякова – магистрант;

Е.В. Пименова – научный руководитель, канд. хим. наук, зав. кафедрой
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь

Аннотация. Приведены данные об уреазной и целлюлозолитической активности почвы вблизи фермы КРС в с. Бердышево Большесосновского муниципального округа Пермского края.

Ключевые слова: ферма, почва, уреазная активность, целлюлозолитическая активность.

Животноводство создает самую большую проблему в сфере сельского хозяйства – проблему утилизации отходов, занимающих значительные земельные площади и являющихся мощным источником загрязнения. С навозом в почву вносится огромное количество микроорганизмов, которые способствуют изменению протекания в почве микробиологических процессов.

На ферме крупного рогатого скота на территории малого предприятия ООО «Восход» с. с. Бердышево Пермского края общее количество голов КРС 885. Специализированное навозохранилище отсутствует. Отходы вывозятся на участок близлежащего поля, которое используется для временного хранения навоза. Поле двойной обваловки, имеется одна канава для жидкого навоза, иногда она переполняется, и на поле стоят лужи. Весной навоз вывозится на два близлежащих поля.

Объектом нашего исследования были пробы почвы, отобранные на одном из этих полей на разном удалении от фермы. Для данного поля характерны дерново-подзолистые почвы, причем ближе к ферме почвы среднесуглинистые, а ближе к концу поля песчаные [1]. На поле в 2021 году производилось выращивание ячменя. Навоз в дозе 100 т/га вносили в 2019 году, тогда это было паровое поле. В 2018 году на поле выращивали люцерну, в 2020 году пшеницу. В 2021 году при посеве ячменя вносили минеральные удобрения, содержащие азот, фосфор, калий в дозе 15 ц/га.

Пробы отбирались на удалении 320, 670 и 950 метров. Уреазная активность определялась по методу Хазиева по увеличению в почве содержания катиона аммония после внесения в почву мочевины, время экспозиции 1 сутки [2]. Целлюлозолитическую активность определяли по интенсивности разложения льняного полотна в лабораторном опыте, время экспозиции 1 месяц.

Уреазная активность является одним из важнейших параметров биологической активности почв. Ее рассматривают в качестве показателя способности почвы к самоочищению [2].

Данные по уреазной активности почвы представлены в табл. 1.

Таблица 1

Уреазная активность почвы

№ пробы	Удаленность от фермы, м	Уреазная активность, мг N-NH ₄ на 10 г почвы за 24 ч	Степень обеспеченности почвы ферментом
1	320	117±2	Очень богатая
2	670	111±2	Очень богатая
3	950	82±3	Богатая

Степень обеспеченности исследованных почв уреазой характеризуется как богатая и очень богатая, что свидетельствует о преобладании гидролитических процессов над окислительно-восстановительными. Высокой активности уреазы, наряду с другими факторами, очевидно, способствует щелочная реакция почв, оптимальная для действия данного фермента. Так, для этих участков рН почвенной вытяжки изменяется от 6,74 до 7,24.

Данные по определению целлюлозолитической активности почвы представлены в табл. 2.

Таблица 2

Целлюлозолитическая активность почвы в лабораторном опыте

№ пробы	Отдаленность от фермы, м	Убыль льняного полотна, %	Интенсивность разложения целлюлозы
1	320	20±1	слабая
2	670	23±1	слабая
3	950	13±3	слабая

Целлюлозолитическая активность зависит от численности разрушающих целлюлозу микроорганизмов. Скорость разложения клетчатки в почве зависит от наличия в ней легкодоступного азота, поэтому данный метод позволяет судить об энергии мобилизации почвенных процессов в целом. Несмотря на высокий показатель нитрифицирующей способности и уреазной активности, интенсивность разложения целлюлозы слабая. Это говорит о том, что на данных участках микроорганизмы слабо разрушают целлюлозу [3]. Высокое содержание азота и органики еще недостаточно для интенсивного разложения целлюлозы, важны и другие условия – прежде всего, наличие подвижных форм фосфора, калия, реакция среды, плотность почвы, отсутствие токсичных веществ.

Список литературы

1. Большесосновский муниципальный район. География [Электронный ресурс]. URL: <http://bsosnovsky.ru/O-rajone/geografija/> (дата обращения – 30.10.2020).
2. Практикум по агрохимии: учеб. пособие. - 2-е изд., перераб. и доп. / под ред. академика РАСХН В. Г. Минеева. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 689 с.
3. Титова, В.И. Агро- и биохимические методы исследования состояния экосистем: учеб. пособие для вузов / В.И. Титова, Е.В. Дабахова, М.В. Дабахов; Нижегородская гос. с.-х. академия. – Н. Новгород: Изд.-во ВВАГС, 2011. – 170 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЧВЫ ВБЛИЗИ НЕФТЕКАЧАЛОК В АЗНАКАЕВСКОМ РАЙОНЕ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

А.Т. Шакирзянов – студент;

Е.В. Пименова – научный руководитель, канд. хим. наук, зав. кафедрой
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. Рассматривается содержание нефти и засоленность почв на удалении 15–120 м от обваловки нефтекачалок в Азнакаевском районе Республики Татарстан. Показано, что нефтяное загрязнение и засоленность почв отсутствуют, на удалении 120 м содержание нефтепродуктов соответствует фоновому.

Ключевые слова: почва, нефть, нефтепродукты, нефтяное загрязнение, нефтекачалка.

Республика Татарстан обладает значительным нефтяным потенциалом, в связи с чем все интенсивнее вовлекаются в сферу антропогенного освоения огромные пространства естественных ландшафтов. Процесс добычи нефти сопровождается поступлением в экосистемы больших количеств разных по химическим свойствам веществ. В результате в районах нефтедобычи формируются зоны техногенной перестройки исходных экосистем [1].

Необходим постоянный мониторинг за состоянием технологических систем на каждом этапе добычи, хранения, переработки и транспортировки нефтепродуктов. Поэтому на объектах нефтедобычи постоянно проводится непрерывный экологический мониторинг для выявления наличия загрязнения и его распространения на близлежащие территории [2].

Отбор проб почвы проводился в августе 2022 года на кусте из шести нефтяных качалок на Азнакаевской площадке, которые являются частью Ромашкинского нефтяного месторождения. Куст характеризуется следующим фондом скважин: добывающая скважина № 24894; законсервированная скважина № 24849; нагнетательные скважины № 24852, 24588, 24828, 24572.

Для отбора проб было выбрано 4 участка 10 × 10 метров, следующие друг за другом на определенном расстоянии от куста нефтяных качалок (рис.).

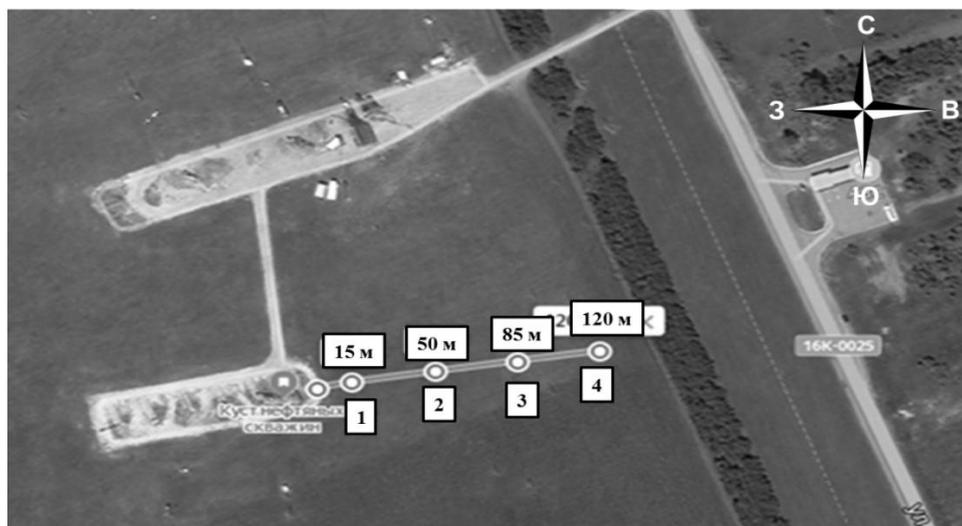


Рис. Участки исследований

Определение удельной электропроводности (УЭП) и pH водной вытяжки проводилось кондуктометрическим и ионометрическим методом [3]. Содержание нелетучих нефтепродуктов определялось гравиметрическим методом после экстракции их гексаном и очистки экстракта на колонке с оксидом алюминия [4].

Как видно из табл. 1, допустимое остаточное содержание нефти и нефтепродуктов в почве (ДОСНП) не превышено ни на одном участке. Максимальная концентрация нефтепродуктов содержится в первом образце почвы, она равна 0,77 г/кг. Содержание нефтепродуктов в почвах первого, второго и третьего участков выше фонового, однако уже на удалении 120 м оно не превышает среднее фоновое значение.

Таблица 1

Содержание нефтепродуктов в пробах почвы

№ участка	Удаленность от обваловки, м	Содержание нефтепродуктов в пробе, г/кг
1	15	0,77
2	50	0,33
3	85	0,20
4	120	0,07
Фоновое*		0,1
ДОСНП**		2,9

Примечание: *Для нефтедобывающих районов Республики Татарстана [5].

**Нормативы ДОСНП для земель сельскохозяйственного назначения в Республике Татарстан [6].

Данные по солесодержанию и реакции среды почвенной вытяжки показаны в табл. 2.

Таблица 2

Минерализация и pH водной вытяжки

№ участка	Удаленность от обваловки, м	Минерализация		pH
		в пересчете на NaCl, мг/кг	УЭП, мкСм/см	
1	15	286,5	125,7	8,03
2	50	276,5	117,2	7,65
3	85	254,0	107,6	7,04
4	120	228,0	96,9	7,16

Исходя из результатов опыта можно сделать вывод, что максимальная концентрация солей NaCl содержится в первом образце, оно составляет 286,5 мг/кг. Засоления почв не наблюдается.

На данной территории распространены черноземы выщелоченные тяжелосуглинистые, кислотность которых характеризуется pH= 6,1–6,5 [7]. Для анализируемых почв наблюдается значительное превышение значений pH, которые характерны для данного типа почв. На всех участках наблюдается подщелачивание почвы, которое уменьшается по мере удаления от обваловки. По-видимому, это связано с субстратами, которые использовались при создании обваловки.

Таким образом, содержание нефтепродуктов в почвах первых трех участков превышает фоновое (0,1 г/кг) в 8–2 раза, на удалении 120 м оно уже не превышает среднее фоновое значение. На всех участках содержание нефтепродуктов не превышает ДОСНП. Засоление почв отсутствует. На всех участках наблюдается подщелачивание почвы, которое уменьшается по мере удаления от обваловки.

Список литературы

1. Дябина, А.В. Проблемы организации экологического мониторинга на территории нефтяных месторождений Республики Татарстан /: А.В. Дябина, Д.В. Иванов / Сборник материалов международной научно-практической конференции, посвящённой 15-летию реализации принципов Хартии Земли в Республике Татарстан, 2016.– С. 134.
2. Волкова, С.Р. Экологический мониторинг загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами на примере нефтяного месторождения Удмуртской Республики / С.Р. Волкова, А.С. Орлова, С.А. Красноперова // Сборник тезисов IX Межрегиональной научно-практической конференции. – 2019.– С. 53-58.
3. Практикум по агрохимии / под ред. В.Г.Минеева. – М: Московский государственный университет, 2001. – 689 с.
4. Пименова, Е.В. Химические методы в агроэкологическом мониторинге почвы / Е.В.Пименова, А.Е. Леснов. – Пермь: ФГОУ ВПО Пермская ГСХА, 2008. – 145 с.
5. Боронина, А.А. Оценка содержания нефтепродуктов в образцах почв г. Казань / А.А. Боронина // Вестник магистратуры.– 2021.– № 3-2 (114). –С. 3-5.
6. Приказ Министерства экологии и природных ресурсов Татарстана от 28 января 2020 года №89-п. URL:<https://docs.cntd.ru/document/561719920> (дата обращения 09.10.2023).
7. Красная книга почв Республики Татарстан / под ред. Д.В. Иванова. 1-е изд. – Казань: Фолиант, 2012.– 192 с.

УДК 633.14:631.82:631.815

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ РЖИ НА ФОНЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ

Д.Г. Шишков – аспирант¹, мл. науч. сотрудник²;

В.Р. Олехов – научный руководитель, канд. с.-х. наук, зав. кафедрой агрохимии¹

¹ ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия;

² «Пермского НИИСХ» – филиала ПФИЦ УрО РАН, с. Лобаново, Россия

Аннотация. Математически доказуемое влияние на урожайность зерна озимой ржи в 2021 г. оказали только азотные удобрения, максимальная урожайность получена в варианте N₉₀ (2,44 т/га). Наибольшая рентабельность производства зерна при применении удобрений получена при внесении азотных удобрений в дозах 30–60 кг/га д.в. (рентабельность 39 и 37 %).

Ключевые слова: озимая рожь, экономическая эффективность, минеральные удобрения, факториальный опыт.

Применение минеральных удобрений при возделывании зерновых культур, в том числе озимой ржи, является одним из основных способов повышения продуктив-

ности пашни [1, 2]. Чаще всего наибольший эффект в увеличении урожайности принадлежит применению полного минерального удобрения и азотной подкормки [2, 3]. Однако наибольшая окупаемость применения удобрений чаще всего происходит за счёт использования в первую очередь азотных удобрений или невысоких доз NPK (30–60 кг/га д.в.) [2, 4].

Рентабельное производство в сельском хозяйстве возможно лишь в том случае, если закупочные опережают удорожание затрат на производство продукции [5]. Таким образом поиск оптимального уровня питания, который обеспечивает экономическую рентабельность в различных условиях вегетации является актуальным вопросом.

Цель исследования – изучение экономической эффективности возделывания озимой ржи на фоне длительного применения минеральных удобрений.

Методика проведения эксперимента. Исследования проводились на базе длительного стационарного опыта «Влияние применения различных доз и соотношений минеральных удобрений на урожайность и качество полевых культур» в «Пермском НИИСХ» – филиале ПФИЦ УрО РАН. Схема опыта представляет собой выборку 1/9 полного факториального эксперимента (6×6×6). Год закладки опыта 1980. Предшественник чистый пар. Половина дозы азотных удобрений вносилась перед посевом, вторая половина в весеннюю подкормку. Фосфорные и калийные удобрения вносили полностью под предпосевную культивацию. Исследования проводились в 2021 году на озимой ржи сорта Фалёнская 4. Математическая обработка проведена корреляционно-регрессионным методом по В.Н. Перегудову [6].

Результаты. На основании урожайных данных, полученных в полевом опыте, было получено уравнение регрессии, описывающее эффекты от применения минеральных удобрений (формула 1). В засушливых условиях 2021 года доказана эффективность только азотных удобрений, действие которых зависело от доз. Коэффициент корреляции между фактическими и расчётными данными составил 0,75. Отсутствие эффекта от применения фосфорных и калийных удобрений может быть объяснено как погодными условиями периода вегетации (засуха в мае-июне), так и тем, что за 5 ротаций севооборота запасы фосфора и калия в почве достигли высокого уровня, достаточного для роста и развития зерновых культур.

$$y_{2021} = 1,72 + 0,45 \times N - 0,07 \times N^2 \quad 1)$$

где: y_{2021} – урожайность зерна озимой ржи в 2021 г.;

N – дозы азотных удобрений, в кодированном виде (количество единичных доз);

1,72 – урожайность на контроле теоретическая;

0,45; 0,07 – коэффициенты регрессии, характеризующие действие удобрений;

При использовании в исследовании факториальных схем опытов возможен расчёт урожайности, полученной в вариантах, не представленных непосредственно в поле [7]. На рисунке представлена визуализация полученного уравнений. В 2021 г., в условиях которого доказуемый эффект оказали только азотные удобрения, эффективность их снижалась после дозы 90 кг/га д.в. (рис.).

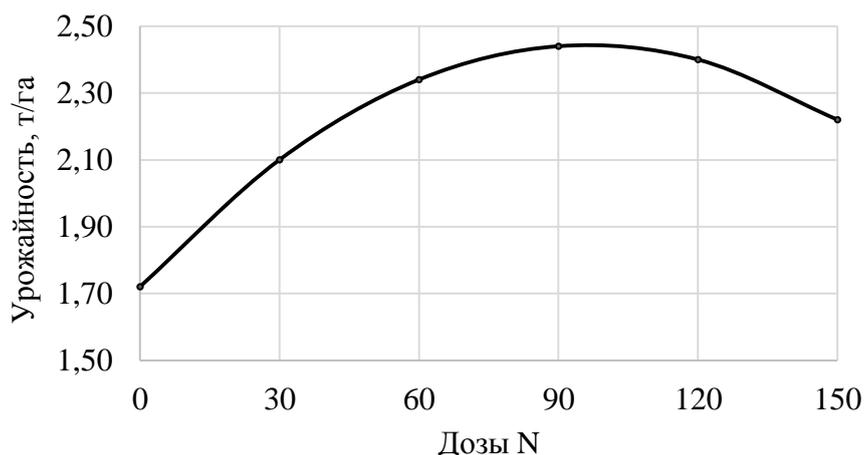


Рис. 1. График урожайности, рассчитанной по регрессионному уравнению

На основании расчётных данных определены показатели агрономической окупаемости. Увеличение прибавок урожайности озимой ржи отмечено при повышении доз азота от 30 до 90 кг/га – от 0,38 до 0,72 т/га, дальнейшее увеличение дозы приводило к снижению прибавки. Наибольшая окупаемость азотных удобрений зерном получена в варианте N₃₀, каждое дальнейшее увеличение дозы на 30 кг/га приводило к снижению окупаемости на 2,3 кг зерна.

Таблица 1

**Урожайность, прибавка и окупаемость азотных удобрений зерном
(расчётные данные)**

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка, т/га	Окупаемость 1 кг д.в. зерном, кг
N ₀	1,72		
N ₃₀	2,10	0,38	12,7
N ₆₀	2,34	0,62	10,3
N ₉₀	2,44	0,72	8,0
N ₁₂₀	2,40	0,68	5,7
N ₁₅₀	2,22	0,50	3,3

Экономическая эффективность азотных удобрений, для расчёта которой использовались рассчитанные по уравнению регрессии данные, представлена в табл. 2. Наибольшая рентабельность отмечена в варианте без применения удобрений и с увеличением доз данный показатель снижается, однако, даже при использовании 150 кг/га азота, рентабельность остаётся положительной. Среди доз азотных удобрений по экономической эффективности выделились 2 варианта: N₃₀ и N₆₀ – разница между значениями рентабельности по ним наименьшая среди изучаемых до (2%). Стоит так же отметить, что несмотря на снижение рентабельности, до дозы 60 кг/га д.в. прибыль при реализации зерна растёт, что так же является положительной тенденцией.

Выводы. В условиях 2021 г. на урожайность озимой ржи, возделываемой на фоне длительного применения удобрений, достоверное влияние оказывали только азотные удобрения – максимальная урожайность и прибавка получена в варианте N₉₀ (2,44 и 0,72 т/га), наибольшая окупаемость 1 кг д.в. удобрений зерном в варианте N₉₀ (12 кг). Наибольшая рентабельность производства зерна получена при возделывании озимой

ржи без удобрений (42 %), при применении удобрений в вариантах N₃₀ и N₆₀, где так же получена наибольшая по опыту прибыль с единицы площади – 39–37 % и 5546–5963 рублей соответственно.

Таблица 2

**Экономическая эффективность применения азотных удобрений
(расчётные данные)**

Вариант	Затраты, руб.		Стоимость продукции, руб.	Прибыль, руб.	Рентабельность, %
	на 1 т	на 1 га			
N ₀	6710	11541	16340	4799	42
N ₃₀	6859	14404	19950	5546	39
N ₆₀	6952	16267	22230	5963	37
N ₉₀	7308	17832	23180	5348	30
N ₁₂₀	7958	19099	22800	3701	19
N ₁₅₀	9040	20068	21090	1022	5

Список литературы

1. Володина, Т. И. Потребление азота, сбор протеина культурами севооборота под влиянием минеральной и органических систем удобрений / Т. И. Володина, О. В. Чухина, А. И. Демидова // Молочнохозяйственный вестник. – 2019. – № 4(36). – С. 31-45.
2. Влияние длительного применения минеральных удобрений на урожайность и качество зерна озимой ржи / Ф. А. Попов, В. Д. Абашев, Е. Н. Носкова [и др.] // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2020. – Т. 21, № 5. – С. 561-570.
3. Влияние возрастающих доз и соотношений минеральных удобрений на урожайность и качество зерна озимой ржи / В. Д. Абашев, Е. В. Светлакова, Ф. А. Попов [и др.] // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2014. – № 4(41). – С. 26-30.
4. Эффективность минеральных удобрений при возделывании различных сортов озимой ржи / В. Д. Абашев, Ф. А. Попов, Е. Н. Носкова, Е. В. Светлакова // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2020. – Т. 6, № 2(22). – С. 131-137.
5. Максимов, В. А. Влияние минеральных удобрений на экономические показатели возделываемых сортов озимой ржи в условиях Республики Марий Эл / В. А. Максимов, Р. И. Золотарева, Ю. А. Лапшин // Зерновое хозяйство России. – 2020. – № 4(70). – С. 27-30.
6. Перегудов, В. Н. Планирование многофакторных полевых опытов с удобрениями и математическая обработка их результатов. / В.Н. Перегудов. – Москва: Колос; 1978. – 183 с.
7. Цыгуткин, А. С. Особенности постановки полевого опыта с минеральными удобрениями на основе неполной факториальной схемы 1/9(6×6×6) / А. С. Цыгуткин, М. Т. Васбиева, Д. Г. Шишков // . – 2022. – № 6. – С. 22-25.

УДК 504.054:54.53(470.53)

**СОСТОЯНИЕ ПОЧВЫ ВБЛИЗИ ЗАКОНСЕРВИРОВАННОЙ НЕФТЯНОЙ
СКВАЖИНЫ В Г. КРАСНОКАМСКЕ ПЕРМСКОГО КРАЯ**

И.О. Яворский – студент;

Е.В. Пименова – научный руководитель, канд. хим. наук, зав. кафедрой
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. Рассматриваются характеристики загрязненной почвы вблизи законсервированной нефтяной скважины на территории г. Краснокамска, где отмечен выход нефти на поверхность. Содержание нефтепродуктов в почве на расстоянии 1 м от скважины составило 28 г/кг, на расстоянии 15 м 0,7 г/кг почвы. Содержание хлоридов в почве соответствует показателям солончаков и сильнозасоленных почв.

Ключевые слова: почва, мониторинг, нефть, почвенное загрязнение, нефтяные скважины, нефтяное загрязнение.

Краснокамский муниципальный район Пермского края обладает значительными природными ресурсами, представленными 4 месторождениями нефти (запасы 8 млн т) [1]. Краснокамское месторождение разрабатывалось длительное время, но с 1975 года находится в консервации по геоэкологическим причинам. Степень выработки запасов составляет 55 %. В настоящее время месторождение относится к нераспределенному фонду недр.

На территории города Краснокамска находится 311 законсервированных скважин, около 30 из них находятся в неудовлетворительном состоянии [2].

Целью нашего исследования является определение состояния почвы на территории законсервированной скважины г. Краснокамска Пермского края.

При проведении маршрутных исследований микрорайона «Звездный» нами было обнаружено 4 скважины. Для исследования был выбран участок, где расположена скважина № 35, законсервированная в 1958 году. Она находится между улицами Победы и Февральская, координаты 58.084467 с.ш., 55.780029 в.д. На текущий момент времени она дала течь, на трубе присутствуют следы глубокой коррозии, отсутствует бетонная тумба и постамент, происходит излив нефтепродуктов в почву и ближайший водоем (рисунок).

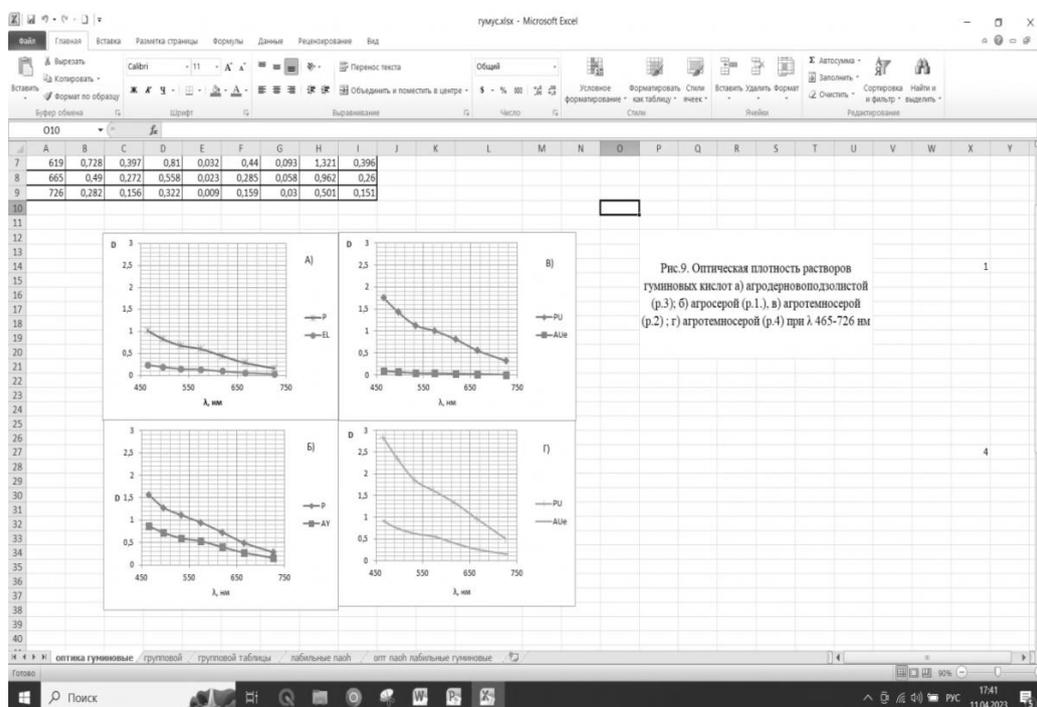


Рис. Исследуемая скважина

С северной стороны место отбора проб граничит с жилой застройкой, с южной – территорией Уральского завода противогололёдных материалов, с западной – лесным массивом, с восточной – отсечено водоемом и автомобильной дорогой, далее находится промзона.

Для определения состояния почвы было использовано потенциметрическое определение рН, кондуктометрическое определение минерализации почвенной вытяжки по удельной электропроводности, определение содержания нефтепродуктов гравиметрическим способом и определение хлоридов титриметрическим методом [3].

Полученные результаты представлены в табл. 1, 2.

Таблица 1

Минерализация почвы, рН водной вытяжки и содержание нефтепродуктов в почве

№ участка	Удаленность от скважины, м	рН	Минерализация		Содержание нефтепродуктов, г/кг
			УЭП, мСм/см	в пересчете на NaCl, г/кг	
1	1	7,85	6,45	17,05	27,5
2	5	7,16	4,10	10,65	16,1
3	15	6,24	0,229	0,55	0,8

Значение рН для неглубоко дерново-подзолистых почв составляет 4,5–5. Таким образом, происходит подщелачивание почв.

Содержание нефти и нефтепродуктов при минимальном расстоянии от скважины (1 м) составило 27,5 г/кг. Содержание на расстоянии 5 м от скважины составило 16,1 г/кг. Содержание нефтепродуктов на максимальном расстоянии от скважины (15 м) составило 0,8 г/кг почвы. Согласно региональному нормативу допустимого остаточного содержания и продуктов её трансформации в почвах Пермского края для дерново-подзолистых преимущественно неглубоко подзолистых почв для земель сельскохозяйственного назначения нормативное значение составляет 2,1 г/кг и 1,5 для почв лесного фонда. Для городских земель нормативов нет. Поэтому для оценки загрязнения почв нами был взят самый жесткий норматив. На площадке №1 норматив превышен в 13 раз, на площадке № 2 превышен в 8 раз. На площадке № 3 нормативное значение не превышено.

Высокая минерализация свидетельствует о засолении почв компонентами буровых растворов. Уровень засоления определен на основании данных о содержании хлоридов.

Как видно из табл. 2, даже на удалении 15 м от скважины почвы являются сильнозасоленными.

Таблица 2

Содержание хлоридов в почве

№ участка	Удаленность от скважины, м	Содержание хлоридов, г/кг	Содержание хлоридов, %	Степень засоления почв
1	1	4,86	0,49	Солончаки
2	5	3,95	0,39	Солончаки
3	15	1,49	0,15	Сильнозасоленные

Таким образом, в ходе проведенных исследований на территории микрорайона «Звездный» г. Краснокамска найдено 4 законсервированных скважины в аварийном состоянии, для которых был отмечен выход нефти на поверхность. Вблизи исследуемой скважины содержание нефтепродуктов в почве превышает 27 г/кг, содержание хлоридов около 5 г/к, что обычно характерно для солончаков. На территории вблизи данной скважины необходимо проведение целенаправленных рекультивационных работ для ликвидации засоления и нефтяного загрязнения почвы.

Список литературы

1. География Краснокамского городского округа // Газета Вечерний Краснокамск. 2019. 26 Июня. URL: <https://krasnokamsk.ru/O-gorode/geografija/> (дата обращения: 18.12.2022).
2. Абатурова, О. А.. Первенец большой уральской нефти Краснокамск О.А. Абатурова. – Пермь: ООО Студия «ЗЭБРА», 2003 – 176 с. URL: <https://permoil-museum.ru/files/bibl/books/> (дата обращения 17.12.2022).
3. Пименова, Е.В, Леснов А.Е. Химические методы в агроэкологическом мониторинге почвы / Е.В. Пименова, А.Е. Леснов. – Пермь : ФГОУ ВПО Пермская ГСХА, 2009. – 120 с.

УДК 582.2/3

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ ГРИБОВ

Д.А. Ярославцева, М.Р. Зюзина – студенты 2-го курса;
С.В. Лихачев – научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

Аннотация. Рассмотрены экологические группы грибов по типу питания и местообитанию. Приведены примеры представителей разных групп по отношению к абиотическим факторам.

Ключевые слова: грибы, экологическая группа, тип питания, местообитание, абиотический фактор.

Современное видовое разнообразие грибов составляет 99 тыс. видов, но может варьироваться от 611 тыс. до 3,8 млн. видов. Экологические группы в зависимости от типа питания грибов и их местообитания делятся на трофические и топические. По типу питания все грибы можно поделить на четыре большие группы: сапротрофы, симбионты, паразиты и хищники [1].

Организмы, питающиеся органическими веществами мертвых тел или экскрементами животных, называются сапротрофами. Большинство сапротрофных грибов относится к следующим трофическим группам:

1. Гумусовые сапротрофы – грибы, мицелий которых находится преимущественно в гумусовом слое. Представителями являются шампиньоны (*Agaricus*), земляные звезды (*Geastrum*) и др.
2. Подстилочные сапротрофы – почвенные грибы, разлагающие лесную подстилку. Широко представлены базидиомицеты (*Mycena*, *Marasmius*), а также анаморфные грибы (*Trichosporon Pullulans*).

3. Ксилотрофы – дереворазрушающие грибы. Примером служит трутовик чешуйчатый (*Polyporus squamosus*), трутовик окаймлённый (*Fomitopsis pinicola*), опёнок осенний (*Armillaria mellea*).

4. Карботрофы – экологическая группа грибов, развивающихся на пирогенных местообитаниях. К таким относятся сордариевые (*Sordaria*), пецициевые (*Peziza*).

5. Копротрофы – экологическая группа грибов, питающиеся экскрементами животных. К наиболее распространенным относят виды родов *Mucor*, *Pilobolus*, а также семейства *Coprinaceae*, *Ascobolaceae*.

6. Микотрофы – группа грибов, живущих на других грибах. Внутрь клеток грибов-хозяев проникает мицелий. Примером служит несовершенный гриб *Cicinobolus cesatii*, паразитирующий на грибе рода *Erysiphe*.

7. Кератинофилы – грибы, развивающиеся на субстратах, содержащих нерастворимый фибриллярный белок кератин. К таким грибам относятся представители родов *Anixiopsis*, *Chrysosporium*, *Trichophyton*, *Microsporium*, *Keratinomyces* [2].

К симбионтам относятся грибы-микоризообразователи. Мицелий микоризных грибов сосредоточен в эпиблеме и мезодерме корней. Основную часть микоризообразователей составляют базидиомицеты (род *Leccinum*), зигомицеты (роды *Acaulospora*, *Gigaspora*).

Паразиты – грибы, живущие за счет питательных веществ других живых организмов. К таковым относятся грибы рода *Cordiceps*, паразитирующие на личинках насекомых, виды *Mucor*, *Aspergillus fumigatus* – на птицах; *Botrytis cinerea* – вызывает на растениях серую гниль [3].

К грибам-хищникам относятся сапротрофы, ведущие хищнический образ жизни, способные убить и использовать в пищу нематод, простейших или мелких насекомых. Примером может служить гриб-нематофаг *Arthrobotrys compacta*, проникающий в тело парализованного круглого червя [4].

По топическому признаку выделяют почвенные, водные, грибы филлосферы растений, а также грибы, которые вызывают разрушение какого-либо материала.

Почвообитающие грибы представляют все отделы грибов. Наиболее типичными являются виды родов *Mucor*, *Mortierella*, *Trichoderma*.

Грибы пресных вод могут обитать в горячих источниках (*Pythium*, *Achlya*), на болотах (*Allomyces*), в кислых озерах и прудах (*Olpidium*, *Saprolegnia*). К погруженным непосредственно в морские воды относятся виды родов *Cladosporium*, *Chaetomium*, *Trichoderma*. Вблизи берега распространены грибы родов *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium*.

Грибы филлосферы растений – грибы, развивающиеся на поверхности листьев растений. Наиболее распространены грибы родов *Alternaria*, *Cladosporium*, *Tilletiopsis*, *Sporobolomyces* и др. Паразитируют на растениях виды порядков *Erysiphales*, *Uredinales* и др. [5].

Грибы, вызывающие коррозию изделий и разрушение материалов имеют ферменты для использования плохо расщепляемых субстратов в качестве питания. Мицелиальные грибы и дрожжи, разрушающие бумагу (*Aspergillus*), кожу (*Cladosporium*), лакокрасочные покрытия (*Trichoderma*, *Aureobasidium*), стекло (*Aspergillus versicolor*), резину (виды родов *Cephalosporium*, *Penicillium*) [6]. Изучен гриб *Aspergillus Tubingensis*, разрушающий пластик [7].

По отношению к температуре выделяют: криофильные грибы, растущие в пределах от -3°C до $+10^{\circ}\text{C}$ (например, *Herpotrichia juniperi*, *Phacidium infestans*); мезо-

фильные, растущие при температуре от +5 до +38°C (большинство видов родов *Mucor*, *Fusarium*, *Penicillium*) [8]; термофильные, максимально развивающиеся при температуре +45-60°C. Примером могут служить торфяные грибы отдела *Ascomycetes* (например, *Talaromyces emersonii*, *Chaetomium thermophila*, *Thielavia terrestris*) [9].

По отношению к влажности грибы подразделяют на следующие группы: к гигрофилам относится большинство грибов, паразитирующих на растениях, например, возбудитель корневой гнили (*Ophiobolus graminis*), вертицилл (*Verticillium albo-atrum*); мезофилы (грибы родов *Fusarium*, *Rhizopus*, *Phycomyces*); ксерофилы (например, виды рода *Aspergillus*).

По отношению к кислотности грибы разделяют на следующие группы: ацидофилы, развивающиеся в кислой среде (*Mortierella ramanniana*); алкалофилы, предпочитающие щелочную реакцию среды (*Mortierella alpina*, *M. minutissima*); щелочеустойчивые – способны проявлять устойчивость к щелочной среде (например, *Rhizopus nigricans*).

По отношению к кислороду грибы делятся на аэробные (используют кислород в процессе дыхания), и анаэробные (не нуждаются в кислороде). Облигатные аэробы используют при дыхании только кислород. К ним относится большинство грибов. Факультативные аэробы/анаэробы могут переходить с аэробного процесса на анаэробный. Примером могут служить дрожжи (*Saccharomycetes*), которые могут переключать дыхание на брожение. Облигатные анаэробы лишились митохондрий и теряют жизнеспособность в присутствии низкой концентрации кислорода. Данные грибы обнаружены в желудках коров, овец, кенгуру. Примером служат представители класса *Chytridiomycetes* (например, *Neocallimastix*) [5].

Таким образом, на основании совокупностей популяций различных видов грибов, объединённых по признакам питания и местообитания, формируются экологические группы. Кроме этого, на грибы большое влияние оказывают абиотические факторы такие, как температура, влажность, степень аэрации и кислотность. На основании этого грибы адаптируются и формируют экологические группы.

Список литературы

1. Лихачев, С.В. Филогенетический подход к пониманию биологического разнообразия [Электронный ресурс] / С.В. Лихачев /. Сборник статей XIV Международной научно-практической конференции. «Актуальные вопросы современной науки и образования» Т. 1. – Пенза, 2021. – С. 17-19. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47165451> (дата обращения: 01.12.2022).

2. Сафонов, М.А. Эколого-трофическая специализация ксилотрофных грибов в Южном Предуралье [Электронный ресурс] / М.А. Сафонов, А.В. Остапенко // APRIORI. Серия: Естественные и технические науки. – 2016. – № 4. – С. 9. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_26488346_75610024.pdf (дата обращения: 19.11.2022).

3. Храмцов, А.К. Микология: метод. указания к спецкурсу по разделу «Экология грибов и грибоподобных организмов» [Электронный ресурс] / А.К. Храмцов, А.И. Стефанович. – Минск: БГУ, 2011. – 45 с. URL: <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/19035/1/экология%20грибов.PDF> (дата обращения: 05.11.2022).

4. Теплякова, Т.В. Грибы выходят на охоту / Т.В. Теплякова // Наука из первых рук. – 2012. – № 5 (47). – С. 44-53.

5. Дьяков, Ю.Т. Введение в альгологию и микологию / Ю.Т. Дьяков. – М.: Изд-во МГУ, 2000. – 192 с.

6. Прикладная экобиотехнология [Электронный ресурс] / А.Е. Кузнецов, Н.Б. Градова, С.В. Лушников, [и др.]. – 2-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 629 с. URL: <https://studfile.net/preview/15924729/> (дата обращения: 01.12.2022).

7. Danielle De La Bastide. Scientists Have Found A Fungus That Feasts On Plastic // Interesting Engineering, 2017. URL: <https://interestingengineering.com/science/scientists-have-found-a-fungus-that-feasts-on-plastic> (дата обращения: 01.12.2022).

8. Ткаченко, О.Б. Кривофильные грибы и оомицеты, их особенности / О.Б. Ткаченко, Т. Хошино [Электронный ресурс] // Микология и фитопатология. 2014. – Т. 48, № 4. – С. 215-219. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_21857815_25767800.pdf (дата обращения: 27.11.2022).

9. Ильина, Г.В. Биологические и экологические особенности термофильного гриба *Thielavia terrestris*, определяющие его биотехнологический потенциал [Электронный ресурс] / Г.В. Ильина, Д.Ю. Ильин, С.А. Сашенкова // Сурский вестник. – 2018. – №4(4). – С. 10-15. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_36684302_32384316.pdf (дата обращения: 15.11.2022).

Оглавление

АГРОНОМИЯ, ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО И ПЕРЕРАБОТКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ	3
<i>В.А. Аликина</i> Концепция благоустройства озеленения центральной части территории Пермского института ФСИН России.....	3
<i>М.В. Бабина, М.А. Пластун</i> Концепция благоустройства и озеленения части жилой застройки микрорайона Ива спортивная	5
<i>У.А. Багимова</i> Эффективность применения регуляторов роста при размножении зелёными черенками клонового подвоя яблони	8
<i>А.А. Бесова</i> Территории общего пользования Мотовилихинского района г. Перми.....	11
<i>В.С. Богатырева</i> Разработка инновационного продукта.....	14
<i>Т.А. Борисова</i> Влияние приемов уборки на урожайность и качество семян льна масличного сорта Северный.....	17
<i>А.О. Бурмакина, М.А. Пластун</i> Концепция благоустройства и озеленения части жилой застройки микрорайона Ива спортивная в Мотовилихинском районе г. Перми.....	19
<i>И.А. Бызова</i> Технология выращивания ростков на предприятии Sattva Grow г. Пермь	22
<i>В.А. Быков</i> Динамика состояния лесного хозяйства на примере Очерского лесничества	24
<i>А. А. Волегова</i> Разработка фаршированных композитных продуктов питания	28
<i>Е.А. Воробьева</i> Посевные качества семян ярового ячменя в зависимости от предшественника, структуры агрофитоценоза и применения биофунгицида	31
<i>О.В. Воробьева</i> Разработка технологии производства рубленых полуфабрикатов с добавлением шпината	35
<i>М.Д. Гельман</i> Характеристика лесных насаждений в зоне повышенной рекреационной нагрузки (на примере ООПТ «Южный Лес»).....	37
<i>А. А. Горланова</i> Разработка спреда с добавлением растительных компонентов.....	41
<i>К. Н. Графеева</i> Регенерация клеток моркови на разном гормональном фоне.....	44

<i>М.С. Гребнев</i> Фитосанитарный мониторинг обследованных посевов и семенного фонда в Пермском крае за 2022 год.....	46
<i>А.А. Давыдов</i> Таксационные характеристики лесных насаждений ООПТ в Мотовилихинском участковом лесничестве (МКУ «Пермское городское лесничество»)	48
<i>А.М. Деменева</i> Концепция благоустройства и озеленения территории группы жилых домов микрорайона Комсомольский в г. Перми	52
<i>Ю.Б. Дреер</i> Популярность препаратов на основе веществ, полученных из растительного материала, и анализ некоторых из них	55
<i>А.В. Жилин</i> Особенности роста и развития нетрадиционной овощной культуры – топинамбура в условиях Среднего Предуралья	59
<i>А.А. Завьялов, К.В. Юшков, Е.В. Михалева, Е.А. Ренёв</i> Сыр моцарелла с внесением ингредиентов растительного происхождения	62
<i>И.Д. Закуция</i> Таксационные характеристики ельников липняковых в пределах г. Перми	65
<i>К. Ю. Иванова</i> Сравнительная оценка урожайности зерна сортов тритикале озимой в Среднем Преуралье	69
<i>М.А. Казакова, О.Г. Позднякова</i> Разработка пищевого функционального продукта на основе растительного сырья, обладающего иммуномодулирующими свойствами.....	72
<i>П.О. Клестова</i> К 85-летию со дня рождения заслуженного агронома России, профессора Леонида Александровича Ежова	75
<i>Н.В. Князева</i> Урожайность зерна яровой пшеницы Ирень в зависимости от обработки посевов современными препаратами в ООО «Орловское»	80
<i>В.А. Колесова</i> Оптимизация состава среды для регенерации растений моркови.....	85
<i>В.А. Колесова</i> Влияние электростатического поля на семена тыквы	88
<i>Т.Р. Корж</i> Сравнительный анализ горимости лесных насаждений в разных лесорастительных районах Пермского края.....	91
<i>Е. А. Коротких</i> Совершенствование приёмов размножения и выращивания декоративных форм яблони.....	96
<i>А.В. Котельников</i> Характер роста привитых саженцев аронии черноплодной	

в защищенном грунте	99
<i>Д.В. Кускова</i> Разработка технологии производства затяжного печенья с применением льняной муки	104
<i>С.О. Кучин</i> Влияние срока десикации на урожайность льна масличного сорта Уральский	108
<i>Е.Г. Лобанов</i> Сходство дендрологических шкал сосен, произрастающих рядом друг с другом	112
<i>А.А.Малиновская, В.А.Мещеряков, О.Н.Ивашова, Е.А. Яшкова</i> Внедрение машинного зрения на сыроваренном производстве как метод контроля безопасности и качества продукции	115
<i>.Е. Меденикова, Н.А. Зеленков, Д.С. Фомин</i> Использование мультиспектральных камер в сельском хозяйстве.....	117
<i>Д.А. Минкайдарова</i> Санитарное состояние еловых и сосновых насаждений в ООПТ «Бродовские лесные культуры».....	119
<i>В.С. Мисюрева</i> Состояние территории студенческого кампуса ФГБОУ ВО Пермское ГАТУ	122
<i>А.Е. Надымова</i> Состояние и перспективы рапсоеяния в стране и в Пермском крае	125
<i>Г.А. Найданов</i> Производство сливочного мороженого с добавлением варенья из морошки	129
<i>А.А. Незговорова</i> Влияние густоты посадки на биометрические показатели растений сортов томата при выращивании на шпалере	132
<i>Л.А. Никитина</i> Зелёные насаждения и их состояние на территории ФКОУ ВО Пермского института ФСИН России	136
<i>П.Н. Николаев, О.А. Юсова, Ю.Ю. Паришуткин</i> Стимулятор роста – как дополнительный фактор развития растений пшеницы	139
<i>К.О.Оборина</i> Влияние нормы высева на урожайность льна масличного в Среднем Предуралье	141
<i>О. П. Патрушева</i> Оценка декоративности сортов пиона травянистого при выращивании в почвенно-климатических условиях Пермского края	144
<i>Е.А. Пестова</i> Авокадо как вспомогательное сырьё при производстве мороженого.....	151
<i>А.С. Родионова</i> Концептуальное решение благоустройства зоны культурно-массовых мероприятий территории Пермского института ФСИН России	155

<i>Е.В. Ражина</i> Использование премиксов в хлебобулочном производстве	158
<i>Е.В. Ражина</i> Пищевые волокна в составе продуктов функционального питания.....	159
<i>Е.В. Ражина</i> Ненасыщенные жирные кислоты в качестве ингредиентов функционального назначения	161
<i>К. В. Ракинцева</i> Влияние вида закваски на выход и качество сырного зерна	163
<i>П. Л. Распопова</i> Разработка технологии производства десертного сливочного масла с инжирным джемом	165
<i>М.В. Рожнева</i> Влияние нормы высева на урожайность и биохимический состав семян льна масличного	167
<i>О.А. Рудометова, А.С. Богатырева</i> Эффективность применения предуборочной обработки посевов на урожайность и биохимический состав ярового рапса в Среднем Предуралье	170
<i>Л.Р. Сазанова</i> Совершенствование технологии производства батона молочного нарезного на предприятии ООО «Смак»	174
<i>А.А. Сальникова</i> Таксационные характеристики лесных культур сосны в ООПТ «Бродовские лесные культуры».....	176
<i>М.А. Самосадкина</i> Органолептические исследования мороженого с несвойственным наполнителем.....	179
<i>Д.М. Саплина</i> Концепция благоустройства и озеленения придомовой территории города Березники	182
<i>А.В. Старцева</i> Влияние биопрепаратов на рост и развитие озимой тритикале	185
<i>Е.В. Степанова, А.С. Катаев</i> Сравнительная оценка сортов топинамбура.....	188
<i>М.Н. Субботин, Ф.Л. Чубаров</i> Ионизация как способ оптимизации работы гидро- и аэропониических ферм	192
<i>А. М. Татаринов</i> Эффективность применения гуминового препарата на посевные качества яровой пшеницы	195

<i>А.А. Тевченков, Е.И. Сеничев, В.В. Трунов</i> Селекционная оценка сортов сои по основным хозяйственно-ценным признакам в условиях нечерноземной зоны Российской Федерации.....	198
<i>А.С. Тишков</i> Рост и продуктивность Пермских экотипов ели в фазе приспевания в условиях Клинско-Дмитровской гряды.....	202
<i>Н.О.Третьяков</i> Санитарное состояние пихты сибирской в насаждениях МКУ «Пермское городское лесничество».....	204
<i>А.В. Тюрин</i> Биопрепараты для защиты зерновых культур от вредителей, болезней и сорняков в условиях органического земледелия	208
<i>Л.Н. Чижга, М.А. Нечунаев</i> Перспективы выращивания сорго-суданкового гибрида в Пермском крае	212
<i>А.С. Шарафеева</i> Основные компоненты зеленых «Ядер» ЦПР Г. Перми	217
<i>Д.Н. Шеина</i> Анализ производства мясоперерабатывающей отрасли на примере молочных сосисок из мяса птицы с порошком тыквенных семечек	220
<i>Д.С. Шляпкинова</i> Микроклимат дворовой территории домов со сложной конфигурацией в плане (на примере дома по адресу: УЛ. Каляева, 18, г. Пермь).....	222
<i>О.А. Юсова</i> Качество зеленой массы люцерны.....	225
<i>О.А. Юсова, П.Н. Николаев</i> Оценка нового коллекционного материала ярового ячменя	228
<i>М.В. Якимов, В.Ю. Якимова, Д.В. Якимов</i> Использование лекарственных растений в фитотерапии.....	231
ПОЧВОВЕДЕНИЕ, АГРОХИМИЯ, ЭКОЛОГИЯ, ТОВАРОВЕДЕНИЕ, ОБЩАЯ ХИМИЯ	234
<i>Д.О. Баксанов</i> Накопление меди берёзой бородавчатой вблизи предприятия кабельной промышленности	234
<i>А.А. Балятинских</i> Изменение мирового рынка минеральных удобрений	236
<i>А.Д. Белых</i> Агроэкологическая оценка почв лесных питомников Пермского края и Удмуртской Республики	239
<i>П.С. Богомолова</i> Сравнение агрохимических свойств залежных земель	242

<i>А.А. Бояринцев</i> Оценка качества среды обитания методом биоиндикации в микрорайоне Голованово г. Пермь	246
<i>В.В. Васькина, А.Ю. Ковалева</i> Биотестирование отхода производства кваса	248
<i>П.С. Ведерникова</i> Агрофизические свойства пахотных почв части землепользования пфиц УРО РАН филиала НИИСХ	251
<i>А.А. ВейнбENDER</i> Ферментативная активность ризосферы сои при применении инокуляции	255
<i>М.А. Верховцева</i> Состояние компонентов окружающей среды в поселке Новые Ляды	257
<i>М. С. Власов</i> Техногенные магнитные частицы в почвах и эпифитах на придорожной части улиц города Перми с интенсивным автомобильным движением.....	261
<i>М. С. Власов</i> Условия миграции тяжёлых металлов в почвах Пермского края.....	263
<i>Н.М. Волдырева</i> Почвенно-экологическое районирование Пермского края	267
<i>В.А. Ворончихин, Е.Н. Ефимова</i> Дешифрирование изображения лесной растительности на космоснимках и ее сопоставление с почвенным покровом	271
<i>В.С. Галиахбирова</i> Структурное состояние дерново-подзолистых почв Пермского НИИСХ (филиал ПФИЦ УРО РАН)	274
<i>И.В. Дубровский, С.С. Васильева</i> Анализ современного состояния внешней торговли парфюмерно-косметических товаров Российской Федерации	277
<i>М.Д. Жалаботкина</i> Магнитная восприимчивость минералов и горных пород геологического кабинета Пермского ГАТУ	281
<i>С.А.Жданкова</i> Современные тенденции развития и формирования ассортимента макаронных изделий	284
<i>К.О. Желудкова, П.А. Шехтман</i> Влияние цинка на посевные качества вики	288
<i>М.В. Земляникова</i> Влияние концентраций азотметина на проростки яровой пшеницы	291

<i>М.Р. Зюзина, Д.А. Ярославцева</i> Экологическая оценка загрязнения среды микропластиком	293
<i>Р.В. Иванов</i> Исследование реакции комплексообразования п-нонаил-п'-(2-нафтилсульфонил)гидразина с ионами кобальта (ii) в аммиачной среде.....	296
<i>К.А. Исаева</i> Характеристика серых лесных почв Кунгурского муниципального округа Пермского края	299
<i>Т.А. Истомина</i> Оптические свойства пахотных почв Кунгурской лесостепи.....	302
<i>В. И. Казыгашев</i> Анализ маркировки кабельной продукции, реализуемой на рынке г. Перми.....	306
<i>Д.Д. Казымова</i> Анализ плодородия по значениям почвенно-экологического индекса.....	308
<i>К.С. Калачина, П.А. Коробейникова</i> Экологически безопасная форма внесения удобрений Agrogel для культурных растений	311
<i>Я.А. Катеринич</i> Влияние пшеницы на здоровье человека	314
<i>М.В. Клементьева</i> Витаминный состав и способы производства кваса (обзорная статья)	316
<i>А.Ю. Ковалева, В.В. Васькина</i> Биологические и химические исследования в экологическом мониторинге качества воды реки Колва	319
<i>Е.С. Косякова, М.А. Пермякова</i> Потенциально опасные минералы коллекции геологического кабинета Пермского ГАТУ	322
<i>Н.В. Кылосова</i> Цифровое картографирование эрозионных потерь агродерново-подзолистых почв	324
<i>К. В. Лебедянцева</i> Запасы углерода в почвах Пермского края.....	328
<i>К.В. Лебедянцева</i> Влияние биопрепарата «Садовод Chlorella» на свойства почв Пермского края	331
<i>А.В. Летемина, Д.А. Павлов</i> Влияние способа ферментации на антиоксидантную активность растений Пермского края	334
<i>У.В. Матвеева, В.И. Необердина</i> Оценка величины жёсткости и содержания железа в водопроводной воде г. Перми	337

<i>И.В. Дубровский, К.В. Митрофанова</i> Анализ современного состояния внешней торговли игристого вина в России	339
<i>Р.Н. Нуреева, Д.С. Феофилова, Н.Б. Перевощикова</i> Изучение строения и биоактивности гидроксиэтилидендифосфонатов меди (ii) и цинка	345
<i>А.Ф. Овчинникова</i> Влияние вида севооборота и доз минеральных удобрений на урожайность яровой пшеницы, возделываемой на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве в Среднем Предуралье	347
<i>А.В. Ондар</i> Некоторые свойства приозерных почв Оронгойской котловины	351
<i>М.С. Поспелов</i> Химические показатели качества воды в р. Сылва и р. Ирень на территории г. Кунгура Пермского края.....	354
<i>С.А. Пронина</i> Роль гумусовых веществ в миграции радиоцезия в дерново-подзолистых почвах	357
<i>М.А. Романов</i> Определение некоторых биохимических и морфологических показателей березы повислой (<i>betula pendula roth.</i>) и яблони домашней (<i>malus domestica borgkh.</i>) в микрорайоне парковый г. Перми	360
<i>А.А. Савина</i> Анализ маркировки и органолептических показателей качества косметических средств «ЗАО Курорт Ключи».....	363
<i>А. Р. Салимов</i> Особенности взаимодействия 1,3-бензодиоксола и 1,3-диоксолана в реакциях с имидами	366
<i>А.Д. Семенов</i> Соблюдение запретов и ограничений при ввозе непродовольственных товаров на таможенную территорию ЕАЭС.....	369
<i>Д.Д. Сивкова, Н.В. Слесарев</i> Анализ распространения заболоченных территорий в лесных массивах хребта Басеги по данным дистанционного зондирования	372
<i>А.В. Сивкова</i> Гидрофизические свойства пахотных почв Кунгурской лесостепи.....	375
<i>Н.В. Слесарев, Д.Д. Сивкова</i> Агрофизическая характеристика геоморфологического ряда почв части территории земель ПГАТУ (Катена Соболи).....	378
<i>Д. А. Соловьёв</i> Кислотно-основные свойства дерново-подзолистых почв ООО «Русь» Большесосновского района Пермского края	382
<i>А.А. Старкова</i> Оценка плодородия почв ООО «Поле» Карагайского	

муниципального округа Пермского края	385
<i>А.Д. Султанова</i> Влияние способа применения удобрения на основе гумусовых веществ ЭКО-СП на биологические свойства дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы в Среднем Предуралье	389
<i>А.А. Тарасова</i> Терминология и методология продовольственного самообеспечения	392
<i>А.А. Таильков</i> Магнитная восприимчивость почв сельскохозяйственного предприятия ООО «Русь»	395
<i>В.В. Тимофеева</i> Современное состояние пищевой промышленности и перспективы ее развития	399
<i>Е.Р. Фасхутдинова</i> Гидролиз ксилана и целлюлозы из отходов агропромышленного комплекса экстремофильными микроорганизмами.....	403
<i>Д.-Х.Б. Хертек</i> Пахотные почвы МУП «Алдын-Булак» Барун-Хемчикского района Республики Тыва: их плодородие и особенности использования.....	406
<i>А.В. Худякова</i> Уреазная и целлюлозолитическая активность почвы вблизи фермы крупного рогатого скота.....	409
<i>А.Т. Шакирзянов</i> Исследование почвы вблизи нефтекачалок в Азнакаевском районе Республики Татарстан.....	411
<i>Д.Г. Шишков</i> Экономическая эффективность возделывания озимой ржи на фоне длительного применения удобрений	413
<i>И.О. Яворский</i> Состояние почвы вблизи законсервированной нефтяной скважины в г. Краснокамске Пермского края	416
<i>Д.А. Ярославцева, М.Р. Зюзина</i> Экологические группы грибов.....	419

Научное издание

**МОЛОДЁЖНАЯ НАУКА – 2023:
ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ**

Материалы
Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных,
аспирантов и студентов

(Пермь, 10-14 апреля 2023 года)

Пермский государственный аграрно-технологический университет
имени академика Д.Н. Прянишникова,
614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, 23, тел. (342) 217-95-42

Подписано в печать 08.06.2023. Формат 60×84 ¹/₈.
Усл. печ. л. 54. Тираж 25 экз. Заказ № 21.

Отпечатано в издательско-полиграфическом комплексе «ОТ и ДО»
614094, г. Пермь, ул. Овчинникова, 19, тел.: (342) 224-47-47
e-mail: info@otido.perm.ru