

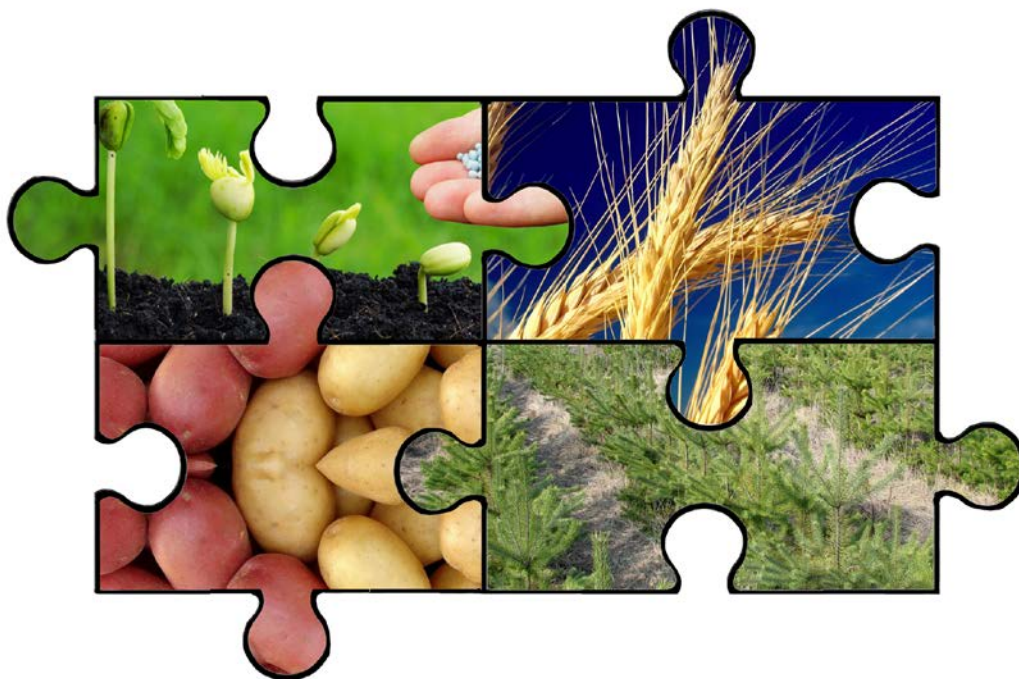
**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Вологодская государственная
молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»**



**МОЛОДЫЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО И ЛЕСНОГО
КОМПЛЕКСОВ – РЕГИОНАМ**

Том 3. Часть 1. Биологические науки

*Сборник научных трудов по результатам работы
X Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием*



**Вологда–Молочное
2025**

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Вологодская государственная
молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

**Молодые исследователи
агропромышленного и лесного
комплексов – регионам**

Том 3. Часть 1. Биологические науки

*Сборник научных трудов
по результатам работы X Всероссийской
научно-практической конференции
с международным участием*

Вологда–Молочное
2025

ББК 65.9
М 75

Редакционная коллегия:

к.с.-х.н., доцент **В.В. Суров** – ответственный редактор;
к.т.н., доцент **А.А. Кузин**;
к.б.н., доцент **Т.В. Васильева**;
к.б.н., доцент **Е.Н. Пилипко**.

М 75 Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам. Том 3. Часть 1. Биологические науки: Сборник научных трудов по результатам работы X Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Вологда–Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2025. – 555 с.

ISBN 978-5-98076-420-3

Сборник составлен по материалам работы X Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам», состоявшейся 03 апреля 2025 года на базе ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА.

В сборнике представлены статьи студентов, аспирантов, молодых преподавателей и ученых России и Белоруссии, в которых рассматриваются актуальные вопросы сельскохозяйственного производства в областях агрономии, садоводства и лесного дела.

Материалы сборника представляют интерес для специалистов сельскохозяйственных и смежных предприятий, научных работников, докторантов, аспирантов, магистрантов и студентов сельскохозяйственных специальностей.

Статьи печатаются в авторской редакции без дополнительной корректуры. За достоверность материалов ответственность несут авторы.

ББК 65.9

ISBN 978-5-98076-420-3

© ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2025

АГРОНОМИЯ И САДОВОДСТВО

УДК 712.4.01

ПРОЕКТ ЛАНДШАФТНОГО РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМНОЙ ТЕРРИТОРИИ КРАСНЕНСКОГО КАРЬЕРА ГОРОДА ТАМБОВА

Аймалетдинова Алиса Саяровна, студент

Воробьева Мария Сергеевна, студент

Дубровская Виктория Александровна, студент

Гостев Владимир Викторович, науч. рук., ассистент

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

Аннотация: в настоящее время в крупных и небольших городах проявляется проблема нерационального природопользования, которое приводит к быстрому истощению ресурсов или к загрязнению окружающей среды. Разведанные участки принимают антропогенные формы рельефа – терриконы, тоннели, карьеры и многие другие. Впоследствии, такие зоны становятся местами отчуждения, и не только портят внешний облик города, но и мешают горожанам, могут причинять им вред. Решение проблемы нерационального природопользования и заброшенных антропогенных форм рельефа должно привести к формированию комфортной городской среды

Ключевые слова: *предпроектный анализ, рекультивация, мелиоративные работы, функциональное зонирование*

Рекультивация нарушенных земель – это совокупность работ, направленных на восстановление природного баланса, который неизбежно нарушается в процессе добычи полезных ископаемых.

Цель рекультивации земель – предотвратить деградацию нарушенных земель, восстановить плодородие, вернуть территорию, отданную под выработку, к исходному (или приближенному к нему) состоянию. Для достижения этой цели выполняются инженерно-технические, агротехнические, мелиоративные, лесохозяйственные и другие работы.

В зависимости от последующего использования в ГОСТ Р 59057 - 2020 выделены следующие виды рекультивации нарушенных земель: сельскохозяйственное, лесохозяйственное направление, водохозяйственное, рекреационное, строительное, санитарно-гигиенические [1].

Одно из мероприятий по рекультивации – удержание склонов за счет древесной растительности. Рекомендуется использовать газоустойчивые растения, поскольку в районах терриконов происходит газовыделение, в том числе сернистых газов, которые отрицательно действуют на растения.

Сосна обыкновенная, за счет своей длинной корневой системы, глубоко-

ко проникает в землю, связывая ее слои и предотвращая размыв, газо- и дымоустойчива, а также декоративна в течение года. Из лиственных растений можно предложить виды: дуб черешчатый, лещина обыкновенная и боярышник крупноплодный [6].

Проектируемый объект находится в Октябрьском районе города Тамбов. Общая площадь карьера – около 100 га, площадь проектируемой территории составляет 5 га – это северная часть карьера, уже имеющая слой земли и не нуждающаяся в осушении (рис. 1).

Территория представляет собой открытое пространство. Большую часть объекта занимает вода.

Большая часть почвенного покрова карьера – пески, песчаники и камни, слой плодородной почвы был снят при добыче осадочной горной породы. Район Октябрьский, как и весь город, расположен в зоне умеренно-континентального климата. Для данного климата характерно теплое лето, холодная зима и выраженная сезонность.

Существующего функционального зонирования территория не имеет, так как изначально предполагает место для добычи песка, не благоустроенное и не приспособленное под человека.

Панорамные виды на карьер, песчаный пляж на южном берегу и каменистые скалы из песчаника – достоинства проектируемой территории. По эстетическим и функциональным признакам пространство идеально подходит для размещения в нем территории общего пользования в виде многофункционального парка.



Рисунок 1 – Спутниковая съемка участка

На данном участке могут быть рассмотрены следующие этапы по озеленению и благоустройству проблемной зоны: обозначение территории парка; проектировка функционального зонирования; планирование дорожно-тропиночных сетей (ДТС); поиск наиболее подходящих материалов и стилистики парка; подбор малых архитектурных форм.

Для проектирования многофункционального парка самым оптимальным решением является выбрать северный берег (рис. 2). В первую очередь потому, что его площадь соответствует стандартной площади парка. Также, южный берег карьера более крутой, для создания там рекреационной зоны его необходимо будет продлевать.



Рисунок 2 – Съемка северного берега карьера с воздуха

Функциональное зонирование проводилось в несколько этапов (рис. 3): первой задачей необходимо узнать, какие именно зоны востребованы в многофункциональном парке, каких мест не хватает жителям севера города. Микрорайон «Телецентр», с которым граничит Красненский карьер, активно развивается – возводятся новые дома, сданы детский сад и школа – это значит, что парк необходимо рассчитывать на более молодую аудиторию. Ввиду этого необходимы следующие зоны: детская площадка, прогулочная зона, зона для проведения мероприятий культурно-массового характера и зона для отдыха с питомцем.

На втором этапе разработки функционального зонирования необходимо распределить место на территории для каждой зоны. Было решено, что вход осуществляется через самую протяженную – прогулочную зону с тропинками и цветниками, через которую посетитель может попасть на детскую площадку, пройти к амфитеатру или отправиться тренировать питомца в соответствующую зону.

Ассортимент цветников представлен следующими культурами: эхинацея пурпурная, бузульник зубчатый, вербейник монетчатый, овсяница сизая, ячмень гривастый, эуфорбия окаймленная, шалфей дубравный, манжетка мягкая, ирис болотный.



Рисунок 3 – Предложенный план функционального зонирования

Планирование дорожно-тропиночных сетей производится с учетом основных факторов: удобство, практичность, дополнение общей композиции. Проанализировав имеющиеся варианты парков с их дорожно-тропиночной сетью, была выбрана наиболее подходящая в соответствии со спроектированными зонами схема: большинство дорожек расположено в прогулочной зоне, находящейся в центре парка, для комфортного перемещения, также множество дорожек ведёт в другие зоны, позволяя без обходов максимально быстро добраться из одной точки парка в другую.

В качестве наиболее подходящих флоре и фауне карьера материалов, были выбраны камень, бревенчатый настил и природный песок. Покрытие большей части парка осуществляется декингом - плиточными модулями с деревянной поверхностью. Такое покрытие влагоустойчиво и удобно тем, что не скользит и не нагревается. Песчаник и песок - преобладающие горные породы на территории карьера, их редко можно встретить в центре города, именно поэтому акцент сделан именно на них. На некоторых пространствах парка можно встретить незамощённый открытый песок, пройти по нему. Песчаник, как и некоторые другие породы камней, используется в габионах - объемных сетчатых конструкциях из металлической проволоки. Габионы могут применяться не только для укрепления берега, но и в декоре - например, скамейки или ограждения, состоящие из блоков габионов.

Преобладающие малые архитектурные формы - клумбы со злаковыми и сухоцветами. Неяркие, спокойные цвета растений идеально впишутся в интерьер и будут подчеркивать экологичность и общее настроение дизайна парка. Помимо цветников, на территории и вдоль берега можно высадить светлюбивые и влаголюбивые ивы, свисающие ветвями к воде.

Список литературы

1. ГОСТ Р 59057 – 2020. Охрана окружающей среды. Земли. Общие требования по рекультивации нарушенных земель. Введ. Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.09.20. – Москва: Стандартинформ, 2020. – Текст: непосредственный.
2. Таксономический анализ флоры сосудистых растений Лесной опытной дачи Тимирязевской академии / Н.Н. Дубенок, А.В. Лебедев, Г. М. Миронova, В. В. Гостев. – Текст: непосредственный // Природообустройство. – 2023. – № 1. – С. 108-114.
3. Лебедев, А. В. Адвентивный компонент флоры Лесной опытной дачи Тимирязевской академии / А. В. Лебедев, В. В. Гостев. – Текст: непосредственный // Тимирязевский биологический журнал. – 2023. – № 1. – С. 8-14.
4. Лебедев, А. В. Флора заповедника «Кологривский лес» / А. В. Лебедев, И. Г. Криницын, В. В. Гостев. – Кологрив: Государственный природный заповедник «Кологривский лес» имени М.Г. Сеницына, 2025. – 224 с. – Текст: непосредственный.
5. “Flora of Russia” on iNaturalist: A dataset / A. P. Seregin, D. A. Bochkov, J. V. Shner [et al.]. – Text: direct // Biodiversity Data Journal. – 2020. – Vol. 8. – P. 59249.
6. Лебедев, А. В. Ландшафтная таксация и инвентаризация насаждений: учебное пособие / А. В. Лебедев. – Текст: непосредственный // Москва: Редакция журнала «Механизация и электрификация сельского хозяйства», 2022. – 148 с.

УДК 635.91

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАСТЕНИЙ В ИНТЕРЬЕРЕ

Артемова Алёна Андреевна, студент-бакалавр
Ильина Екатерина Константиновна, студент-бакалавр
Кондратенко Юлия Игоревна, науч. рук., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

Аннотация: в данной обзорной научной статье рассматриваются традиционные и современные тенденции в использовании растений в интерьере, отражающие взаимоотношения человека и природы на протяжении всей истории человечества. Актуальность этой темы обусловлена растущим интересом к природным элементам в дизайне домашних и офисных помещений. Учитывая глобальное изменение климата и стремление людей к более экологичному образу жизни, растения становятся не только эстетическим решением, но и важным элементом для улучшения

качества воздуха и создания приятной атмосфере. В первой части рассматриваются психологические аспекты использования растений в помещении, в том числе исследования, подтверждающие их положительное влияние на психологическое и эмоциональное состояние, снижение стресса и повышение продуктивности. Обсуждаются полезные свойства комнатных растений, такие как улучшение качества воздуха и создание приятного микроклимата. Эстетическая ценность растений рассматривается через призму искусства и дизайна, подчеркивая, как растения могут преобразить пространство. Среди современных тенденций – распространение вертикальных садов и критерии выбора растений. Всесторонний взгляд на эволюцию использования растений в интерьере соединяет традиционное с современным.

Ключевые слова: *интерьер, растения, интерьерный дизайн, экология, тенденции, стиль*

Со временем восприятие окружающей среды изменилось, и возвращение к природе стало важной тенденцией, что нашло отражение во все более частом использовании растений в интерьерах. В условиях урбанизации растения становятся важным инструментом для создания гармоничной атмосферы. Исторически растения использовались для украшения и придания им духовного смысла еще древними цивилизациями, такими как египтяне и римляне. Современные тенденции варьируются от минимализма до эклектики, позволяя дизайнерам создавать уникальные пространства. Широкое разнообразие растений, адаптирующихся к различным условиям, открывает новые возможности для дизайна интерьера. Присутствие зелени повышает визуальную привлекательность, положительно влияет на психическое и физическое состояние человека, улучшает качество воздуха и снижает стресс. Однако гармоничное сосуществование человека и природы в интерьере – дело непростое. Устойчивое развитие, правильный выбор растений и потребление ресурсов остаются актуальными темами среди дизайнеров и экологов. В этой статье представлены традиционные и современные подходы, подчеркивающие культурную и социальную значимость растений в интерьере [1; 3-6].

Психологические аспекты использования растений.

В последние годы среди ученых и психологов заметно возрос интерес к влиянию растений на психическое и эмоциональное состояние людей. Являясь частью интерьера и окружающей среды, растения оказывают многогранное влияние на здоровье, настроение и общее восприятие пространства. В данном разделе рассматриваются два важных аспекта этого влияния: здоровье и эстетическое восприятие [2; 4-5].

Зеленые дома: как комнатные растения улучшают качество жизни

Комнатные растения – это не просто декоративные элементы интерьера, это настоящие биологические фильтры, увлажнители и даже аромате-

рапевты, незаметно улучшающие качество нашей жизни. Их полезные свойства давно доказаны наукой, и сегодня мы подробно разберем, как зеленые питомцы влияют на наше здоровье и самочувствие.

1. Очистка воздуха: естественная фильтрация

Многие комнатные растения обладают способностью поглощать из воздуха вредные летучие органические соединения (ЛОС), такие как формальдегид (выделяемый из мебели, строительных материалов), бензол (из сигаретного дыма, лаков), толуол (из красок, растворителей) и ксилол (из автомобильных выхлопов). Список эффективных «очистителей» достаточно широк:

Хлорофитум: настоящий чемпион по очистке воздуха, эффективно удаляющий формальдегид и другие токсины. Его неприхотливость делает его идеальным даже для начинающих цветоводов.

Алоэ вера: не только лекарственное растение, но и отличный абсорбент вредных веществ, особенно формальдегида.

Плющ: эффективно удаляет плесень из воздуха и уменьшает количество аллергенов.

Диффенбахия: красивое растение, способное поглощать формальдегид и другие ЛОС, но следует помнить о ее ядовитости и держать подальше от детей и животных.

Монстера: крупное растение, отлично очищает воздух, но требует достаточно пространства и регулярного полива.

Фикус бенджамина: популярный и неприхотливый фикус, эффективно удаляет формальдегид и другие токсины. Однако, следует избегать контакта с его млечным соком.

Важно понимать, что одно растение не сможет полностью очистить воздух в большой комнате. Для оптимального эффекта рекомендуется использовать несколько разных видов растений, учитывая их размеры и потребности в освещении.

2. Увлажнение воздуха: борьба с сухостью

Отопление в зимний период и кондиционирование летом сильно сушат воздух в помещении, что негативно сказывается на состоянии кожи и дыхательных путей. Комнатные растения, испаряя влагу через листья (транспирация), естественным образом повышают влажность воздуха. К эффективным «увлажнителям» относятся:

Спармания: с её крупными листьями, отлично увлажняет воздух.

Фикус (различные виды): многие виды фикусов эффективно увлажняют воздух.

Гибискус: красивое цветущее растение, одновременно улучшающее микроклимат.

Монстера и диффенбахия: помимо очистки, также хорошо увлажняют.

Циперус: болотное растение, которое особенно эффективно увлаж-

няет воздух, требуя частого полива.

3. Защита от пыли: естественный пылесос

Листья многих растений, благодаря своей ворсистой поверхности или липким выделениям, притягивают частицы пыли. Для достижения максимальной эффективности, растения необходимо регулярно опрыскивать и протирать листья влажной тряпочкой. Среди эффективных «пылесосов»:

Алоэ: помимо других полезных свойств, также хорошо собирает пыль.

Хлорофитум: его длинные листья отлично притягивают пыль.

Плющ: эффективно задерживает пыль, снижая её концентрацию в воздухе.

Драцена: с её гладкими листьями достаточно протирать от пыли.

Герань: не только красиво цветет, но и эффективно борется с пылью.

4. Дезинфекция воздуха: фитонциды в действии

Многие растения выделяют фитонциды – биологически активные вещества, обладающие антимикробными свойствами. Они подавляют рост и размножение болезнетворных бактерий и вирусов, улучшая санитарно-гигиенические условия в помещении. К таким растениям относятся:

Розмарин, герань, бегония, диффенбахия, пеларгония: известны своими сильными фитонцидными свойствами.

Ладанник, туя, молочай, эвкалипт, кипарис: растения с ярко выраженным ароматом, обладающие антисептическими свойствами.

Традесканция, фикус, циссус, плющ, алоэ, лавр: также выделяют фитонциды, способствующие дезинфекции воздуха.

5. Ионизация воздуха: борьба с электромагнитным излучением

Современная жизнь насыщена электромагнитным излучением от компьютеров, телевизоров и других электронных устройств. Некоторые растения способствуют ионизации воздуха, увеличивая количество отрицательных ионов, которые нейтрализуют негативное воздействие излучения.

Кактусы: давнее заблуждение о том, что кактусы нейтрализуют излучение, не имеет научного подтверждения. Однако, они способны немного повышать влажность воздуха.

Хвойные растения (кипарис, цукка): их аромат и, возможно, выделения могут оказывать положительное влияние на самочувствие в помещениях с большим количеством электроники. Однако, научных данных об их значительном влиянии на ионизацию воздуха недостаточно.

6. Ароматизация помещений: ароматерапия дома

Многие эфиромасличные растения наполняют воздух приятными и полезными ароматами. Летучие вещества, содержащиеся в их эфирных маслах, оказывают благотворное влияние на настроение, снимают стресс, улучшают концентрацию внимания и сон.

Комнатный лимон: его аромат тонизирует, повышает работоспособность и способствует улучшению настроения.

Мята перечная: её освежающий аромат снимает головную боль и улучшает концентрацию.

Лаванда: известна своими успокаивающими свойствами, способствует расслаблению и улучшению сна.

В заключение хочется отметить, что комнатные растения – это не панацея от всех проблем, связанных с качеством воздуха, но это важный и полезный элемент создания комфортной и здоровой атмосферы в доме. Правильный выбор растений, регулярный уход и оптимальное размещение – залог их эффективности и красоты.

Заключение

Данная статья иллюстрирует эволюцию подходов к интеграции растений в жилые пространства. Психологические аспекты использования растений подтверждают полезные свойства комнатных растений, такие как очищение воздуха и создание благоприятной атмосферы, а также их влияние на эмоциональное состояние и качество жизни. Современные тенденции, включая озеленение жилых помещений и вертикальные сады, делают акцент на функциональности, индивидуальности и экологии и предлагают интересные решения для интеграции природы в современное общество. Таким образом, использование растений в интерьерах продолжает развиваться, сочетая традиции и инновации для создания гармоничных и полезных пространств. Будущие исследования могут быть посвящены устойчивому дизайну и экологичным подходам к выбору и размещению растений, которые способствуют защите окружающей среды и гармонии.

Список литературы

1. Артемова, А. А. Исследование экологических преимуществ вертикального озеленения в интерьере современных городских помещений / А. А. Артемова, Е. К. Ильина. – Текст: непосредственный // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам, Вологда, Молочное (04 апреля 2024 г.). – Вологда-Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2024. – С. 162-167.
2. Козлова, Е. А. Оценка влияния субстратов на рост и развитие декоративных культур, используемых для вертикального озеленения / Е. А. Козлова, Е. Е. Орлова, И. Н. Зубик. – Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2024. – № 5(109). – С. 107-115.
3. Нехаева, М. Ю. Оздоровительные аспекты озеленения внутренней среды помещений / М. Ю. Нехаева. – Текст: непосредственный // Современные тенденции молодежной науки: Сборник научных трудов национальной конференции, Брянск (06-08 февраля 2020 г.). – Брянск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образова-

ния «Брянский государственный инженерно-технологический университет», 2020. – С. 59-60.

4. Тарасенко, А. В. Влияние комнатных растений на микроклимат в помещении, а также на здоровье и психоэмоциональное состояние человека / А. В. Тарасенко. – Текст: непосредственный // Наука и образование сегодня. – 2018. – № 5(28). – С. 15-16.

5. Фадеева, В. А. Негативное влияние комнатных растений на человека / В. А. Фадеева, А. Ю. Семенова, В. А. Трифонов. – Текст: непосредственный // Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения: Материалы VI Международной научно-практической конференции молодых учёных и студентов, посвященной году науки и технологий (08-09 апреля 2021 г.). – Екатеринбург: Уральский государственный медицинский университет, 2021. – С. 1123-1127.

6. Чуенко, Н. Ф. Влияние присутствия комнатных растений на микроклимат и самочувствие человека / Н. Ф. Чуенко, Е. А. Новиков. – Текст: непосредственный // Коррекционно-педагогическое образование. – 2022. – № 3(31). – С. 33-36.

УДК 632.934

ХИМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА ГОРТЕНЗИЙ ОТ ОСНОВНЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ В ПОДМОСКОВЬЕ

*Артемова Алёна Андреевна, студент-бакалавр
Ильина Екатерина Константиновна, студент-бакалавр
Тараканов Рашид Ислямович, науч. рук., к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

***Аннотация:** в данной статье рассматривается химическая защита гортензий, широко используемых в ландшафтном дизайне и садоводстве, от основных вредителей и болезней, встречающихся в Подмосковье. Обсуждаются основные виды вредных организмов, их влияние на здоровье растений, а также методы химического контроля за этими угрозами. В статье представлены рекомендации по применению пестицидов, а также обсуждаются проблемы, связанные с химической защитой, такие как устойчивость вредителей и экологические аспекты.*

***Ключевые слова:** гортензия, химическая защита, вредители, болезни, пестициды, акарициды*

Гортензии – изысканные растения, пользующиеся популярностью среди садоводов благодаря своей красоте и универсальности, а также неприхотливости и уходе в частных садах и городском благоустройстве. Однако, как и любые другие культурные растения, гортензии подвержены

атакам вредителей и заболеваниям, что может привести к ухудшению их внешнего вида и здоровья. В данной статье мы рассмотрим основные виды химической защиты гортензий от наиболее распространенных вредителей и болезней, которые могут нанести ущерб этим прекрасным растениям в условиях Московской области (МО). Узнаем о методах профилактики и лечения, а также о правильном выборе химических препаратов для обеспечения здорового роста и обильного цветения гортензий на участках. [1-2; 5].

Основные вредители гортензий [4]

Вредители гортензий могут серьезно угрожать здоровью и красоте этих растений. Вот основные вредители гортензий в МО:

* Тля (*Aphidoidea*) представляет собой одну из самых распространенных групп вредителей гортензий. Эти насекомые питаются соками растений, ухудшая их общее состояние. При сильном развитии тли наблюдается рост заболеваемости, что требует применения инсектицидов для контроля ее численности.

* Паутинный клещ (*Tetranychus*) – еще один вредитель, который может возникнуть в условиях недостатка влаги. Употребляя соки из листьев, он приводит к потере декоративности растений и может быть контролируемым с помощью акарицидов.

* Листовертки (*Tortricidae* или *Olethreutidae*) могут питаться соками гортензий, что приводит к появлению деформаций листьев и понижению их декоративности. Контроль и уничтожение листоверток также является важным аспектом химической защиты.

* Совка (*Noctuidae*), небольшая бабочка невзрачной серо-бурой окраски, вредна для растений в стадии гусеницы. Гусеницы совки очень прожорливы и поедают листья, бутоны и молодые побеги растений. Если весной не обработать участок инсектицидами, то есть вероятность появления совки на гортензиях и других растениях, где её гусеницы будут наносить существенный ущерб. Профилактическая обработка инсектицидами весной помогает предотвратить появление и размножение этих вредителей.

* Слизни (*Gastropoda*) также представляют собой серьезную угрозу для гортензий, особенно в влажные сезоны. Механические методы, такие как удаление их укрытий, могут быть дополнены использованием химических средств, например, метальдегида.

Болезни гортензий: причины и симптомы

Одной из основных проблем, с которыми сталкиваются гортензии в Подмосковье, являются различные заболевания. Они могут быть вызваны различными причинами, включая грибковые инфекции, вирусы или нарушения в уходе за растением. Определение болезни по симптомам является важным шагом для правильного и своевременного лечения. Наиболее распространенными заболеваниями гортензий в Подмосковье являются мучнистая роса, серая плесень (гниль), антракноз, корневая гниль и бактериоз.

Среди основных симптомов можно выделить появление белого налета на листьях (мучнистая роса), серого или черного налета (серая плесень), пятен и высыпаний различной формы и цвета (антракноз), гнилостных участков на корнях (корневая гниль), а также выделение жидкости и разрушение тканей (бактериоз). Для предотвращения и лечения болезней гортензий необходимо проводить регулярные осмотры растений, обеспечивать им оптимальные условия выращивания, уничтожать больные растения, применять химические и биологические препараты. Своевременное выявление и борьба с заболеваниями позволят сохранить здоровье и красоту гортензий в саду [3-4; 6].

Химические методы защиты гортензий от вредителей и болезней

Для эффективной защиты гортензий от основных вредителей в Подмосковье широко применяются химические методы защиты.

– Фунгициды для здоровых гортензий

Выбор фунгицида зависит от конкретного заболевания. Рассмотрим несколько популярных препаратов:

«Дискор»: Системный фунгицид на основе дифконазола, эффективно борется с мучнистой росой. Его преимущество – длительный защитный эффект (15-20 дней) и быстрое начало действия (через 2 часа после опрыскивания). «Дискор» не только предотвращает развитие заболевания, но и лечит уже пораженные растения. Важно соблюдать рекомендованные дозировки и меры предосторожности, указанные в инструкции.

«Скор»: Универсальный препарат, защищающий гортензии от различных грибковых заболеваний, включая пятнистости, ржавчину и мучнистую росу. Защитный эффект длится 7-14 дней, действие начинается через 2 часа. «Скор» эффективен против широкого спектра патогенов, что делает его удобным выбором для профилактической обработки. Однако, помните, что «Скор» – это химический препарат, и его использование требует соблюдения всех правил безопасности.

«Триходерма вериде»: Биологический фунгицид, представляющий собой препарат на основе полезных грибов рода *Trichoderma*. Он не только подавляет рост патогенных грибов (более 60 видов!), вызывающих фитофтороз, корневую гниль и ложную мучнистую росу, но и улучшает состояние почвы. «Триходерма вериде» можно применять как для опрыскивания надземной части растения, так и для полива под корень. Биологические препараты экологически безопасны и могут использоваться даже на стадии цветения. Препарат лучше использовать профилактически (1-2 раза за сезон) или при первых признаках заболевания.

– Инсектициды для защиты от вредителей и болезней

Вредители гортензий также могут нанести значительный ущерб. Для борьбы с ними применяют следующие инсектициды:

«Инсектор Супра»: Эффективен против тли, трипсов и белокрылки. Начало действия – через 3 часа после обработки, защитный эффект – 14

дней. Возможны работы на обработанных растениях через 3 дня после опрыскивания. Препарат достаточно токсичен, поэтому при работе с ним необходимо соблюдать меры предосторожности.

«Актара»: Широко известный инсектицид системного действия, эффективно уничтожающий тлю, белокрылку, щитовок и трипсов. «Актара» проникает в ткани растения, что обеспечивает длительную защиту. Однако, как и любой химический препарат, «Актара» требует строгого соблюдения инструкции по применению и мер безопасности.

«Кортлис»: Специализированный инсектицид, эффективно борющийся с тлей. Важно помнить, что каждый инсектицид имеет свой спектр действия, и для борьбы с различными вредителями может потребоваться использование различных препаратов.

– Общие рекомендации:

- * Перед применением любого препарата внимательно изучите инструкцию и строго следуйте указаниям по дозировке и применению.

- * Обработку растений лучше проводить в сухую безветренную погоду утром или вечером.

- * При работе с химическими препаратами обязательно используйте средства индивидуальной защиты (перчатки, респиратор).

- * Профилактические обработки помогут предотвратить развитие болезней и появление вредителей. Регулярный осмотр растений позволит своевременно выявить проблему и принять необходимые меры.

- * Альтернативой химическим препаратам могут служить народные методы борьбы с вредителями и болезнями, например, опрыскивание настоем чеснока или табака. Однако их эффективность может быть ниже, чем у химических или биологических препаратов.

Выбор подходящего средства защиты зависит от конкретной ситуации и вида заболевания или вредителя. В случае сомнений лучше обратиться за консультацией к специалистам. Правильный уход и своевременная защита помогут сохранить здоровье и красоту ваших гортензий на долгие годы.

Применение препаратов для защиты гортензий

Их применение для защиты растений в МО играет важную роль в поддержании здоровья и красоты этих растений. Основными вредителями, угрожающими гортензиям, являются тля, различные паутинные клещи, совки и жесткокрылые жуки. Для борьбы с ними эффективно применять химические препараты, такие как инсектициды и акарициды. Важно правильно выбирать средства с учетом вида вредителя и степени поражения растений. Особенно актуально проведение обработки осенью и весной перед началом активного сезона вредителей. При использовании химических препаратов следует строго соблюдать инструкцию производителя, чтобы предотвратить возможные негативные последствия для растений и окружающей среды. Помимо химической защиты, рекомендуется сочетать ее с

мерами культурной практики, такими как удаление пораженных участков растений и подкормка гортензий, чтобы обеспечить им дополнительную силу для борьбы с вредителями и болезнями [4].

Важность ухода за гортензиями для их здоровья и красоты

Для успешного выращивания гортензий в Московской области необходимо обеспечить им соответствующий уход. Это важно не только для их красоты, но и для защиты от основных вредителей и болезней. Регулярный уход включает в себя правильный полив, подкормку, обрезку, прополку и защиту от вредителей. Особое внимание следует уделять режиму полива. Гортензии требуют умеренного увлажнения, поэтому необходимо следить за влажностью почвы и избегать пересыхания или излишнего увлажнения. Подкормка осенью и весной способствует хорошему формированию защиты растения. Регулярная обрезка и формирование кроны помогают поддерживать здоровое развитие гортензий. Для защиты от основных вредителей, таких как тля, паутинные клещи, совки, необходимо проводить инспекции растений и при необходимости использовать умеренные химические средства. Для профилактики болезней важно следить за состоянием листьев, стеблей и цветков, удалять больные части растений или растения целиком, а также обрабатывать их специальными средствами. Соблюдение всех рекомендаций по уходу за гортензиями поможет создать благоприятные условия для их здоровья и красоты, а также обеспечит эффективную химическую защиту от основных вредителей и болезней в Московской области.

Заключение

Химическая защита гортензий от основных вредителей и болезней в Подмоскovie имеет важное значение для сохранения здоровья и красоты этих растений. Использование специальных химических препаратов может эффективно защитить гортензии от таких распространенных вредителей, как тля, клещи и гусеницы, а также от болезней, вызванных грибковыми инфекциями. Регулярная обработка гортензий специализированными средствами поможет предотвратить повреждения и сохранить здоровье растения. Важно помнить о правильной технике обработки и соблюдении рекомендаций по безопасности при использовании химических препаратов. Таким образом, химическая защита гортензий является необходимым шагом для обеспечения их долгой и красивой жизни в условиях МО.

Список литературы

1. Давыдова, Е. С. Гортензия (*Hydrangea*) в ландшафтном дизайне / Е. С. Давыдова. – Текст: непосредственный // Аграрная наука, творчество, рост: Сборник научных трудов по материалам IX Международной научно-практической конференции, Ставрополь (05-08 февраля 2019 г.). – Ставрополь: Общество с ограниченной ответственностью «СЕКВОЙЯ», 2019. – С. 107-109.

2. Исяньюлова, Р. Р. Цветоводство и декоративное древоводство: Учебное пособие для СПО / Р. Р. Исяньюлова, М. В. Половникова. – Саратов: Профобразование; Ай Пи Ар Медиа, 2019. – 98 с. – Текст: непосредственный.
3. Медведева, В. В. Эффективность фунгицидов в отношении белой гнили *Sclerotinia sclerotiorum* / В. В. Медведева. – Текст: непосредственный // В сборнике: Наука и технологии: тенденции современного развития (04 ноября 2024 г.). – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука», 2024. – С. 246-250.
4. Прибылова, А. С. Вредители и болезни гортензии и меры борьбы с ними / А. С. Прибылова, М. Ю. Карпухин. – Текст: непосредственный // В сборнике: Современное направление в плодовоовощеводстве и декоративном садоводстве (27 ноября 2019 г.). – Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2020. – С. 115.
5. Современные методы и технологии в садоводстве и ландшафтной архитектуры: сборник тезисов, Уральский государственный аграрный университет (05 июня 2023 г.). – Екатеринбург, 2023. – 91 с. – Текст: непосредственный.
6. Фитосанитарный мониторинг и методы идентификации фитопатогенов: учебное пособие / О. О. Белошапкина, Ф. Б. Ганнибал, Р. И. Тараканов [и др.]. – Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024. – 120 с. – Текст: непосредственный.

УДК 635.91

МИФЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ВЫБОР ДОМАШНИХ РАСТЕНИЙ

*Артемова Алёна Андреевна, студент-бакалавр
Ильина Екатерина Константиновна, студент-бакалавр
Кондратенко Юлия Игоревна, науч. рук., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

***Аннотация:** в данной статье исследуется влияние мифов и предрассудков на выбор домашних растений. Рассматривается, какие мифы существуют вокруг растений, как они могут влиять на решения людей при покупке и уходе за растениями, а также как развеять эти мифы и принять обоснованные решения. Исследование представляет интерес для всех, кто увлечен растениями и стремится к их успешному выращиванию в домашних условиях.*

***Ключевые слова:** мифы, домашние растения, выбор растений, предрассудки, уход за растениями, выращивание растений*

Мифы и легенды о растениях имеют давнюю и богатую историю, влияющую на выбор домашних цветов. Со времен древних культур люди обращали внимание на магические свойства растений, создавая вокруг них

мифологические предания. Сегодня мы продолжаем верить в различные суеверия и ложные утверждения о том, какие растения приносят удачу, а какие привлекают несчастье. В данной статье мы рассмотрим популярные мифы о домашних растениях и проанализируем, как эти представления влияют на наше поведение при выборе зелени для интерьера [1-4].

История создания мифов о домашних растениях

История мифов о растениях берет свое начало с древности, когда люди начали выращивать растения в своих домах. В различных культурах возникали разные поверья и легенды, связанные с растениями. Например, в древнегреческой мифологии говорится о том, как богиня Церера создала мак из слез, пролитых ею в поисках похищенной дочери. Этот миф о маке популяризировал его как символ печали и сна, хотя на самом деле мак - цветок с яркой и красочной энергией. Также в разных культурах растениям приписывались магические свойства и силы. Например, в средневековой Европе поверья о растениях были тесно связаны с ересью и колдовством. Многие домашние растения, такие как алоэ и лаванда, считались амулетами от злого глаза и негативной энергии.

История создания мифов о домашних растениях привела к формированию стереотипов и предрассудков по поводу ухода за растениями. Некоторые люди до сих пор верят в суеверия о том, что определенные растения приносят беду или удачу, что отражается на их выборе декоративных растений для дома. Однако важно помнить, что мифы о домашних растениях не всегда отражают их реальные свойства и потребности. Принимая решение о том, какие растения выращивать дома, стоит руководствоваться фактами и советами специалистов в области ботаники и садоводства, а не поверьями и легендами.

Популярные заблуждения о уходе за комнатными растениями

Мифы вокруг ухода за комнатными растениями могут серьезно повлиять на выбор и заботу о зеленых друзьях в доме. Одним из популярных заблуждений является утверждение, что чем чаще поливать растения, тем лучше. На самом деле, переувлажнение почвы может привести к гниению корней и образованию плесени. Важно следить за режимом полива, ориентируясь на конкретные потребности каждого растения. Еще одним мифом является уверенность в том, что растения не нуждаются в свете. На самом деле, освещение играет ключевую роль в фотосинтезе и общем здоровье растений. При недостаточном освещении домашние растения могут вытягиваться и терять декоративные качества. Важно подобрать растения, соответствующие условиям освещения в вашем доме.

Также распространенным заблуждением является миф о том, что все растения нуждаются в постоянном удобрении. В действительности, излишнее подкормка может негативно сказаться на здоровье растений, вызвав перенасыщение почвы. Важно следовать инструкциям по удобрению и учитывать потребности конкретного растения. Поэтому важно осозна-

вать, что многие мифы о уходе за комнатными растениями не соответствуют действительности, и следует обращаться к проверенным источникам информации для обеспечения правильного ухода за зелеными друзьями в доме [2].

Как мифы влияют на выбор растений для дома

Одним из ключевых факторов, влияющих на выбор домашних растений, являются мифы и предрассудки, существующие в обществе. Некоторые из них могут оказать как положительное, так и отрицательное влияние на принятие решения о том, какие растения приобрести для украшения дома. Например, миф о том, что кактусы приносят беду, может отпугнуть некоторых людей от их использования в интерьере, несмотря на их простоту в уходе и украшательство. С другой стороны, существует миф о том, что растения в спальне отнимают кислород и могут быть вредными для здоровья. Этот миф может привести к тому, что люди начнут избегать комнатных растений в спальне, несмотря на то, что на самом деле они способствуют улучшению качества воздуха и общему самочувствию.

Таким образом, мифы могут оказывать значительное влияние на выбор домашних растений, и важно быть информированным и критически относиться к ним при принятии решений. Важно помнить, что каждое растение имеет свои особенности и потребности, и выбор должен базироваться на конкретных условиях вашего дома и ваших предпочтениях, а не на стереотипах и мифах [3].

Научный взгляд на влияние мифов на растениеводство

Мифы о домашних растениях часто влияют на выбор и уход за растениями. Некоторые уверены, что растения нужно обильно поливать каждый день, другие считают, что лучше не трогать растение и оно вырастет само по себе. Научный взгляд показывает, что многие мифы основаны на недостаточных знаниях о биологии растений. Например, одним из распространенных мифов является то, что растениям нужна очень частая подкормка удобрениями для роста. Однако избыток удобрений может быть вреден для растений, вызывая пересыхание корней или накопление солей в почве. Научные исследования показывают, что для здорового роста растениям требуется сбалансированное питание с учетом их особенностей.

Еще одним распространенным мифом является то, что растениям нужно постоянное солнечное освещение. На самом деле, большинство домашних растений лучше чувствуют себя в умеренном свете и требуют периодического отдыха от прямых солнечных лучей. Это позволяет избежать перегрева и ожогов листьев. Итак, научный подход к выбору и уходу за домашними растениями наилучшим образом предполагает базирование решений на фактах и проверенных методах. Избегая мифов и ложной информации, вы сможете обеспечить растениям лучшие условия для здорового развития и красивого вида [4].

Разрушение мифов: правильный уход за домашними растениями

Веками забота о комнатных растениях окутана сетью мифов и устаревших рекомендаций, которые часто приводят к гибели наших зеленых питомцев. Передаваемые из поколения в поколение, эти «советы» зачастую противоречат научным данным и основам ботаники.

* Миф №1: Ежедневный полив – залог успеха. Это, пожалуй, самый живучий миф, который губит тысячи растений ежегодно. Перелив – это катастрофа для корневой системы. Застой воды в горшке приводит к гниению корней, создавая идеальные условия для развития патогенных грибов и бактерий. Результат – увядание, пожелтение листьев и, в итоге, гибель растения.

Реальность: Режим полива индивидуален для каждого растения и зависит от множества факторов:

- Вид растения: Суккуленты, например, накапливают влагу в листьях и стеблях, поэтому нуждаются в редком поливе. Тропические растения, наоборот, предпочитают более влажную почву.

- Размер горшка и тип почвы: В большом горшке земля просыхает медленнее, чем в маленьком. Хорошо дренирующая почва, с добавлением перлита или вермикулита, способствует быстрому отводу лишней воды.

- Время года и температура: Зимой растениям требуется меньше влаги, чем летом, из-за снижения интенсивности фотосинтеза и более низкой температуры.

- Влажность воздуха: В сухом воздухе растение испаряет больше влаги и нуждается в более частом поливе.

- Правильный подход: Проверяйте влажность почвы перед поливом. Засуньте палец на глубину 2-3 см. Если почва сухая, пора поливать. Поливайте обильно, но дайте лишней воде стечь через дренажные отверстия. Избегайте застоя воды в поддоне.

* Миф №2: Все растения любят яркое солнце. Хотя солнечный свет необходим для фотосинтеза, прямые солнечные лучи могут обжечь листья многих растений. Тенелюбивые растения, например, многие виды папоротников или филодендроны, будут страдать от солнечного ожога, проявляющегося в виде коричневых пятен на листьях.

Реальность: Растения различаются по своим световым потребностям:

- Светолюбивые: Требуют много яркого, но рассеянного света (кактусы, суккуленты).

- Теневыносливые: Хорошо растут в тени или полутени (папоротники, некоторые виды филодендронов).

- Растения полутени: Предпочитают рассеянный свет без прямых солнечных лучей (многие виды бегоний).

Правильный подход: Изучите потребности каждого растения перед покупкой. Рассмотрите ориентацию окон в вашем доме и разместите растения соответственно: на южных окнах – светолюбивые (с защитой от прямых лучей), на северных – теневыносливые, а на восточных или запад-

ных – растения, предпочитающие полутень.

* Миф №3: Чем больше удобрений, тем лучше. Перекармливание удобрениями так же вредно, как и их недостаток. Избыток минеральных солей может сжечь корни, привести к хлорозу (пожелтению листьев) и другим заболеваниям.

Реальность: Удобрения необходимы растениям, но в умеренных дозах и только в период активного роста (весна-лето). Следуйте инструкции на упаковке удобрения и не превышайте рекомендованную концентрацию. Лучше недокормить, чем перекормить.

Правильный подход: Используйте удобрения сбалансированного состава, предназначенные для комнатных растений. В осенне-зимний период подкормки лучше сократить или вовсе прекратить. Регулярно пересаживайте растения в свежую почву, это обеспечит им достаточное количество питательных веществ.

Следуя этим простым, но важным правилам, вы сможете создать благоприятные условия для роста и развития ваших зеленых друзей, наслаждаясь их красотой и здоровьем долгие годы.

Заключение

В заключение, следует отметить, что мифы о выборе домашних растений могут иметь значительное влияние на решения садоводов и цветоводов. Нередко неверные представления о заботе за растениями приводят к ошибкам в выборе и уходе за ними. Важно помнить, что каждое растение имеет свои уникальные потребности в освещении, поливе, удобрении и температуре. Руководствоваться исключительно мифами или общепринятыми стереотипами может привести к недостаточному уходу и даже гибели растений. Поэтому перед покупкой новых домашних растений необходимо провести изучение их особенностей, учитывая важные факторы, такие как место проживания растения, условия в помещении, доступное время для ухода. Используйте проверенные источники информации, консультируйтесь с профессионалами и опытными садоводами, чтобы правильно выбрать и ухаживать за вашими растениями. Помните, что знание – лучший инструмент в уходе за растениями, исключая мифы и ложные утверждения из ваших садоводческих практик.

Список литературы

1. Артемова, А. А. Исследование экологических преимуществ вертикального озеленения в интерьере современных городских помещений / А. А. Артемова, Е. К. Ильина. – Текст: непосредственный // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам, Вологда, Молочное (04 апреля 2024 г.). – Вологда-Молочное: Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина, 2024. – С. 162-167.
2. Тарасенко, А. В. Влияние комнатных растений на микроклимат в поме-

щении, а также на здоровье и психоэмоциональное состояние человека / А. В. Тарасенко. – Текст: непосредственный // Наука и образование сегодня. – 2018. – № 5(28). – С. 15-16.

3. Фадеева, В. А. Негативное влияние комнатных растений на человека / В. А. Фадеева, А. Ю. Семенова, В. А. Трифонов. – Текст: непосредственный // Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения: Материалы VI Международной научно-практической конференции молодых учёных и студентов, посвященной году науки и технологий (08-09 апреля 2021 г.). – Екатеринбург: Уральский государственный медицинский университет, 2021. – С. 1123-1127.

4. Чуенко, Н. Ф. Влияние присутствия комнатных растений на микроклимат и самочувствие человека / Н. Ф. Чуенко, Е. А. Новиков. – Текст: непосредственный // Коррекционно-педагогическое образование. – 2022. – № 3(31). – С. 33-36.

УДК 712.4

ПРИРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ФИТНЕС-ПРОСТРАНСТВА

*Байгарина Назгуль Айбулатовна, студент-магистрант
Тимерьянов Азат Шамилович, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, Россия*

Аннотация: статья посвящена роли фитодизайна в создании спортивных пространств, где функциональность, эстетика и забота о здоровье объединяются в гармоничную систему. Рассмотрены ключевые принципы интеграции растений: безопасность, устойчивость к условиям среды, способность улучшать микроклимат и визуальное зонирование. Особое внимание уделено примерам растений, подходящих для спортивных залов и открытых площадок. Подчеркивается, что грамотный фитодизайн не только повышает мотивацию к тренировкам, но и создает здоровую среду, снижая уровень стресса и улучшая качество воздуха.

Ключевые слова: фитодизайн, спортивное пространство, спортивные объекты, растения, дизайн интерьера

В современном мире, где урбанизация и технологический прогресс часто отдаляют человека от природы, фитодизайн становится мостом, воссоединяющим человека с естественной средой. Это направление, основанное на интеграции растений в интерьеры и экстерьеры, трансформирует не только жилые и офисные помещения, но и спортивные пространства, создавая условия, где физическая активность гармонично сочетается с эстетикой и экологичностью. Спортивные залы, бассейны, тренажерные комплексы и даже открытые стадионы, обогащенные зелеными элементами,

превращаются в оазисы здоровья, где каждый посетитель ощущает связь с природой, что особенно важно в условиях интенсивных тренировок и необходимости восстановления [2, 7].

Основная ценность фитодизайна в спортивных пространствах кроется в его многогранном влиянии на человека. Растения, выступая естественными фильтрами, поглощают углекислый газ, выделяют кислород и нейтрализуют токсины, что критически важно в помещениях с высокой проходимостью и активным дыханием. Чистый воздух усиливает эффективность тренировок, снижает утомляемость и способствует быстрому восстановлению. Кроме того, зелень визуально смягчает жесткость спортивной архитектуры – бетонные стены, металлические тренажеры и стеклянные поверхности приобретают теплоту и живость, создавая атмосферу уюта [5, 10]. Психологический аспект не менее важен: исследования подтверждают, что наличие растений снижает уровень стресса, повышает концентрацию и мотивацию, что особенно актуально для спортсменов, стремящихся к достижению целей [6].

Интеграция растений в спортивные зоны требует продуманного подхода. В зонах кардионагрузок, где важна стимуляция активности, уместны вертикальные сады с яркой зеленью, например, плющом или филодендронами, чьи динамичные формы подчеркивают энергию движения. В зонах релаксации, таких как пространства для йоги или растяжки, идеальны крупные горшечные растения – пальмы или фикусы, дарящие ощущение стабильности и покоя. Бассейны и влажные зоны можно украсить влаголюбивыми видами, например, папоротниками или бамбуком, которые не только выживают при высокой влажности, но и создают тропическую атмосферу. Даже в условиях ограниченного освещения, характерного для многих спортзалов, найдется место теневыносливым растениям – сансевиерии, замиокулькасу, чья неприхотливость сочетается с элегантностью [3, 8].

Выбор растений – это баланс между эстетикой и практичностью. Приоритет отдается видам, устойчивым к перепадам температуры, сухому воздуху от систем кондиционирования и случайным физическим воздействиям. Важно избегать растений с сильным ароматом или аллергенной пылью, таких как лилии или пеларгонии, чтобы не спровоцировать негативные реакции у посетителей. Безопасность также играет роль: например, кактусы с колючками или молочай с ядовитым соком не подходят для открытых зон, где возможен контакт с кожей. Оптимальны растения с плотной листвой и прочными стеблями, такие как хлорофитум или спатифиллум, которые к тому же обладают повышенными воздухоочистительными свойствами.

Примеры растений и их роль в спортивном фитодизайне:

Хлорофитум хохлатый (*Chlorophytum comosum*) – это неприхотливое растение называют «природным кондиционером». Оно эффективно по-

глощает формальдегид, угарный газ и бензол, выделяя при этом кислород. Хлорофитум идеален для закрытых залов благодаря способности расти при искусственном освещении. Его длинные побеги добавляют динамики в интерьер.

Сансевиерия трехполосная (*Sansevieria trifasciata*) – чемпион по выживаемости. Она устойчива к засухе, перепадам температур и слабому освещению. Ночью активно выделяет кислород, что делает ее полезной в помещениях с круглосуточным режимом работы.

Спатифиллум (*Spathiphyllum wallisii*) – ценится за способность нейтрализовать аммиак, ацетон и споры плесени. Его белые цветы-паруса создают успокаивающий контраст с темно-зеленой листвой. Растение предпочитает влажный воздух, поэтому хорошо подходит для зон около бассейнов.

Драцена маргината (*Dracaena marginata*) – стройные стволы с пучками узких листьев драцены визуально увеличивают высоту помещения. Виды драцен (*Dracaena reflexa*, *Dracaena fragrans*) поглощают ксилол и толуол, которые могут выделяться из синтетических покрытий.

Хамедорея (*Chamaedorea elegans*) и Финиковая пальма (*Phoenix dactylifera*) – хамедорея, или «бамбуковая пальма», компактна и подходит для небольших пространств. Финиковая пальма, напротив, требует места, но создает эффектный тропический акцент. Обе улучшают влажность воздуха и поглощают углекислый газ.

Самшит вечнозеленый (*Buxus sempervirens*) – на открытых площадках самшит используют для создания живых изгородей, обрамляющих беговые дорожки или теннисные корты. Он устойчив к стрижке и городским условиям, но требует защиты от прямого солнца.

Эпипремнум золотистый (*Epipremnum aureum*) – это вьющееся растение подходит для вертикального озеленения. Быстро растет, маскирует стены и поглощает формальдегид.

Алоэ вера (*Aloe vera*) – в зонах релаксации или медпунктах алоэ незаменимо. Его гель используют для лечения мелких травм и ожогов, а мясистые листья очищают воздух от бензола. Растение любит солнце и минимальный полив.

Традесканция зебрина (*Tradescantia zebrina*) – ампельный вид с фиолетово-серебристыми листьями подходит для подвесных кашпо. Традесканция увлажняет воздух и растет даже в тени, оживляя углы залов.

Монстера деликатесная (*Monstera deliciosa*) – крупные резные листья монстеры поглощают шум, что актуально для залов групповых тренировок. Растение требует пространства и умеренного полива, но становится ярким акцентом в современных интерьерах.

Замиокулькас замиелистный (*Zamioculcas zamiifolia*) – идеальное растение для спортивных пространств благодаря своей неприхотливости. Он выдерживает слабое освещение, редкий полив и перепады температу-

ры. Его глянцевые темно-зеленые листья добавляют элегантности интерьеру. Он также способен очищать воздух от ксилола и толуола, что делает его полезным в помещениях с синтетическими покрытиями.

На рисунке 1 представлены растения, применяемые в спортивном фитодизайне.



Рисунок 1 – Растения, применяемые в спортивном фитодизайне

Технические аспекты фитодизайна требуют не меньшего внимания. Автоматические системы полива, встроенные в фитостены или кашпо, решают проблему регулярного ухода, особенно в крупных комплексах. Фитотехнологии дополняются LED-освещением с спектром, близким к солнечному, что поддерживает фотосинтез в условиях недостатка естественного света [8]. Современные материалы, такие как мох стабилизированный или искусственные зеленые панели, становятся альтернативой живым растениям там, где содержание последних затруднено, сохраняя при этом визуальную связь с природой. Однако важно избегать чрезмерного использования синтетики, чтобы не потерять главное преимущество фитодизайна – его экологичность [1].

Потенциальные сложности, такие как поддержание чистоты или контроль влажности, решаются через продуманное планирование. Кашпо с закрытыми системами полива предотвращают протечки, а выбор растений с минимальным опаданием листьев, таких как суккуленты или драцены, сокращает уборку. Регулярный уход, включающий обрезку и обработку от

вредителей, должен быть частью обслуживания пространства, как и мониторинг микроклимата для предотвращения плесени.

Современные тенденции в фитодизайне спортивных пространств отражают стремление к биофилии – концепции, где природа становится неотъемлемой частью архитектуры. Это выражается в сочетании живых растений с натуральными материалами – деревянными панелями, каменными акцентами, водными элементами, создающими целостную среду [4]. Умные технологии, такие как датчики контроля качества воздуха или мобильные приложения для управления фитосистемами, добавляют интерактивности, позволяя посетителям в реальном времени отслеживать влияние зеленых зон на их тренировочный процесс. Например, цифровые табло, отображающие уровень кислорода, могут стать мотивационным элементом, подчеркивая связь между усилиями спортсмена и заботой о здоровье планеты [9].

Таким образом, фитодизайн спортивных пространств – это не просто модный тренд, а осознанный шаг к созданию среды, где физическое развитие идет рука об руку с экологическим сознанием и психологическим комфортом. В таком пространстве спорт становится не просто тренировкой тела, но и медитацией для души, напоминая, что истинная гармония достигается лишь в единстве с окружающим миром.

Список литературы

1. Глазунова, А. В. Экоархитектура и вертикальное озеленение / А. В. Глазунова. – Текст: непосредственный // Вестник Кыргызско-Российского славянского университета. – 2018. – № 8. – С. 69-73.
2. Кочергина, М. В. Современный фитодизайн. – Текст: непосредственный / М. В. Кочергина. – Воронеж: ВГЛУ, 2023. – 222 с.
3. Кудрявцев, К. Р. Проектирование парка отдыха со спортивным уклоном / К. Р. Кудрявцев. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2016. – № 19 (123). – С. 84-87.
4. Куликова, Н. А. Флористика и фитодизайн с элементами декоративно-прикладного творчества / Н. А. Куликова, Ю. А. Лаптина. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2022. – 84 с. – Текст: непосредственный.
5. Минулина, А. С. Озеленение фитнес-центров Екатеринбурга / А. С. Минулина. – Текст: непосредственный // Научное творчество молодежи - лесному комплексу России: Материалы XVII Всероссийской (национальной) научно-технической конференции, Екатеринбург (05-17 апреля 2021 г.). – Екатеринбург: Уральский государственный лесотехнический университет, 2021. – С. 315-317.
6. Прокудина, Я. С. Фитодизайн и здоровье / Я. С. Прокудина. – Текст: непосредственный // Актуальные исследования. – 2024. – № 25-1(207). – С. 87-90.
7. Татарова, С. Ю. Рекреативные технологии формирования здорового об-

раза жизни студенческой молодежи: монография / С. Ю. Татарова, В. Б. Татаров, Г. В. Ганышина. – Москва: Научный консультант, 2015. – 200 с. – Текст: непосредственный.

8. Шунтов, А. В. Современное состояние и перспективы развития мест для активного отдыха и водных видов спорта / А. В. Шунтов, О. В. Масловская, Е. А. Ерышева. – Текст: непосредственный // Архитектура и дизайн: история, теория, инновации. – 2018. – № 3. – С. 214-218.

9. Pantsyreva, H. Prospects of creating «green structures» in the design of the closed environment / H. Pantsyreva. – Text: direct // Agriculture and Forestry. – 2023. – P. 139-149.

10. Tkachenko, T. M. Improvement of the indoor air environment using phytodesign by phytoncidal plants / T. M. Tkachenko, I. A. Prokopenko. – Text: direct // Ventilation, Illumination and Heat Gas Supply. – 2021. – Vol. 37. – P. 54-61.

УДК 581.1:635.9.

МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ СУККУЛЕНТОВ

*Белова Мария Владимировна, студент-бакалавр
Еникиев Рафик Искандарович, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, Россия*

Аннотация: в данной статье рассматривается важность элементов минерального питания в технологии возделывания суккулентов, которые способствуют их здоровому росту и развитию.

Ключевые слова: минеральные удобрения, минеральное питание, суккуленты, рост, развитие

Введение. Минеральное питание – это основа роста и развития растений, элементы играют ключевую роль в различных физиологических и биохимических процессах, протекающих в растениях.

Суккуленты – настоящие чемпионы по выживаемости. Они могут переносить сухие и «голодные» периоды как никакие другие растения. Но если сравнить хорошо развитый, правильно подкормленный экземпляр суккулентного растения с его собратом, живущим на «голодном пайке», то у нас не останется никаких сомнений в необходимости регулярных подкормок. Питание растений – это предпосылка общего правильного обмена веществ. Достаточное и гармоничное снабжение питательными веществами – необходимое условие для получения здорового растения. Последствия острого дефицита или переизбытка питательных веществ, становятся катастрофичными для растения и приводят к заболеванию, преждевременной гибели организма [1].

Суккуленты – это растения, приспособленные к выживанию в условиях ограниченного водоснабжения, благодаря способности накапливать воду в своих тканях. Минеральное питание суккулентов включает в себя поглощение необходимых питательных веществ из почвы через корневую систему.

Основные элементы минерального питания суккулентов:

Азот (N): необходим для роста и развития зелёной массы растения. Недостаток азота может привести к пожелтению листьев и замедлению роста.

Фосфор (P): важен для развития корневой системы и цветения. Недостаток фосфора может замедлить рост корней и снизить интенсивность цветения.

Калий (K): способствует укреплению иммунитета растения, улучшает водоудерживающую способность клеток и помогает противостоять стрессам.

Магний (Mg): необходим для синтеза хлорофилла и фотосинтетических процессов. Недостаток магния может вызвать пожелтение листьев между жилками.

Кальций (Ca): важен для формирования клеточных стенок и общего здоровья растения. Недостаток кальция может привести к деформации новых листьев и корней.

Потребность растений в питательных веществах определяется множеством факторов и особенно возрастает в период активного роста, весна-лето.

Правильное время внесения подкормок – это когда растение своими корнями полностью пронизало землю.

Для подкормок применяют имеющиеся в продаже специальные удобрения для кактусов. Подкормки вносят в жидком виде. Концентрация должна соответствовать указанной в инструкции, но она во всяком случае не должна превышать 0, 2%. Это соответствует при жидком удобрении 2 мл, или же 2 г на литр воды.

Необходимо придерживаться следующих рекомендаций: сильно растущие суккуленты подкармливают с промежутками в 10 дней, слабо-растущие виды – через 15-20 дней. Высокосуккулентные виды, особенно из сем. аизовых (раньше мезембриантемовые), поливают удобрением только 1-2 раза во время вегетации.

Если поливать слишком часто, растения становятся рыхлыми, подверженными заболеваниям, они теряют свой естественный вид.

Следует запомнить:

- подкармливать надо только во время роста;
- больные экземпляры не подкармливать;
- сильно опушенные виды не должны получать внекорневые подкормки (полистьям).

Если земля истощила все питательные вещества, которые получило растение,

необходимо вносить подкормки. У сильно растущих видов это нужно делать через 4 недели, у слабо растущих – через 8 недель (считая от последней пересадки).

Несмотря на хорошие условия культуры, бывает все же, что суккуленты страдают от вредителей и болезней.

Чтобы их вовремя распознать, необходим постоянный контроль за растениями.

Корневая и стеблевая гниль. Растения начинают болеть, теряют свой здоровый вид. У основания появляются коричневые мягкие участки.

Возбудитель – гриб фузариум.

Мокрая гниль. На корневой шейке заметно коричневое окрашивание тканей, позже все растение загнивает, превращаясь внутри в кашицеобразную массу.

Возбудитель – грибы из рода *Pythium* или *Rhizoctonia*.

Поврежденные растения необходимо немедленно изолировать от остальных [5].



Рисунок 1 – Серая гниль на листьях граптопеталума прекрасного



Рисунок 2 – Сажистая плесень на листьях молочая

Особенности минерального питания суккулентов:

- 1.Предпочитают бедные почвы
- 2.Нуждаются в хорошем дренаже
- 3.Не переносят застоя воды и избытка питательных веществ
- 4.Лучше растут в нейтральной или слабощелочной среде (рН 6.0-7.5)

Рекомендации по подкормке:

- 1.Использовать специальные удобрения для кактусов и суккулентов
- 2.Вносить удобрения только в период активного роста (весна-лето)
- 3.Дозировать в половину от рекомендуемой нормы
- 4.Прекращать подкормки в период покоя (осень-зима)

Суккуленты менее требовательны к воде, чем другие комнатные растения, но тем не менее без воды они существовать не могут. Потребность в воде зависит от вида растений, от их величины, от сосуда, в котором они выращиваются, от земли и от времени года. [4].

Так, например, если у молочаев завядают листья, или же у аизовых сморщиваются их листочки, это говорит о том, что полив надо сокращать. Появление первых новых листьев говорит о необходимости начала полива.

Трудно установить какие-то общие правила полива. Но все же необходимо обращать внимание на следующее:

– При поливе вся земля должна быть смочена, следующий полив должен быть, когда земля почти совсем высохнет.

– Практика показывает, что лучше поливать сверху. При нижнем поливе, т. е. с поддона, возникает опасность, что в поддоне может остаться лишняя вода, увеличен риск загнивание корней. [3].

– Капли воды не должны попадать на листья. Это особенно важно для суккулентов с опушенными или покрытыми восковым налетом листьями. На них остаются некрасивые пятна, теряется декоративность.

– Не применять для полива жесткую воду. Соли, содержащиеся в воде, повышают содержание солей в земле. Жесткая вода влияет на показатель кислотности почвы и мешает усвоению питательных веществ.



Рисунок 3 – Повреждение листьев гриновии золотистой при поливе в центр розетки

Жесткость воды не должна превышать 12 °С. Слишком жесткую воду можно смягчать различными средствами, которые имеются в специализированных магазинах. Очень полезно при возможности использовать для полива дождевую воду [5].

Различают несколько видов минеральных удобрений:

Специальные удобрения предназначены для некоторых видов растений, таких как кактусы, бромелиевые или орхидеи, имеющие особые требования к подкормке.

Растворимые минеральные удобрения в виде соли содержат все необходимые для растений вещества, включая магний. Определенное количество удобрений растворяется в воде. Обычно требуется совсем небольшое количество соли.

Таблетки и палочки. Этот метод подкормки проще, но менее точен по сравнению с ранее описанными. В зависимости от размера горшка и растения в почву вводится определенное количество питательных палочек или таблеток. Растение постепенно усваивает содержащиеся в них минеральные вещества, что снижает риск перенасыщения.

Жидкие минеральные удобрения. Полив жидким удобрением советуем производить один раз в 10 дней, медленнорастущие растения желательно удобрять один раз в месяц. В качестве подкормки можно использовать удобрения для кактусов в пропорции, указанной на упаковке.

Для быстрорастущих суккулентов (таких как некоторые каланхоэ, крассулы, стапелии, хойи) в качестве подкормки можно использовать раствор сброженного коровьего навоза-коровяка. Концентрация удобрений не должна превышать рекомендованную на упаковке, даже если растения проявляют признаки нехватки питательных веществ [2].

Выводы. Таким образом, минеральное питание является ключевым аспектом успешного ухода за комнатными растениями. Правильное минеральное питание является ключевым фактором успешного выращивания суккулентов в домашних условиях. Важно соблюдать баланс питательных веществ и учитывать сезонные особенности растений. Регулярный мониторинг состояния растений поможет своевременно выявлять дефицит необходимых элементов и корректировать режим подкормок.

При соблюдении всех рекомендаций по минеральному питанию суккуленты способны сохранять привлекательный внешний вид и демонстрировать здоровое развитие на протяжении длительного времени.

Список литературы

1. Суккуленты / В. Каволлек; Пер. с нем. Т. М. Клевенской. – Москва: ООО «Издательство Астрель»: ООО «Издательство АСТ», 2002. – 126 с Блейз, Ф. Энциклопедия полезных комнатных растений / Ф. Блейз. – Москва, 2000. – 140 с. – Текст : непосредственный.
2. Дорошенко, Т. Н. Суккуленты / Т. Н. Дорошенко. – Текст : непосред-

ственный. // Серия «Комнатное цветоводство», издательство «Фолио», 2008 год.

3. Удобрям суккуленты: зачем, когда и сколько. – Текст: электронный. – URL:https://dzen.ru/a/X_DUQ_kGsWhyGke

4. Самсонова, Н. Е. Основы минерального питания растений: учебное пособие/ Н. Е. Самсонова. – Смоленск. ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2021 г. – 256 с. – Текст : непосредственный.

5. Всё об уходе за комнатными растениями. – Текст: электронный. – URL:<http://www.flowersweb.info/care/manure.php>

УДК 635.655:631.526

ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОДУКТИВНОСТИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ СОИ НА ЕВРОПЕЙСКОМ СЕВЕРЕ

*Беляев Матвей Ильич, студент-бакалавр
Чухина Ольга Васильевна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** в работе представлены исследования по изучению элементов продуктивности скороспелых сортов сои в Вологодском округе. Соя как стратегическая культура многоцелевого назначения становится все более популярной для сельскохозяйственного производства. Культура – требовательная к теплу, поэтому для условий Европейского севера необходимы скороспелые сорта культуры. В работе представлены результаты исследований по 3 скороспелым сортам сои, селекции ФГБНУ ФНЦ ВНИИ сои (г. Благовещенск). Высокую биологическую урожайность на уровне 2,6 т/га обеспечили сорта сои «Топаз» и «Лидия».*

***Ключевые слова:** соя, перспективные сорта, Вологодский округ, урожайность семян, элементы продуктивности*

Введение

Соя – зернобобовая культура, находящая применение во многих сферах, начиная от пищевой промышленности заканчивая производством биопластиков и лакокрасочных материалов. Особую популярность набирает производство искусственного мяса, где в качестве сырья выступает соя. Такой выбор связан с содержащимися в сое белками, схожими по своей структуре с белками животного происхождения. Так же стоит отметить и о её применении в животноводстве – соя, помимо того, что является хорошим источником энергии и содержит в себе большое число белков и незаменимых аминокислот, богата такими витаминами, как Е, К и В. Что делает сою ещё и высокоэффективной кормовой культурой для КРС, МРС, позволяя укрепить иммунитет животных, а также ускорить набор ими веса,

за счёт раннее упомянутого высокого содержания белка. Всё это делает сою многогранной по своему использованию культурой. А также ставит вопрос о необходимости увеличения объёмов производства сои и продукции из неё, что возможно благодаря продвижению сои как культуры на Северо-Западные регионы России. Но перед этим необходимо задуматься о сортах, способных переносить суровый климат Северо-Западных регионов России, обеспечивать в них полноценный и, желательно, высокопродуктивный, урожай [1]. Согласно исследованиям, проведённым в данном регионе, средний показатель суммы активных температур в период вегетационного периода сои (май – сентябрь) должен составлять не менее 1700 – 1800 °С, поэтому при выборе сорта необходимо опираться именно на эти показатели.

Сорта сои высевались в коллекции на опытном поле ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА в 2024 году. Повторность опыта – трёхкратная, размещение вариантов - систематическое.

Схема опыта:

1 вариант – «Топаз» - st (контроль);

2 вариант – «Лидия»;

3 вариант – «Грация»;

Площадь делянки – 1,2 м² (1,2 м X 1,0 м). Посев проводили вручную. Посевной коэффициент составил 1,0 млн. штук всхожих семян на 1 га. Ширина междурядий – 30 см, расстояние в рядке между семенами – 5 см. Глубина заделки семян – 4-6 см.

Подготовка почвы к посеву включала зяблевую вспашку, культивацию, прикатывание. Уход за посевами проводили вручную, и заключался в поддержании междурядий и дорожек в рыхлом и чистом от сорняков состоянии.

В питомнике проводили фенологические наблюдения и оценку образцов по хозяйственно-ценным признакам (согласно методическим указаниям по изучению коллекции зерновых бобовых культур, разработанным ВНИИ растениеводства и рекомендациям Государственной комиссии по сортоиспытанию) [2, 3, 4].

В фазу цветения – начала плодообразования проводили учет урожайности зеленой массы сортов сплошным методом.

Уборка семян проводилась в начале побурения нижних бобов с досушиванием убранного материала.

Взятие снопа для анализа элементов продуктивности проводили перед уборкой (выдергивали с корнями не менее 10 растений подряд, этикетировали). Учет урожая семян и зеленой массы проводили с 1,0 м².

Измерения проводились в лабораторных условиях (рисунок 1)



а)



б)

Рисунок 1 – Измерение высоты растений (а) и определение массы семян с 1-го растения (б) в лабораторных условиях

Как было отмечено выше, погодные условия играют существенную роль для формирования урожайности сои в условиях Вологодской области. Погода в 2024 году отличалась теплым и продолжительным летом, гидро-термический коэффициент - ГТК в 2024 году во вторую половину лета был значительно ниже средних многолетних данных (смд) (рисунок 2).

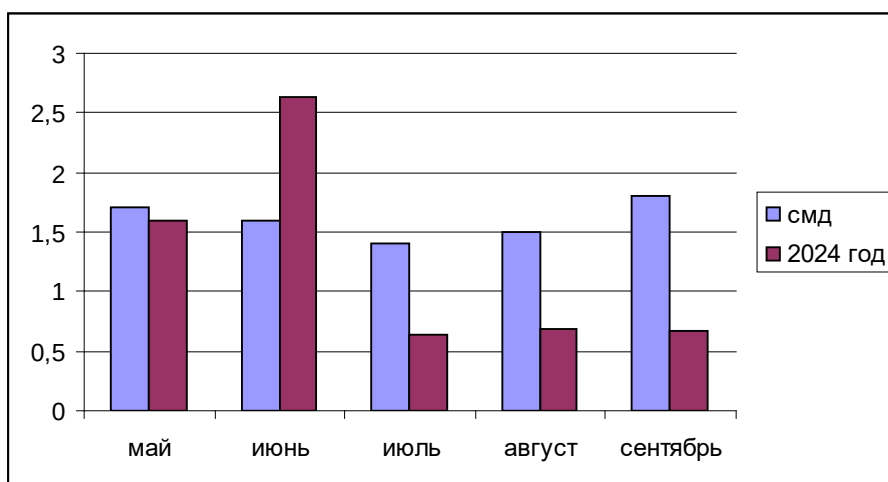


Рисунок 2 – Сравнение ГТК в 2024 году со смд

Основными элементами продуктивности сои являются следующие: высота растений, высота прикрепления нижнего боба, масса вегетативных органов с одного растения, число продуктивных узлов, число бобов, масса семян и другие. Эти элементы у различных сортов имеют неодинаковое значение (табл.1).

В среднем за 2024 год в условиях Вологодского круга растения сои сортов «Топаз», «Лидия», «Грация» достигли 42-56 см. У всех изучаемых сортов высота прикрепления нижнего боба была выше 14 см, что подтвер-

ждает, что у сортов при механизированной уборке не будут наблюдаться потери.

Вес семян с 1-го растения участвует как элемент в определении биологической продуктивности сортов. Так, можно предположить, что изучаемые сорта «Топаз», «Лидия», «Грация», имея такой вес семян с 1-го растения, вполне смогут обеспечить урожайность в условиях Вологодской области соответственно на уровне 26,3, 26,4 и 11,4 ц/га.

Число бобов с одного растения – важный показатель и как элемент семенной продуктивности сои. Многоплодные сорта сои бывают, чаще всего, позднеспелыми. Но, из таблицы видно, что сорт «Лидия», образовывал почти в 2 раза больше бобов по сравнению с другими изучаемыми сортами и высокую потенциальную или, точнее, биологическую урожайность, созрел одновременно с двумя другими изучаемыми сортами.

По массе 1000 семян выделился сорт «Грация» как мелкосеменной, т.е. для использования на кормовые цели. Два других изучаемых сорта обеспечили массу 1000 семян в условиях Вологодской области 155-160 г. Что также является значимым показателем.

Таблица 1 – Элементы продуктивности скороспелых сортов сои в условиях Вологодской области в 2024 году

№ варианта	Вариант	Средняя высота растения, см	Высота прикрепления нижнего боба, см	Вес семян с 1-го растения, г	Число бобов с одного растения, шт.	Число семян с 1-го растения, шт.	Масса 1000 семян, г
1	Топаз - st	42,5	16,5	2,63	6,5	16,5	160
2	Лидия	45,1	14,0	2,64	13,5	17,0	155
3	Грация	56,2	23,2	1,14	7,5	14,5	79

Исследования по сортоиспытанию сортов сои показали положительные результаты в условиях Вологодской области, для обеспечения достоверности данных будут продолжены.

Список литературы

1. Чухина, О.В. Сорта основных полевых культур, многолетних трав, допущенные к использованию в Северо - Западном регионе и районированные в Вологодской области: учебно-методическое пособие / О.В. Чухина, А. И. Демидова. – Вологда-Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2018. – 111 с. – Текст: непосредственный.
2. Научно-прикладной справочник «Климат России». – Текст: электронный. – URL:<http://aisori.meteo.ru/>.
3. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных

достижений» (ФГБУ «Госсорткомиссия»): официальный сайт. – Текст: электронный. – URL: <https://gossort.com/16-organizaciya-i-provedenie-isytyaniy.html>

4. Чухина, О.В. Применение математических методов при обработке генетически-селекционных данных образцов растений / О. В. Чухина, Н.Г. Малков, А.И. Демидова. – Текст: непосредственный // Передовые достижения науки в молочной отрасли: Сборник научных трудов по результатам работы V Международной научно-практической конференции (26 октября 2023 г.). – Том 2. – Вологда-Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2023. – С. 295-299.

УДК 635.9(071)

**ПОДБОР АССОРТИМЕНТА ДЕКОРАТИВНЫХ ЦВЕТУЩИХ
РАСТЕНИЙ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ЛАНДШАФТНОМ
ПРОЕКТИРОВАНИИ ТЕРРИТОРИИ ЧАСТНОГО ДОМА
В УСЛОВИЯХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Богатырёва Ксения Алексеевна, студент-бакалавр
Демидова Анна Ивановна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** в статье рассматриваются вопросы, связанные с совершенствованием элементов существующего проекта озеленения территории частного дома в условиях Вологодского округа, в соответствии с современными принципами ландшафтного дизайна. По результатам проведённого комплекса мероприятий и на основании анализа состояния озеленения на территории частного дома был подобран соответствующий ассортимент декоративных растений, с учетом почвенно-климатических условий и современных принципов озеленения; разработаны рекомендации по уходу за декоративными растениями.*

***Ключевые слова:** озеленение, садовые декоративные растения, цветник, ландшафтный дизайн*

Важной составляющей современного садоводства являются красиво-цветущие растения. Они представляют собой разнообразный материал для использования в ландшафтном проектировании. Ландшафтный дизайн – это особый вид деятельности, который направлен на формирование искусственной среды на участке или в саду, путём активного применения природных компонентов. Ландшафтный дизайн формирует комфортную и гармоничную среду обитания человека.

Сфера ландшафтного дизайна включает садово-парковое искусство, озеленение и благоустройство жилых территорий, улиц и дорог, городских

центров, промышленных районов, сельскохозяйственных предприятий, исторических ландшафтов, охраняемых территорий [1].

Ассортимент растений для зеленого строительства определяется исходя из сложного комплекса требований, учитывающих климатические условия данного района, целевое назначение объекта, природные особенности озеленяемой площади (почвы, рельеф, гидрология, инсоляция и др.), архитектурно-планировочную ситуацию [2].

Декоративные свойства растений имеют не только эстетическое, но и психологическое значение. Богатство красок, запах цветов, шелест листвы в сочетании с положительным влиянием насаждений на микроклиматическую обстановку благоприятно действуют на эмоциональное состояние человека, делают его жизнь более комфортной.

В настоящее время актуальность ландшафтного дизайна является общепризнанной. С помощью современных технологий, а также с помощью функционального оборудования и аппаратуры ландшафтные дизайнеры могут создавать по-настоящему удивительные и неповторимые художественные проекты, которые формируют внешний облик пейзажей, которые служат эколого-эстетической средой человека [2, 3, 4, 5].

С целью совершенствование элементов существующего проекта озеленения частного дома на территории Вологодского района, в соответствии с современными принципами ландшафтного дизайна был проведён комплекс мероприятий, включающих: анализ состояния озеленения на территории частного дома; изучение существующего ассортимента декоративных растений территории; разработан проект по совершенствованию элементов озеленения территории; подобран ассортимент декоративных растений, с учетом почвенно-климатических условий и современных принципов озеленения; разработаны рекомендации по уходу за декоративными растениями [3, 4, 5].

Проектируемый участок имеет правильную, прямоугольную форму, площадью 10,5 соток расположен в Майском сельском поселении, Вологодского округа Вологодской области. Участок открытый, с существующей растительностью в виде деревьев и кустарников, примыкает к соседним участкам, с одной стороны – к дороге. Уровень залегания грунтовых вод 1,4 м. Почва дерново-подзолистая, типичная для данного района. Физико-химические свойства почвы участка представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Обеспеченность почвы элементами питания.

Показатель	Значение
pH _{сол}	5,5
Подвижный фосфор, мг/кг	157
Обменный калий, мг/кг	170
Содержание гумуса, %	3,4
Гранулометрический состав	средний суглинок

Почва участка подходит для выращивания цветочных декоративных растений. При разработке мероприятий по созданию всех элементов системы озеленения участка, было решено, максимально сохранить имеющийся рельеф, далее было произведено деление территории на четыре основные функциональные и необходимые зоны.

С учётом пожеланий владельцев территории основной концепцией создания системы озеленения участка является проектирование декоративных объектов (цветников) в пейзажном стиле, создание небольшого плодового сада, участок для отдыха и небольшие грядки.

Функциональное зонирование территории – это ее разделение на отдельные участки, каждый из которых имеет свое предназначение [5].

В ходе проектирования приусадебного участка было выделено 4 основных и видимых функциональных зоны: парадная; отдыха; декоративная; хозяйственный двор.

В соответствии с пожеланиями заказчиков – хозяев участка выбран пейзажный стиль. Данный стиль был выбран в соответствии с расположением участка – зеленая зона, минимальное вмешательство в окружающую среду (рельеф территории), данный стиль будет вписываться в естественный ландшафт окружающей территории. Выбранный стиль наиболее целесообразен для данного участка.

Важным элементом системы озеленения являются цветники. На участке, в соответствии, с выбранным стилем озеленения планируем сформировать красивые и отвечающие всем требованиям ландшафтного дизайна цветники [5, 6].

Для подбора ассортимента цветника – миксбордера, кроме многолетних декоративно цветущих растений, рекомендуется высадить также однолетние декоративно цветущие растения. Все рекомендуемые культуры обладают комплексом декоративных признаков и соответствуют почвенно-климатическому потенциалу территории.

Ассортиментная ведомость проектируемого, первого, цветника представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Ассортиментная ведомость миксбордера (проект)

Вид растения, сорт, гибрид	Высота, см	Окраска цветков	Период цветения	Почвенные условия	Отношение		
					к влаге	к свету	к теплу
Нарцисс Таити	50	Желтая или оранжевая	Май-июнь	Легкая	Нетребователен	Светолюбив	Умеренно вынослив
Дельфиниум Блю Берд	140-150	Ярко голубой	Июнь-сентябрь	Легкая, дренированная	Требователен	Светолюбив	Требователен
Гейхера Миднайт	30	Кремовый	Июнь-июль	Легкая, дренированная	Требователен	Светолюбив	Требователен

Блаш							
Хоста Колор Фестиваль	35	Лавандовый	Июль	Легкая	Нетребователен	Тенелюбив	Умеренно вынослив
Лилейник Кондилла	50	Золотисто-оранжевая	Июнь-сентябрь	Легкая, дренированная	Требователен	Светолюбив	Требователен
Флокс метельчатый Блу Парадиз	120	Нежно-голубая	Июнь-сентябрь	Плодородная, влажная	Требователен	Светолюбив	Умеренно вынослив
Флокс Метельчатый Валентина	80-100	Светло-розовая	Июнь-сентябрь	Легкая, питательная	Требователен	Светолюбив	Требователен

Декоративно-цветущие растения подобраны с учетом почвенно-климатических условий участка и обеспечивают декоративность цветника с второй декады мая по сентябрь.

Для поддержания цветника в декоративном виде необходимо проводить своевременный с учётом погодно – климатических условий вегетационного периода. Уход за цветниками должен включать: полив, рыхление почвы, прополку от сорных растений, проведение подкормок и регулирования роста и развития растений. Полив необходимо проводить в зависимости от метеорологических условий вегетационного сезона, шлангом с рассекателем или с помощью леек под корни растений, в вечернее время или рано утром. Нельзя использовать для полива холодную воду, чтобы не создавать стрессовых воздействий на растения. По необходимости проводится рыхление почвы, удаление сорной растительности и сухих частей растения. Рекомендуется проведение подкормки растений 2-3 раза в период активного роста и развития и накануне периода цветения [4, 5, 6].

Заключение. Таким образом, по результатам проведённого комплекса мероприятий и на основании анализа состояния озеленения на территории частного дома был подобран соответствующий ассортимент декоративных растений, с учетом почвенно-климатических условий и современных принципов озеленения; разработаны рекомендации по уходу за декоративными растениями.

Список литературы

1. Плешков, В.А. Ландшафтный дизайн / В.А. Плешков. – Текст: электронный // Научные исследования и разработки молодых ученых. – 2015. – №4.
2. Ильина, О.О. Анализ ассортимента декоративных культур на рынке садовых растений / О.О. Ильина, К.А. Яковлева, А.И. Демидова. – Текст: непосредственный // Первая ступень в науке, Вологда-Молочное (20 мая 2024 г.). – Вологда-Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2024. – С. 318-321.
3. Кличханов, Э.И. Особенности проектирования парка в природных усло-

виях таёжно-лесной зоны / Э.И. Кличханов, А.И. Демидова. – Текст: непосредственный // Горинские чтения. Инновационные решения для АПК: Материалы VI Международной студенческой научной конференции, Майский, (13-15 марта 2024 г.). – Майский: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2024. – С. 167-168.

4. Пиминова, А.С. Сравнительная оценка перспективных сортов космеи (cosmos) в условиях Вологодской области / А.С. Пиминова. – Текст: непосредственный // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам: Сборник научных трудов по результатам работы VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Вологда-Молочное (20 апреля 2023 г.). – Том 3. – Вологда-Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2023. – С. 112-117.

5. Вершанская, Н.И. Однолетние декоративные растения в ландшафтном дизайне / Н. И. Вершанская. – Текст: непосредственный // Молодые исследователи - шаг в науку 2014: Сборник студенческих и магистерских трудов по материалам научно-практической конференции, Вологда-Молочное (09 апреля 2014 г.). – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2014. – С. 17-18. – Текст: непосредственный.

6. Демидова, А.И. Однолетние декоративные растения в ландшафтном строительстве / А. И. Демидова. – Текст: непосредственный // Повышение эффективности лесного комплекса Республики Карелия: материалы четвертой республиканской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов, докторантов, Петрозаводск (20 мая 2013 г.). – Петрозаводск: Петрозаводский государственный университет, 2013. – С. 8-9.

УДК 621.032

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ОРОШЕНИЯ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ САДА

*Борисов Максим Константинович, студент-бакалавр
Калмыкова Екатерина Сергеевна, науч. рук., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

***Аннотация:** в работе рассмотрен потенциал устойчивости плодовых культур к высокотемпературным стрессорам. Приведена оценка воздействия засухи и высоких температур на рост и развитие растений. Представлены результаты исследований по влиянию некоторых способов орошения на урожайность плодовых культур.*

***Ключевые слова:** засуха, высокая температура, лиманное орошение, полив по бороздам, капельное орошение, плодовые культуры, урожайность*

Процесс выращивания плодовых культур происходит довольно длительное время. Поэтому важным аспектом в садоводстве является создание благоприятных условий для произрастания возделываемой культуры [2, 3, 8]. Рост и плодоношение плодовых культур взаимосвязаны с биотическими и абиотическими условиями природной среды, такими как водный, тепловой и питательный режимы в почве, которые непрерывно изменяются в пространстве и времени. Эффект от неблагоприятных условий не ограничивается одним годом, а продолжается довольно длительное время. К примеру, от недостатка влаги в корнеобитаемом слое почвы, снижается устойчивость растений к болезням и вредителям, к зимним заморозкам, снижается развитие и плодоношение. Потребность плодовых культур в орошении зависит от сортовых характеристик, метеорологических особенностей территории, на которой они произрастают, а именно от температуры воздуха, количества и распределения осадков, выпадающих в течение вегетационного периода. Поэтому к выбору метода и способа орошения нужно подходить ответственно и учитывать водно-физические характеристики почвы, рельеф и мелиоративные условия орошаемой территории, а также сортовой состав растений.

Целью исследования является обоснование целесообразности применения орошения плодовых культур, выращиваемых в садах.

В ходе исследований авторы руководствовались рекомендациям Кушниренко М. Д. и Печерской при определении содержания свободной и связанной форм воды. Для определения влажности почвы использовали термостатно-весовой способ и другие общепринятые методы [1].

Вопросами устойчивости плодовых культур к абиотическим стрессам летнего периода занимались ученые из Северо-Кавказского региона Российской Федерации. Исследования проводили в насаждениях опытно-производственного хозяйства «Центральное» города Краснодар. Объектами исследования стали яблони разного географического происхождения в период с 2011 по 2013 г. г. Авторы каждый месяц отбирали образцы листьев с трех деревьев каждого сорта в трехкратной повторности. Содержание свободной и связанной форм воды определяли, руководствуясь общепринятыми рекомендациями. На основании результатов исследования устойчивости плодовых культур к засухе и высоким температурам воздуха авторы выяснили, что для некоторых отечественных сортов яблони характерно перенесение длительного отсутствия осадков, при этом сохраняется стабильность роста, высокое содержание воды в листьях, а также высокое содержание пигментов [10].

Потенциалом устойчивости плодовых культур к высокотемпературным стрессорам занимались во Всероссийском НИИ генетики и селекции плодовых растений им. И. В. Мичурина. Исследование проводилось в период с 2008 по 2010 г.г. Объектами исследования стали более двухсот форм груши и яблони. При исследовании влияния засухи и высоких температур

воздуха на культуры, авторы опирались на принятые. При рассмотрении динамики показателей активности и водного режима фотосинтетического аппарата, в условиях обезвоживания и воздействия высоких температур, созданных искусственным путем, авторы выделили сорта яблони и груши с высоким уровнем устойчивости к засухе [9].

Не смотря на исследования, подтверждающие наличие отечественных сортов плодовых культур, устойчивых к засухе и к высоким температурам воздуха, не каждый сорт из предложенных можно выращивать в других регионах РФ. Поэтому одним из основных факторов, влияющих на развитие растений, является содержание влаги в почве, так как растения чаще всего испытывают дефицит увлажнения.

К примеру, исследование в лесостепной зоне Алтайского края подтверждает влияние влагообеспеченности почвы на продуктивность плодовых культур. Необходимо отметить, что практически во всех садах Алтайского края орошение не производится. Исследование проводили в течение вегетационных периодов 2012-2014 гг. на территории НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко. За период наблюдений ученым удалось выяснить, что запасы продуктивной влаги в черноземе, выщелоченном следнесуглинистом под яблоневым садом в апреле 2012 были удовлетворительными, то в течение лета они снизились до нуля. По этой причине плодовые деревья испытывали водное голодание в течение всего вегетационного периода. Запасы влаги под грушевым садом в том же году оказались выше, чем под яблонями, но в течение лета также снизились. Лето следующего года было дождливым, что отразилось на запасах влаги почвы. Не смотря на это, возник острый дефицит влаги в почве под насаждениями груш вплоть до осени. В результате неравномерного выпадения осадков и отсутствия оросительных мелиораций рост и продуктивность яблоневых и грушевых садов на нестабильном и довольно невысоком уровне, а плоды имеют низкие качественные показатели [6].

Процесс выращивания плодовых культур занимает не один год. Поэтому недостаток влаги в почве негативно сказывается на росте, развитии и плодоношении растений в течение всего периода возделывания культур. Помимо этого, дефицит влаги влияет на устойчивость семян к зимним заморозкам, влечет за собой отмирание почек, и в результате растения становятся менее устойчивыми к болезням и вредителям. В плодоводстве очень важно не только производить полив, но и делать это правильно, так как избыток влаги, как и ее недостаток, также негативно влияет на выращиваемые растения.

Поэтому к выбору способа полива нужно подходить ответственно и учитывать водно-физические характеристики почвы, рельеф и мелиоративные условия орошаемой территории, трудо- и энергозатраты, сортовой состав растений. Способы полива должны исключать возможность водной эрозии, минимизировать энергетические и водные ресурсы, создавать

условия для механизации работ, иметь возможность внесения минеральных удобрений с поливной водой, а также стремиться к автоматизации процесса орошения [10]. Наиболее распространенный метод полива – поверхностный, его применяют только на хорошо выровненных участках. В молодых садах выкапывают 1-2 борозды по обеим сторонам ряда, в уже плодоносящих садах – по одной борозде. Объем подаваемой воды определяется в промежутке от 0,3 до 1,5 л/с исходя из длины борозды, уклона территории и плотности почвы. При подаче воды и дальнейшем заполнении борозды оросительная вода равномерно увлажняет почву, захватывая корневую систему растений. Поверхность почвы тем самым не отслаивается, происходит газообмен в активном слое почвы, что создает оптимальные условия для роста и приживаемости растений. После орошения борозды разравнивают [6].

Экономия поливной воды при орошении сельскохозяйственных культур без ущерба для урожайности – один из важных вопросов современного садоводства. Для решения данной проблемы основной упор приходится на разработку все новых способов и техник орошения, одним из них является капельное. Преимущества капельного орошения над классическими способами полива были установлены в Азербайджане. Исследование по капельному орошению проводилось на территории Апшеронской опытно-плодовой станции механизации. В 2017 году автор изучал воздействие капельного орошения и полива по бороздам на урожайность виноградов. В ходе исследования автор установил, что урожайность садов на участке, орошаемым капельным способом на 14% выше, чем при орошении по бороздам. Помимо этого, коэффициент использования оросительной воды при капельном поливе составил 545 м³/т, а на участке, орошаемом бороздами – 1926 м³/т, что в 3,5 раза выше, чем на участке капельного орошения. Благоприятное воздействие капельного орошения на рост и развитие саженцев плодовых культур также было отмечено в результатах опыта по влиянию капельного орошения на рост и развития груши в условиях Центрального Нечерноземья. Исследования показали, что динамика биометрических показателей в независимости от возраста саженца груши (одно-; двух- или трехлетний) свидетельствовала о наиболее благоприятном режиме увлажнения – 80-85 % НВ. При понижении предполивных порогов влажности заметно уменьшался рост листовой поверхности и прирост однолетних побегов. Орошение и фертигация многолетних плодовых насаждений являются ключевым фактором повышения их урожайности, а в сложившихся условиях острого дефицита водных ресурсов, капельный способ полива и внесения удобрений является наиболее перспективным. Исследование, проведенные в центральном Нечерноземье по влиянию различных режимов орошения на саженцы сливы показали, что на орошаемых вариантах опыта развитие корневой системы происходило намного интенсивнее, чем на контроле, который развивался без оро-

шения. Благодаря использованию капельного полива, саженцы были обеспечены доступной влагой с растворенными питательными веществами в корнеобитаемой зоне, что существенно влияло на развитие посадочного материала, и расположение корневой системы на небольшой глубине и вдоль капельной линии. Это привело к меньшей их поврежденности при пересадке [4, 5, 7].

В результате исследований по изучению влияния засухи и высоких температур на плодовые культуры были выявлены некоторые сорта яблони и груши, устойчивые к неблагоприятным природным условиям произрастания. Однако, не каждый сорт из предложенных можно выращивать в других регионах РФ. Поэтому одним из основных факторов, влияющих на развитие растений, является содержание влаги в почве, так как растения чаще всего испытывают дефицит увлажнения. Плодовые культуры – многолетние растения, поэтому недостаток влаги длительное время негативно влияет на развитие и плодоношение выращиваемых культур. Для уменьшения риска иссушения почвы в течение вегетативного периода необходимо производить полив. Помимо этого, к способу орошения важно подходить ответственно и учитывать не только водно-физические характеристики почвы, рельеф и мелиоративные условия орошаемой территории, но и использовать системы орошения, позволяющие экономить водные и энергетические ресурсы.

Список литературы

1. Вадюнина, А. Ф. Методы исследования физических свойств почвы / А. Ф. Вадюнина, З. А. Корчагина. – Москва: Агропромиздат, 1986. – 416 с. – Текст: непосредственный.
2. Дубенок, Н. Н. Особенности формирования корневой системы саженцев сливы в питомнике при капельном орошении / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев. – Текст: непосредственный // Овощи России. – 2020. – № 2. – С. 74-77.
3. Дубенок, Н.Н. Влияние капельного орошения на рост и развитие саженцев сливы в питомнике в условиях Центрального Нечерноземья России / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев. – Текст: непосредственный // Мелиорация и водное хозяйство. – 2020. – № 4. – С. 6-11.
4. Дубенок, Н.Н. Формирование корневой системы саженцев сливы при капельном орошении и распределение влаги по почвенному профилю в условиях Нечерноземной зоны / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов. – Текст: непосредственный // Мелиорация и водное хозяйство. – 2018. – № 4. – С. 9-13.
5. Дубенок, Н.Н. Научно-обоснованный режим орошения саженцев сливы при капельном поливе в условиях дерново-подзолистых почв / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев. – Текст: непосредственный // Российская сельскохозяйственная наука. – 2021. – № 4. – С. 13-16.

6. Дубенок, Н.Н. Технология возделывания саженцев сливы в плодовом питомнике при капельном орошении в условиях Нечерноземной зоны России / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев. – Москва: Издательство Проспект, 2023. – 136 с. – Текст: непосредственный.
7. Дубенок, Н. Н. Биометрические показатели саженцев вишни при капельном орошении в условиях Центрального Нечерноземья / Н. Н. Дубенок, А. В. Гемонов, А. В. Лебедев, Е. С. Калмыкова. – Текст: непосредственный // Мелиорация и водное хозяйство. – 2024. – № 2. – С. 24-30.
8. Дубенок, Н. Н. Обоснование орошения плодовых культур в условиях изменения климата / Н. Н. Дубенок, Е. С. Калмыкова, А. В. Гемонов. – Текст: непосредственный // Мелиорация и водное хозяйство. – 2024. – № 5. – С. 34-38.
9. Савельев, Н. И. Потенциал устойчивости семечковых культур к высокотемпературным стрессорам / Н. И. Савельев, А. Н. Юшков, В. В. Чивилев [и др.]. – Текст: непосредственный // Плодоводство и ягодоводство России. – 2012. – Т. 29. – № 2. – С. 147-152.
10. Шекихачева, Л.З. Обоснование мероприятий по орошению и защите плодовых насаждений от неблагоприятных погодных явлений в Северо-Кавказском регионе / Л.З. Шекихачева. – Текст: непосредственный // В сборнике: Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты. Материалы Национальной научно-практической конференции. – 2020. – С. 156-160.

УДК 712.00

ПРОЕКТ БЛАГОУСТРОЙСТВА СКВЕРА У ГОРОДСКОЙ БИБЛИОТЕКИ В Г. ВОЛОГДА

*Браун Алиса Александровна, студент-бакалавр
Солтан Ксения Александровна, студент-бакалавр
Абубакарова Амина Адлановна, студент-бакалавр
Гостева Дарья Юрьевна, науч. рук., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

***Аннотация:** в статье рассматривается разработка концептуального проекта благоустройства территории сквера, проводится анализ его существующего состояния. Особое внимание уделяется актуальности и необходимости благоустройства именно данного объекта, что обусловлено его значимостью для местного сообщества и окружающей экосистемы.*

Представлено комплексное решение по озеленению территории, которое включает в себя не только выбор разнообразных видов растений, но и создание функциональных зон для отдыха и досуга. В статье также

акцентируется внимание на экологических и социальных преимуществах, которые принесет реализация проекта.

Для лучшего восприятия предложенных изменений в статье приложены генеральный план и визуализации, которые наглядно демонстрируют предлагаемые преобразования сквера и его интеграцию в городскую инфраструктуру. Ожидается, что благоустройство сквера не только улучшит эстетическое восприятие территории, но и повысит качество жизни жителей, создавая комфортное и привлекательное пространство для отдыха и общения.

Ключевые слова: благоустройство, сквер, озеленение, городская инфраструктура, качество жизни

В современном мире комфорт и качество жизни становятся важнейшими аспектами для каждого человека, особенно для городских жителей. С увеличением площади застройки и сокращением зеленых пространств, многие города сталкиваются с проблемой недостатка мест для отдыха. Существующие парки и скверы часто не соответствуют потребностям современного населения, теряя свою привлекательность и актуальность. Важно стремиться к созданию уникальных общественных пространств, которые отражают индивидуальность каждого города и отвечают на запросы его жителей. Озелененные зоны играют ключевую роль в улучшении городской среды, предлагая горожанам возможность отвлечься от повседневной суеты, насладиться природой и ощутить гармонию и спокойствие [4]. Поэтому благоустройство общественных пространств становится неотъемлемой частью развития современных городов, способствуя повышению качества жизни их обитателей.

Выбранная территория находится в городе Вологда на пересечении улиц Пролетарская и Кирова. Она прилегает к городской библиотеке №6, которая находится по адресу Пролетарская улица, 73.

На данный момент объект представляет собой пустырь, заросший сорными травянистыми растениями [7-10]. Площадь составляет 3370 м². На территории имеются многочисленные протоптанные дорожки, которые свидетельствуют о том, что это место активно используется местными жителями.

Существующее озеленение представлено несколькими крупными деревьями и кустарниками. На объекте произрастают береза и тополь, высота которых составляет примерно 20 метров. В южной части территории по периметру посажены ясени и ива, их высота составляет около 5 метров. Деревья выглядят неухоженно, множество засохших и мертвых веток мешают нормальному росту растений, что приводит к ухудшению общего состояния зеленой зоны. Для создания более комфортной атмосферы для посетителей парка необходим уход за деревьями (рис. 1).

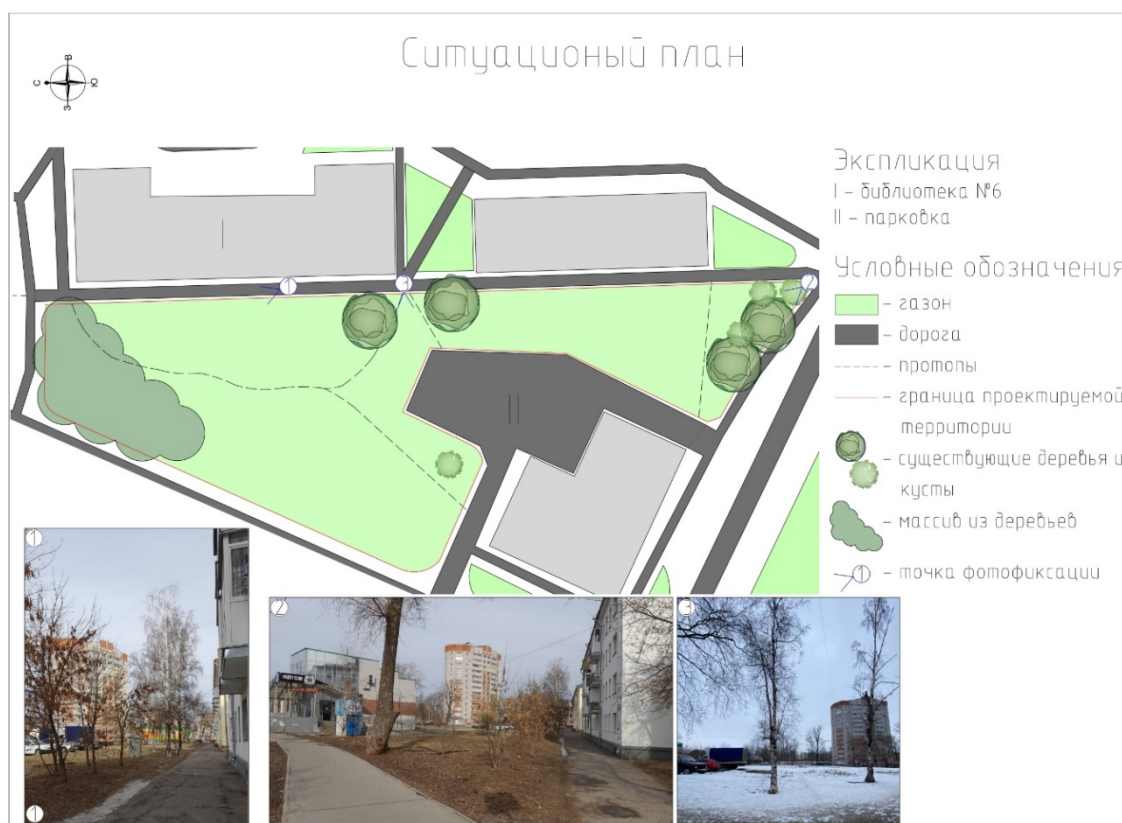


Рисунок 1 – Ситуационный план

Объект находится практически в центре города, имеет важную транзитную функцию и обладает большим потенциалом. Как уже упоминалось ранее, территория прилегает к городской библиотеке – точке общественного притяжения. Несмотря на это на объекте отсутствует инфраструктура для комфортного времяпрепровождения граждан.

Данная территория будет являться продолжением библиотеки под открытым небом. Разработав дорожно-тропиночную сеть, разнообразив ассортимент древесно-кустарниковых насаждений и добавив несколько объектов инфраструктуры, мы сможем превратить нынешнюю территорию в уютный сквер для жителей и любителей книг, где каждый сможет прочитать любимую книгу под открытым небом или встретиться с друзьями для обсуждения своих любимых литературных произведений.

На месте протопов расположены дорожки, которые соединяют все важные части сквера и выполняют транзитную функцию для пешеходов. Также от входа в библиотеку появилась небольшая дорожка внутрь сквера. По периметру главной оси с западной стороны сквера расположен навес со скамейками и качелями, которые послужат отличным местом для времяпрепровождения на свежем воздухе. Под навесом в жаркие или дождливые дни могут проводиться собрания книжных клубов, литературных кружков. Также можно разместить небольшую зону выдачи сезонных продукции, например, кофе, чай, булочки и т.д. По всему скверу равномерно распреде-

лены полукруглые скамейки для тихого отдыха и чтения книг. Рядом со входом в библиотеку располагается точка буккроссинга, которая представляет собой небольшой шкафчик, где каждый может оставить уже прочитанную книгу и выбрать для себя что-то новое.

По периметру дорожек располагаются цветники со включением солитеров и древесно-кустарниковых композиций. Для цветников мы использовали многолетние травянистые растения, такие как вейник остроцветковый (*Calamagrostis acutiflora* Karl Foerster), Герань луговая Лаура (*Geranium pratense* Laura), Лаванда Блю Сент узколистная (*Lavandula angustifolia* Blue Scent), Ирис сибирский Спарклин Роуз (*Iris sibirica* Sparkling Rose), Ирис сибирский Харпсвелл Хэпинес (*Iris sibirica* Harpswell Happiness), Пион Дюшес де Немур (*Paeonia Duchesse De Nemours*), Лилейник Лулаби Бэби (*Heimerocallis Lullaby Baby*), Астильба гибридная Юник Вайт (*Astible hybride Yunique White*), Флокс Лаванделвольке метельчатый (*Phlox paniculata* Lavendelwolke)[2].

Цветочные композиции из данных растений выполнены в пастельных оттенках, нежные цвета отлично сочетаются друг с другом, а разные сроки цветения обеспечивают яркую палитру красок с мая по сентябрь [2].

Среди кустарников малых размеров на территории будут произрастать: Лапчатка Абботсвуд кустарниковая (*Potentilla fruticosa* Abbotswood), Гортензия Пинки Промис метельчатая (*Hydrangea pan. Pinky Promise*), Гортензия Роял Фловер метельчатая (*Hydrangea paniculata* Royal Flower) [6]. Эти растения отлично будут сочетаться с травянистыми многолетниками, добавляя в цветочные композиции контраст и яркость.

Роль солитеров будут играть: Калина Бульденеж (*Viburnum opulus* Roseum), Сирень Бель де Ненси махровая (*Syringa vulgaris* Belle de Nancy), Сирень обыкновенная Надежда (*Syringa vulgaris* Nadeshda), Бересклет крылатый (*Euonymus alatus*), Чубушник обыкновенный (*Philadelphus coronarius*), Клен татарский Гиннала (*Acer tataricum* ginnala) [6].

Подобранные растения отлично будут привлекать к себе внимание своей яркой окраской цветков и листьев, а также будут создавать в сквере красивые пейзажи [1].

Также западный периметр сквера огорожен живой изгородью из Кизильника блестящего, которая ограждает пространство сквера от проезжей части [3].

Обновленный ассортимент травянистой, кустарниковой и древесной растительности принесет скверу свежесть и красоту, поможет жителям города расслабиться и насладиться окружающей природой за чтением книг [4].

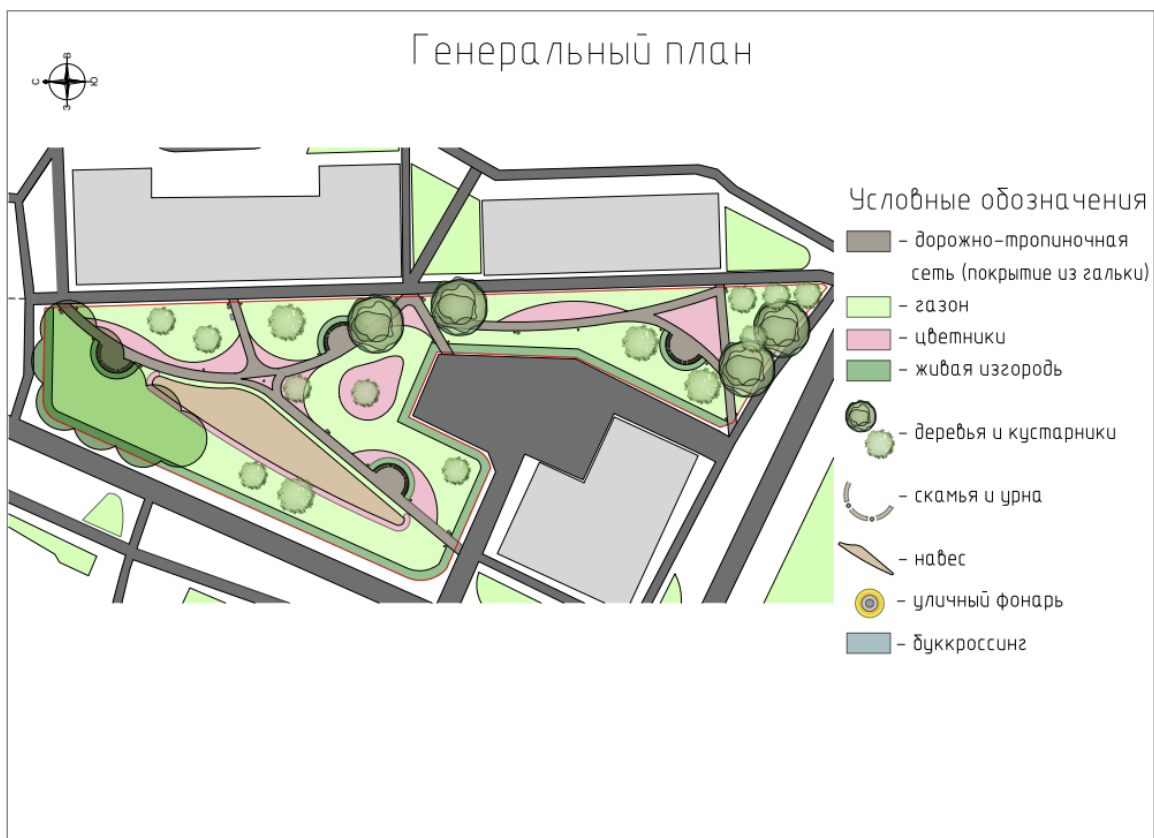


Рисунок 2 – Генеральный план

Ниже представлены визуализации некоторых зон сквера.



Рисунок 3 – Точка буккроссинга



Рисунок 4 – Зона отдыха с полукруглой скамьей

Новый сквер не только повысит привлекательность города, но и станет настоящим культурным центром, внося свежие идеи и вдохновение в повседневную жизнь горожан. Это пространство будет служить местом притяжения для любителей литературы и искусства, предлагая площадки для чтения и различных творческих мероприятий. Обновленный и тщательно подобранный ассортимент древесно-кустарниковой растительности значительно улучшит внешний вид территории и создаст уютную атмосферу, которая будет радовать глаз жителей и гостей города [5]. Сквер станет уголком для общения, творчества и отдыха, где каждый сможет найти пространство для вдохновения. Здесь можно будет отдохнуть от городской суеты, почитать книгу на скамейке в тени деревьев, встретиться с друзьями или просто насладиться красотой окружающей природы.

Список литературы

1. Храпач, В.В. Ландшафтный дизайн / В.В. Храпач. – М.: Лань, 2024. – С. 312. – Текст : непосредственный.
2. Голиков, К.А. Декоративные многолетники в ландшафтном дизайне / К.А. Голиков. – Текст: непосредственный // Зарницы. – 2004. – С. 176.
3. Максименко, А.П. Ландшафтный дизайн: учебное пособие для вузов / А.П. Максименко, Д. В. Максимцов. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 160 с. – Текст : непосредственный.
4. Гейл, Я. Города для людей / Я. Гейл. – Текст : непосредственный // Смарт Ридинг. – 2024. – С. 29.
5. Казнов, С.Д. Благоустройство жилых зон городских территорий // С.Д.

- Казнов, С.С. Казнов. – АСВ. – 2009. – С. 225. – Текст: непосредственный.
6. Ахмечет, М.В. Каталог древесных растений / М.В. Ахмечет – Текст : непосредственный // Ассоциация производителей посадочного материала (АППМ). – 2017. – С. 420.
7. Лебедев, А.В. Флора заповедника «Кологривский лес» / А.В. Лебедев, И. Г. Криницын, В. В. Гостев. – Кологрив: Государственный природный заповедник «Кологривский лес» имени М.Г. Синицына, 2025. – 224 с. – Текст: непосредственный.
8. «Flora of Russia» on iNaturalist: A dataset / A. P. Seregin, D. A. Bochkov, J. V. Shner [et al.]. – Text: electronic // Biodiversity Data Journal. – 2020. – Vol. 8. – P. 59249.
9. Ботанико-географический анализ флоры государственного заповедника «Кологривский лес» / А. В. Лебедев, И. Г. Криницын, В. В. Гостев, Д. Ю. Гостева. – Текст: непосредственный // Тимирязевский биологический журнал. – 2024. – № 2. – С. 6-15.
10. Лебедев, А. В. Анализ адвентивной флоры лесной опытной дачи Тимирязевской академии / А. В. Лебедев, В. В. Гостев. – Текст: непосредственный // Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты: Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань (16 апреля 2023 г.). – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2023. – С. 143-147.

УДК 631.23

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПИТОМНИКОВ

*Буранчин Марат Азаматович, студент-бакалавр
Еникиев Рафик Искандарович, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, Россия*

***Аннотация:** в данной статье рассматривается важность минерального питания в питомнике, структура питомника и взаимосвязь минерального питания с растениями.*

***Ключевые слова:** питомник, минеральные удобрения, растения*

Озеленение городов и населенных пунктов требует разнообразных и в большом количестве деревьев, кустарников, цветов. Для каждого региона нашей страны имеется свой ассортимент растений, зависящий от местных природно-климатических особенностей, национальных обычаев и представлений, перспектив развития благоустройства

Питомник декоративных культур – это предприятие, специализирующееся на разведении и выращивании разнообразных растений для ис-

пользования в ландшафтном дизайне, садоводстве и озеленении. Питомники бывают специализированные, где выращивают только декоративные деревья и кустарники, и смешанные, где, кроме того, выращивают плодовые и цветочные культуры.

В специализированных питомниках выращивают посадочный материал декоративных растений, который используется для озеленения городов и различных объектов, создания искусственных озеленительно-парковых насаждений и ландшафтного дизайна.

Виды питомников.

По срокам функционирования питомники бывают временные и постоянные.

Временные питомники имеют площадь обычно 2-5 га, создаются на период строительства крупных парков на срок до 5 лет на самой территории объекта. По окончании строительства площадь питомника сокращают до размеров, необходимых для производства материала для ремонтных работ на построенном объекте.

Постоянные питомники организуются на срок не менее 25-50 лет, их площадь может быть до 25 га – малые питомники, до 100 га – средние, более 100 га (300-400 га) – крупные.

Задачами современных питомников декоративных древесных пород являются:

- 1) максимальное сокращение сроков выращивания на основе современных достижений науки;
- 2) создание технологий, обеспечивающих выпуск посадочного материала в любой сезон года в готовом для посадки состоянии;
- 3) повышение уровня механизации производственных процессов на всех этапах выращивания растений, для чего необходимо создать специализированный парк современных машин, механизмов и приспособлений в каждом питомнике;
- 4) создание технологии контейнерного производства в конкретных климатических условиях разных районов нашей страны;
- 5) создание холодильных комплексов для хранения саженцев в питомниках и перевозки их к месту посадки;
- 6) использование в процессе выращивания растений закрытого грунта, почвенного подогрева, туманообразующих установок;
- 7) обеспечение деятельности питомника наиболее рациональной организацией производственной территории (структурой питомника) и технологией производственных процессов, что определяет степень рентабельности производства [3].

Структура питомника декоративных культур обычно включает следующие отделы: 1

1. Маточный отдел. Обеспечивает питомник исходным материалом (семена, черенки, отводки, отпрыски) и включает маточно-семенные и

маточно-черенковые участки, отводковые плантации, дендрарий, защитные полосы. 1

2. Отдел размножения. Состоит из посевного отделения для выращивания семян и подвоев и отделения вегетативного размножения для укоренения зелёных и одревесневших черенков. 1

3. Отдел формирования (школа саженцев). Предназначен для выращивания декоративных кустарников и деревьев. 1

4. Отдел цветоводства и отдел плодовых культур (создаются в смешанных питомниках). Они предназначены для выращивания рассады цветов и стандартных саженцев плодовых культур. 1

5. Хозяйственный отдел. Включает усадьбу с постройками, луга, дороги, водоёмы, неудобные земли. 1

Отделы, поля, кварталы, ветрозащитные полосы, дороги и разного рода помещения размещают на основе разработанного проекта территории питомника [1].

Ландшафтному проектированию питомников предшествует предварительный выбор подходящих для них земельных участков. Они должны иметь рельеф с уклоном 2-3%. При этом на севере лучшими являются склоны южного направления, на юге – северного, северо-западного и северо-восточного, в средней полосе – юго-западного и юго-восточного. Участки питомников должны быть обеспечены водой в требуемых количествах. Лучшие почвы – структурные, плодородные, свободные от многолетних сорняков. Благоприятными являются окультуренные средние и легкие суглинки или супеси древесно-подзолистых, черноземных, бурых и сероземных почв с рыхлой подпочвой. При выборе места под питомник следует избегать котловин, узких долин, небольших, окруженных густым лесом полей, так как в таких местах сеянцы страдают от резких колебаний температур. Проектирование декоративных питомников включает в себя несколько этапов:

1. Расчёт ежегодной потребности в посадочном материале. Необходимо определить, сколько деревьев и кустарников нужно для озеленения.

2. Подбор ассортимента. Нужно выбрать декоративные древесно-кустарниковые растения, которые подходят для выращивания в определённых почвенно-климатических условиях.

3. Определение нормы ежегодного выпуска посадочного материала. Необходимо рассчитать количество материала по группам растений, которые рекомендованы к выращиванию в конкретной лесорастительной зоне.

4. Расчёт площади питомника. Нужно определить площадь питомника по отделам и школам, площадь маточного сада и других территорий и сооружений, а на основе этого – общую площадь питомника.

5. Разработка схем севооборотов. Схемы разрабатываются для

каждого отдела в зависимости от сроков выращивания посадочного материала.

6. Выбор территории для питомника. Для этого используется картографический материал.

7. Разработка проекта организации территории. Необходимо учесть расположение всех отделов и отделений питомника относительно друг друга, дорожной сети, полей севооборотов, вспомогательных площадей, хозяйственных построек [2].

Каждый питомник декоративных деревьев и кустарников делится на два основных отдела: отдел размножения и отдел формирования.

При проектировании декоративных питомников важно учитывать, что лучшие результаты даёт посадочный материал, выращенный в тех же климатических условиях, в которых производятся озеленительные работы.

Список литературы

1. Трунов, Ю.В. Применение некорневых подкормок минеральными удобрениями в питомнике яблони / Ю.В. Трунов, А.И. Кузин. – Текст: непосредственный // Современное состояние питомниководства и инновационные основы его развития. Материалы международной научно-практической конференции. – 2015. – С. 150-156.
2. Ерёмин, М.Д. Значение анализа земельного участка на садопригодность / М.Д. Ерёмин, Т.С. Айсанов. – Текст: непосредственный // Научные основы развития сельскохозяйственного производства в России. Материалы всероссийской научно-практической конференции посвященной 85-летию факультета агротехнологии и землеустройства. – 2017. – С. 164-169.
3. Рогут, В.С. Площадь питания, удобрение и продуктивность яблони в питомнике: автореф. дис. ... канд. сельскохозяйственных наук / В.С. Рогут. – Кишинев, 1972. – Текст: непосредственный.
4. Айсанов, Т.С. Особенности системы питания яблони / Т.С. Айсанов, В.Б. Мустафин, В.М. Погосян – Текст: непосредственный // Перспективы развития науки и образования в современных экологических условиях. Материалы VI международной научно-практической конференции молодых учёных, посвящённой году экологии в России. – 2017. – С. 238-240.
5. Кондаков, А.К. Удобрение плодовых деревьев, ягодников, питомников и цветочных культур / А.К. Кондаков. – Мичуринск: Всероссийский научно-исследовательский институт садоводства им. И. В. Мичурина Россельхозакадемии, 2006. – Текст: непосредственный.

*Васильев Константин Сергеевич, студент-бакалавр
Васильева Татьяна Викторовна, науч. рук., к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: горчица белая (*Sinapis alba*) является важной культурой, используемой в сельском хозяйстве для получения масла, корма и сидерации. Однако её урожайность может значительно снижаться из-за воздействия вредителей. В статье рассматриваются современные препараты для защиты горчицы белой, их эффективность, механизмы действия и перспективы внедрения в агропроизводство.

Ключевые слова: горчица белая, применение, препараты, защита, вредители

Горчица белая – это однолетнее растение из семейства капустных, которое имеет многовековую историю в кулинарии и медицине. Ее золотистые семена, обладающие характерным острым вкусом, на протяжении веков использовались для приготовления приправ, соусов и натуральных лекарств. В свежем виде горчица белая представляет собой изящный кустарник с зелеными листьями, а в расцвете бледно-желтыми цветками, создающими живописные поля в период цветения [1].

Семена горчицы белой содержат полезные масла, белки и витамины, обладая при этом выдающимися гастрономическими свойствами. Они являются основой для получения традиционной горчицы, обладающей разнообразием вкусов – от мягкого до жгучего, в зависимости от технологических процессов и дополнительных ингредиентов. Важно отметить, что горчица не только радует гурманов, но и находит применение в народной медицине: ее антисептические и противовоспалительные свойства делают ее незаменимым помощником в лечении простудных заболеваний и ревматизма [2].

В условиях интенсификации сельскохозяйственного производства и роста устойчивости вредителей к традиционным инсектицидам возникает необходимость поиска эффективных, экологически безопасных и экономически обоснованных методов защиты горчицы белой. Применение новых препаратов и интегрированных систем защиты может существенно повысить урожайность культуры, снизить химическую нагрузку на агроценоз и уменьшить риски для здоровья человека.

Для эффективной защиты горчицы белой от вредителей, необходимо использовать комплексный подход, сочетая агрономические меры, биологические методы и химические препараты.

Среди агрономических решений важную роль играют севообороты,

которые способствуют уменьшению численности вредителей. Регулярная обработка почвы и удаление растительных остатков после сбора урожая также помогают снизить риск заражения.

Биологические методы включают привлечение естественных врагов вредителей, таких как полезные насекомые. Например, божьи коровки и златоглазки могут существенно сократить популяцию тлей, которые часто поражают горчицу.

В случаях, когда вредители активно угрожают урожаю, можно прибегнуть к химическим средствам защиты. Некоторые из наиболее эффективных препаратов включают инсектоакарициды, которые специально разработаны для борьбы с распространёнными вредителями. Однако важно придерживаться рекомендаций по безопасному использованию химических веществ, чтобы минимизировать воздействие на окружающую среду [2].

Сочетание всех этих методов позволит добиться высокой урожайности горчицы белой и сохранить её здоровье.

Для защиты горчицы белой от вредителей проводится комплекс мероприятий, включая применение различных инсектицидов. Основные вредители, угрожающие этой культуре, – это белокрылка, тля, а также различные жукообразные насекомые. Для борьбы с ними используют химические препараты как контактного, так и системного действия [3].

Среди популярных инсектицидов можно выделить «Актеллик», который эффективно борется с белокрылкой и тлей, а также «Инта-Вир», обладающий длительным защитным действием. «Фитоверм» – это биоинсектицид, который безопасен для окружающей среды и активно применяется в органическом земледелии.

Актеллик инсектицид – это мощное химическое средство, разработанное для борьбы с широким спектром вредителей в сельском хозяйстве. Его активное вещество, пиклорам, эффективно воздействует на нервную систему насекомых, обеспечивая быстрое действие и высокую степень контроля. Применение Актеллика позволяет значительно снизить численность таких вредителей, как тли, трипсы, клещи, а также других сельскохозяйственных паразитов, способных нанести серьезный ущерб растениям.

Несмотря на свою эффективность, использование Актеллика требует осторожности. Необходимо строго соблюдать инструкции по применению, чтобы минимизировать риск негативного воздействия на полезных насекомых и окружающую среду. Рекомендуется проводить обработку в ночное время, когда опылители, такие как пчелы, менее активны, тем самым защищая экосистему.

Инта-Вир инсектицид представляет собой высокоэффективное средство для защиты сельскохозяйственных культур от вредителей. Его активное вещество, циперметрин, обеспечивает надежную защиту, проникая в организм насекомых через контакт и кишечник. Это позволяет быстро и

эффективно устранять различные виды вредителей, включая тлю, белокрылку и фазану.

Применение Инта-Вир значительно повышает урожайность, способствуя развитию здоровых и сильных растений. Инсектицид обладает длительным действием, что позволяет минимизировать частоту обработок и обеспечить длительную защиту. Его использование особенно актуально в период активной вегетации, когда растения наиболее уязвимы перед атаками насекомых [3].

Фитоверм инсектицид – это высокоэффективное средство защиты растений, основанное на природных компонентах. Его активное вещество, авиационный фермент, который выделяется из почвенных актиномицетов, обеспечивает быстрое воздействие на широкий спектр вредителей. Препарат проникает в организм насекомых через их дыхательную систему и воздействует на нервную систему, вызывая паралич и гибель.

Фитоверм отличается экологичной формулой, что позволяет использовать его в органическом земледелии без вреда для полезных насекомых и окружающей среды. Он эффективен против тли, белокрылки, трипсов и других вредителей, что делает его незаменимым помощником для садоводов и огородников. Благодаря своей способности к глубинному проникновению в растения, инсектицид обеспечивает длительную защиту, предотвращая повторные infestations

Кроме того, все большей популярностью пользуются препараты на основе природных экстрактов, такие как «Нимазал», которые воздействуют на насекомых, нарушая их гормональный баланс. Важно следить за регламентом применения инсектицидов, чтобы минимизировать риск резистентности у вредителей и сохранить экосистему посевов. Выбор инсектицида зависит от конкретных условий и уровня инфицирования.

Список литературы

1. Наумкин, В.Н. Региональное растениеводство: учебное пособие / В.Н. Наумкин, А.С. Ступин, А.Н. Крюков. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 440 с. – Текст : непосредственный.
2. Самылина, И. А. Пути использования растительного сырья / И. А. Самылина, И. А. Баландина. – Текст: непосредственный. // Фармация. – №2. – 2004. – С. 39-40.
3. Фитопатология / О.О. Белошапкина, Ф.С. Джалилов, И.В. Корсак; Под ред. О.О. Белошапкиной. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 288 с. – Текст: непосредственный.

*Васильев Константин Сергеевич, студент-бакалавр
Васильева Татьяна Викторовна, науч. рук., к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: *зеленые удобрения улучшают агрохимические, физико-химические и физические свойства почв. Они помогают нейтрализовать избыточную кислотность, увеличивают уровень поглощенных оснований, снижают гидролизную кислотность и содержание подвижного алюминия, а также укрепляют структуру песчаных и супесчаных почв.*

Ключевые слова: *зеленые удобрения, научное обоснование, фотосинтез, исследования*

Существует множество научных данных, свидетельствующих о том, что использование зеленого удобрения в сельском хозяйстве приносит значительную пользу сельскому хозяйству и окружающей среде. Зеленое удобрение включает в себя растения, которые выращиваются с целью разложения органики для удобрения почвы [1].

Изначально основное научное обоснование использования зеленого удобрения было связано с его способностью обогащать почву органическим веществом и питательными веществами. Эти растения активно улавливают углекислый газ из воздуха и, используя солнечный свет, проводят фотосинтез, создавая органические соединения. Органическое вещество, образующееся в результате разложения зеленого удобрения, обогащает почву необходимыми питательными веществами, такими как азот, фосфор, калий и микроэлементы, способствуя повышению плодородия почвы [2].

Кроме того, зеленые удобрения существенно улучшают структуру почвы. Научные исследования показывают, что они снижают необходимость в применении химических удобрений и пестицидов, что является важным фактором для экологически безопасного сельского хозяйства. Корни зеленого удобрения проникают глубоко в почвенный слой и пронизывают почву, создавая многочисленные поры и борозды, через которые может просачиваться влага и воздух. Это обеспечивает более эффективное удержание влаги в почве, предотвращает заболачивание и эрозию, а также создает условия для более активного развития микроорганизмов и корней растений.

Зеленое удобрение является актуальным материалом для интенсивного сельского хозяйства и выполняет функцию защиты окружающей среды от загрязнения. По мере химизации сельского хозяйства и роста использования минеральных удобрений увеличивается потеря биогенных элементов в результате вымывания из поверхностных слоев, миграции в

более глубокие слои почвы и усиления денитрификации. Кроме того, чем меньше пахотных земель занято растительностью, тем больше эти потери. Промежуточные сидераты, в основном многолетние люпины, вегетируют осенью и весной между севооборотами, предотвращая потерю питательных элементов и защищая от процессов водной и ветровой эрозии, тем самым становясь элементом почвозащитных сельскохозяйственных систем [1, 2].

Исследования подтверждают, что использование зеленых удобрений способствует повышению устойчивости растений к болезням и вредителям, а также улучшает здоровье экосистемы. Многие исследования подтверждают, что использование зеленого удобрения повышает устойчивость растений к болезням и вредителям, улучшает общее состояние экосистемы.

Следует отметить, что научные исследования по использованию зеленых удобрений продолжаются и постоянно расширяют наши знания в этой области. Однако имеющиеся на сегодняшний день данные уже показали, что этот метод действительно имеет научное обоснование и может быть эффективно использован в сельском хозяйстве для улучшения качества почвы, повышения урожайности и снижения антропогенного воздействия на окружающую среду [3].

По мнению экспертов, «зеленые удобрения» позволяют улучшить структуру почвы и избежать уплотнения пахотного слоя. Сидераты так же способствуют улучшению водопроницаемости и влагоемкости. Рекомендуется закапывать или запахивать за 7-14 дней до посадки основной культуры. Так же следует помнить, что сидерат необходимо убирать до начала периода бутонизации. Однако сторонники этого метода считают, что в результате перекопки или вспашки сидерата исчезают необходимые растениям микроорганизмы и разрушается структура почвы. Они рекомендуют срезать плоскорезом «зеленое удобрение» на глубину около 5 см, равномерно укладывать срезанные побеги на поверхность грядки и мульчировать сверху, чтобы предотвратить пересыхание. Сидератные черенки со временем превращаются в компост, выделяя большое количество азота. Оставшаяся в земле корневая система постепенно разлагается микроорганизмами и дождевыми червями, превращаясь в гумус. При этом теряется около 80% эффекта зеленого удобрения. После скашивания и прополки «зеленое удобрение» разбрасывают по земле в течение зимы. Весной снег тает, и поля больше не покрыты такими растениями, а почва становится очень рыхлой.

Научно обоснованное и регулярное применение зеленых удобрений в сочетании с другими агротехническими методами может повысить прибыльность сельского хозяйства, особенно на легких песчаных почвах с низкими агрохимическими и физическими характеристиками. На сегодняшний день количество насекомых, которые наносят вред горчице, ис-

числяется более чем 60 видами. Они воздействуют на горчицу с момента всходов и до самого момента созревания. Поэтому уже с самого начала появления всходов горчицы необходимо уделять пристальное внимание наблюдению за севом и в случае обнаружения вредителей, немедленно принимать меры по их уничтожению. Вредители могут не только значительно уменьшить урожай горчицы, но и полностью уничтожить его.

Список литературы

1. Агрохимия. Учебник / В.Г. Минеев, В.Г. Сычев, Г.П. Гамзиков [и др.]; под ред. В.Г. Минеева. – Москва: Изд-во ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова, 2017. – 854 с. – Текст: непосредственный.
2. Ягодин, Б.А. Агрохимия / Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко. – Москва: Колос, 2002. – 584 с.: ил. – Текст: непосредственный.
3. Наумкин, В.Н. Региональное растениеводство: учебное пособие / В.Н. Наумкин, А.С. Ступин, А.Н. Крюков. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 440 с. – Текст : непосредственный.

УДК 631/635

ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ И АДАПТАЦИИ РАСТЕНИЙ К НЕБЛАГОПРИЯТНЫМ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ

***Васильев Константин Сергеевич**, студент-бакалавр
Васильева Татьяна Викторовна, науч. рук., к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** современные подходы к увеличению устойчивости растений к неблагоприятным агроклиматическим условиям требуют комплексного и многогранного анализа. Основой повышения адаптивных способностей культур становится генетическая модификация и селекция, направленные на выявление и внедрение признаков, способствующих выживанию в условиях стресса. Ключевыми факторами являются устойчивость к засухе, высокие температуры, а также противостояние различным патогенам.*

***Ключевые слова:** устойчивость, адаптация, методы, растения*

Устойчивость растений – способность растений противостоять воздействию экстремальных факторов среды. Эта характеристика является ключевой для выживания и адаптации растений в условиях постоянно меняющегося климата, нехватки ресурсов и напора вредителей. Разнообразные механизмы устойчивости включают как физиологические, так и морфологические адаптации. Например, некоторые растения развивают глубокую корневую систему, что позволяет им извлекать воду из более глубоких

слоев почвы во время засухи. Другие виды формируют защитные вещества, такие как фитонциды, для борьбы с вредителями и патогенами [1, 2].

Устойчивость также может проявляться в способности растений к кластерам – образованию сообществ с другими видами, что создает взаимовыгодные отношения и увеличивает шансы на выживание. Важно отметить, что человеческая деятельность, включая земледелие и урбанизацию, может значительно влиять на устойчивость растений, усиливая или, наоборот, ослабляя их способности к адаптации. Таким образом, изучение устойчивости растений становится критически важным для сохранения биологического разнообразия и устойчивого развития экосистем [2].

Повышение устойчивости и адаптации растений к неблагоприятным агроклиматическим условиям стало одной из ключевых задач современного сельского хозяйства. Изменения климата, включая экстренные температуры, засухи и сильные дожди, ставят под угрозу продуктивность сельскохозяйственных культур. Для борьбы с этими вызовами необходимо внедрять инновационные агрономические практики и использовать генетические ресурсы, которые способны улучшить адаптационные способности растений [3].

Современные методы селекции, такие как геномное редактирование и создание новых сортов, позволяют получить культуры с повышенной устойчивостью к стрессовым условиям. Также важным направлением является агрономия, которая предполагает оптимизацию условий произрастания, включая правильное распределение воды и питательных веществ. Использование устойчивых к болезням сортов и интегрированный подход к защите растений могут значительно снизить потери урожая.

Наиболее солеустойчивой сельскохозяйственной культурой является просо. Это растение способно адаптироваться к засушливым и высокосолёным условиям, что делает его незаменимым в регионах с неблагоприятным климатом. Просо имеет уникальные физиологические свойства, позволяющие ему эффективно усваивать воду и питательные вещества из почвы, даже когда уровень соли высок [3, 4].

Кроме того, оно требует минимального количества удобрений и устойчиво к вредителям. Эти характеристики делают просо идеальным выбором для устойчивого сельского хозяйства в условиях изменения климата.

Селективное выведение новых сортов проса с повышенной солеустойчивостью открывает новые горизонты для его широкого применения. Агроклиматические исследования показывают, что даже в солончаках, где другие культуры не выживают, просо сможет обеспечить достойный урожай, что, в свою очередь, способствует продовольственной безопасности и устойчивому развитию сельских предприятий [4].

Для повышения устойчивости и адаптации растений к неблагоприятным агроклиматическим условиям можно использовать следующие методы:

1. Генетическое улучшение. Создание новых сортов, устойчивых к болезням и вредителям, позволяет существенно повысить урожайность в сложных условиях.

2. Агротехнические приемы. Правильный выбор сроков посева, удобрение почвы и применение мульчи способствуют оптимизации микроклимата и питательной среды для растений.

3. Использование биологических средств защиты. Применение естественных врагов вредителей и полезных микроорганизмов может снизить зависимость от химических препаратов и улучшить здоровье экосистемы.

4. Рациональное орошение. Внедрение капельного полива или опрыскивания может значительно экономить ресурсы, избегая переувлажнения и засушивания почвы.

5. Смешанные посевы и севооборот. Чередование культур способствует улучшению структуры почвы и снижению распространения болезней.

Каждый из этих методов в сочетании может повысить устойчивость агропроизводства, обеспечивая эффективное решение проблем, возникающих в результате изменения климата и ухудшения экосистем.

Таким образом, комплексный подход к повышению устойчивости растений не только способствует устойчивому развитию сельского хозяйства, но и обеспечивает продовольственную безопасность в условиях меняющегося мира [4].

Список литературы

1. Наумкин, В.Н. Региональное растениеводство: учебное пособие / В.Н. Наумкин, А.С. Ступин, А.Н. Крюков. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 440 с. – Текст : непосредственный.
2. Кузнецов, В.В. Физиология растений / В.В. Кузнецов, Г.А. Дмитриева. – Москва: Абрис, 2011. – 784 с. – Текст: непосредственный.
3. Кошкин, Е.И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур: учебник для вузов / Е.И. Кошкин. – Москва: ДРОФА, 2010. – 638 с. – Текст: непосредственный.
4. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений: учебник для вузов / Н.Н. Третьяков [и др.]; под ред. Н. Н. Третьякова. – Москва: Колос, 2005. – 640 с. – Текст: непосредственный.

*Васильев Константин Сергеевич, студент-бакалавр
Васильева Татьяна Викторовна, науч. рук., к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: горчица белая является важным сельскохозяйственным растением, которое находит широкое применение в различных отраслях промышленности. Ее семена содержат значительное количество масла, которое извлекается для изготовления пищевых продуктов, а также для использования в косметических и фармацевтических препаратах. Горчичное масло характеризуется высоким уровнем ненасыщенных жирных кислот, что делает его полезным для здоровья.

Ключевые слова: горчица белая, применение, сельское хозяйство, промышленность

Горчица белая (*Sinapis alba*) является важным сельскохозяйственным растением, которое находит широкое применение в различных отраслях промышленности. Ее семена содержат значительное количество масла, которое извлекается для изготовления пищевых продуктов, а также для использования в косметических и фармацевтических препаратах. Горчичное масло характеризуется высоким уровнем ненасыщенных жирных кислот, что делает его полезным для здоровья [1].

В пищевой промышленности горчица белая используется не только для производства приправ и соусов, но и как натуральный консервант. Антимикробные свойства масла позволяют продлить срок хранения продуктов, что особенно важно в условиях современного производства. Кроме того, горчичное семя является ценным источником белка и клетчатки, что делает его привлекательным для производителей здорового питания.

В сельском хозяйстве горчица белая служит эффективным сидератом, улучшая структуру почвы и увеличивая ее плодородие. Она помогает бороться с вредителями и болезнями, а также способствует восстановлению экосистемы после сельскохозяйственных работ. Таким образом, использование горчицы белой в промышленности охватывает широкий спектр линеек товаров и технологий, способствуя устойчивому развитию и рациональному ведению сельского хозяйства [1].

Кроме того, горчица белая обладает антиоксидантными свойствами, что делает ее полезной для поддержания здоровья. Антиоксиданты защищают клетки организма от повреждений свободными радикалами, что может способствовать снижению риска хронических заболеваний и улучшению общего состояния здоровья. Регулярное употребление горчицы может способствовать укреплению иммунной системы и нормализации обмена

веществ.

Семена горчицы белой также содержат важные микроэлементы, такие как магний, калий и кальций, необходимые для нормального функционирования организма. Эти минералы играют ключевую роль в поддержании здоровья костей, нервной системы и сердечно-сосудистой системы. Полезные жирные кислоты, содержащиеся в масле, участвуют в регуляции уровня холестерина и поддержании энергетического баланса [2].

В агрономии горчица белая используется не только как масличная культура, но и как сидерат, способствующий улучшению структуры почвы и повышению ее плодородия. При заделке растений в почву они обогащают ее органическими веществами, способствуют развитию микроорганизмов и улучшению водного режима. Это делает горчицу белую ценной культурой для устойчивого земледелия.

Кроме того, горчица белая может быть использована в качестве сидеральной культуры, что способствует не только улучшению структуры почвы, но и увеличению ее плодородия. Сидераты, такие как горчица, предотвращают эрозию, а также помогают накоплению органического вещества, что положительно сказывается на здоровье почвы. После заделки в грунт зеленой массы горчицы, почва обогащается витаминами и микроэлементами, необходимыми для роста новых растений [2].

Горчица белая также зарекомендовала себя как средство для контроля заболеваний, связанных с корнями. Генерируемые растением выделения помогают подавлять патогенные грибки, защитив корневую систему от инфекций. Это создаёт дополнительные условия для устойчивости культуры к неблагоприятным факторам и заболеваниям.

В условиях стремительного изменения климата и серьезных вызовов в сельском хозяйстве, использование горчицы белой может стать одним из эффективных решений для обеспечения продовольственной безопасности и снижения негативного воздействия на окружающую среду. Это делает её незаменимым помощником для современных агрономов и фермеров, стремящихся к устойчивому и прибыльному ведению сельского хозяйства [3].

В пищевой промышленности горчица белая используется не только для производства приправ и соусов, но и как натуральный консервант. Антимикробные свойства масла позволяют продлить срок хранения продуктов, что особенно важно в условиях современного производства. Кроме того, горчичное семя является ценным источником белка и клетчатки, что делает его привлекательным для производителей здорового питания.

В сельском хозяйстве горчица белая служит эффективным сидератом, улучшая структуру почвы и увеличивая ее плодородие. Она помогает бороться с вредителями и болезнями, а также способствует восстановлению экосистемы после сельскохозяйственных работ. Таким образом, использование горчицы белой в промышленности охватывает широкий спектр линеек товаров и технологий, способствуя устойчивому развитию и

рациональному ведению сельского хозяйства [3].

Белая горчица широко применяется в агрономии. Ее использование способствует улучшению почвы, защищает растения от неблагоприятных факторов и обеспечивает животных питательным кормом. Благодаря этим свойствам, горчица становится важным элементом успешного и устойчивого сельского хозяйства.

Список литературы

1. Наумкин, В.Н. Региональное растениеводство: учебное пособие / В.Н. Наумкин, А.С. Ступин, А.Н. Крюков. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 440 с. – Текст : непосредственный.
2. Самылина, И.А. Пути использования растительного сырья / И.А. Самылина, И.А. Баландина. – Текст: непосредственный // Фармация. – №2. – 2004. – С. 39-40.
3. Фитопатология / О.О. Белошапкина, Ф.С. Джалилов, И.В. Корсак; Под ред. О.О. Белошапкиной. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 288 с. – Текст: непосредственный.

УДК 632.7.04/.08

ПОЛЕЗНЫЕ НАСЕКОМЫЕ В ПОСЕВАХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР

*Васильев Константин Сергеевич, студент-бакалавр
Васильева Татьяна Викторовна, науч. рук., к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: горчица белая – однолетнее растение из семейства крестоцветных, на которое встречаются вредители-фитофаги и полезные насекомые. В посевах широко распространены жуужелицы, кокциinelлиды, златоглазки, охотник серый.

Ключевые слова: горчица белая, полезность, жуки, жуужелицы, энтомофаги

Полезные насекомые играют важную роль в агроэкосистемах, способствуя повышению урожайности кормовых культур за счет опыления, борьбы с вредителями и улучшения состояния почв. В условиях интенсивного земледелия, особенно при возделывании таких кормовых культур, как горчица белая, клевер, козлятник восточный, вико-овсяные смеси и злаковые травы, использование биологических методов защиты растений приобретает все большее значение [1].

Сельскохозяйственные культуры предъявляют специфические требования к различным элементам питания, поэтому обеспечение оптимального количества каждого фактора жизни растений необходимо для повы-

шения их продуктивности [2].

Применение химических инсектицидов часто приводит к сокращению популяции полезных насекомых, что может негативно сказаться на экосистеме в целом. Важно поддерживать баланс между контролем вредителей и сохранением полезных видов, которые способствуют естественному регулированию численности фитофагов [3].

Многолетние кормовые культуры, особенно бобовые, подвергаются значительному воздействию насекомых-вредителей на протяжении всего периода вегетации, особенно при длительном выращивании на одном месте (более 7 лет). На семенных посевах горчицы белой выявлено 55 видов фитофагов. Их активная жизнедеятельность приводит к снижению урожайности семян на 15 % и более [4].

Горчица белая обладает уникальной способностью фиксировать азот из атмосферы, что исключает необходимость внесения минеральных удобрений. Кроме того, данная культура отличается высокой холодо- и морозостойкостью: она выдерживает суровые, бесснежные зимы с температурой до -25°C , а при наличии достаточного снежного покрова – до -40°C . Весной и осенью временное снижение температуры до $-3...-6^{\circ}\text{C}$ не оказывает существенного влияния на урожайность, что делает горчицу белую перспективной культурой для выращивания в условиях Вологодской области [5].

Одним из эффективных биологических методов защиты растений от фитофагов является применение энтомофагов. Установлено, что жужелицы способны уничтожать яйца, личинок и имаго клубеньковых долгоносиков с эффективностью от 92 до 100 % [6].

Целью данного исследования является биоэкологическая оценка эффективности использования энтомофагов на семенных посевах горчицы белой в условиях Вологодской области.

Материалы и методы исследования

Работа проводилась на кафедре земледелия и агрохимии Вологодской государственной молочнохозяйственной академии им. Н.В. Верещагина. Опытные участки закладываются ежегодно на полях академии по методическим указаниям Б.А. Доспехова [7]. Почва экспериментального участка представлена дерново-слабоподзолистыми среднесуглинистыми грунтами, имеющими пахотный слой мощностью 20–22 см. Содержание гумуса составляет 2,6 %, подвижного фосфора – 125 мг/кг почвы, обменного калия – 100 мг/кг, уровень кислотности (рН) солевой вытяжки – 5,2.

Размер делянок составлял 1×1 м (1 м^2), учетная площадь – не менее 15 м^2 . Эксперимент был заложен с трехкратной повторностью, а размещение вариантов осуществлялось систематически. Посев проводили рядовым способом в первой декаде мая, что соответствует оптимальным агротехническим срокам.

Наблюдения за развитием полезных энтомофагов осуществлялись в

течение вегетационного периода (с мая по сентябрь) с интервалом в 10 дней. Учет полезных насекомых проводился с помощью энтомологического сачка, и осмотра растений. Одиночные учётные пробы включали 10 взмахов сачком (для определения плотности насекомых на 1 м²).

Урожайность семян горчицы белой определяли вручную методом сплошного учета, при этом весь собранный урожай с учетных делянок взвешивали. Видовую принадлежность полезных насекомых определяли по методикам, разработанным С.М. Мамаевым [8].

В посевах горчицы белой основными вредителями являются: горчицы являются те виды, которые распространены и способны нанести значительный ущерб этому растению. В частности, можно отметить листоедов из семейства крестоцветных блошек, таких как черная, синяя, полосатая, светлоногая и выемчатая. Их численность при появлении всходов значительно превышает ЭПВ.

Полезные насекомые – важная часть агроэкосистем кормовых культур. Опылители повышают урожайность семян, энтомофаги контролируют численность вредителей, а почвообразователи улучшают структуру и плодородие почвы.

Среди хищных насекомых преобладают представители жесткокрылых, которые быстро передвигаются [9].

Хищные насекомые охотятся на вредителей сельскохозяйственных культур, снижая их численность естественным путем. Это позволяет уменьшить потребность в инсектицидах, что положительно сказывается на экологии агроландшафтов.

В таблице 1 приведены данные по численности полезных насекомых в посевах горчицы белой.

Таблица 1 – Видовой состав полезных насекомых на посевах горчицы белой (опытное поле Вологодской ГМХА, 2023-2024 гг.)

Название насекомого	Средняя численность полезных насекомых, экз./м ²
Коровка семиточечная	5,5
Птеростих обыкновенный	2,0
Охотник серый	2,0
Коровка двуточечная	1,5
Жужелица полевая	1,5
Коровка пятиточечная	1,0

Наибольшую численность имели: коровка семиточечная (*Coccinella septempunctata* L.) со средней численностью – 5,5 экз./м², птеростих обыкновенный (*Pterostichus melanarius* III.) – 2,0 экз./м², охотник серый (*Nabis ferus* L.) – 2,0 экз./м², коровка двуточечная (*Adalia bipunctata* L.) – 1,5 экз./м², жужелица полевая (*Carabus campestris* F.-W.) – 1,5 экз./м², коровка пятиточечная (*Coccinella quinquepunctata* L.) – 1 экз./м².

Коровки имеют на надкрыльях от 2 до 7 пятнышек, они ярко-окрашены.

Жужелицы очень подвижны, чаще имеют темную окраску. Надкрылья с продольными бороздками, ребрышками или рядами точек. Ноги бегательного типа.

Жужелицы – хищники, уничтожающие яйца и личинок крестоцветных блошек, гусениц, слизней, личинок мух и других вредителей.

Божьи коровки питаются тлями и клопами. Одна личинка божьей коровки за период развития уничтожала до 600 тлей или клопов, а взрослая особь – до 100 вредителей в день.

Личинки златоглазок активно поедают мелких вредителей: тлей, трипсов, щитовок и паутинных клещей. Взрослые особи питаются нектаром и пыльцой, тем самым дополнительно выполняя роль опылителей.

Охотник серый питался тлями, трипсами, яйцами и личинками крестоцветных блошек, рапсового цветоеда и клопов.

В условиях устойчивого сельского хозяйства важно применять методы сохранения и привлечения полезных насекомых: создавать благоприятные условия для их обитания, минимизировать применение химических средств защиты растений и использовать агротехнические приемы, способствующие развитию популяций энтомофагов и опылителей.

Развитие биоразнообразия в агроценозах позволяет не только повысить продуктивность кормовых культур, но и сохранить экологическое равновесие в сельскохозяйственных ландшафтах.

Таким образом, развитие биологического метода на посевах кормовых культур выходит на первейшее место в защите растений от вредителей.

Список литературы

1. Васильева, Т.В. Полезные насекомые в посевах козлятника восточного / Т. В. Васильева. – Текст: непосредственный // Защита и карантин растений. – 2005. – N 2. – С. 57.
2. Чухина, О.В. Расчет доз удобрений под клеверо-тимофеечную смесь / О.В. Чухина, А.И. Демидова, А.С. Лисина, А.Л. Бирюков. – Текст: непосредственный // Молочнохозяйственный вестник. – 2024. – № 4(56). – С. 159-171.
3. Васильева, Т.В. Энтомофаги на семенных посевах козлятника восточного в Вологодской области / Т.В. Васильева, М.В. Соколов. – Текст: непосредственный // Защита и карантин растений. – 2015. – N 2. – С. 39-41.
4. Васильева, Т.В. Фитофаги на семенных посевах горчицы белой / Т.В. Васильева. – Текст: непосредственный // Защита и карантин растений. – 2016. – №3. – С. 46-47.
5. Васильева, Т.В. Вредители и болезни горчицы белой в Северо-Западном Регионе России: монография. / Т.В. Васильева. – Вологда-Молочное, 2018.

– 118 с. – Текст: непосредственный.

6. Шпилева, А.И. Внедрение урожайных культур в Северо-Западном регионе России / А.И. Шпилева, Т.В. Васильева. – Текст: непосредственный / Сборник трудов Новая наука: История становления, современное состояние, перспективы развития. – 2017. С. 56-59.

7. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования) / Б.А. Доспехов. – Москва: ИД Альянс, 2011. – 352 с. – Текст: непосредственный.

8. Мамаев, Б.М. Определитель насекомых Европейской части СССР / Б.М. Мамаев. – Москва: Просвещение, 1976. – 304 с. – Текст: непосредственный.

9. Васильева, Т.В. Энтомология: учебно-методическое пособие / Т.В. Васильева. – Вологда-Молочное, 2013. – 96 с. – Текст: непосредственный.

УДК 631.84

ПРИМЕНЕНИЕ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ ДЛЯ ПОДКОРМКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Васильева Анна Сергеевна, аспирант

*Чухина Ольга Васильевна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: азотные удобрения представляют собой ключевой элемент в агрономии, поскольку они обеспечивают растения необходимым азотом, способствующим их росту и развитию. Азот является основным компонентом белков и играет критическую роль в фотосинтезе, что делает его незаменимым для формирования зеленой массы растений. В зависимости от потребностей конкретных культур и состояния почвы, азотные удобрения могут быть представлены в различных формах – от аммонийных и нитратных до органических и комплексных.

Ключевые слова: азотные удобрения, дефицит, применение, урожайность

Весенняя подкормка является ключевым элементом схемы питания озимых культур, способствующим их пробуждению и активизации вегетационного процесса. Тем не менее, в условиях заморозков применение азотных удобрений должно быть умеренным. Излишек доступного азота может вызвать чрезмерный рост, что приведет к неэффективному использованию минеральных ресурсов и увеличению распространения грибковых заболеваний [1].

Кальциевая селитра способствует не только повышению урожайности, но и улучшению качества плодов. Она укрепляет растительную кле-

точную стенку, что делает растения более устойчивыми к стрессовым условиям и заболеваниям. Кроме того, наличие кальция в питательных растворах положительно влияет на процессы фотосинтеза и водного обмена.

Использование кальциевой селитры в агрономии можно считать одним из важнейших шагов к устойчивому и продуктивному земледелию, создавая условия для гармоничного роста и развития сельскохозяйственных культур.

В условиях, когда растение активно поглощает питательные вещества, особенно важным становится правильное применение удобрений. Аммиачная селитра, как один из самых доступных источников азота, способствует быстрому росту и развитию растений, однако эффективность её усвоения напрямую зависит от наличия влаги в почве. В случае, если предшествующие осадки оказались недостаточными, стоит учесть момент внесения удобрений – оптимально это делать до предполагаемых дождей. Это не только повысит усвоение азота, но и минимизирует его потери, что является важным фактором в агрономии [2].

Тем не менее, хозяйствам, которые не успели обработать поля до наступления засушливых условий, следует обратить внимание на КАС-32. Это удобрение, имеющее более долгий срок действия в засушливых условиях, обеспечит растения необходимым азотом и поможет справиться с негативными последствиями недостатка влаги. Применение КАС-32 в таких случаях станет надежным решением, позволяя не только поддерживать жизненные процессы растений, но и впоследствии достичь высоких урожаев, что является основной целью любого агронома [3].

В условиях дефицита влаги применение жидких удобрений, таких как карбамидно-аммиачная смесь КАС-32 и ее модификация с добавлением сульфата аммония, КАС+S, становится особенно актуальным. Эти препараты, содержащие 23% азота и 3,6% серы, демонстрируют высокую эффективность даже в экстремальных климатических условиях. В отличие от традиционных гранулированных азотных удобрений, таких как аммиачная селитра, которые требуют воды для растворения и часто подвержены непродуктивным потерям азота до 80%, КАС обеспечивает более стабильное усвоение питательных веществ.

Кроме того, возможность комбинации КАС с средствами защиты растений (СЗР) и микроэлементами делает этот продукт особенно универсальным. Пролонгированный эффект усвоения азота способствует более эффективному росту и развитию культур, невзирая на засушливые условия. Использование КАС в агрономии не только оптимизирует процессы питания растений, но и значительно упрощает их интеграцию в современные системы земледелия, что в конечном итоге ведет к повышению урожайности и устойчивости сельскохозяйственных культур.

Азотная форма в почве играет ключевую роль в обеспечении расте-

ний необходимыми питательными веществами. Нитратная форма, будучи наиболее доступной, требует особого внимания при внедрении в агрономическую практику. В условиях высоких температур и влажности нитраты могут быстро промываться, поэтому фермеры должны тщательно планировать время внесения удобрений, чтобы избежать потерь.

Амидная и аммонийная формы доступны дольше, но их усвоение растениями может быть ограничено, если они не преобразуются в нитраты. Это подчеркивает необходимость комплексного подхода к азотному питанию. Важно учитывать не только состав почвы, но и климатические условия, временные рамки цикла растений и потребность в нитратах на разных стадиях их роста [4].

Современные агрономы разрабатывают методы, позволяющие улучшить удержание азота в почве, такие как использование мульчи, внедрение прикорневых культур и применение медленнорастворимых удобрений. Эти стратегии помогут значительно повысить эффективность азотного питания и минимизировать негативное воздействие на окружающую среду. Таким образом, грамотное управление азотом в почве является залогом здоровья и продуктивности растений.

Однако использование аммонийной формы азота имеет свои особенности. Это форма, которая требует более тщательного контроля условий применения, поскольку избыток аммония может привести к токсичности для растений. В то же время аммиачный азот обладает высокой стойкостью к выщелачиванию, что делает его привлекательным для применения в условиях повышения дождливости и насыщенности почвы влагой.

При внедрении азотных удобрений важно учитывать взаимодействие различных форм азота с почвенной средой и растениями. Например, переход аммонийной формы в нитратную способствует более быстрому усвоению азота растениями, что необходимо для обеспечения их роста и продуктивности. Однако чрезмерное накопление нитратов может приводить к экологическим проблемам, таким как загрязнение водоемов [4].

Оптимальная стратегия применения удобрений включает разнообразие форм азота в зависимости от культуры, времени года и климатических условий. Это позволит не только повысить урожайность, но и защитить окружающую среду. Эффективное использование удобрений может стать ключевым фактором в достижении устойчивого сельского хозяйства.

Список литературы

1. Александрова, Л.Н. Источники гумусовых веществ в почве / Л.Н. Александрова, М.Ф. Люжин. – Ленинград: изд-во с.-х. ин-та, 1970. – 142 с. – Текст: непосредственный.
2. Минеев, В.Г. Агрохимия: Учебник / В.Г. Минеев, В.Г. Сычев, Г.П. Гамзиков. – Москва: ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова, 2017. – 854 с. – Текст: непосредственный.

3. Основы агрономии: учебное пособие / Ю.В. Евтефеев, Г.М. Казанцев. – Москва: ФОРУМ, 2013. – 368 с. – Текст: непосредственный.
4. Аввакумов, Е.Г. Механические методы активации химических процессов / Е.Г. Аввакумов. – Новосибирск: Наука, 1986. – 284 с. – Текст: непосредственный.

УДК 631.847.211

ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ОЗИМОЙ РЖИ

*Васильева Анна Сергеевна, аспирант
Чухина Ольга Васильевна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: озимая рожь (*Secale cereale* L.) является одной из ключевых зерновых культур, используемых в сельском хозяйстве благодаря своей высокой устойчивости к неблагоприятным погодным условиям и способности эффективно использовать питательные вещества почвы. В данной статье рассматриваются хозяйственно-биологические особенности роста и развития озимой ржи, а также факторы, влияющие на её продуктивность.

Ключевые слова: озимая рожь, биологические особенности, развитие

Озимая рожь занимает значительное место в мировом и отечественном сельском хозяйстве, благодаря высокой морозоустойчивости, засухоустойчивости и способности расти на малоплодородных почвах. Она широко используется как продовольственная, кормовая и техническая культура. Важным аспектом выращивания озимой ржи является её биологическая характеристика, включающая фазы роста и развития, а также влияние внешних факторов на урожайность [1].

Озимая рожь представляет собой однолетнюю травянистую культуру семейства злаковых (*Poaceae*). Она имеет мощную мочковатую корневую систему, обеспечивающую высокую устойчивость к засухе. Стебель прямостоячий, состоящий из 5-7 междоузлий, достигает высоты 80-150 см. Листья линейные, удлинённые, покрытые восковым налетом.

Озимая рожь играет важную роль в сельском хозяйстве благодаря своей универсальности и экономической значимости. Её основные направления использования включают:

Пищевую промышленность – зерно используется для производства хлеба, круп, муки, а также различных пищевых продуктов, обладающих высокой пищевой ценностью.

Кормовое использование – рожь является ценным кормом для сельскохозяйственных животных, включая использование зерна, соломы и зеленой массы в кормовых рационах [2].

Сидеральное удобрение – рожь применяется как сидерат, улучшая структуру почвы и повышая её плодородие.

Промышленное использование – зерно и солома ржи используются в производстве спирта, биоразлагаемых материалов и в фармацевтической промышленности.

Почвозащитное значение – озимая рожь предотвращает водную и ветровую эрозию почв, особенно на песчаных и малоплодородных участках.

Средняя урожайность озимой ржи в России составляет 3,0-4,5 т/га, однако при интенсивных технологиях выращивания она может достигать 7-8 т/га.

Развитие озимой ржи проходит следующие основные фазы:

Прорастание и всходы – семена начинают прорастать при температуре +1...+3°C, оптимальной является температура +10...+15°C. Всходы появляются через 7-12 дней после посева.

Кущение – начинается при достижении всходами высоты 8-12 см. В этот период происходит активное образование боковых побегов.

Яровизация – критическая фаза, обеспечивающая переход растения к генеративному развитию. Оптимальная температура для прохождения яровизации составляет 0...+5°C при продолжительности 30-50 дней.

Выход в трубку – формирование стебля и активный рост.

Колошение – образование и развитие колоса, происходящее при температуре +14...+18°C.

Цветение и созревание зерна – завершающий этап, зависящий от температурных и влажностных условий.

Озимая рожь отличается высокой зимостойкостью и способна выдерживать понижения температуры до -25...-30°C при наличии снежного покрова. Однако резкие перепады температуры весной могут привести к повреждению растений.

Культура засухоустойчива, однако недостаток влаги в период кущения и выхода в трубку снижает продуктивность. Оптимальная влажность почвы в критические фазы развития должна составлять 60-70% от полной полевой влагоемкости [3].

Озимая рожь предпочитает легкие и среднесуглинистые почвы с pH 5,5-7,0. Благодаря мощной корневой системе она может расти на бедных почвах, однако на высокоплодородных черноземах и суглинках урожайность значительно выше.

Средняя урожайность озимой ржи в России составляет 3,0-4,5 т/га, однако при интенсивных технологиях выращивания она может достигать 7-8 т/га.

Зерно озимой ржи богато белками (10-15%), клетчаткой, витаминами и минералами. Оно широко используется в хлебопекарной, спиртовой и кормовой промышленности.

Рожь используется в животноводстве в качестве концентрированного корма. Солома и зеленая масса обладают высокой питательной ценностью.

Удобрения и питание

Озимая рожь требует сбалансированного питания макро- и микро-элементами. Внесение азотных удобрений в дозах 60–90 кг/га повышает продуктивность. Фосфорные и калийные удобрения способствуют развитию корневой системы и устойчивости к неблагоприятным условиям.

Наиболее высокие урожаи получают при возделывании ржи после зернобобовых культур, картофеля и многолетних трав. Повторные посевы ржи на одном участке могут привести к снижению урожайности из-за накопления вредителей и болезней [4].

Рожь используется в животноводстве в качестве концентрированного корма. Солома и зеленая масса обладают высокой питательной ценностью.

Озимая рожь является важной культурой, обладающей высокой экологической пластичностью и хозяйственной ценностью. Успешное выращивание зависит от соблюдения агротехнических приемов, выбора сортов, соответствующих климатическим условиям, и оптимального применения удобрений.

Озимая рожь является важной культурой, обладающей высокой экологической пластичностью и хозяйственной ценностью. Успешное выращивание зависит от соблюдения агротехнических приемов, выбора сортов, соответствующих климатическим условиям, и оптимального применения удобрений.

Список литературы

1. Есаулко, А. Н. Влияние азотных подкормок различными формами удобрений на урожайность озимой пшеницы на черноземе выщелоченном / А. Н. Есаулко, Е. В. Голосной, А. Ю. Фурсова. – Текст: непосредственный. // Применение современных ресурсосберегающих инновационных технологий в АПК. – 2013. – С. 5-8.
2. Посыпанов, Г.С. Растениеводство: учебник для студентов вузов / Г.С. Посыпанов, В. Е. Долгодровов. – Москва: Колос, 2012. – 447 с. – Текст: непосредственный.
3. Медведев, П.Ф. Кормовые растения европейской части СССР / П.Ф. Медведев, А.И. Сметанникова. – Ленинград: Колос (Ленинградское отделение), 1981. – 336 с. – Текст: непосредственный.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГУМАТОВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ В ПОЛЕВОМ ОПЫТЕ

Васильева Анна Сергеевна, аспирант

*Чухина Ольга Васильевна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: гуматы представляют собой биологически активные соединения, получаемые из природных источников, таких как торф, бурый уголь и сапрпель. Они используются в сельском хозяйстве как стимуляторы роста, улучшающие усвоение питательных веществ и повышающие устойчивость растений к неблагоприятным факторам. В данной статье рассматриваются механизмы действия гуматов, их влияние на урожайность и качество продукции, современные виды гуматов и перспективы их применения в агропромышленном комплексе.

Ключевые слова: гуматы, применение, влияние, использованию

Современное сельское хозяйство сталкивается с проблемами истощения почв, ухудшения их структуры и снижения плодородия. В этом контексте гуматы приобретают все большее значение как экологически безопасные вещества, способные улучшать физиологическое состояние растений, активизировать микробиологическую активность почвы и повышать эффективность удобрений. Современные исследования подтверждают, что гуматы могут играть ключевую роль в формировании устойчивых агротехнологий [1, 2].

Гуматы представляют собой соли гуминовых и фульвокислот, образующихся в процессе разложения органического вещества. Они обладают высокой комплексообразующей способностью, что позволяет связывать микроэлементы и повышать их доступность для растений. Основные свойства гуматов включают: улучшение структуры почвы и её влагоудерживающей способности, активизацию ферментативных процессов в клетках растений, стимуляцию синтеза гормонов роста (ауксинов, гиббереллинов, цитокининов), повышение биологической активности почвы за счёт стимулирования полезной микрофлоры [1].

Гуматы оказывают многостороннее воздействие на рост и развитие растений: стимуляция корнеобразования – способствует образованию более мощной корневой системы, что повышает устойчивость растений к засухе. Улучшение фотосинтетической активности – увеличивает содержание хлорофилла, что способствует повышению продуктивности фотосинтеза. Повышение устойчивости к стрессам – способствует лучшей адаптации растений к засухе, засолению и токсическим воздействиям тяжёлых металлов. Оптимизация усвоения элементов питания – улучшает доступ-

ность азота, фосфора, калия и микроэлементов, снижение токсичности пестицидов – гуматы могут связывать остаточные количества пестицидов, снижая их негативное воздействие на растения [2].

Исследования учёных подтверждают высокую эффективность гуматов. Например, в экспериментах Института почвоведения РАН (2023) было установлено, что применение гуматов увеличивает содержание подвижных форм питательных веществ в почве на 20-30%, а урожайность зерновых культур возрастает в среднем на 15%.

В настоящее время на рынке представлены различные гуматы, отличающиеся по составу и способу получения:

Гумат калия – один из наиболее распространённых гуматов, применяемых для улучшения роста растений и повышения их устойчивости к стрессам.

Гумат натрия – применяется для стимуляции почвенной микрофлоры и улучшения структуры почвы.

Гумат аммония – способствует увеличению содержания азота в почве и активному росту растений.

Комплексные гуматы с микроэлементами – включают в состав дополнительно цинк, железо, бор и другие элементы, повышая их усвоение растениями.

Новые формы гуматов – разрабатываются гуматы в капсулированной форме, а также жидкие концентраты, обеспечивающие более эффективное и удобное применение.

Гуматы могут применяться в различных формах:

Предпосевная обработка семян – способствует повышению всхожести и энергии прорастания.

Корневые и внекорневые подкормки – способствуют более активному развитию растений.

Обработка почвы – улучшает её структуру, активизирует полезную микрофлору.

Применение в капельном орошении – повышает эффективность полива и улучшает питание растений.

Использование в гидропонных системах – гуматы успешно применяются в беспочвенном земледелии, повышая доступность питательных веществ.

Исследования показали положительное влияние гуматов на такие культуры, как: зерновые (пшеница, ячмень, рожь) – повышение урожайности на 10-15% [3].

В будущем гуматы могут стать основой биологизированного земледелия, снижая зависимость от минеральных удобрений и химических стимуляторов роста [4].

Применение гуматов в сельском хозяйстве является перспективным направлением, способствующим улучшению качества продукции, сниже-

нию потребности в минеральных удобрениях и повышению устойчивости растений к неблагоприятным условиям. Современные гуматы, содержащие дополнительные микроэлементы и адаптированные к различным видам почв, позволяют значительно повысить эффективность агротехнологий. Дальнейшие исследования в этой области позволяют расширить спектр их применения и улучшить агроэкологическую безопасность.

Список литературы

1. Александрова, Л.Н. Источники гумусовых веществ в почве / Л.Н. Александрова, М.Ф. Люжин. – Ленинград: изд-во с.-х. ин-та, 1970. – 142 с. – Текст: непосредственный.
2. Аввакумов, Е.Г. Механические методы активации химических процессов / Е.Г. Аввакумов. – Новосибирск: Наука, 1986– 284 с. – Текст: непосредственный.
3. Минеев, В.Г. Агрохимия: Учебник / В.Г. Минеев, В.Г. Сычев, Г.П. Гамзиков. – Москва: ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова, 2017. – 854 с. – Текст: непосредственный.
4. Евтефеев, Ю.В. Основы агрономии: учебное пособие / Ю.В. Евтефеев, Г.М. Казанцев. – Москва: ФОРУМ, 2013. – 368 с. – Текст: непосредственный.

УДК 631.847.211

ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА КЛУБЕНЬКОВЫЕ БАКТЕРИИ

Васильева Анна Сергеевна, аспирант

*Чухина Ольга Васильевна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: влияние азотных удобрений на клубеньковые бактерии, являющиеся важными симбионтами для большинства бобовых растений, представляет собой значимый аспект агрономической науки. Эти микроорганизмы, такие как *Rhizobium* и *Bradyrhizobium*, играют ключевую роль в фиксации атмосферного азота, что способствует увеличению плодородия почвы и общему росту растений.

Ключевые слова: клубеньковые бактерии, азот, свойства, повышение

Азот является одним из наиболее важных элементов, необходимых для успешного ведения сельского хозяйства. Его роль в агрономии сложно переоценить, так как он является основным компонентом аминокислот, белков и нуклеиновых кислот, что делает его незаменимым для роста и

развития растений. Азот обеспечивает собой питательную базу для формирования хлорофилла, который необходим для фотосинтеза, а значит, и для производства жизненно важной энергии.

Важность азота выходит за рамки его биохимической роли: он также влияет на продуктивность сельскохозяйственных культур. Растения, обладающие оптимальным уровнем азота, характеризуются высоким урожаем и лучшими органолептическими свойствами плодов. Однако, избыток азота может привести к негативным последствиям, таким как увеличение уязвимости к болезням и снижение качества продукта. Поэтому правильное управление азотными удобрениями становится ключевым моментом в устойчивом агрономическом подходе [1].

Азот, будучи одним из ключевых элементов для жизни на Земле, играет неопределимую роль в процессе роста клубеньковых бактерий, таких как *Rhizobium* и *Bradyrhizobium*. Эти микроорганизмы не только способствуют фиксации атмосферного азота, но и взаимодействуют с корнями бобовых растений, образуя симбиотические клубеньки. Важность азота для роста клубеньковых бактерий заключается в том, что он необходим для синтеза белков, нуклеиновых кислот и других жизненно важных молекул.

Роль азота в сельском хозяйстве включает не только непосредственное влияние на растения, но и на устойчивость агроэкосистем, что в свою очередь обеспечивает продовольственную безопасность и защиту окружающей среды [2].

Азот является одним из ключевых элементов, влияющих на рост клубеньковых бактерий у растений. Эти микробиологические организмы, такие как *Rhizobium*, образуют симбиотические отношения с корнями бобовых, способствуя фиксации атмосферного азота и увеличивая доступность этого элемента для растений. В условиях недостатка азота, клубеньковые бактерии могут испытывать стресс, что негативно сказывается на их жизнедеятельности и способности образовывать клубеньки.

Эксперименты показывают, что оптимальные концентрации азота в почве стимулируют активность и размножение клубеньковых бактерий, что, в свою очередь, приводит к увеличению прироста биомассы растений. Азот, как правило, способствует не только повышению уровня метаболизма бактерий, но и их взаимодействию с корнями растений. В результате этого взаимодействия происходит активный синтез фитогормонов, способствующих росту и развитию растений, особенно в ранних стадиях их жизни [2].

Таким образом, правильное управление уровнями азота в почве представляет собой важный аспект агрономии, способствующий оптимизации роста бобовых культур и улучшению качества их урожая.

Влияние азота на рост клубеньковых бактерий у растений зависит от множества факторов, включая состав почвы, уровень почвенной влажности и тип обрабатываемых растений. Азот, являясь одним из ключевых эле-

ментов питания, необходим для синтеза белков и нуклеиновых кислот, что непосредственно влияет на размножение и активность клубеньковых бактерий, таких как *Rhizobium*.

При наличии достаточного количества азота в почве, клубеньковые бактерии демонстрируют улучшенное развитие, однако избыток этого элемента может подавлять их активность. Это связано с тем, что высокие концентрации нитратов могут изменять метаболические процессы, заставляя бактерии переключаться на ассимиляцию, а не на симбиотическую фиксацию атмосферного азота. Важную роль играет и микробиом почвы, который может конкурировать с клубеньковыми бактериями за доступные ресурсы.

Оптимизация уровня азота в почве, а также выбор подходящих сортов культур, значительно влияет на эффективность симбиотических взаимодействий, устанавливая баланс, необходимый для устойчивого роста и развития как растений, так и их симбионтов [3].

Высокое содержание азота действительно может блокировать процесс формирования клубеньков у растений, поскольку избыточный нитратный азот нарушает баланс ассимиляции и синтеза азота. В таких условиях растения не видят необходимости в формировании симбиоза с клубеньковыми бактериями, что приводит к снижению их численности и активности. Ингибирование нитрогеназы, ключевого фермента, участвующего в фиксации атмосферного азота, создает порочный круг, в котором растения начинают преждевременно стареть и терять жизнеспособность.

Тем не менее, если обеспечить оптимальные условия для роста растений, рост содержания растворимых азотсодержащих соединений в среде может оказаться благоприятным для развития симбиотических связей с клубеньковыми бактериями. В таких случаях бактерии способны усваивать азот из атмосферы, и даже наблюдается его увеличение. Это говорит о том, что правильный баланс в питательных веществах, особенно азоте, критически важен для эффективного функционирования симбиотических отношений, обеспечивая растениям необходимые ресурсы и способствуя их здоровому развитию.

Список литературы

1. Есаулко, А. Н. Влияние азотных подкормок различными формами удобрений на урожайность озимой пшеницы на черноземе выщелоченном / А. Н. Есаулко, Е. В. Голосной, А. Ю. Фурсова. – Текст: непосредственный // Применение современных ресурсосберегающих инновационных технологий в АПК. – 2013. – С. 5-8.
2. Игнатов, В. В. Биологическая фиксация азота и азотфиксаторы / В.В. Игнатов. – Текст: непосредственный. // Соросовский образовательный журнал. – 2014. – №9. – С. 28-33.
3. Новикова, Н. И. Современные представления о филогении и систематике

УДК 631.847

ПРЯМОЕ ДЕЙСТВИЕ САПРОПЕЛЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

*Васильева Анна Сергеевна, аспирант
Чухина Ольга Васильевна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: в статье рассматривается влияние сапропеля на почвенные характеристики, рост и развитие сельскохозяйственных культур. Особое внимание уделено механизму его действия, влиянию на урожайность и качество продукции. Проведен анализ свойств сапропеля, его химического состава и агрономической ценности. Рассмотрены результаты исследований, касающиеся улучшения структуры почвы, увеличения содержания питательных веществ и повышения устойчивости растений к неблагоприятным условиям.

Ключевые слова: сапропель, влияние, урожайность, культуры

Современное сельское хозяйство сталкивается с необходимостью повышения урожайности и улучшения качества продукции при минимизации негативного воздействия на окружающую среду. В этом контексте применение органических удобрений, таких как сапропель, приобретает все большую актуальность.

Сапропель представляет собой донные отложения пресноводных водоемов, богатые органическими веществами, минералами и биологически активными соединениями. Его использование в сельском хозяйстве способствует улучшению структуры почвы, повышению её плодородия и увеличению продуктивности растений. Исследования показывают, что внесение сапропеля в почву способствует увеличению содержания гумуса, повышению её влагоудерживающей способности и активизации почвенной микрофлоры [1].

Сапропель образуется в результате длительного разложения органических остатков в условиях недостатка кислорода. В его состав входят гуминовые кислоты, азот, фосфор, калий, кальций, микроэлементы, а также биологически активные вещества, способствующие росту растений. В зависимости от типа водоема и условий формирования, сапропель может различаться по химическому составу, но в целом он является ценным природным удобрением и улучшителем почвы.

Сапропель может классифицироваться по его химическому составу:

органический, карбонатный, железистый и кремнистый. Органический сапропель наиболее ценен с точки зрения агрономии, так как содержит большое количество гумусовых веществ, способствующих развитию почвенной микрофлоры и улучшению плодородия [2].

Применение сапропеля приводит к значительному улучшению физических и химических свойств почвы. Он способствует увеличению содержания гумуса, улучшает влагоудерживающую способность и аэрацию почвы. Благодаря высокой биологической активности сапропель активизирует микрофлору почвы, увеличивает доступность питательных веществ для растений и снижает кислотность, что благоприятно сказывается на её плодородии.

Внесение сапропеля в почву способствует: увеличению содержания гумуса; улучшению водного режима почвы; активизации полезных почвенных микроорганизмов; улучшению структуры почвы; снижению токсичного воздействия тяжелых металлов и пестицидов [3].

Сапропель оказывает комплексное воздействие на растения. Он служит источником питательных веществ, улучшает корнеобразование, стимулирует рост и развитие. Высокое содержание гуминовых кислот способствует активации физиологических процессов, повышает устойчивость растений к неблагоприятным условиям, таким как засуха и болезни. Экспериментальные исследования показывают, что внесение сапропеля в почву увеличивает всхожесть семян, ускоряет сроки созревания культур и повышает их биомассу.

Исследования показывают, что применение сапропеля положительно влияет на развитие корневой системы. Корни растений, выращенных на почвах, удобренных сапропелем, имеют большую длину и массу, что улучшает их способность к поглощению питательных веществ и влаги.

Систематическое применение сапропеля приводит к значительному повышению урожайности различных культур, таких как зерновые, овощные и плодовые растения. Благодаря улучшению минерального питания и структуры почвы урожайность может увеличиваться на 20-50% в зависимости от типа культуры и условий выращивания. Качество продукции также улучшается: повышается содержание белка в зерне, витаминов и сахаров в овощах и фруктах, снижается уровень нитратов. Продукты, выращенные с использованием сапропеля, обладают лучшими вкусовыми качествами и более высокой питательной ценностью [3].

Исследования, проведенные в различных аграрных институтах, подтверждают положительное влияние сапропеля на сельскохозяйственные культуры. В частности, испытания в Всероссийском институте агрохимии показали, что внесение сапропеля увеличивает активность почвенной микрофлоры на 30-50%, а также способствует увеличению содержания гуминовых кислот на 20%.

В Белорусской сельскохозяйственной академии были проведены

эксперименты по внесению сапропеля на картофельных и зерновых полях. Результаты показали, что урожайность картофеля увеличивается на 35%, а содержание крахмала в клубнях повышается на 12%. В случае зерновых культур отмечено увеличение массы 1000 зерен на 10% и повышение содержания белка в зерне на 15%.

Дополнительные исследования, проведенные в Сибирском федеральном аграрном центре, показали, что применение сапропеля на кислых почвах способствует снижению их кислотности на 0,5-1,0 pH, что положительно влияет на развитие растений.

Сапропель является доступным удобрением, особенно в регионах с большим количеством пресноводных водоемов. Его применение позволяет снизить затраты на минеральные удобрения, повысить урожайность и улучшить качество продукции. Анализ показывает, что инвестиции в использование сапропеля окупаются уже в течение 1-2 сезонов благодаря повышению урожайности и снижению затрат на химические удобрения [3].

Таким образом, сапропель представляет собой перспективное органическое удобрение, которое значительно улучшает агрохимические свойства почвы, стимулирует рост растений и повышает их продуктивность. Его применение в сельском хозяйстве позволяет не только увеличить урожайность, но и улучшить качество продукции, что делает его ценным инструментом для экологически устойчивого земледелия.

Учитывая доступность сапропеля и его положительное воздействие на агроэкосистемы, его широкомасштабное использование может стать важным шагом к развитию органического и экологически чистого сельского хозяйства.

Список литературы

1. Авдеева, Л.Н. Определение химического состава сапропеля / Л.Н. Авдеева. – Текст: непосредственный. // Химия и химическая технология. – 2009. – №3. – С. 121-123.
2. Барановский, И.Н. Влияние видов сапропелей на питательный режим почвы и урожайность возделываемых культур / И.Н. Барановский, И.А. Дроздов. – Текст: непосредственный. // Агрохимический вестник. – 2009. – №1. – С. 37-38.
3. Дмитриев, П.С. К вопросу об использовании сапропеля для повышения урожайности сельскохозяйственных культур / П.С. Дмитриев, А.В. Нестеренко. – Текст: непосредственный. // Урбоэкосистемы: проблемы и перспективы развития. – 2018. – С. 84-85.

СТРУКТУРА УРОЖАЯ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Воронин Артем Андреевич, студент-магистрант
Щекутьева Наталья Александровна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: проведена сравнительная характеристика среднеспелых сортов картофеля. Сделано заключение о перспективности выращивания среднеспелых сортов в условиях Вологодской области.

Ключевые слова: картофель, сорта, технология, производительность, урожайность, биологические особенности, характеристика, оценка, условия, обработка, агропромышленный комплекс

Картофель – один из важнейших продуктов питания для человека и кормления животных. В мире он занимает пятое место среди источников энергии в питании людей после пшеницы, кукурузы, риса и ячменя. Содержание питательных веществ в клубнях картофеля составляет (в среднем): сухое вещество – 23,7%, крахмал – 17,5, растворимые углеводы – 0,5, сырая клетчатка – 0,7, сырой протеин – 2,0, сырой жир – 0,1, зола – 1,1%. Значение картофеля в питании человека обусловлено содержанием в нём крахмала, протеина, витаминов и минеральных веществ [1].

Одной из основных прибыльных и перспективных отраслей сельскохозяйственного производства является картофелеводство. Для получения высоких урожаев картофеля и увеличения его рентабельности необходимо внедрять высокопотенциальные сорта.

В последние несколько лет в Государственный реестр селекционных достижений было включено свыше сотни новых сортов картофеля. Поэтому наиболее важны исследования по изучению выращивания перспективных сортов картофеля в определенных климатических условиях. Особое внимание следует обратить районированным сортам, которые должны характеризоваться скороспелостью, урожайностью и качеством полученных клубней [2, 3].

С этой целью на Чагодощинском ГСУ Вологодской области был заложен полевой опыт для оценки продуктивности среднеспелых сортов картофеля. Объектом исследования являются четыре районированных сорта среднеспелого картофеля: Луговской, Гранд, Очарование, Волат. Сорт Луговской взят за контроль.

Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая, слабокислая со средней обеспеченностью подвижным фосфором и обменным калием. Размещение вариантов в однофакторном опыте систематическое. Площадь делянки 14 кв. м, повторность трехкратная, схема посадки

70×30 см (60 тыс. шт. / га). Посадка картофеля производилась вручную во второй декаде мая, уборку – в третьей декаде августа. Для посадки использовались здоровые клубни массой 60-80 г, отобранные и пророщенные на свету. Уход за посадками картофеля состоял из боронования, рыхления междурядий и окучивания. При посадке картофеля вносили органическое удобрение «Оргавит» в дозе 10 г под одно растение.

Урожайность исследуемых сортов картофеля зависит от агроклиматических показателей вегетационного периода. Погодные условия в годы проведения опытов несколько отличались друг от друга. Количество осадков в 2023 году составило 213,2 мм, в 2024 году – 163,5 мм.

Сумма эффективных температур за вегетацию в 2023 году – 2031,9⁰С. В 2024 году несколько ниже – 1759,8⁰С. На основании величина гидротермического коэффициента (ГТК) за 2023-2024 года составила 1,0 и 0,9 соответственно. На основании полученных данных можно сказать, что представленные года исследований были засушливыми.

Урожайность - сложный количественный признак, суммарный итог результатов развития растения в течение вегетационного периода.

Из всех сортов более высокой массой клубней с одного растения отличается Гранд – 75,1 г, что на 7,6-19,6 г больше по сравнению с остальными вариантами. Поэтому и масса клубней с куста у данного сорта также выше по сравнению с остальными сортами

По количеству клубней с одного растения стоит отметить сорт Волат – 12,5 штук, что превышает стандарт на 3 штуки. Наименьшая масса клубней с куста была получена у сорта Очарование – 513,3г. (табл.1).

Таблица 1 – Структура урожая сортов картофеля за 2023-2024 гг.

Варианты	Число клубней, шт./куст			Масса одного клубня, г			Масса клубней с куста, г		
	2023	2024	среднее	2023	2024	среднее	2023	2024	среднее
Луговской (st)	12,6	6,6	9,5	34,7	92,7	63,7	426,9	607,5	517,2
Гранд	8,2	8,7	8,5	67,9	75,1	71,5	556,4	650,0	603,2
Очарование	9,7	7,3	8,5	41,1	86,6	63,9	399,0	627,5	513,3
Волат	17	8	12,5	30,1	73,6	51,9	511,8	585,0	548,5

На клубневую продуктивность сортов существенное влияние оказали погодные условия вегетационного периода. В результате повышенных температур и дефицита осадков в 2023 масса клубней с куста, как и средняя масса одного клубня, были меньше по сравнению с вегетационным периодом 2024 года (табл.2).

В результате проведенных исследований наибольшую среднюю урожайность получили у сорта Гранд – 30,5 т/га. Средняя урожайность остальных вариантов опыта была практически одинакова и в среднем составила 26,8 т/га – практически на уровне стандарта.

Таблица 2 – Урожайность сортов картофеля за 2023-2024 гг, т/га

Варианты	2023	2024	Среднее за 2022-2023 гг	Прибавка к контролю
Луговской (st)	21,4	30,7	26,1	-
Гранд	28,1	32,8	30,5	+4,4
Очарование	20,0	31,7	25,9	-
Волат	25,6	29,6	27,6	+1,5
НСР ₀₅	4,02	2,6	-	-

Также на уровень урожайности оказали влияние климатические условия в период вегетации. Как уже было сказано выше, 2024 год был более урожайным в отличие от 2023 года.

Список литературы

1. Савельев, В.А. Картофель: Монография. – 2-е изд. / В.А. Савельев. – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2017. – 240 с. – Текст: непосредственный.
2. Журченко, А.А. Картофелеводство России. Актуальные проблемы науки и практики / А.А. Журченко. – 2007. – 360 с. – Текст: непосредственный.
3. Дорожкин, Н.А. «Болезни картофеля» / Н.А. Дорожкин, К.В. Попкова, Ю.И. Шнейдер [и др.]. – Москва: Колос, 1980. – 303 с. – Текст: непосредственный.

УДК 631:816.3

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ И МИКРОУДОБРЕНИЙ НА ПОСЕВАХ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Всеволодов Александр Сергеевич, студент-бакалавр
Щекуньева Наталья Александровна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: в статье рассматривается эффективность применения гуминовых (Лигногумат) и микроудобрений (Аквамикс) в технологии возделывания яровой пшеницы в условиях Вологодской области. Эффективность способов и вариантов их применения оценивали по биометрическим показателям и урожайности зерна яровой пшеницы. Самая высокая урожайность зерна была отмечена при совместном применении данных препаратов. В целом использование гуминовых препаратов и микроудобрений способствует активизации морфофизиологических процессов растений, повысить продуктивность культуры и улучшить показатели качества зерна.

Ключевые слова: гуминовые препараты, микроудобрения, яровая пшеница, урожайность

В настоящее время в сельском хозяйстве существует довольно-таки серьезная проблема – разработка агротехнологий, направленных на бережное отношение к окружающей среде и позволяющие получить экологически чистую продукцию. Поэтому одним из элементов технологии возможно применение гуминовых препаратов и микроудобрений, эффективность которых признана в результате многочисленных исследований.

Под влиянием гуминовых препаратов наблюдаются изменения в содержании калия, кальция, магния, железа в растительных клетках. И как результат происходит активизация многих ферментных систем [1].

Именно гуминовые микроудобрения имеют возможность управлять важнейшими процессами роста и развития растений. Они помогают растению повысить иммунитет, уменьшить отрицательное действие факторов внешней среды.

Характерной чертой гуминовых препаратов нового поколения является их применение в достаточно малых дозировках. А также высокая экологичность и комплексное воздействие на растения.

Использование гуминовых регуляторов роста в сельском хозяйстве открыло широкие возможности увеличения урожайности зерновых, овощных и технических культур. Действие гуминовых веществ особенно эффективно в начальный период развития растений и в период наибольшего напряжения биохимических процессов, а также когда внешние условия произрастания растений отклоняются от нормы: при засухе и заморозках, избытке азота в почве, в условиях засоленных почв и т.п. [2].

В 2022-2023 гг. были проведены лабораторные и полевые исследования по изучению влияния гуминовых препаратов и микроудобрений на урожайность и качество зерна яровой пшеницы.

Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая, слабокислая, окультуренность средняя, содержание подвижного фосфора 198 мг/кг, обменного калия 120 мг/кг. Предшественник яровой пшеницы – столовые корнеплоды. Подготовка почвы заключалась в зяблевой вспашке и предпосевной обработке – культивация с боронованием. Перед предпосевной культивацией вносили диаммофоску в дозе 3,5 ц/га.

Посев проводился в первой декаде мая узкорядным способом с посевным коэффициентом 6 млн. всхожих семян на гектар.

Уход заключался в борьбе с сорняками ручным способом. Уборка проводилась однофазным способом в первой декаде августа.

Учетная площадь делянки 12 кв. м, повторность трехкратная.

Сорт яровой пшеницы Дарья Среднеспелый, вегетационный период 85-95 дней, устойчив к полеганию. Средне поражаемая мучнистой росой; умеренно восприимчив к септориозу; восприимчив к бурой ржавчине,

пыльной и твёрдой головне.

В опыте изучали следующие препараты:

- Лигногумат – препараты из органических отходов: лигносульфоната, вермикомпоста. Высокоэффективное и технологичное гуминовое удобрение с микроэлементами в хелатной форме. Он обладает свойствами стимулятора роста и антистрессанта, обладает широким спектром действия на растения. Повышает морозо- и засухоустойчивость растений, снижает воздействие стресса при химических обработках, стимулирует рост и развитие растений. Всё это приводит к повышению качества сельхозпродукции [3].

- Аквамикс СТ – высококонцентрированный водорастворимый комплекс микроэлементов в хелатной форме, ускоряет рост и развитие растений, стимулирует метаболизм растений, повышает устойчивость к неблагоприятным погодным условиям.

Изучаемыми препаратами обрабатывали зерно пшеницы перед посевом путем замачивания в рабочем растворе и опрыскивали растения в фазу кущения и в фазу налива зерна. Семена контрольного варианта замачивали в воде. Дозировка препаратов приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Дозировка препаратов

Гуминовые препараты	Доза препарата при обработке семян	Доза препарата при опрыскивании в период вегетации
Лигногумат, ВРК	0,5 л /т + 10 л/т воды	500 мл/га + 300 л/га воды
Аквамикс СТ, П	100 г/т + 10 л/т воды	1,2 кг /га + 300 л/га воды

Схема опыта включала в себя следующие варианты: 1. Контроль (без обработки); 2. Обработка препаратом Лигногумат; 3. Обработка препаратом Аквамикс; 4. Обработка препаратами Лигногумат + Аквамикс.

Обработка семян яровой пшеницы столовой исследуемыми препаратами оказала заметное влияние на энергию прорастания и всхожесть семян (табл. 2).

Таблица 2 – Энергию прорастания и лабораторная всхожесть семян яровой пшеницы в лабораторном опыте в среднем за 2022-2023 гг.

Варианты опыта	Энергия прорастания, %		Лабораторная всхожесть, %	
	среднее	прибавка к контролю	среднее	прибавка к контролю
Контроль (без обработки)	52	-	66	-
Лигногумат	65	+13,0	71	+5,0
Аквамикс	67	+15,0	77	+11
Лигногумат+Аквамикс	70	+18,0	75	+9,0

По энергии прорастания данный показатель повысился на 13-18%, по лабораторной всхожести на 5-11%. Максимальное значение энергии про-

растения наблюдается в варианте с одновременным использованием препаратов – 70%, что превышает контроль на 18%. В остальных вариантах опыта данный показатель превысил контроль на 13 и 15%.

Анализируя показатели по лабораторной всхожести, следует отметить вариант с препаратом Аквамикс. Лабораторная всхожесть составила 77%, что на 11% выше контроля. Наименьшая прибавка была в варианте с препаратом Лигногумат – 5%.

Размеры урожая яровых зерновых определяются продуктивной кустистостью, или числом колосьев на единице площади, озерненностью и абсолютным весом зерна. В зависимости от погодных условий, плодородия почвы, сорта и агротехники происходит изменение основных элементов структуры урожая и соответственно величина урожая. Нередко одинаковый в количественном отношении урожай получается в результате различного сочетания элементов его структуры. Далеко не всегда снижение урожая связывается с одними и теми же элементами структуры. В одном случае главным фактором снижения урожая является малый абсолютный вес зерна, в другом - слабая озерненность колоса или низкая продуктивная кустистость и т.д. [4].

Влияние гуминовых препаратов и микроудобрений на элементы структуры урожая растений яровой пшеницы представлены в таблице 3.

Больше всего продуктивных стеблей (283 шт-м²) сформировали растения яровой пшеницы в результате обработки их Лигногуматом и Аквамиксом, что было существенно выше, чем в контроле. Наибольшую массу 1000 зерен можно отметить в варианте с препаратом Аквамикс (50,3 г), что превышает контрольный вариант на 11,9 г.

Таблица 3. – Элементы структура урожая яровой пшеницы (2022-2023 гг.)

Показатели	Контроль (без обработки)	Лигногумат	Аквамикс	Лигногумат+ Аквамикс	НСР ₀₅
Кол-во продуктивных стеблей, шт/м ²	235	256	252	283	7,43
Масса 1000 зерен,г	38,4	44,2	50,3	46,8	3,04
Высота растения, см	58,3	67,4	63,8	58,3	5,71
Масса колоса, г	1,5	1,5	1,7	1,9	-
Число зерен в колосе, шт.	27,2	29,5	27,4	33,4	2,25
Масса зерна в колосе, г	1,12	1,25	1,42	1,34	0,48

По высоте растений следует отметить вариант с препаратом Лигногумат (67,4 см). В контрольном и в варианте с совместным применением препаратов высота растений показала одинаковые значения (58,3 см). По массе колоса существенных различий между вариантами опыта не выявлено. Наибольшее количество зерен в колосе следует отметить в варианте с

совместным применением препаратов (33,4 шт). Небольшую прибавку по данному показателю дал вариант с препаратом Лигногумат (29,5 шт.). Самая высокая масса зерна в колосе наблюдается с препаратом Аквамикс (1,42 г), что незначительно превышает остальные варианты опыта.

Гуминовые препараты и микроудобрения по данным таблицы 4 оказывают положительное влияние на урожайность зерна яровой пшеницы.

Таблица 4 – Урожайность зерна яровой пшеницы, т/га

Варианты	2022 год, т/га	2023 год, т/га	Средняя урожайность, т/га	Прибавка, т/га
Контроль (без обработки)	2,20	2,15	2,17	-
Лигногумат	2,63	2,72	2,68	+0,51
Аквамикс	2,54	2,67	2,61	+0,44
Лигногумат+Аквамикс	2,79	2,86	2,83	+0,66
НСР ₀₅	0,21	0,1	0,09	-

Наибольший показатель урожайности отмечен в варианте с совместным применением Лигногумата и Аквамикса (2,83 т/га), что превышает контроль на 0,66 т/га. Данные препараты стимулируют ростовые процессы растений, повышают метаболизм и устойчивость к стрессовым условиям в период вегетации.

Таким образом, обработка семян и посевов гуминовыми и микроудобрениями при технологии возделывания яровой пшеницы позволяет получить положительный эффект по урожайности и качеству зерна культуры за счет активации физиологических процессов растений.

Список литературы

1. Василенко, Н.Ф. Новый стимулятор прорастания семян / Н.Ф. Василенко. – Текст: непосредственный // Аграрная наука. – 1997. – №5. – С. 27.
2. Кузьмич, М.А. Влияние гуминовых препаратов на почву и растения / М.А. Кузьмич. – Текст: непосредственный // Агрохимия. – 1990. – №8. – С. 146-149.
3. Васюков, Ю.В. Экологическое сельское хозяйство и его перспективы в России // Ю.В. Васюков, Е.К. Саранин. – Текст: непосредственный // Аграрная наука. – 2012. – №1. – С. 18-20.
4. Кабанов, П.Г. Погода и поле / П.Г. Кабанов. – Саратов: Приволжское книжное издательство, 1975. – 210 с. – Текст: непосредственный.

УДК 502/504:631.6:628.112:635.26

КАЧЕСТВЕННЫЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ РАСЧЕТНЫХ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СУММАРНОГО ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ СТОЛОВОЙ МОРКОВИ В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Голованова Мария Михайловна, студент-магистрант

Дробышева Анастасия Андреевна, студент-бакалавр

Кочурова Елизавета Ильинична, студент-бакалавр

*Владимиров Станислав Олегович, науч. рук., к.т.н., ст. преподаватель
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

Аннотация: в работе рассмотрены ключевые аспекты водопотребления овощных культур, в условиях Московской области. Проведен качественный и количественный анализ методов расчета суммарного водопотребления растений.

Ключевые слова: водопотребление, столовая морковь, Московская область, климат, почва, агрономия, оптимизация, сельское хозяйство

Целью данной статьи является анализ расчетных методов определения водопотребления растений и факторов на него влияющих. В качестве примера рассмотрены условия Московской области, а исследуемой культурой выбрана столовая морковь.

Определение водопотребления сельскохозяйственных культур является критически важным аспектом в современных агрономических практиках, особенно с учетом глобальных изменений климата и растущих проблем с водными ресурсами и водообеспечением сельскохозяйственных угодий. Столовая морковь (*Daucus carota*), являясь одним из наиболее популярных овощей в Российской Федерации, требует тщательного подхода к организации процесса орошения и управления водным режимом. Также следует отметить, что водный режим может существенно повлиять как на физическое, химическое и биологическое состояние почвы, так и на общий рост и развитие растений, накопление урожайной (товарной) части биомассы.

Известно, что фактические значения испарения с поверхности почвы определяются конкретными природно-климатическими условиями сельскохозяйственных территорий, в то время как величина транспирации растений – как природно-климатическими условиями, так и внутренними факторами роста и развития растений [1, 2, 3].

Климат Московской области можно охарактеризовать как умеренно континентальный, что позволяет выращивать овощные культуры, в том числе столовую морковь [1, 3, 4, 5, 6, 7]. Тем не менее, колебания температуры и количество осадков могут значительно варьироваться из года в год. Среднегодовая температура колеблется от 5 °С до 8 °С, а количество осад-

ков составляет в среднем от 500 до 700 мм. Однако именно в период активного роста моркови, который приходится на июнь и июль, могут наблюдаться засушливые условия, что требует внимания к вопросам орошения. Средние температуры в летний период могут достигать 25-30 °С, что приводит к увеличению испарения влаги из почвы и, следовательно, к повышению потребности в орошении. На основе результатов расчетов по определению дефицита испаряемости (разности испаряемости и осадков) за вегетационные периоды (апрель-сентябрь) 2010...2017 г.г., проведенных Максименко В.П. можно сделать вывод о недостаточности естественного уровня увлажнения корнеобитаемого слоя почвы и необходимости проведения орошения в отдельные годы и периоды [1]. Такие метеорологические условия совместно с недостатком осадков могут приводить к ухудшению состояния посевов. В связи с этим, контроль динамики тепло-влагообеспеченности (температур и количества осадков) на протяжении всего вегетационного периода моркови становится критически важным для получения высоких гарантированных урожаев.

Почвы также играют значительное значение в контексте определения суммарного водопотребления растений [6, 7, 8]. В Московской области распространены разные типы почв: от черноземов до подзолистых и глинистых. Дерново-подзолистые почвы обладают достаточной влагоемкостью, однако могут стать непроницаемыми на глубоких горизонтах в результате уплотнения, что влияет на доступность воды для корней. Выбор методов обработки почвы и агрономических мероприятий, таких как междурядная обработка и мульчирование, могут значительно улучшить способности почвы к удержанию влаги.

Агротехнические мероприятия, такие как правильное планирование посевов, выбор сортов, а также применение технологий орошения, играют важную роль в оптимизации уровня водопотребления. В последнее время на первых позициях стоят капельное орошение, системы автоматизированного контроля и дистанционного управления, которые позволяют значительно снизить количество используемой воды за счет более точного и целенаправленного ее внесения в корневую зону растений [9, 10].

Анализ показывает, что применение капельного орошения может снизить общее потребление воды на 40%, по сравнению с традиционными методами. Это, естественно, создает условия для более эффективного использования водных ресурсов и повышения рентабельности сельскохозяйственного производства. Современные технологии орошения, такие как капельное орошение, становятся особенно актуальными в условиях ограниченных водных ресурсов. Капельное орошение не только снижает потери воды на испарение, но и способно обеспечить оптимальное распределение влаги непосредственно в корневой системе растений, формируя характерный контур увлажнения, что способствует повышению продуктивности и увеличению качества урожая. При этом избыточное увлажнение неиз-

бежно приводит к снижению качественных и количественных показателей урожая, а также может вызвать гниение корней и развитие характерных болезней. Следовательно, необходимо иметь представление об уровне оптимальной влажности почвы при выращивании растений.

Согласно ранее проведенным исследованиям [1, 4, 6, 7], оптимальная влажность почвы в рассматриваемых условиях для овощных культур составляет в среднем от 0,7 до 0,8 от наименьшей влагоемкости.

Кроме этого, следует выяснить глубину расчетного слоя почвы при выращивании моркови столовой [5]. Различия рекомендаций различных ученых по глубине расчетного слоя почвы составляют для моркови столовой 20...60 см. Значительный разброс этой величины по рекомендациям различных ученых требует дальнейшего опытного исследования для рассматриваемых условий.

Известно большое количество методов для расчета суммарного водопотребления овощных культур. В Российской Федерации значительное распространение получили методы следующих ученых: Алпатьева А.М., Иванова Н.Н., Клатта Ф., Циприса Д.Б. и др. Известные формулы, включающие в себя биологические и иные эмпирические коэффициенты, были разработаны для определенных природно-климатических условий, для конкретных растений, следовательно возможность их применения в других почвенных, климатических и иных условиях вызывает необходимость обоснования и дальнейшей корреляции для адаптации.

В рамках исследования расчетных методов определения суммарного водопотребления применялись как количественные, так и качественные методы анализа. Был проведен сравнительный анализ среди наиболее распространенных расчетных методов определения суммарного водопотребления.

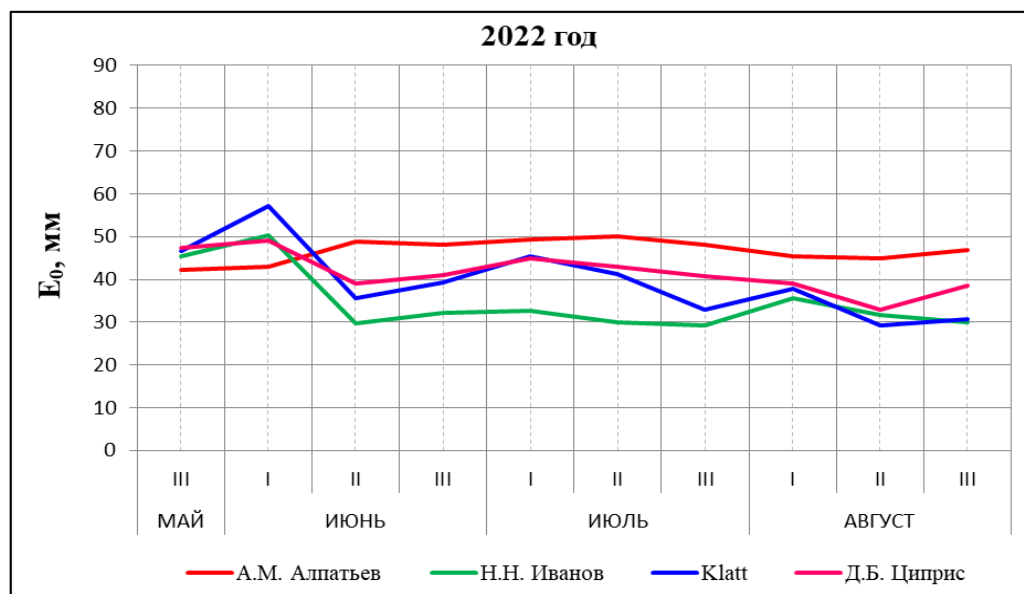


Рисунок 1 – Изменение суммарного водопотребления моркови столовой, рассчитанного по различным методикам за период вегетации за 2022 год

Метод А.М. Алпатьева с неизменным биоклиматическим коэффициентом 0,65 может быть использован при расчете суммарного водопотребления в целом за вегетацию. В то же время для определения декадных значений водопотребления применение этого метода недопустимо.

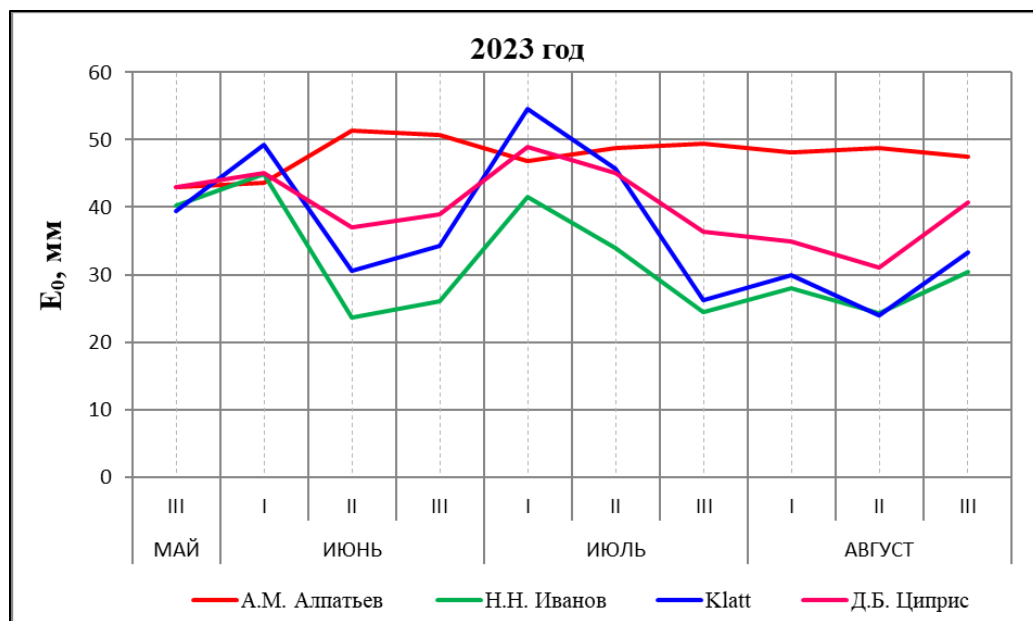


Рисунок 2 – Изменение суммарного водопотребления моркови столовой, рассчитанного по различным методикам за период вегетации за 2023 год

Применение формулы Иванова Н.Н. в рассматриваемых условиях недопустимо, так как она не учитывает биологические особенности моркови столовой и влажность в активном слое почвы.

Полученные значения величины водопотребления исследуемой культуры по методике Ф. Клатта отклонения за расчетные периоды вегетации в 2022 г., 2023 г. и 2024 г. 12,3%, 13,2% и 22,7% соответственно. Эту методику можно применять в условиях проведения исследований в целом за вегетацию. Однако, значительные отклонения (до 44,4%) от величины суммарного водопотребления за декадные периоды, не позволяют в полной мере использовать эту методику. Кроме того, этот метод не учитывает биологические особенности роста и развития столовой моркови.

Суммарное водопотребление, рассчитанное по методике Циприса Д.Б. [19], расходится с фактическими значениями на 2,7% в 2022 г, 11,4% в 2023 г и 29% в 2024 г. Расхождения среднедекадных расчетных значений с фактическими достигают: 43,5% в 2022 г, 53,2% в 2023 г. и 53,1% в 2024 г. Из этого следует, что метод Циприса Д.Б. по определению суммарного водопотребления моркови столовой за декадные периоды в условиях проведения исследований, рекомендовать нельзя.

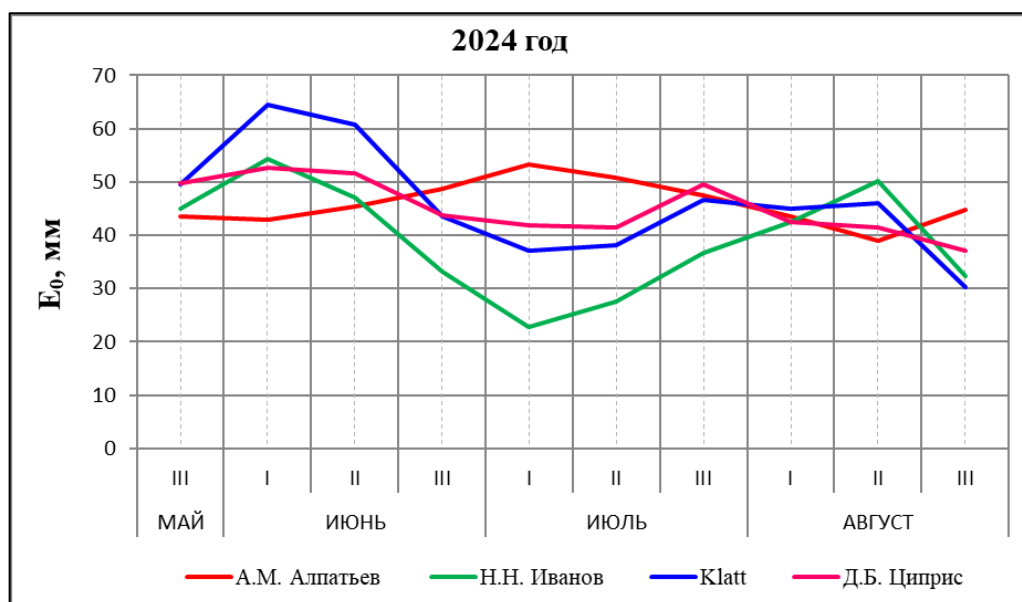


Рисунок 3 – Изменение суммарного водопотребления моркови столовой, рассчитанного по различным методикам за период вегетации 2024 года

Оптимизация водопотребления столовой моркови в условиях Московской области требует комплексного подхода, который включает анализ существующих методов водопотребления.

Тем не менее, как показал анализ, ни один из рассматриваемых методов не может быть в полной мере применим для расчета водопотребления столовой моркови в условиях Московской области, что в свою очередь, выявляет необходимость проведения исследований и постановку практического опыта, для более точного определения водопотребления рассматриваемой культуры, а также разработку соответствующей эмпирической формулы для определения водопотребления. Осознавая высокую степень влияния различных факторов на водопотребление растений, агрономы имея возможность точного определения суммарного водопотребления культуры, могут значительно повысить урожайность и качество продукта.

Список литературы

1. Владимиров, С. О. Обоснование режима орошения столовой моркови на дерново-подзолистых почвах водоразделов Центрального района Нечернозёмной зоны: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Владимиров Станислав Олегович. – Москва, 2023. – 171 с. – Текст: непосредственный.
2. Пчелкин, В. В. Использование испарения с водной поверхности при расчете водопотребления многолетних трав в условиях Нечерноземной зоны России / В. В. Пчелкин, С. О. Владимиров, О. М. Кузина. – Текст: непосредственный // Научная жизнь. – 2023. – Т. 18. – № 1(127). – С. 8-19.
3. Водопотребление овощных культур в нечерноземной зоне России / В. В.

- Пчелкин, С. О. Владимиров, Д. И. Зяблицев, Абдель Таваб. – Текст: непосредственный // Природообустройство. – 2022. – № 4. – С. 22-30.
4. Пчелкин, В. В. Обоснование мелиоративного режима на осушаемых пойменных землях / В. В. Пчелкин. – Москва: Издательство КолосС, 2003. – 253 с. – Текст: непосредственный.
5. Пчелкин, В. В. Режим орошения моркови на дерново-подзолистых почвах водораздельных территорий Московской области / В. В. Пчелкин, С. О. Владимиров. – Текст: непосредственный // Природообустройство. – 2015. – № 5. – С. 78-82.
6. Абдель, Т. М. И. З. Обоснование режима орошения овощных культур в условиях Египта и Нечерноземной зоны России: специальность 06.01.02 «Мелиорация, рекультивация и охрана земель»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Абдель Таваб Метвалли Ибрахим Зедан. – Москва, 2012. – 22 с. – Текст: непосредственный.
7. Герасимов, В. О. Водобалансовые исследования и обоснование режима орошения картофеля на дерново-подзолистых почвах водораздельных площадей Московской области: специальность 06.01.02 «Мелиорация, рекультивация и охрана земель»: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / В. О. Герасимов. – Москва, 2020. – 159 с. – Текст: непосредственный.
8. Малоинтенсивное дождевание столовой моркови / Н. Н. Дубенок, А. С. Овчинников, А. А. Мартынова, С. А. Дусарь. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Перспект», 2022. – 208 с. – Текст: непосредственный.
9. Патент № 2822771 С1 Российская Федерация, МПК А01G 25/02. Система капельного орошения с дистанционным управлением: № 2023127533: заявл. 26.10.2023: опубл. 12.07.2024 / Н. Н. Дубенок, А. В. Гемонов, А. В. Лебедев [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет-МСХА имени К.А. Тимирязева». – Текст: непосредственный.
- 10 Патент № 2822774 С1 Российская Федерация, МПК А01G 25/02. Способ дистанционного управления системой капельного орошения: № 2023127531: заявл. 26.10.2023: опубл. 12.07.2024 / Н. Н. Дубенок, А. В. Гемонов, А. В. Лебедев [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева». – Текст: непосредственный.

**ПРЕДПРОЕКТНЫЙ АНАЛИЗ ТЕРРИТОРИИ УЧЕБНОГО
КОРПУСА №13 РГАУ-МСХА ИМ. К.А. ТИМИРЯЗЕВА**

*Гордеева Софья Алексеевна, студент-бакалавр
Ландик Виктория Руслановна, студент-бакалавр
Лысакова Мелана Владимировна, студент-бакалавр
Гостев Владимир Викторович, науч. рук., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

Аннотация: статья посвящена применению платформы гражданской науки iNaturalist для предпроектного анализа территории учебного корпуса №13 РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. Исследуется потенциал iNaturalist как инструмента для инвентаризации существующей флоры, выявления редких и охраняемых видов, оценки биоразнообразия и определения экологических особенностей территории. Полученные данные могут быть использованы для разработки обоснованных решений по озеленению и благоустройству, максимально учитывающих природные особенности участка и способствующих сохранению биоразнообразия.

Ключевые слова: флора, декоративные растения, растительность, благоустройство

Цель работы: разработка комплексного подхода к анализу и управлению зелеными насаждениями на территории перед корпусом №13 Тимирязевской академии, благоустройство и озеленение для создания благоприятных условий на территории университета.

Актуальность: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева – это один из ведущих аграрных вузов нашей страны. Для такого значимого объекта имеет место задуматься благоустройстве и озеленении территории корпусов. На большей территории уже внедрены ландшафтные решения, но учебный корпус №13 остался без особого внимания. Нам хотелось бы исправить это, ведь там располагается Музей леса имени А. Р. Варгаса де Бедемира. Именно поэтому следует благоустроить данную территорию, она является важным компонентом для нашей академии.

Введение

Территория перед корпусом №13 Тимирязевской академии представляет собой уникальный объект для изучения экосистемы городских зеленых насаждений. В последние годы наблюдается рост интереса к сохранению природного разнообразия в урбанизированных зонах, что обусловлено необходимостью создания комфортной и экологически безопасной среды для студентов и сотрудников академии [8].

В данной работе мы проанализируем произрастающие на этой территории растения, включая виды, занесенные в Красную книгу, и оценим их

статус. Также акцентируем внимание на проблеме распространения Рейнхутрии – инвазивного растения, которое негативно влияет на местные экосистемы. В рамках нашего исследования будут предложены меры по борьбе с этим видом, а также мероприятия по благоустройству территории, направленные на восстановление и поддержание биологического разнообразия.

Флора исследуемой территории

В качестве исследуемого объекта была взята территория в пределах учебного корпуса №13 РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, расположенный по адресу г. Москва, ул. Прянишникова, 17.

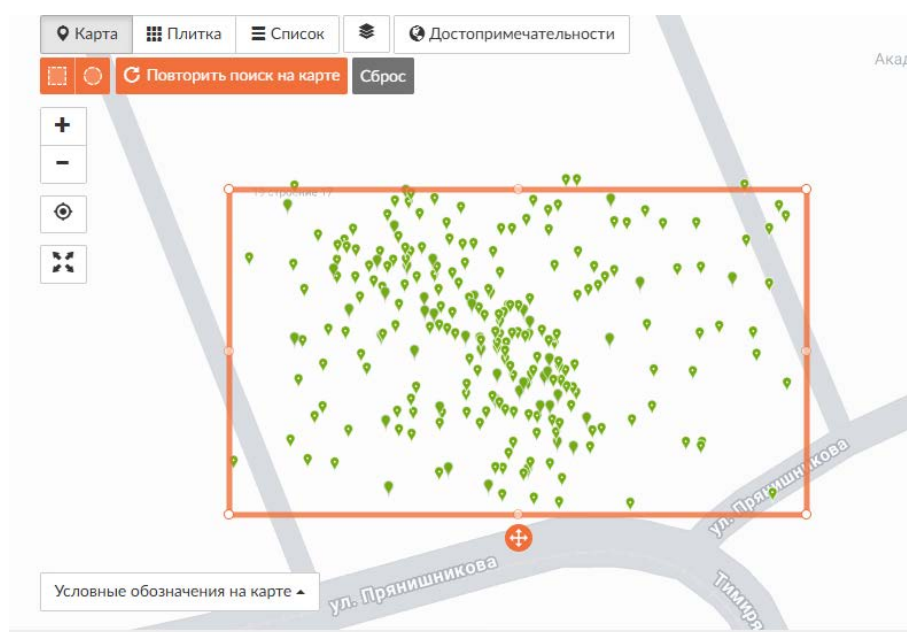


Рисунок 1 – Выделенная территория в пределах учебного корпуса №13 РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева

На рассмотренной нами территории по данным из источника было обнаружено 59 различных видов растений: Хохлатка Плотная (*Corydalis solida*), Яснотка Белая (*Lamium album*), Клён Остролистный (*Acer platanoides*), Чесночница Черешчатая (*Alliaria petiolata*), Фиалка Душистая (*Viola odorata*), Гравилат Городской (*Geum urbanum*), Купырь Лесной (*Anthriscus sylvestris*), Одуванчик Лекарственный (*Taraxacum officinale*), Сныть Обыкновенная (*Aegoropodium podagraria*), Чистяк Весенний (*Ficaria verna*), Молочай Бутерлаковый (*Euphorbia peplus*), Пролеска Сибирская (*Scilla siberica*), Клён Ясенелистный (*Acer negundo*), Ежа Сборная (*Dactylis glomerata*), Чистотел Большой (*Chelidonium majus*), Гусиный Лук Малый (*Gagea minima*), Крапива Двудомная (*Urtica dioica*), Вяз Шершавый (*Ulmus glabra*), Земляника Лесная (*Fragaria vesca*), Недотрога Мелкоцветковая (*Impatiens parviflora*), Лютик Кашубский (*Ranunculus cassubicus*), Снежно-ягодник Белый (*Symphoricarpos albus*), Липа Сердцевидная (*Tilia cordata*), Окопник Кавказский (*Symphytum caucasicum*), Орех Маньчжурский

(*Juglans mandshurica*), Овсяница Гигантская (*Lolium giganteum*), Яснотка Крапчатая (*Lamium maculatum*), Бородавник Обыкновенный (*Lapsana communis*), Пастушья Сумка Обыкновенная (*Capsella bursa-pastoris*), Марь Белая (*Chenopodium album*), Окопник Жёсткий (*Symphytum asperum*), Окопник Гибридный (*Symphytum* × *uplandicum*), Камнеломковые (Семейство Saxifragaceae), Звездчатка (Род *Stellaria*), Мятлик Однолетний (*Poa annua*), Полынь Обыкновенная (*Artemisia vulgaris*), Кислица Прямая (*Oxalis stricta*), Осот Огородный (*Sonchus oleraceus*), Ясень Пенсильванский (*Fraxinus pennsylvanica*), Зверобой Продырявленный (*Hypericum perforatum*), Горец Почечуйный (*Persicaria maculosa*), Лебеда (Род *Atriplex*), Лопух (Род *Arctium*), Дрёма Широколистная (*Silene latifolia*), Паслён Чёрный (*Solanum nigrum*), Трёхрёберник Продырявленный (*Tripleurospermum inodorum*), Конский Каштан Обыкновенный (*Aesculus hippocastanum*), Колокольчик Рапунцелевидный (*Campanula rapunculoides*), Бересклет Бородавчатый (*Euonymus verrucosus*), Лютик Золотистый (*Ranunculus auricomus*), Карагана Древовидная (*Caragana arborescens*), Скерда Двулетняя (*Crepis biennis*), Липа Крупнолистная (*Tilia platyphyllos*), Вяз Гладкий (*Ulmus laevis*), Фиалка Удивительная (*Viola mirabilis*), Боярышник Кроваво-Красный (*Crataegus sanguinea*), Рейнутрия Богемская (*Reynoutria* × *bohémica*), Ясколка Костенцовая (*Cerastium holosteoides*) [1, 9-10].

По данным Красной книги (издание 2018 г.) редкими растениями из вышеперечисленных являются:

- Гусиный лук малый (*Gagea minima*) - 3-я категория (редкий вид)
- Вяз гладкий (*Ulmus laevis*) - 2-я категория (уязвимый вид, сокращающийся в численности)
- Фиалка удивительная (*Viola mirabilis*) - 3-я категория (редкий вид) [2].

На исследуемой территории произрастает множество декоративных растений. Отметим некоторые из них, обладающие наибольшей декоративностью.

Пролеска Сибирская (*Scilla siberica*). Многолетнее травянистое луковичное растение. Развивается как эфемероид: период вегетации длится с момента таяния снега до мая, после созревания плодов растения увядают. Листья широколинейные, прикорневые, в количестве от двух до четырёх; на кончике стянуты в колпачок: полностью развиваются до начала цветения. Цветоносных побегов несколько, их высота составляет от 10 до 20 см, каждый несёт несколько цветков. Цветки актиноморфные, с простым венчиковидным околоцветником с шестью свободными листочками, окраска которых может быть от ярко-голубой до фиолетово-синей. Время цветения – март-апрель. Время плодоношения – май. Плод – коробочка [3].

Гусиный Лук Малый (*Gagea minima*). Многолетнее невысокое (5–15 см) растение. Эфемероид. Вокруг взрослых цветущих растений обычно есть «щётки» молодых. Луковичек две, они одеты общей желтоватой оболочкой (луковички неравного размера: одна из них более крупная, яйце-

видной формы; другая мельче и почти шаровидная). Стебель выходит между луковицами. Листьев два, из них один (прикорневой) линейный узкий желобчатый, около 3 мм шириной, по длине примерно равен стеблю или немного короче, а другой, придвинутый к соцветию, ланцетный, стеблеобъемлющий, 7-8 мм шириной, длинно-заострённый. Цветков в соцветии от одного до семи. Прицветники линейные, листочки околоцветника острые, длиной 10–15 мм. Цветёт в апреле – мае. Плод – обратно-овальная коробочка. Плодоносит в мае – июне. После плодоношения надземная часть отмирает. При основании взрослой луковички обычно образуются большое количество маленьких, которые позволяют особи успешно размножаться вегетативно [3].

Стоит отметить что на данной территории произрастает Рейнутрия Богемская (*Reynoutria × bohemica*) - растение, вызывающее неоднозначную реакцию садоводов. С одной стороны, она ценится за быстрый рост, приятный аромат и привлекательность для пчёл. С другой стороны, её агрессивное распространение представляет серьёзную угрозу для других растений в саду. Быстро выходя из-под контроля, Рейнутрия захватывает всё новые территории, подавляя другие виды [5-7]. Борьбу с этим сорняком рекомендуется начинать ранней весной, в апреле-мае, пока побеги молодые и легко удаляются. Однако, учитывая многолетний характер растения, полное избавление от Рейнутрии может потребовать нескольких сезонов упорной борьбы.

Комплекс назначенных мероприятий

В заключении следует упомянуть комплекс назначенных мероприятий: В первую очередь, борьба с распространением Рейнутрия Богемская (*Reynoutria × bohemica*). Для этого необходимо удалить всю надземную часть растения, а затем тщательно выкопать корневища, захватывая большой ком земли. Это важно, так как даже маленький фрагмент корня или побега способен дать жизнь новому растению. Глубоко залегающие корни (до 3 метров) делают эту задачу весьма трудоёмкой. После выкопки рекомендуется накрыть участок плотной чёрной плёнкой и регулярно проверять её на наличие новых ростков. Удалённые части Рейнутрии следует сжигать, поскольку даже 5 граммов корневища достаточно для её возрождения [4].

Также для сохранения уже существующих декоративных видов рекомендуется производить химическую обработку и физическую борьбу от вредителей, профилактические меры, защищать растения на зиму и правильно ухаживать в засушливый период.

На данной территории хотелось разместить небольшую зону отдыха для студентов. Мы предлагаем сделать дорожку, которая будет вести нас к площадке, на которой будут расположены лавки и урны, декоративные вазоны с Лобелией Эринус (*Lobelia erinus*). Для реализации понадобятся бетонная тротуарная плитка (оптимальное соотношение цены и качества)

формы «брусчатка» коричневого и желтого цвета, лавочки с металлическим каркасом и деревянными сиденьями, урны из кованого металла, бетонные вазоны. Так же в целях благоустройства предлагаем разместить злаковую композицию из Мискантусов (*Miscanthus*).

Список литературы

1. INaturalist. – Текст: электронный. – URL: <https://www.inaturalist.org/>
2. Красная книга Московской области. – Текст: электронный. – URL: <https://mep.mosreg.ru/deyatelnost/krasnaya-kniga-moskovskoi-oblasti>
3. Википедия. – Текст: электронный. – URL: <https://ru.wikipedia.org/>
4. Как избавиться от рейнутрии на дачном участке. – Текст: электронный. – URL: <https://www.novochag.ru/dacha-and-garden/gardening/eto-rastenie-ochen-invazivno-i-mojet-probivatsya-daje-cherez-beton-kak-izbavitsya-ot-naglogo-sornyaka/>
5. Лебедев, А. В. Флора заповедника «Кологривский лес» / А. В. Лебедев, И. Г. Криницын, В. В. Гостев. – Кологрив: Государственный природный заповедник «Кологривский лес» имени М.Г. Сеницына, 2025. – 224 с. – Текст: непосредственный.
6. Лебедев, А. В. Адвентивный компонент флоры Лесной опытной дачи Тимирязевской академии / А. В. Лебедев, В. В. Гостев. – Текст: непосредственный // Тимирязевский биологический журнал. – 2023. – № 1. – С. 8-14.
7. Лебедев, А. В. Платформа INaturalist как база наблюдений сосудистых растений биосферного резервата «Кологривский лес» / А. В. Лебедев, В. В. Гостев. – Текст: непосредственный // Вклад особо охраняемых природных территорий в экологическую устойчивость регионов: Современное состояние и перспективы: материалы II Всероссийской (с международным участием) конференции. – Кологрив: Государственный природный заповедник «Кологривский лес» имени М.Г. Сеницына, 2021. – С. 144-149.
8. Лебедев, А. В. Ландшафтная таксация и инвентаризация насаждений: учебное пособие / А. В. Лебедев. – Текст: непосредственный // Москва: Редакция журнала «Механизация и электрификация сельского хозяйства», 2022. – 148 с.
9. Таксономический анализ флоры сосудистых растений Лесной опытной дачи Тимирязевской академии / Н. Н. Дубенок, А. В. Лебедев, Г. М. Мирнова, В. В. Гостев. – Текст: непосредственный // Природообустройство. – 2023. – № 1. – С. 108-114.
10. Лебедев А. В. Таксономическая структура флоры сосудистых растений заповедника «Кологривский лес» / А. В. Лебедев, И. Г. Криницын, В. В. Гостев. – Текст: непосредственный // Природообустройство. – 2022. – № 3. – С. 115-121.

**БЛАГОУСТРОЙСТВО ПРИШКОЛЬНОЙ ТЕРРИТОРИИ.
ОЗЕЛЕНЕНИЕ МОБУ ЛИЦЕЯ Д. КАБАКОВО**

*Давлетишин Эрик Фиданович, студент-бакалавр
Тимерьянов Азат Шамилович, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, Россия*

Аннотация: *в статье рассмотрено благоустройство пришкольной территории, а также озеленение МОБУ лицея д. Кабаково*

Ключевые слова: *озеленение школы, зонирование школы, подбор ассортимента*

Гармоничное и полноценное развитие школьника – основная задача коллектива учебного заведения. Пути решения этой задачи многообразны. Один из них открывается перед учащимися с первого шага на пришкольный двор, яркий, запоминающийся образ которого создает позитивное настроение и мощный стимул к получению знаний.

Благоустройство территории школы – это комплекс мероприятий по созданию и организации зон и сооружений вокруг основного здания, имеющих определенные функции.

При озеленении школьной территории важно соблюдать соотношение деревьев и кустарников, привнести эстетику в расположение зеленых насаждений цветов. Привлекая детей к благоустройству участка, у них появляется возможность проявить творческие навыки и способности, что воспитывает в детях трудолюбие, любовь к своей школе. Озеленяя школьный участок, стремятся не только декоративно оформить его, но и защитить территорию от пыли, ветра, шума, обеспечить учащимся условия для игр, отдыха, занятий физкультурой [2, 3].

При зонировании на территории школы выделяют следующие её части: спортивная зона, учебно-опытная зона, зона отдыха и хозяйственная зона.

Спортивная зона – одна из главных и занимает наибольшую площадь. При озеленении спортивной зоны важно выбирать растения, которые устойчивы к вытаптыванию и повреждениям, так как эта зона подвергается интенсивной нагрузке. Также можно посадить деревья и кустарники, которые создадут тенистые места для отдыха после занятий [1].

Учебно-опытная зона предназначена для проведения занятий на открытом воздухе и практических работ по биологии. При озеленении этой зоны можно создать живой уголок с прудом, посадить растения, которые будут использоваться в качестве наглядного материала на уроках [1].

Зона отдыха включает площадки для отдыха учеников, а также прогулок и игр детей продлённого дня. При озеленении этой зоны можно со-

здать тенистые места для отдыха, посадив деревья и кустарники, которые создадут приятную тень [1].

Хозяйственная зона располагают со стороны входов в производственные помещения пищеблока и изолируют рядами деревьев или живой изгородью из кустарников. При озеленении этой зоны необходимо учитывать, что она не предназначена для отдыха или обучения [1].

При подборе ассортимента следует использовать местную флору. Растения должны быть разнообразны по своим биологическим и декоративным качествам. Не следует включать в ассортимент ядовитые растения.

Подбор ассортимента древесно-кустарниковых пород для пришкольного участка основан на принципах использования пород, способных благоприятно влиять на окружающую среду.

При озеленении территорий детских садов и школ нельзя использовать древесные культуры и кустарники с ядовитыми плодами, чтобы исключить возможность отравления обучающихся [4].



Рисунок 1 – Парадный вход в лицей

Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение лицей Кармаскалинского района д. Кабаково Республики Башкортостан открылся в 1967 году. Территория школы имеет площадь 14200 квадратных метров. На этой местности расположены: спортивная зона (футбольное поле, баскетбольная и волейбольная зона, тренировочная площадка); зона с зелёными насаждениями.

Таблица 1 – Краткая характеристика существующих древесных насаждений

Наименование	Кол-во, шт.	Высота, м.
Тополь пирамидальный (<i>Populus pyramidalis</i>)	67	16
Рябина обыкновенная (<i>Sorbus aucuparia</i>)	258	5
Берёза повислая (<i>Betula pendula</i>)	12	16
Туя голден смарад (<i>Thuja occidentalis</i> «Golden Smaragd»)	2	0,5
Туя западная (<i>Thuja occidentalis</i>)	2	1,2
Яблоня бурая (<i>Malus fusca</i>)	3	1,3
Яблоня обыкновенная (<i>Malus sylvestris</i>)	8	7
Сосна сибирская (<i>Pinus sibirica</i>)	7	7
Черёмуха обыкновенная (<i>Prunus padus</i>)	17	4



Рисунок 2 – Тополь пирамидальный



Рисунок 3 – Спирея иволистная

Таблица 2 – Краткая характеристика существующих кустарниковых насаждений

Наименование	Кол-во, шт.	Высота, м.
Вишня обыкновенная (<i>Prunus cerasus</i>)	2	2
Вишня кустовая (<i>Prunus fruticosa</i>)	9	6
Барбарис обыкновенный (<i>Berberis vulgaris</i>)	8	2
Барбарис тунберга (<i>Berberis thunbergii</i>)	10	0,4
Пиерис вариагата (<i>Pieris japonica</i> « <i>Variegata</i> »)	53	0,5
Дерен белый (<i>Cornus alba</i>)	6	0,5
Спирея японская (<i>Spiraea japonica</i>)	33	1,2
Спирея иволистная (<i>Spiraea salicifolia</i>)	4	1,4
Спирея серая (<i>Spiraea x cinerea</i>)	2	0,65
Смородина золотистая (<i>Ribes aureum</i>)	8	3
Смородина чёрная (<i>Ribes nigrum</i>)	5	1,3
Ежевика обыкновенная (<i>Rubus vulgaris</i>)	17	1
Клещевина обыкновенная (<i>Ricinus communis</i>)	2	1,4
Рябинник рябинолистный (<i>Sorbaria sorbifolia</i>)	3	2
Хоста ланцетнолистная (<i>Hosta lancifolia</i>)	3	0,1
Юкка нитчатая (<i>Yucca filamentosa</i>)	125	0,6
Кизильник блестящий (<i>Cotoneaster lucidus</i>)	32	7
Шеффлера (<i>Schefflera</i>)	4	0,3
Пузыреплодник калинолистный (<i>Physocarpus opulifolius</i>)	2	0,8
Плетистая роза	1	1,1
Тимьян ползучий (<i>Thymus serpyllum</i>)	1	0,35
Можжевельник чешуйчатый (<i>Juniperus squamata</i>)	2	0,1
Малина обыкновенная (<i>Rubus idaeus</i>)	2	0,6
Бузина чёрная (<i>Sambucus nigra</i>)	62	0,6
Рейнутрия сахалинская (<i>Reynoutria sachalinensis</i>)	41	1,25

Таблица 3 – Баланс территории лицея

Наименование	Кв. м	%
Здания и сооружение:	1926	13,6
Школа в т.ч.	1615	11,4
Зеленые насаждения:	7982	56,2
в т.ч Деревья и кустарники	3640	25,6
в т.ч цветники	77	0,5
в т.ч газоны	4265	30,0
Дорожки	1948	13,7
Площадки	2344	16,5
в т.ч футбольное поле	1234	8,7
в т.ч баскетбольное поле	453	3,2
в т.ч. волейбольное поле	48	0,3
в т.ч. тренажёрная площадка	98	0,7
Общая площадь	14200	100,0

Таким образом, пришкольные садово-парковые территории призваны формировать экологическую культуру учащихся, воспитывать чувство единства с природой, ответственность за ее судьбу, любовь ко всему живому.

Список литературы

1. Боговая, И. О. Озеленение населенных мест: учебное пособие / И. О. Боговая, В. С. Теодоронский. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 240 с. – Текст : непосредственный.
2. Коршикова, Н. Г. Благоустройство и озеленение пришкольного участка: учебное пособие / Н. Г. Коршикова, Л. М. Григорович; под редакцией Е. С. Роньжиной. – Калининград: КГТУ, 2015. – 84 с. – Текст : непосредственный.
3. Цифровые технологии живых систем в сельском хозяйстве: материалы конференции. – Пенза: ПГАУ, 2022 – Том 4 – 2022. – 226 с. – Текст : непосредственный.
4. Шайхутдинова, А.А. Мониторинг озеленённых территорий образовательных учреждений города Оренбурга / А.А. Шайхутдинова, М.Ю. Гарицкая, Я.С. Ивлева. – Текст : непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 5. – С. 228-231.

УДК 631.81:634.1.055

СИСТЕМА УДОБРЕНИЙ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР

*Давлетшин Эрик Фиданович, студент-бакалавр
Еникиев Рафик Искандарович, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, Россия*

Аннотация: в данной статье рассматривается система удобрений плодовых деревьев и кустарников, различные периоды жизни, как лучше ухаживать, какими элементами удобрять и в каких количествах.

Ключевые слова: плодовые деревья, плодовые кустарники, макроэлементы, удобрения, периоды жизни растений

Продуктивность и продолжительность плодоношения сада закладывается в молодом возрасте и в значительной степени зависит от условий выращивания посадочного материала и обеспеченности элементами питания растений в течение вегетации. Раннее и обильное плодоношение, связано с высокими требованиями к условиям минерального питания. Плодово-ягодные культуры отличаются высоким поглощением питательных веществ на единицу продукции [6, 8].

Изучение вопросов питания плодово-ягодных культур связано с

трудностями учета расхода питательных веществ. Расход питательных веществ складывается из 3-х статей: опад до 40 %, закрепление элементов питания в истинном приросте до 30-35 % и отчуждение со снятыми плодами и обрезными ветвями. В звене биологического круговорота элементы питания распределяются следующим образом: N – 50 % в опад, 30 % в прирост и 20 % отчуждаются; P – 30-35 % в опад, 40-45 % в прирост и 25 % отчуждаются; K – 40-42 % в опад, 25 % в прирост и 33-35 % отчуждаются [4].

Эффективность удобрений при прочих равных условиях существенно изменяется в зависимости от способов, сроков и техники внесения их под культуры. Для макроудобрений существует три основных способа внесения: основное (допосевное), припосевное (рядковое) или припосадочное и послепосевное (подкормка), а для микроудобрений есть ещё и четвёртый способ – обработка семян или посадочного материала ими, который в подавляющем большинстве случаев является наиболее выгодным и безопасным [5].

При внесении азотных удобрений необходимо учитывать неодинаковое влияние различных их форм на реакцию почвенной среды. Если растения переносят кислую реакцию, то при прочих равных условиях лучшей формой азота может оказаться аммиачная, а если им требуется нейтральная реакция, то нитратная.

Из фосфорных удобрений наряду с суперфосфатом в садах применяют и труднорастворимые удобрения: фосфоритную муку и др. Способность плодовых и ягодных культур усваивать труднорастворимые фосфаты в сильной степени зависит от свойств почвы и сопутствующих удобрений.

При исследовании действия калийных удобрений в садах установлено, что они на 14-16 дней увеличивают продолжительность глубокого и на 3-8 дней – вынужденного покоя; на 13-33% снижают интенсивность зимнего дыхания с одновременным повышением морозоустойчивости камбия.

Хорошим калийным удобрением для плодовых культур является зола травянистых и древесных растений. Менее ценное удобрение – зола торфа и сланца. Совершенно не пригодна как удобрение зола каменного угля.

Нередко в садах и ягодниках необходимо вносить не только макро, но и микроудобрения. При розеточности листьев применяют сульфат цинка, концентрация раствора которого зависит от степени поражения листьев. При слабом поражении вегетирующие растения опрыскивают 2-3 раза в течение вегетации 0,3–0,5% раствором $ZnSO_4$. При сильном поражении применяют некорневую подкормку 8–12% раствором $ZnSO_4$ рано весной или поздно осенью [2].

Яблоня и груша. С агрохимической точки зрения процесс формирования урожая яблок состоит из трех основных фаз. В первую фазу происходит формирование плодовых почек, которые на следующий сезон дадут

цветы. Фазу цветения можно считать второй основной фазой вплоть до того времени, когда начинается третья – завязывание плодов и их рост, до конечного созревания. От посадки до плодоношения у яблони и груши проходит 5-8 лет. В это время они усиленно растут и очень требовательны к элементам питания [1].

В садоводстве удобрения вносят тремя способами: 1 – перед посадкой повышенные дозы заделывают на глубину до 30-50 см, где наиболее интенсивно развиваются корни растений; 2 – ежегодно осенью или весной в междурядья с заделкой в почву на глубину 15 см; 3 – при подкормках в период вегетации растений предпочтительно внесение в жидком виде. Перед закладкой сада под глубокую вспашку в зависимости от почвенного плодородия вносят высокие дозы органических и минеральных удобрений [3].

Вишня и слива довольно требовательны к почвам; хорошо произрастают на черноземных и каштановых почвах. Посадочные ямы под данные культуры должны быть глубиной и диаметром по 50 см. Оптимальный пищевой режим поддерживают внесением органическим удобрений (40-60 т/га) через 3 года. Минеральные азотные удобрения вносят весной небольшими дозами (20-40 кг д.в /га), фосфорные и калийные удобрения применяют осенью в дозах 60-80 кг д.в /га [3].

Ягодные кустарники выращивают на одном месте длительное время, 8-10 лет. Поэтому перед посадкой нужно провести заправку почвы органическими и минеральными удобрениями. Доза полуперепревшего навоза (или компоста) 50-60 т/га, так как эти культуры очень отзывчивы на органические удобрения. Дозы минеральных удобрений составляют N50-90 P60-90 K40-90. При такой заправке в первые 3-4 года жизни ягодных кустарников удобрения можно не вносить. Азотные удобрения применяют ежегодно [3].

Малина. Период интенсивного поступления азота, фосфора и калия растянут и продолжается до конца вегетации. Малину подкармливают полным удобрением в начале образования завязей по 20-30 кг д.в /га каждого элемента.

Крыжовник и смородина. Рост до конца цветения происходит в основном за счет запасных питательных веществ, отложенных в предыдущий год. После цветения до полного формирования урожая наблюдается усиленное поглощение элементов питания и прежде всего азота. К осени поступление всех питательных веществ резко снижается [3].

Земляника. До начала цветения потребляет 15-20% питательных элементов от общего их количества за вегетационный период. От начала цветения до конца плодоношения поглощается половина питательных веществ от общего количества. Наибольшее количество фосфора и калия земляника усваивает в течение периода плодоношения. Потребление азота растянуто и идет равномерно по фазам вегетации [3].

Таким образом, с целью получения гарантированных урожаев плодовых деревьев необходимо производить своевременный полив и подкормку минеральными удобрениями. Применение удобрений позволит повысить урожай плодовых культур, например яблонь до 65%. В основном в качестве элемента, подаваемого концентрированный раствор минеральных удобрений в трубопровод капельного полива, выполняет насос дозатор [7].

Список литературы

1. Горяников, Ю. В. Разработка методических подходов для создания дифференцированной системы питания разновозрастных яблоневых садов интенсивного типа / Ю. В. Горяников, Т. С. Айсанов. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2024. – 28-34 с. – Текст: непосредственный.
2. Лихоманова, Л. М. Питание и удобрение садовых культур: учебное пособие / Л. М. Лихоманова, Н. В. Гоман. – Омск: Омский ГАУ, 2019. – 272 с. – Текст: непосредственный.
3. Мармулев А. Н. Система удобрения: учебное пособие / составители А. Н. Мармулев, А. Г. Митракова. – Новосибирск: НГАУ, 2023. – 86 с. – Текст: непосредственный.
4. Михайлова, Л. А. Агрохимия. Научные основы применения удобрений под основные садовые культуры: учебное пособие / Л. А. Михайлова, М. И. Пинаева; М-во науки и высшего образования РФ, Федеральное гос. бюджетное образов. учреждение высшего образов. «Пермский гос. аграрно-технологич. ун-т им. акад. Д.Н. Прянишникова». – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2023. – 172 с. – Текст: непосредственный.
5. Михайлова, Л. А. Особенности питания и удобрение основных сельскохозяйственных культур на почвах Предуралья: учебное пособие / Л.А. Михайлова, Т.А. Кротких; под общ. ред. Л.А. Михайловой; М-во с.-х. РФ, федеральное гос. бюджетное образов. учреждение высшего проф. образов. «Пермская гос. с.-х. акад. им. акад. Д.Н. Прянишникова». – Изд. 2-е – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2014. – 223 с. – Текст: непосредственный.
6. Михайлова, Л. А. Удобрение и диагностика минерального питания плодово-ягодных культур: учебное пособие / Л.А. Михайлова, М.Г. Субботина, М.А. Алёшин. – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2019. – 247 с. – Текст: непосредственный.
7. Русинов, Д. А. Автоматическая система нормы внесения минеральных удобрений для капельного полива плодовых деревьев / Д. А. Русинов. – Саратов: Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, 2021. – 72-75 с. – Текст: непосредственный.
8. Устименко, Е. А. Питание и удобрение овощных, плодово-ягодных культур и винограда: учебное пособие / Е. А. Устименко, А. Н. Есаулко, Е. В. Голосной [и др.]. – Ставрополь: СтГАУ, 2023. – 248 с. – Текст: непосредственный.

**ЭКОЛОГИЯ И БИОЛОГИЯ ЭНТОМОФАГОВ В ПОСЕВАХ
КОРМОВЫХ КУЛЬТУР**

*Долотова Арина Сергеевна, студент-магистрант
Копылова Екатерина Сергеевна, студент-магистрант
Васильева Татьяна Викторовна, науч. рук., к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: в посевах кормовых культур зарегистрированы насекомые вредители и энтомофаги. Среди энтомофагов – это кокцинеллиды, жужелицы, охотник серый, златоглазка обыкновенная.

Ключевые слова: вредители, энтомофаги, экология, развитие, хищники

Развитие аграрного образования является одним из факторов, способствующих продвижению, инноваций в агропромышленный комплекс страны и использование экологизированного, биологического метода защиты растений от вредителей является актуальным [1].

Горчица белая и козлятник восточный обладают хорошей урожайностью, способностью привлекать пчел и других полезных насекомых [1].

В посевах кормовых культур встречаются как вредные насекомые, так и полезные виды насекомых. Фитофаги питаются листьями, стеблями, соцветиями, семенами и корнями кормовых растений, а энтомофаги являются хищниками и уничтожают яйца, личинок и имаго вредителей [2, 3].

Полезные насекомые в посевах кормовых культур регулируют численность насекомых-вредителей, среди которых широко распространены жуки, хищные клопы, сетчатокрылые, наездники и другие [4].

Энтомофагов учитывали при помощи энтомологического сачка, ручного сбора, учеты проводили один раз в 10 дней [5, 6].

Развитие полезных насекомых проходит фазы яйца, личинок и куколок, то есть полное и неполное размножение. Насекомые с неполным превращением проходят три фазы в своем развитии, оно характерно для хищных клопов, златоглазка обыкновенная. Насекомые с полным превращением проходят четыре фазы в своем развитии, оно характерно для кокцинеллид, жужелиц [7].

В таблице 1 представлены данные по биологическим особенностям развития полезных насекомых.

Так, у жуков-энтомофагов яйца развиваются в течение 7-12 дней, личинки – 18-25 дней и куколки – 8-12 дней; у кокцинеллид развитие яиц длится 7-10 дней, личинок – 15-20 дней и куколок – 9-12 дней. Охотник серый развивается в течение 35-43 дня, зеленоглазка обыкновенная – 21-25 дней, антокорис обыкновенный – 21-24 дня.

Таблица 1 – Биологические особенности развития полезных насекомых в посевах кормовых культур (опытное поле Вологодской ГМХА, 2023-2024 гг.)

Название фитофагов	Фазы развития, дней		
	яйцо	личинка	куколка
1. Кокциnellиды	7-10	15-20	9-12
2. Жужелицы	7-12	18-25	8-12
3. Охотник серый	7-9	28-34	нет
4. Зеленоглазка обыкновенная	5-7	16-18	нет
5. Антокорис обыкновенный	7-8	14-16	нет
6. Малашка медная	8-12	17-22	10-12

Самым распространенный в посевах кормовых культур из кокциnellид является коровка семиточечная. Она длиной 3-6 мм, сверху выпуклые жуки, часто ярко окрашены, в основном, красного цвета, с семью пятнышками на крыльях. Усики булабовидные, короткие. Лапки 3-члениковые. Личинки камподеовидные. Нами установлено, что основной пищей кокциnellид в посевах козлятника восточного являлись тли: гороховая и бобовая.

Жужелицы очень подвижны, чаще имеют темную окраску. Надкрылья с продольными бороздками, ребрышками или рядами точек. Ноги бегательные. У самцов лапки передних ног часто с расширенными члениками. Жужелицы живут на почве или в верхних слоях и ведут ночной образ жизни, а днем прячутся в почве, под камнями, под листьями, подо мхом. Яйцо округлое, длина около 1 мм. Личинки камподеовидные, живут в почве или под растительными остатками. Жуки и личинки жужелиц – хищники. В посевах горчицы белой и козлятника восточного широко встречались: птеростих обыкновенный, жужелица золотаячатая. Нами выявлено, что они питались яйцами и личинками клубеньковых долгоносиков, фитономусов, крестоцветных блошек и рапсового цветоеда.

Охотник серый относится к семейству Набиды, размер до 10 мм, имеет желтовато-зеленый, черный или красновато-бурый цвет, с продолговатым телом. Он имеет простые глазки. Питались тлями, трипсами, яйцами совок, яйцами и личинками клубеньковых долгоносиков, фитономусов.

Златоглазка обыкновенная имеет размах крыльев от 20 до 25 мм, усики щетинковидные, без глазков. Нежное насекомое с длинным и стройным телом, выпуклыми золотистыми глазами и длинными нитевидными усиками. Крылья – широкие, перламутрово-переливающиеся, густосетчатые и округленные. Окраска тела зеленовато-желтая с темными пятнами. Яйца овальные, светло-зеленые или желтоватые. Личинки камподеовидные. В посевах находят тлей, личинок жуков, клещей и мелких гусениц.

Малашка медная имеет черно-синий или черно-зеленый цвет, длину 3-5 мм. Их личинки в почве уничтожают яйца долгоносиков, фитономусов, нападают на тлей и других насекомых.

В посевах кормовых культур нами зарегистрированы паразиты гороховой тли, в фазу цветения культуры, семейства Афидаиды (Aphidiidae): *Aphidius ervi* Hal., *Aphidius picipes* Nees и бобовой тли: *Ephedrus plagiator* Nees., *Lysiphlebus confusus* Tremblay, *Trioxys auctus* Hal., *Lipolexis gracilis* Forst.

На личинках щелкунов был обнаружен наездник из семейства Прокототрупида – *Paracodrus apterogynus* Hal.

Уровень эффективности энтомофагов зависит от различных экологических факторов: относительной влажности воздуха, высокой температуры, обилия осадков и других. Уровень эффективности естественных врагов выражается в виде соотношения хищника и жертвы для хищников. Оптимальное соотношение жужелиц, кокцинеллид и вредителей составило 1:2 и 1:3.

Таким образом, энтомофагов важно учитывать при биологической защите кормовых культур от вредителей. Возможно заселять краевые посевы культур полезными насекомыми при помощи лучших медоносов, которые хорошо растут в условиях Вологодской области.

Список литературы

1. Демидова, А. И. Интеграция аграрного образования и науки / А. И. Демидова, В. И. Носкова. – Текст: непосредственный // Вызовы и инновационные решения в аграрной науке: Материалы XXVIII Международной научно-производственной конференции в 4 томах, Майский (10-11 июня 2024 г.). – Майский: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2024. – С. 294-295.
2. Васильева, Т.В. Полезные насекомые в посевах козлятника восточного / Т. В. Васильева. – Текст: непосредственный // Защита и карантин растений. – 2005. – № 2. – С. 57.
3. Васильева, Т.В. Энтомофаги на семенных посевах козлятника восточного в Вологодской области / Т.В. Васильева, М.В. Соколов. – Текст: непосредственный // Защита и карантин растений. – 2015. – № 2. – С. 39-41.
4. Васильева, Т.В. Фитофаги на семенных посевах горчицы белой / Т.В. Васильева. – Текст: непосредственный // Защита и карантин растений. – 2016. – №3. – С. 46-47.
5. Мамаев, Б.М. Определитель насекомых Европейской части СССР / Б.М. Мамаев. – Москва: Просвещение, 1976. – 304 с. – Текст: непосредственный.
6. Васильева, Т.В. Вредители и болезни горчицы белой в Северо-Западном Регионе России: монография / Т.В. Васильева. – Вологда-Молочное: Вологодская ГМХА, 2018. – 118 с. – Текст: непосредственный.
7. Васильева, Т.В. Энтомология: учебно-методическое пособие / Т.В. Васильева. – Вологда-Молочное: ВГМХА, 2013. – 96 с. – Текст: непосредственный.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЙСТВИЯ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ КАРТОФЕЛЯ ПРОТИВ БОЛЕЗНЕЙ

*Доронина Софья Ивановна, студент-магистрант
Щекутьева Наталья Александровна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: в статье рассматривается возможность применения химических препаратов в борьбе с болезнями картофеля в условиях Вологодской области. Фитофтороз является опасным заболеванием для картофеля. В настоящее время на рынке химических препаратов известно достаточное количество фунгицидов. Но, как показывает практика, не все препараты обладают высокой эффективностью в борьбе с болезнями картофеля.

Ключевые слова: картофель, болезни, вред, защита, фунгициды, сидераты, сорта, факторы, условия, борьба

Картофель играет важную роль на рынке питания и оказывает значительное влияние на продовольственную безопасность государства. В области производства растительных продуктов питания, картофель занимает достойное четвертое место по значимости, уступая лишь пшенице, кукурузе и рису [1, 2].

В свете увеличивающегося спроса на картофель и его важности в питании, обеспечение высокого качества урожая становится крайне актуальной задачей для сельскохозяйственных производителей. Болезни являются одной из основных угроз посевам картофеля и они способны значительно сократить продуктивность и качество урожая. В связи с этим, использование фунгицидов становится неотъемлемым инструментом в борьбе с болезнями картофеля, особенно в условиях Вологодской области [1, 3].

В настоящее время, проблема эффективного использования фунгицидов в борьбе с болезнями картофеля становится все более актуальной в условиях Вологодской области. Заболевания, такие как фитофтороз, альтернариоз и ризоктониоз, представляют серьезную угрозу для картофелеводов этого региона, поскольку часто приводят к значительным потерям урожая [4].

Использование фунгицидов является эффективным методом для борьбы с этими заболеваниями. Они представляют собой химические вещества, способные уничтожать патогенные грибы, вызывающие болезни картофеля. Препараты обладают высокой степенью эффективности и широким спектром действия, что позволяет успешно справляться с различными видами грибных инфекций [4, 5].

Особую важность в условиях Вологодской области представляет

правильный выбор и применение фунгицидов, с учетом климатических и местных условий. Один из ключевых аспектов в достижении эффективности – строгое соблюдение рекомендаций, предложенных производителем и специалистами в области растениеводства. Необходимо правильно определить дозировку и периодичность обработок, а также учитывать фенологическую фазу картофеля [3, 6].

Для оценки эффективности средств защиты картофеля от болезней в данном эксперименте использовались контактные и комбинированные препараты. Обработка проводилась с помощью рамцевого опрыскивателя с расходом рабочей жидкости 400 л/га. Распределение делянок было рендомизированным, а агротехнические мероприятия соответствовали общепринятой технологии возделывания картофеля.

Схема опыта включала следующие варианты:

1. Контроль – без обработки.
2. РидомилГолд МЦ,ВДГ 2,5 кг/га → Дитан Нео Тек 75, ВДГ 1,4 кг/га → Зуммер,КС 0,4 л/га
3. Сектин Феномен,ВДГ 1,25 кг/га → Дитан Нео Тек 75,ВДГ 1,4 кг/га → Зуммер,КС 0,4 л/га
4. Ревус,СК 0,6 л/га → Дитан Нео Тек 75,ВДГ 1,4 кг/га → Зуммер,КС 0,4 л/га
5. Ридомил Голд МЦ, ВДГ. 2,5 кг/га → Дитан Нео Тек 75,ВДГ 1,4 кг/га + Микрогумат,ВР 5л/га → Зуммер,КС 0,4 л/га

Первая обработка проводилась в фазу смыкания ботвы в рядке, а последующие – с интервалом 10-12 дней после обработки комбинированным препаратом и 7-8 дней после обработки контактным препаратом.

Учет развития фитофтороза и альтернариоза на делянках проводился через 5 дней после последней обработки. Сведения о появлении и развитии болезней картофеля собирались путем проведения учетов и наблюдений, которые служили основой для принятия решений о необходимости защиты, определения районов распространения и вредоносности болезней, составления прогноза и оценки эффективности защитных мероприятий.

Для фитопатологической оценки состояния посадок картофеля необходимо четко различать распространенность пораженных растений и развитие болезни, используя соответствующие методы определения.

Распространенность и степень развития болезней картофеля определяются с помощью особых методик, принятых в фитопатологии.

Важно отметить, что кроме химических препаратов, существуют и другие методы защиты картофеля от болезней. Например, использование биологических агентов, таких как антагонисты, бактериофаги и грибы-патогены. Эти агенты могут эффективно бороться с патогенами и не оказывать вредного влияния на окружающую среду.

Также важно учитывать агротехнические приемы, такие как подбор устойчивых сортов картофеля, правильное внесение удобрений и выпол-

нение севооборота. Многие болезни картофеля связаны с плохими агротехническими приемами, поэтому их улучшение может значительно снизить риск поражения растений.

Таким образом, химические препараты являются важным и эффективным методом защиты картофеля от болезней, но их применение должно сочетаться с другими методами, такими как использование биологических агентов и улучшение агротехнических приемов.

На сорте Бриз в условиях нашего опыта для первой обработки наиболее эффективным оказался фунгицид Ридомил Голд МЦ. Это объясняется тем, что системный компонент этого препарата проникает внутрь тканей растения и продвигается в растущие стебли и листья, этим предотвращается их раннее заражение (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние фунгицидных обработок на степень развитие альтернариоза, сорт Бриз

№ п/п	Вариант	Развитие болезни, %		Биологическая эффективность, %		
		2022г.	2023 г.	2022г.	2023г.	среднее за 2 года
1	Контроль	67,8	52	-	-	-
2	РидомилГолд МЦ→ Дитан Нео Тек 75→ Зуммер	6,0	6,5	44,7	45,2	44,9
3	Сектин Феномен,→ Дитан Нео Тек 75 → Зуммер	6,8	6,9	38,5	43,4	40,9
4	Ревус → Дитан Нео Тек 75 → Зуммер	8,6	9,8	24,6	22,9	23,8
5	Ридомил Голд МЦ → Дитан Нео Тек 75+ Микрогумат→ Зуммер	5,3	5,8	50,2	51,1	50,7

Положительный эффект получен при применении во вторую обработку микрогумата совместно с Дитаном Нео Тек. Это связано с тем, что в состав микрогумата входят нуклеиновые кислоты и микроэлементы, которые повышают устойчивость растений картофеля к болезням.

Из таблицы 1 видно, что все схемы опрыскиваний снижали развитие альтернариоза по сравнению с контролем, однако в меньшей степени чем против фитофтороза. Биологическая эффективность колебалась в пределах от 23,8 до 50,7. В схеме с использованием микрогумата наблюдалось наименьшее развитие болезни, (в среднем за 2 года 6,6%) так как при его использовании повышалась устойчивость картофеля к поражению болезнями.

При защите картофеля от болезней важным является сохранить потенциальную урожайность культуры. Потому в своих опытах мы учитывали урожайность клубней. Полученные результаты исследований показали, что существует явная зависимость между степенью поражения болезнями

и урожайностью: чем меньше развитие болезни, тем выше продуктивность картофеля. Величина дополнительно сохраненного урожая по сравнению с контролем являлась существенной и составляла 52-84 ц/га в 2022 году и 55–82 ц/га в 2023 году.

В результате проведенных учетов, изображенных в таблице, установлено, что во всех вариантах с применением фунгицидов получена существенная прибавка урожайности по сравнению с контролем. Наибольшая урожайность была получена в 5-ом варианте в оба года – соответственно 217 ц/га и 234 ц/га. Причем в 2022 году, который отличался эпифитотийным развитием фитофтороза, прибавка урожайности в пятом варианте была существенна не только по отношению к контролю, но и по отношению к другим вариантам фунгицидных обработок. Объяснением этого, очевидно, является эффективное действие микрогумата. Он оказывал двойное влияние: стимулирование роста и повышение устойчивости к болезням.

Кроме влияния на степень развития альтернариоза, мы определяли воздействие обработок на качество собранного урожая

Таблица 2 – Влияние фунгицидных обработок на качество клубней собранного урожая

№ п/п	Вариант	Содержание крахмала, %	Фитофтороз, распространение болезни, %	Развитие парши обыкновенной, %
1	Контроль	12,5	3,1	16,3
2	Ридомил Голд МЦ → Дитан Нео Тек 75 → Зуммер	13,8	0,8	15,3
3	Сектин Феномен, → Дитан Нео Тек 75 → Зуммер	13,6	0,9	15,4
4	Ревус → Дитан Нео Тек 75 → Зуммер	13,5	0,9	15,2
5	Ридомил Голд МЦ → Дитан Нео Тек 75+ Микрогумат → Зуммер	14,2	0,4	14,5

Итак, проведенные исследования показали, что в пятом варианте использования схемы произрастания клубней улучшается как их продуктивность, так и их качество. Однако, было замечено небольшое поражение клубней фитофторозами, причем это было обусловлено повышением содержания крахмала в клубнях. Что касается развития парши обыкновенной, то обработка фунгицидами оказывала незначительное влияние на ее развитие, снижая его лишь на 1,2-1,8%.

Однако, использование фунгицидов оказало положительное влияние на качество клубней в других вариантах. Они снижали поражение болезнями и увеличивали содержание крахмала в клубнях.

При защите картофеля от болезней важно сохранить потенциальную

урожайность культуры, поэтому учитывалась урожайность клубней в опытах. Результаты исследований показали, что есть явная зависимость между степенью поражения болезнями и урожайностью: чем меньше болезнь развивается, тем выше продуктивность картофеля. Дополнительно сохраненный урожай по сравнению с контролем был значительным и составил 52–84 ц/га в 2022 году и 55–82 ц/га в 2023 году.

После анализа данных из таблицы 3 было установлено, что во всех вариантах с применением фунгицидов получено значительное повышение урожайности по сравнению с контролем. Наибольшая урожайность была достигнута в 5-ом варианте в оба года – 217 ц/га и 234 ц/га соответственно. Особенно в 2022 году, когда развитие фитофтороза было высоким, прирост урожайности в пятом варианте был значительным не только по сравнению с контролем, но и по сравнению с другими вариантами обработок фунгицидами. Эффективное действие микрогумата было явно обусловлено двойным эффектом: стимуляцией роста и укреплением устойчивости к болезням.

Таблица 3 – Влияние фунгицидных обработок на урожайность картофеля, сорт Бриз

№ п/п	Варианты	2022г.		2023 г.	
		Урожайность, ц/га	Прибавка, ц/га	Урожайность, ц/га	Прибавка, ц/га
1	Контроль	122	—	141	-
2	РидомилГолд → Дитан Нео Тек 75 → Зуммер	188	46	215	54
3	Сектин Феномен, → Дитан Нео Тек 75 → Зуммер	181	39	208	47
4	Ревус → Дитан Нео Тек 75 → Зуммер	175	33	193	36
5	РидомилГолд → Дитан Нео Тек 75+ Микрогумат → Зуммер	207	65	224	63
НСР ₀₅		14,5		12,5	

В третьем и четвертом варианте также наблюдается заметный рост урожайности картофеля, однако незначительно меньший, чем во втором и пятом вариантах.

В заключении хотелось бы сказать, что следует помнить о том, что использование фунгицидов должно быть ответственным и соблюдать все нормы безопасности, чтобы не нанести вред окружающей среде и здоровью человека. Важно также следить за тем, чтобы не превышать допустимые дозы и не использовать фунгициды слишком часто, чтобы не созда-

вать резистентность у болезнетворных организмов.

В целом, правильное использование фунгицидов является неотъемлемой частью борьбы с болезнями картофеля и может значительно повысить его устойчивость к различным заболеваниям. Это имеет большое значение для предотвращения урожайных потерь и обеспечения качественной продукции.

Список литературы

1. Савельев, В. А. Картофель: монография / В. А. Савельев. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 240 с. – Текст непосредственный.
2. Болезни, вредители и сорные растения картофеля: учебное пособие для СПО / В. Н. Зейрук, Г. Л. Белов, И. Н. Гаспарян [и др.]. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 252 с. – Текст непосредственный.
3. Свиркова, С. В. Иммуитет растений: учебное пособие / С. В. Свиркова, А. В. Заушинцена. – Кемерово: КемГУ, 2014. – 207 с. – Текст непосредственный.
4. Кошкин, Е. И. Экологическая физиология сельскохозяйственных культур: учебное пособие / Е. И. Кошкин, Г. Г. Гусейнов. – Москва: Проспект, 2020. – 632 с. – Текст непосредственный.
5. Ивенин, В. В. Агротехнические особенности выращивания картофеля: учебное пособие / В. В. Ивенин, А. В. Ивенин. – 2-е изд., перераб. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 336 с. – Текст непосредственный.
6. Биологические особенности и технологии возделывания картофеля: учебное пособие / З. И. Усанова, П. И. Мигулев, М. Н. Павлов [и др.]. – Тверь: Тверская ГСХА, 2020. – 149 с. – Текст: непосредственный.

УДК 631/635

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ ОТ ГИБЕЛИ ВО ВРЕМЯ ЗИМОВКИ

Дробышева Анастасия Андреевна, студент-бакалавр

Фролова Любава Андреевна, студент-бакалавр

*Владимиров Станислав Олегович, науч. рук., к.т.н., ст. преподаватель
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

Аннотация: в работе рассмотрены основные факторы, влияющие на зимовку сельскохозяйственных культур. Определены адаптационные процессы, протекающие в растениях, в холодный период. Приведены способы борьбы с негативными факторами зимовки.

Ключевые слова: зимовка растений, зимостойкость, вымерзание, морозоустойчивость, выпирание, грибковые заболевания, вымокание, выдувание, выпревание, влагозарядковый полив, ошмыгивание, урожайность

Целью исследования является изучение негативных факторов зимовки растений, а также способов защиты растений.

Зимовка является критическим этапом жизненного цикла двулетних и многолетних растений. В это период растения сталкиваются с разнообразными негативными факторами зимовки, такими как отрицательные температуры воздуха и почвы, недостаток света и влаги в почве, а также потенциальный риск возникновения различных повреждений наземных частей растений от механических воздействия льда и снега.

Известно, что конечный результат негативного влияния мороза на сельскохозяйственные культуры определяется не только фактическими величинами температур почвы и приземного слоя атмосферы, но и степенью закаленности конкретных культур и текущим состоянием растений [4]. Что фактически означает необходимость создания оптимальных условий для роста и развития растений в теплый период года, определяемых, в том числе, правильным уходом и формированием оптимального водного и питательного режимов для формирования высокопродуктивной в сельскохозяйственном и физиологическом отношении биомассы [1, 3, 4, 6, 7].

Необходимо отметить, что одним из значимых негативных факторов зимнего периода, является урон от механического воздействия снега и льда на наземные части растений и, как следствие, приводящего к снижению урожайности сельскохозяйственных культур [5, 10].

В результате анализа, были выделены и сформулированы следующие основные причины гибели растений после перезимовки являются:

1. Вымерзание растений. Опустошения, которые производит мороз в полях, садах и огородах поздней осенью, зимой и ранней весной, всегда были предметом внимания человека. Указания на это встречаются в самых древних документах. В Новгородской летописи, например, сохранилась запись за 1127 год: «Том же лете вода бяше велика в Волхове, и снег лежал до Яковлево дни, а на осень уби мороз оземнице». С давних пор подобного рода факты стали привлекать к себе внимание и ученых-исследователей. Описания повреждений и гибели растений от неблагоприятных условий зимовки мы встречаем в научных трудах еще XVII века - на самой заре возникновения науки ботаники.

«С замерзанием связано обезвоживание клеток, нарушение обмена веществ, механические повреждения и разрушения протоплазмы льдом при внутриклеточном его образовании, разрывы тканей большими друзами льда при образовании его в межклетниках. Низкие температуры во время вегетации растений, помимо губительного действия на молодые побеги, могут вызывать повреждения активного камбия с последующим образованием аномальных клеток. В результате этого в древесине возникают так называемые «морозобойные кольца» [10].

«Образование льда в протопласте клетки, как правило, происходит при быстром понижении температуры. Происходит коагуляция белков

протоплазмы, кристаллами образовавшегося в цитозоле льда повреждаются клеточные структуры, клетки погибают. Поврежденные морозом растения имеют вид как бы обваренных, они утрачивают тургор, листья их буреют и засыхают» [9].

2. Выпирание. Под выпиранием растений обычно понимают оголение их подземных частей в результате чередования замерзания и оттаивания почвы. Причиной выпирания является увеличение объема почвы при замерзании, когда она насыщается водой.

«Выпирание растений наблюдается, если осенью морозы наступают без снежного покрова или на поверхности почвы вода отсутствует. В этих случаях промерзание почвы начинается с более низких слоев. Образующаяся на глубине прослойка льда постепенно увеличивается и выталкивает верхние слои почвы вместе с растениями, что приводит к обрыву корней последних. Весной, после оттаивания, растения остаются лежать на поверхности и подсыхают на солнце» [9].

3. Поражение грибковыми заболеваниями. Болезни зимующих растений, вызванные паразитическими грибами или бактериями, конечно, могут быть и не связаны с зимовкой, но зимовка и происшедшие во время нее повреждения значительно повышают возможность инфекционных заболеваний у растений. Большую роль играют при этом разного рода поранения, разрывы тканей и нарушение целостности покровов.

4. «Солнечные ожоги» оказывают существенное негативное влияние на продуктивность плодовых и лесных деревьев. Стоит отметить, что «солнечные ожоги», являясь фактором, ослабляющим растение и локально нарушающим его целостность, зачастую способствуют поражению древесных растений инфекционными болезнями.

4. Вымокание растений. Переувлажненные, переохлажденные почвы с давних пор считаются неблагоприятными для зимовки растений, так как на них растения вымокают и, как следствие, сильнее повреждаются морозами. «Проявляется преимущественно весной в пониженных местах в период таяния снега, реже во время длительных оттепелей, когда на поверхности почвы накапливается талая вода, которая не впитывается в замершую почву и может затопить растения. В этом случае причиной гибели растений служит резкий недостаток кислорода. Отсутствие кислорода усиливает анаэробное дыхание растений, в результате чего могут образоваться токсичные вещества и растения погибают от истощения и прямого отравления организма. В условиях избытка влаги в почве образуются вредные для растений закисные соединения, спирт, ацетальдегид» [9].

5. Выдувание и вымывание растений. Выдувание растений является распространенным явлением. Оно обычно наблюдается на выпаханных, бесструктурных почвах, особенно в открытых, безлесных местах в сухую осень. Широко известны так называемые пыльные бури осенью до замерзания почвы. Во время таких бурь распыленный верхний слой почвы в от-

дельных местах сносится на 2-3 см и узлы кущения и корневые шейки растений оказываются оголенными. «Выживаемость растений при неблагоприятных факторах окружающей среды зависит от устойчивости отдельных органов, например, узла кущения, который во многом определяет перезимовку всего растения» [2]

Вымывание растений происходит обычно на склонах, на распаханых несвязанных почвах [1, 3, 4]. Ручьи дождевой или снеговой воды смыывают поверхностные слои почвы и оголяют таким образом подземные части растений.

6. Выпревание. Под выпреванием, подразумевают гибель травянистых растений под снегом или вскоре по выходе их из-под снега. Оно связано с поражением растений в конце зимы паразитическими грибами. В целом процесс выпревания культур можно разделить на два этапа: первый – повреждение растений в следствие неблагоприятных зимних условий и истощение их, второй – поражение подснежными грибами. Выпреванию подвержены ткани растения, расположенные на уровне почвы или по нижнему краю ледяной корки снежного покрова. Даже сравнительно небольшие повреждения приводят к гибели растения [8]. В ранней научной литературе среди авторов господствовало мнение, что физиологической предпосылкой выпревания является «задыхание» растений под снегом вследствие недостатка кислорода. Такое объяснение приведено в различных учебниках по растениеводству, например в известном курсе «Болезни культурных растений» А. С. Бондарцева (1931). Стоит отметить, что в более поздней научной литературе авторы сходятся во мнении, что такое понимание причин выпревания является явным неверным. Задыхание растений под снегом не происходит так как, что снег, имея пористую структуру, не препятствует процессу газообмена между почвой и приземным слоем атмосферы.

7. Снижение интенсивности солнечного света. «...Находясь под снегом в условиях, при которых процесс дыхания идет достаточно интенсивно, а фотосинтез исключен, растения постепенно расходуют ...запасы питательных веществ... и погибают от истощения...» [9]. Ослабленные таким совокупным действием, сельскохозяйственные культуры нередко гибнут, вследствие обширного повреждения плесенью.

Выявлено, что во время зимовки, как правило, ни один из факторов не действует на растения по отдельности, т.е. повреждение и гибель растений в зимний период обусловлено их совокупным действием.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что с основными причинами гибели растений, являются: вымерзание – гибель растений от мороза; выпирание, выдувание и вымывание, связанные с обнажением подземных частей растений; выпревание, образующееся вследствие длительного пребывания под толстым снежным покровом и поражение грибковыми заболеваниями; вымокание при длительном застое воды в корнеобитаемом

слое почвы и на поверхности поля; высыхание растений вследствие длительного отсутствия снежного покрова и воздействии сильных ветров. Выявлено, что во время зимовки, как правило, ни один из факторов не действует на растения по отдельности, т.е. повреждение и гибель растений в зимний период обусловлено их совокупным действием.

Известно, что вопросами решения проблемы зимовки сельскохозяйственных культур, человечество задавалось с древних времен [9]. Одним из способов решения данной проблемы является селекция сортов растений, устойчивых к низким температурам.

Для защиты растений от негативного воздействия зимнего периода важно проведение агротехнических мероприятий, индивидуально подобранных для каждого конкретного вида сельскохозяйственных культур [9].

В целом можно сделать вывод о том, что снижение негативного воздействия факторов холодного периода года на растения предполагает повышение их зимостойкости.

Под зимостойкостью сельскохозяйственных культур понимают их устойчивость воздействию отдельных неблагоприятных факторов зимовки и их суммарному эффекту: минимальному значению температур и амплитуде их колебаний в зимний и переходные (весна, осень) периоды, ветру.

В настоящее время известно несколько способов повышения зимостойкости культурных растений:

1. *Выбор сортов растений, соответствующих климатической зоне.* Если условия произрастания не являются оптимальными для культур, то необходимо подобрать наиболее зимостойкие сорта, которые не подвержены замерзанию.

2. *Внесение удобрений.* Внесение калийных и фосфоросодержащих удобрений с высоким содержанием этих макроэлементов позволяет повысить стрессоустойчивость, зимостойкость и общий иммунитет сельскохозяйственных культур.

3. *Влагозарядный полив,* как способ борьбы с переохлаждением растений и почв, необходимо осуществлять заблаговременно до наступления морозов. Влагозарядковый полив позволяет насытить почву водой и тем самым существенно увеличить ее теплоемкость, что позволяет уменьшить колебания температур во время кратковременных заморозков в переходные климатические периоды. Кроме того, такой полив благоприятно влияет на защищенность корневой системы растений от воздействия морозов, а также цветочных почек от их промерзания; и способствует быстрому старту роста и развития плодовых деревьев.

4. *Утепление ствола.* Приствольные круги плодовых деревьев, как правило, достаточно утеплить листовым опадом или иными имеющимися в наличии естественными материалами (опилками, торфокомпостом и др.). Кроме того, следует защитить нижние части стволов деревьев, обмотав их укрывным/утеплительным материалом (например, агроволок-

ном).

5. *Ошмыгивание*. Своевременное удаление листьев позволяет ускорить вызревание древесины и, как следствие, повышает зимостойкость древесной и кустарниковой растительности. Помимо ручного удаления листьев, можно применять стимулирующие опад, химические препараты.

6. *Окраска деревьев*. Окраска коры садовых деревьев, позволяет бороться с множеством вредителей древесной растительности и помогает предотвратить возникновение трещин, снижает суточную амплитуду температур на поверхности коры.

Список литературы

1. Владимиров, С.О. Обоснование режима влажности дерново-подзолистой почвы при выращивании столовой моркови / С. О. Владимиров. – Текст: непосредственный // Мелиорация и водное хозяйство. – 2012. – № 6. – С. 19-20.
2. Повышение зимостойкости зерновых культур с применением биопрепаратов, индуцирующих иммунитет растений / И. В. Горькова, И. Н. Гагарина, А. А. Горьков [и др.]. – Текст: непосредственный // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 9. – С. 13-19.
3. Дубенок, Н.Н. Влияние капельного орошения на рост и развитие саженцев сливы в питомнике в условиях Центрального Нечерноземья России / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев. – Текст: непосредственный // Мелиорация и водное хозяйство. – 2020. – № 4. – С. 6-11.
4. Dubenok, N.N. The influence of drip irrigation on growth of plum seedlings in central non-black soil zone of European Russia / N.N. Dubenok, A.V. Gemonov, A.V. Lebedev. – Text: direct // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies, Volgograd, Krasnoyarsk (18-20 июня 2020 г.). –Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Vol. 548. – Volgograd, Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2020. – P. 82014.
5. Немцев, С. Н. Оценка агрометеорологических условий перезимовки озимых зерновых культур в аномально теплых погодных условиях 2019-2020 сельскохозяйственного года / С. Н. Немцев, Р. Б. Шарипова. – Текст: непосредственный // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 4(56). – С. 31-39.
6. Пчелкин, В. В. Связь испарения с водной поверхности с водопотреблением моркови в условиях Московской области / В. В. Пчелкин, С. О. Владимиров. – Текст: непосредственный // Мелиорация и водное хозяйство. – 2014. – № 3. – С. 23-25.
7. Пчелкин, В. В. Режим орошения моркови на дерново-подзолистых поч-

вах водораздельных территорий Московской области / В. В. Пчелкин, С. О. Владимиров. – Текст: непосредственный // Природообустройство. – 2015. – № 5. – С. 78-82.

8. Тарова, З. Н. Влияние особенностей роста клоновых подвоев яблони на повреждение от выпревания / З. Н. Тарова, М. В. Романов, Е. А. Володькина. – Текст: непосредственный // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2013. – № 2. – С. 22-24.

9. Федулов, Ю.П. Устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды: уч. пособие / Ю.П. Федулов, В.В. Котляров, К.А. Доценко. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – 64 с. – Текст: непосредственный.

10. Шлапакова, С. Н. Особенности зимовки растений в условиях города / С. Н. Шлапакова. – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2006. – № 13. – С. 265-268.

УДК 631.5:633.2

АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ПОСЕВНЫХ ПЛОЩАДЕЙ В КОЛХОЗЕ «МЯКСИНСКИЙ» ЧЕРЕПОВЕЦКОГО РАЙОНА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Дружинин Даниил Ильич, студент-магистрант
Демидова Анна Ивановна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
Чухина Ольга Васильевна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: в статье приводится анализ принятой в Колхозе «Мяксинский» структуры посевных площадей. Отмечается, что яровой ячмень является в хозяйстве основной фуражной культурой. За последние три года площадь посева культуры в хозяйстве составила в среднем 1464 га или 94% от общей площади посева зерновых культур в хозяйстве. Площадь под кормовыми культурами за последние три года не изменилась и составляет 2566 га.

Ключевые слова: структура, посевная площадь, пашня, урожайность, специализация, зерновые культуры, многолетние травы

Одним из показателей рационального использования пашни является состав и структура посевных площадей сельскохозяйственного предприятия. Наиболее ценный вид сельскохозяйственных угодий – пахотные земли. Состав и структура посевных площадей формируются в результате комплекса факторов. Отводимые под соответствующие сельскохозяйственные культуры площади пашни находятся в прямой зависимости от зональных особенностей расположения организации, её специализации, а также принятой системы земледелия [1, 2, 3, 4, 5].

Рациональный состав и структура посевных площадей необходимы для решения главных задач, стоящих перед сельскохозяйственным предприятием: производством намеченных объемов товарных видов продукции растениеводства, заготовки необходимого количества и качества видов кормов с учетом имеющегося поголовья животных и производственного направления хозяйства.

Кроме того, современное земледелие рассматривает структуру посевных площадей, как способ формирования агроэкосистемы для более эффективного использования пашни, улучшения плодородия почвы, получения устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур.

Колхоз «Мяксинский» специализируется на разведении молочного крупного рогатого скота и на производстве сырого молока.

Плодородие почвы определяется по основным элементам питания. По данным агрохимических обследований (2021 год) баланс азота сложился отрицательный. Разница между выносом азота и поступлением его с удобрениями и бобовыми травами составил -19,0 кг д.в. на 1 га пашни. На дерново-подзолистых почвах, преобладающих в хозяйстве, дефицит азота – явление нежелательное. Баланс фосфора также складывается отрицательный и составляет -5,1 кг д.в. на 1 га пашни. Баланс калия, как и азота, отрицательный. Разрыв между выносом калия и его внесением составил -21,8 кг д.в. на 1 га пашни. Уровень возмещения по азоту составляет всего 56%, по фосфору 47%, по калию 67%.

Пашня на площади 775,1 га имеет кислую реакцию почвенной среды (менее 5,1 ед. рН) и нуждается в известковании.

Средневзвешенный показатель по гумусу уменьшился на 0,34% (по сравнению с предыдущим туром обследования) и составил в 2021 году 2,68%. Площадь пахотных угодий на 71% представлена слабоокультуренными почвами, среднеокультуренных почв выявлено 29%, хорошоокультуренных почв не выявлено. Структура посевных площадей агропредприятия представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Размеры и структура земельных угодий в СПК «Колхоз Мяксинский»

Виды угодий	2022 год			2023 год			2024 год		
	Площадь, га	Структура, %		Площадь, га	Структура, %		Площадь, га	Структура, %	
		Общей площади	С/х угодий		Общей площади	С/х угодий		Общей площади	С/х угодий
Общая земельная площадь	4135	100	–	4135	–	100	4153	100	-
С/х угодья	4126	99,78	100	4126	100	99,78	4126	99,35	100
Пашня	4126	99,78	100	4126	100	99,78	4126	99,35	100

В 2024 году площадь с/х угодий и пашни не изменилась. За счет дополнительных вложений по увеличению общей площади земли, мероприятий по улучшению её качеств, может быть улучшена её структура и как следствие эффективность использования [1-5].

При этом существует значительная разница между экономической оценкой мероприятий, требующих незначительных затрат отличается от оценки мероприятий, которые требуют больших капитальных вложений (таблица 2).

В Колхозе «Мяксинский» в 2024 году площадь сельскохозяйственный угодий не изменилась; увеличился выпуск товарной продукции в расчёте на 100 га с/х угодий: показатель продукции растениеводства увеличился на 15,71 тыс. руб./га, показатель продукции животноводства увеличился на 50,32 тыс. руб./га по сравнению с 2022 годом.

Таблица 2 – Экономическая эффективность использования земли в Колхозе «Мяксинский»

Показатель	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2024 г. к 2022 г., (+, -)
Общая земельная площадь, га	4135	4135	4153	18
в том числе: сельхозугодья	4126	4126	4126	
Товарная продукция сельского хозяйства, тыс. руб.	331842	299980	334566	2724
в том числе: растениеводства	820	771	1468	648
животноводства	331022	299209	333098	2076
Товарная продукция растениеводства в расчёте на 100 га сельхозугодий, тыс. руб.	19,87	18,69	35,58	15,71
Товарная продукция животноводства в расчёте на 100 га сельхозугодий, тыс. руб.	8 022,83	7 251,79	8 073,15	50,32

При ведении хозяйства система земледелия отражает основные направления специализации и уровень интенсификации сельскохозяйственного производства конкретного хозяйства. Для развития хозяйства необходимо увеличение производства продукции растениеводства и животноводства при одновременном повышении плодородия почвы на основе их интенсификации и специализации [5,6].

Структура посевных площадей в Колхозе «Мяксинский» представлена в таблице 3.

Структура посевных площадей предприятия, соответствует его почвенно-климатическим условиям и специализации, в хозяйстве возделываются культуры, необходимые для создания надёжной кормовой базы для животноводства.

Таблица 3 – Структура посевных площадей в Колхозе «Мяксинский»

Наименование культуры / вида продукции	2022	2023	2024	Изменение 2024 г. к 2022 г., (+, –)	Изменение 2024 г. к 2022 г., (%)
Зерновые и зернобобовые культуры на зерно и семена	1560	1560	1560	0	100
– ячмень (озимый и яровой)	1430	1520	1443	13	100,91
– овес	130	40	117	-13	90
Многолетние травы	2566	2566	2566	0	100
– убранные на сено	400	340	360	-40	90
– убранные на силос	2166	2226	2206	40	101,85
Всего	4126	4126	4126	0	100

Таким образом, рациональная структура посевных площадей позволяет сохранить плодородие почв, увеличить выход продукции, возрасти экономической и энергетической эффективности сельскохозяйственного производства.

Список литературы

1. Производство молока в Вологодской области. – Текст: электронный. – URL: <https://specagro.ru/news/202308/proizvodstvo-moloka-v-vologodskoy-oblasti-za-desyat-let-pribavilos-na-445>
2. Анищенко, А.Н. О молочном скотоводстве Вологодской области / А.Н. Анищенко. – Текст непосредственный // Проблемы экономики и менеджмента. – 2013. – №9(25).
3. Эффективность агротехнологических приемов возделывания многолетних бобово-злаковых трав / Н.Г. Малков, А.Н. Перекопский, О.В. Чухина, А.И. Демидова, А.И. Михайлюк. – Текст: непосредственный // АгроЭко-Инженерия. – 2023. – №1(114). – С. 103-115.
4. Тимофеев, М.В. Опыт возделывания викоовсяной смеси на зерносенаж в колхозе «Правда» Чагодощенского района Вологодской области / М.В. Тимофеев, А.И. Демидова, О.В. Чухина. – Текст: непосредственный // В сб.: Передовые достижения науки в молочной отрасли. – Вологда-Молочное: Вологодская ГМХА, 2021. – С. 102-105.
5. Сорта и качество семян многолетних трав в Вологодской области / О.В. Чухина, А.И. Демидова, М.В. Тимофеев, А.Е. Елисеев, Т.В. Абрамова. – Текст: непосредственный. // В сб.: Передовые достижения науки в молочной отрасли. – Вологда-Молочное: Вологодская ГМХА, 2022. – С. 202-206.
6. Чухина, О.В. Видовой сортимент семян, площади возделывания многолетних трав в Вологодской области / О.В. Чухина, А.И. Демидова, Т.В. Абрамова. – Текст: непосредственный. // В сб.: Передовые достижения науки в молочной отрасли. – Вологда-Молочное: Вологодская ГМХА, 2024. – С. 398-402.

ПРЕДПРОЕКТНЫЙ АНАЛИЗ ПАРКА «СКИТСКИЕ ПРУДЫ»

Зобова Дарья Александровна, студент-бакалавр

Иовлева Анна Сергеевна, студент-бакалавр

Морозова Екатерина Анатольевна, студент-бакалавр

Гостев Владимир Викторович, науч. рук., ассистент

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

Аннотация: в настоящее время, экологическая ситуация городов ухудшается все сильнее и сильнее из-за загрязнения окружающей среды; машины, заводы, отходы производства меняют и климатические и экологические факторы территории, что приводит к снижению уровня жизни людей, растений, животных. Вследствие чего потребность мегаполисов в озелененных территориях возрастает. Однако веками сложившаяся флора и фауна таких парков терпит кардинальные изменения из-за действий человека. Это приводит к изменению состава почвы и сокращению биологического разнообразия. Таким образом без человеческой помощи в поддержании природного баланса, парки станут однообразными и скучными. Целью исследования является проведение предпроектного анализа территории парка «Скитские пруды» в городе Сергиев Посад.

Информация для проведения анализа была взята с официального сайта «Я натуралист». В данной статье будет описана территория парка: тип рельефа, особенности растительности, почвы, также будут предложены варианты по благоустройству участка.

Ключевые слова: предпроектный анализ, биологическое разнообразие, парк

Введение. При планировании парка всегда учитывается существующий рельеф местности, водные ресурсы, биологическое разнообразие. Эти факторы являются отправной точкой любого проекта и влияют на итоговый облик территории. Именно поэтому грамотно выполненный предпроектный ландшафтный анализ позволит создать парк, оптимальный по эстетическим, утилитарным и экономическим параметрам. Помимо этого участок надо поддерживать и развивать все время. Парк «Скитские пруды» на данный момент является облагороженным местом, привлекающим множество туристов [1]. Он оснащен современным оборудованием, имеет немало зон для отдыха, как тихого, так и активного, инвентарь для лиц с ограниченными возможностями, скейт парк и т.д. Большую часть парка занимает густой смешанный лес, на территории произрастает около 20 видов, 15 семейств растений [5].

Цель исследования: проведение предпроектного анализа парка

История. Еще во время правления императриц в 18-19 века участок среди густого леса недалеко от Троице-Сергиевой Лавры в Сергиевом Посаде находился летний дворец с садом, где царственные гости могли отдохнуть в дни посещения Лавры. Затем к концу 19 века на этом месте расположились две иноческие обители – Гефсиманский скит и его Пещерное отделение. Они располагались на двух холмах, разделенных оврагом, заполненным водой. Данная территория принадлежала Лавре и была известна под названием «Корбуха». Таким образом сад для увеселительных вечеров царей превратилось в место для богослужения.

Ландшафт. Парк расположен в восточном районе города Сергиев Посад, его площадь составляет 20,1 га (Рис.1) [4]. Территория парка представлена *равнинными* ландшафтами, верхним Вифанским и Скитскими прудами, древесной, кустарниковой и травянистой растительностью.



Рельеф местности – холмистый

Продольные и поперечные профили рельефа ассиметричны - пони-

жение рельефа приходится на юг, повышение рельефа приходится на восток [4].

Для территории парка характерны дерново-подзолистые почвы различного механического состава и невысокое плодородие

Биологическое разнообразие «Согласно конвенции, биологическое разнообразие означает вариабельность живых организмов из всех источников, включая, среди прочего, наземные, морские и иные водные экосистемы и экологические комплексы, частью которых они являются; это понятие включает в себя разнообразие в рамках вида, между видами и разнообразие экосистем.» Биоразнообразие встречается повсюду: в водоемах, почвах, лесах, степях нашей планеты. На территории Скитских прудов насчитывается около 20 видов растений [2]. Самыми часто встречающимися из них являются сосна обыкновенная, чистотел большой, недотрога мелкоцветковая, береза повислая, яснотка белая [5].

Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*) – древесное растение семейства Сосновые (*Pinaceae*) высотой 25-40 метров, с диаметром ствола 0,5-1,2 м. Деревья имеют прямой ствол с высокоподнятой конусовидной кроной. Кора в нижней части ствола толстая, чешуйчатая, серо-коричневая, с глубокими трещинами. Чешуйки коры образуют пластины неправильной формы. В верхней части ствола и на ветвях кора тонкая, в виде хлопьев (шелушится), оранжево-красная. Хвоинки серо- или сизовато-зеленые, слегка изогнутые длиной 4-6 см, толщиной 1.5-2 мм, располагаются по 2 в пучке. Верхняя сторона хвоинок выпуклая, нижняя желобчатая, плотная, с хорошо заметными голубовато-белыми устьичными линиями. Мужские шишки размером 8-12 мм, жёлтые или розовые. Женские шишки 3-6 см длиной, конусообразные, симметричные или почти симметричные, одиночные или по 2 – 3 штуки, при созревании матовые от серо-светло-коричневого до серо-зелёного. Дерево может расти как отдельно, так и с другими хвойными или лиственными растениями, малотребовательно к почвенно-грунтовым условиям, занимает часто непригодные для других видов площади: пески, болота, светолюбиво [5].

Чистотел большой (*Chelidonium majus*) – травянистое растение, которое имеет прямой, ветвистый стебель высотой 50-100 см, на изломе выделяющий капли густого млечного сока, на воздухе окисляющегося до оранжево-красного цвета. Прикорневые листья черешковые, глубокоперисто-раздельные, имеют три-пять пар округлых или яйцевидных долей. Листья сверху зелёные, снизу сизоватые. Верхние листья сидячие. Цветки растения правильные, состоят из четырех лепестков длиной около 1 см, собраны в соцветие простой зонтик, имеют золотисто-желтую окраску. Чистотел большой цветет с мая по август. Плод – многосемянная стручковидная коробочка с небольшими, черными, блестящими семенами, которые распространяются муравьями. Цветок натурализовался повсюду в мире в зоне умеренного климата. В России как сорняк растет по всей территории, кро-

ме Арктики. Относится к семейству Маковые (Papaveraceae) [5].

Недотрога мелкоцветковая (*Impatiens parviflora*) – травянистое растение семейства Бальзаминовые (Balsaminaceae) высотой 30-60 см с ветвистым, прямостоячим, сочным, утолщенным в узлах стеблем. Имеет очередные, короткочерешковые, заостренные, пильчатые листья, длиной 8-17 см, а шириной 4-8 см. Цветки у растения мелкие, длиной около 15 мм. Светло-желтая чашечка состоит из трех чашелистиков, задний видоизменен в прямой, длиной до 10 мм шпорец. Шпорец наружного чашелистика 4-5 мм длиной, прямой, иногда булавовидный, на конце лепестки – сросшиеся по два, трёхлопастные бледно-желтые с красноватыми крапинками. Лепесток, противостоящий чашелистику со шпорцем, почти округлой формы, 5 мм длиной и шириной, желтого цвета. Венчик светло-желтого цвета с красными точками внутри. Плод у недотроги – удлинённая булавовидная коробочка. Недотрога мелкоцветковая произрастает на берегах рек, в ущельях и на каменистых склонах гор [5].

Береза повислая (*Betula pendula*) – древесное растение семейства Берёзовые (Betulaceae) высотой 25-30 м, диаметром ствола до 80 см и диаметром кроны 7-10 м. Кора у молодых деревьев имеет коричневую окраску, но с возрастом белеет. Крона ветвистая, но не густая, с симподиальным ветвлением. Почка сидячая заострённой формы, липкие, покрыты черепитчато расположенными чешуями. Листья у березы повислой очерёдные, от ромбически-яйцевидной до треугольно-яйцевидной формы, длиной 3,5-7 см, а шириной 2-5 см, заострены кверху, гладкие, клейкие в молодом возрасте; двоякозубчатые по краям. Цветки правильные, совсем небольшие, имеют невзрачный вид, раздельнополые, собраны в повисающие сережчатые соцветия на концах веток. Плод растения – орешек, с двумя перепончатыми крылышками, созревает к концу лета. Растение малотребовательно, но не переносит жары и близости грунтовых вод. Леса из берёзы повислой наиболее хорошо растут на супесях и лёгких суглинках, подстилаемых карбонатными грунтами [5].

Яснотка белая (*Lamium album*), семейство Губоцветные (Labiatae) – многолетнее травянистое растение с четырехгранными прямостоячими стеблями, высотой до 170 см. Листья черешковые, яйцевидной или яйцевидно-треугольной формы, морщинистые, длиной до 10 см, остропильчатые, располагаются супротивно. Всё растение имеет опушение. Цветки у яснотки белой сидячие, располагаются в пазухах верхних листьев в ложных мутовках в количестве 6-14 штук. Прицветники имеют линейно-шиловидную форму, чашечка колокольчатая, с пятью зубцами, гораздо длиннее прицветников. Зубцы шиловидно заострены, венчики белого цвета, на нижней губе есть зеленоватые пятна. Трубка изогнутой формы, расширенная в зеве. Верхняя губа цветка шлемовидная, согнута под углом 90°, а нижняя – обратнопочковидная, пыльники имеют чёрно-фиолетовую окраску. Период цветения растения – с апреля до октября. Тип плода у

цветка – ценобий: дробный плод, который состоит из четырёх орешковидных частей. В Центральной России плоды созревают с июня по октябрь. Яснотка белая образует густые невысокие заросли по берегам оврагов, в тени, с достаточным количеством влаги [7].

Предложения по улучшению парка. Со временем существующие архитектурные объекты стоит обновлять исходя из различных критериев. Это может быть из-за антропогенного влияния, из-за воздействия окружающей нас природы, износостойкости материалов или просто изменения трендов и тенденций

Говоря о парке «Скитские пруды» хотелось бы внести изменения в уже существующую детскую площадку, сделать ее в стиле парка. Территория включает в себя лесной массив, исходя из этого можно заменить материалы (пластик), используемые для детской площадки на дерево и расширить ее, так как площадь позволяет

Озеленение парковой территории. Большинство лужаек с газоном в парке не используется под цветники, а с учетом того, что в парке произрастает множество деревьев это не везде реально осуществить. Несмотря на это хотелось бы добавить больше красок. По открытым лужайкам, под деревьями можно высадить незабудку лесную, которая спокойно переносит тень и будет радовать глаз яркими акцентами на фоне зеленой травы.

В некоторых участках парка пешие дорожки можно украсить живыми изгородями из татарской жимолости. Она хорошо переносит тень и в период цветения будет радовать гостей своими белыми цветами. В отдельных частях парка можно добавить живописные цветники.

Варианты цветников:

1. Яркий и красочный цветник из многолетних растений в состав которого входят: Папоротник, Астильба, Хоста Halcyon (Халкион), Хоста Univittata (Унивитата), Гейхера Electra Электра, Хоста Форчуна Альбопикта, Гейхера Blackberry Jam (Блекберри Джем) [7].

2. Пышная и интересная клумба, которая будет притягивать взгляды окружающих состоит из: Можжевельника китайского Spartan (Спартан), Гортензии метельчатой Vanille Fraise (Ванилле Фрайз), Гортензию метельчатой Silver dollar (Сильвер доллар), Страусника обыкновенного (Папоротник), Туи западной Danika (Даника), Можжевельника казацкого Тамарисцифолии, Хосты Форчуна Альбопикта, Хосты белоокаймленная, Можжевельника казацкого Variegata (Вариегата).

Заключение. Исследования показали, что большая часть парка покрыта растительностью, на территории есть водоем и лесной массив, участок насчитывает около 20 видов растений, относящихся к 15 семействам. Биологическое разнообразие низкое и предложенный ассортимент не только улучшит внешний вид парка, но и внесет больше разнообразия во флору территории [6].

Список литературы

1. Павлов, Д. С. Биоразнообразие и жизнеобеспечение человечества / Д. С. Павлов, Е. Н. Букварёва. – М., 2023. – Текст: непосредственный.
2. Лебедев, А. В. Флора заповедника «Кологривский лес» / А. В. Лебедев, И. Г. Криницын, В. В. Гостев. – Кологрив: Государственный природный заповедник «Кологривский лес» имени М.Г. Синицына, 2025. – 224 с. – Текст: непосредственный.
3. Официальный сайт городского парка «Скитские пруды». – Текст: электронный. – URL: <https://gorodskie-parki.mo.muzkult.ru/park>
4. «Google Планета Земля» сайт с размещенными аэрокосмическими снимками планеты земля. – Текст: электронный. – URL: <https://earth.google.com/web/?hl=ru>
5. Сайт для сбора данных о дикой природе, животных и растениях, обитающих на территории Москвы в её современных границах «Натуралист» – Текст: электронный. – URL: <https://www.inaturalist.org/projects/bioraznoobrazie-moskvy>.
6. Таксономический анализ флоры сосудистых растений Лесной опытной дачи Тимирязевской академии / Н. Н. Дубенок, А. В. Лебедев, Г. М. Мирнова, В. В. Гостев. – Текст: непосредственный // Природообустройство. – 2023. – № 1. – С. 108-114.
7. Каталог многолетних растений. – Текст: электронный. – URL: https://disk.yandex.ru/d/k_upo0apDxDV4w

УДК 634.631.62

ВЛИЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ СПОСОБОВ ОРОШЕНИЯ НА СТРУКТУРУ ПОЧВЕННЫХ ГОРИЗОНТОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В КРЫМУ

*Иванова Кристина Александровна, студент, бакалавр
Калмыкова Екатерина Сергеевна, науч. рук., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

***Аннотация:** в статье рассматривается влияние поверхностных способов орошения на структуру почвенных горизонтов в процессе выращивания сельскохозяйственных культур. Особое внимание уделяется изменению физических и химических свойств почвы, таких как водопроницаемость, плотность и структура, в зависимости от разных методов орошения. Рассматриваются как положительные, так и отрицательные воздействия орошения на почву, а также предлагаются способы минимизации негативных последствий для сохранения и улучшения почвенной структуры. Экспериментальные данные, полученные в ходе исследований, показывают, что выбор правильного метода орошения может значи-*

тельно улучшить качество почвы и повысить урожайность.

Ключевые слова: *поверхностное орошение, почвенные горизонты, структура почвы, сельскохозяйственные культуры, водопроницаемость, плотность почвы, физико-химические свойства, сельское хозяйство, устойчивое земледелие, методы орошения района Крыма*

В условиях современного сельского хозяйства, где стабильность и эффективность производства продовольственных товаров напрямую зависят от состояния почвы, важнейшую роль в поддержании ее продуктивности играет правильное использование орошения. Одним из самых распространенных методов, применяемых для обеспечения необходимых водных ресурсов сельскохозяйственным культурам, является поверхностное орошение. Однако, несмотря на свою простоту и доступность, этот метод вызывает значительные изменения в структуре почвы, которые могут как положительно, так и отрицательно сказаться на её физико-химических свойствах.

Изменения, происходящие в почвенных горизонтах под воздействием орошения, влияют на множество факторов, таких как водопроницаемость, капиллярность, плотность и воздухообмен, а также на уровень органического вещества. Поверхностное орошение, в частности, приводит к перераспределению влаги в почве, что может способствовать как улучшению её структуры, так и ухудшению, если не учтены особенности применяемого метода и агротехнические параметры. Переувлажнение, солонцеватость, а также эрозионные процессы – всё это может быть результатом неправильно организованного орошения, что приводит к деградации почвы и снижению её плодородия.

Целью данной статьи является детальное исследование воздействия различных типов поверхностного орошения на структуру почвы, а также анализ их влияния на её физические и химические свойства. Мы проанализируем, как разные методы орошения изменяют распределение влаги в почвенных горизонтах, как это влияет на здоровье почвы и её способность поддерживать оптимальные условия для роста сельскохозяйственных культур. В рамках исследования будут рассмотрены как непосредственные результаты, так и долгосрочные последствия воздействия орошения, с учётом возможных решений для минимизации негативных эффектов. Важно подчеркнуть, что правильное применение методов орошения не только способствует улучшению почвы, но и может значительно повысить её плодородие и урожайность, что имеет ключевое значение для устойчивого развития сельского хозяйства в условиях глобальных изменений климата и растущего давления на природные ресурсы.

Одним из основных элементов интенсификации плодородия в Крыму является орошение. В условиях дефицита водных и энергетических ресурсов, ухудшения экологической обстановки требуется применение со-

временных ресурсосберегающих экологически безопасных способов полива [6, 8].

Научно – исследовательские работы, а также практика показывает, что на некоторых мелиоративных системах происходит развитие процессов, ухудшающих физические свойства почвы, потеря комковато-зернистой структуры, развитие слитизации, уплотнение, снижение влагонакопительной способности и аэрации [2, 3, 5, 6].

При орошении часто происходит осолонцевание и ощелачивание почв, вымывание подвижных органических кислот и минеральных коллоидов в нижележащие горизонты, снижение в некоторых случаях содержания гумуса в почвах, накопление в пределах корнеобитаемого слоя токсичных солей, выщелачиванию карбонатов. Изменение происходящих в почвах зависит как от их исходного состояния, интенсивности подачи воды, так и от состава и минерализации оросительных вод. В литературе встречаются противоречивые данные о влиянии разных способов полива на одни и те же физические и химические свойства почв и их состав.

Поверхностное орошение, несмотря на свою популярность и доступность, значительно влияет на структуру почвы, что может оказывать как положительное, так и отрицательное воздействие. Влияние этого метода на почвенные горизонты требует детального анализа, поскольку оно затрагивает как физические, так и химические свойства почвы, а также её способность удерживать влагу, поддерживать оптимальные условия для роста сельскохозяйственных культур и обеспечивать стабильную продуктивность.

Первоначально стоит отметить, что одно из самых заметных изменений, происходящих в почве при использовании поверхностного орошения, связано с водопроницаемостью. Для этого метода характерно распределение воды по поверхности почвы, что может привести к избыточному увлажнению верхних горизонтов, особенно в условиях неидеальной гидравлической структуры почвы. Это, в свою очередь, может затруднить проникновение воды в более глубокие слои, поскольку избыточная влага не успевает впитываться до наступления следующего полива, что приводит к застою воды в корневой зоне и нарушению аэрации почвы.

Так, согласно исследованиям, проведённым в Южной части России, на почвах с высокоорганическим слоем, таких как чернозёмы, при интенсивном орошении происходит повышение водопроницаемости на 15–20%. Это может быть полезным для улучшения структуры почвы, так как вода способствует разрыхлению глинистых слоёв. Однако, в случае чрезмерного орошения на песчаных и супесчаных почвах этот эффект ослабляется, и наблюдается повышенное вымывание питательных веществ, таких как калий и кальций, что снижает плодородие [6].

Одной из главных проблем, возникающих при поверхностном орошении, является изменение плотности почвы. Повышенное увлажнение

влечет за собой уплотнение верхних горизонтов, что нарушает нормальное функционирование корневой системы. Согласно исследованию, проведённому в 2019 году на территорию Казахстана, при неправильном управлении орошением на более тяжёлых глинистых почвах наблюдается увеличение плотности почвы на 10-12%, что ведёт к образованию плотных слоёв, мешающих нормальному водо- и воздухообмену. Это увеличивает сопротивление корневому росту, замедляя развитие растений.

Особую роль в процессе изменения структуры почвы играет уровень её солёности. Поверхностное орошение может вызывать как вымывание солей, так и их накопление в верхних горизонтах почвы. В регионах с высоким уровнем минеральных веществ в водных ресурсах, таких как в засушливых областях Средней Азии, постоянное орошение приводит к накоплению растворённых солей, таких как натрий и магний. Это, в свою очередь, вызывает засоление почвы, что наглядно демонстрирует пример области в Туркменистане, где использование воды с повышенным уровнем солей приводит к увеличению уровня солёности почвы на 20–30%, что существенно снижает её плодородие и способность поддерживать нормальный рост растений.

Вместе с тем, поверхностное орошение может повлиять на кислотно-щелочной баланс почвы. Исследования, проведённые в Казахстане на чернозёмных почвах, показали, что регулярное орошение водой с низким уровнем pH приводит к снижению кислотности на 1–2 единицы. Это создаёт более благоприятные условия для растений, но требует дополнительного контроля для предотвращения значительных колебаний pH, которые могут нарушить баланс питательных веществ в почве [7].

На основе таких данных можно выделить несколько факторов, определяющих успешность орошения. Например, при использовании методов поверхностного орошения важно учитывать не только физико-химические свойства почвы, но и характеристики орошаемой воды. Использование воды с высоким уровнем солей или кислотности может привести к ухудшению структуры почвы, поэтому необходимо выбирать методы, которые обеспечат оптимальное распределение воды, минимизируя негативные эффекты. Одним из таких методов является системы, использующие предварительную фильтрацию воды, чтобы уменьшить концентрацию вредных веществ.

В развитие идей А.Н. Костякова об орошении сельскохозяйственных культур в соответствии с их водопотреблением в последнее время появились способы полива, позволяющие подавать воду непосредственно в корнеобитаемый слой почвы в виде капель, а также способы, обеспечивающие увлажнение приземного слоя воздуха. Наибольшую перспективу имеют способы орошения, которые обеспечивают не только экономное использование воды, но и возможность подачи растворённых в ней питательных веществ непосредственно в зону расположения корневой системы

растения [1, 4, 10].

Применение разных методов орошения, таких как поверхностное с применением борозд или широкополосное орошение, может существенно изменить результат в зависимости от типа почвы. Например, исследования, проведённые в 2020 году в Израиле, показали, что широкополосное орошение на песчаных почвах повышает их водоудерживающую способность на 25%, что способствует лучшему увлажнению и снижает риски переувлажнения.

Важно также учитывать динамику изменений в долгосрочной перспективе. Исследования показали, что при регулярном использовании поверхностного орошения на определённых участках, особенно в условиях ограниченных водных ресурсов, происходит накопление солей и ухудшение структуры почвы, что ведёт к её деградации. Исследование влияния поверхностного орошения на структуру почвы показывает, что этот метод может как улучшить, так и ухудшить состояние почвы, в зависимости от различных факторов. Избыточное увлажнение может привести к ухудшению аэрации и развитию застойных явлений, что негативно сказывается на росте растений. Однако, при грамотном применении, орошение может способствовать разрыхлению почвы и улучшению её водо- и воздухопроницаемости, что важно для роста сельскохозяйственных культур.

Особое внимание стоит уделить контролю за солёностью почвы. Поверхностное орошение с использованием воды с высоким содержанием растворённых солей может привести к засолению, что снижает её плодородие. Поэтому важно контролировать качество воды и использовать методы, предотвращающие накопление солей в почве. Также стоит учитывать влияние орошения на кислотно-щелочной баланс почвы, что требует корректировки pH для оптимальных условий роста культур.

Негативные эффекты, такие как вымывание питательных веществ и уплотнение почвы, могут быть уменьшены с помощью инновационных методов, таких как капельное орошение или использование органических удобрений. Важно интегрировать эти подходы с традиционными методами орошения для эффективного использования водных ресурсов и предотвращения деградации почвы.

В целом, оптимизация орошения требует комплексного подхода, учитывающего тип почвы, климат и потребности сельскохозяйственных культур. Использование современных технологий и мониторинг состояния почвы помогут минимизировать риски и повысить эффективность сельскохозяйственного производства.

Список литературы

1. Дубенок, Н.Н. Научно-обоснованный режим орошения саженцев сливы при капельном поливе в условиях дерново-подзолистых почв / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев. – Текст: непосредственный // Российская

сельскохозяйственная наука. – 2021. – № 4. – С. 13-16.

2. Дубенок, Н.Н. Технология возделывания саженцев сливы в плодовом питомнике при капельном орошении в условиях Нечерноземной зоны России / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев. – Москва: Издательство Проспект, 2023. – 136 с. – Текст: непосредственный.

3. Дубенок, Н.Н. Особенности применения малообъемного орошения для выращивания саженцев плодовых культур в условиях различных природно-климатических зон России / Н. Н. Дубенок, Е. С. Калмыкова, А. В. Гемонов. – Текст: непосредственный // Орошаемое земледелие. – 2023. – № 4(43). – С. 7-10.

4. Биометрические показатели саженцев вишни при капельном орошении в условиях Центрального Нечерноземья / Н. Н. Дубенок, А. В. Гемонов, А. В. Лебедев, Е. С. Калмыкова. – Текст: непосредственный // Мелиорация и водное хозяйство. – 2024. – № 2. – С. 24-30.

5. Дубенок, Н. Н. Обоснование орошения плодовых культур в условиях изменения климата / Н. Н. Дубенок, Е. С. Калмыкова, А. В. Гемонов. – Текст: непосредственный // Мелиорация и водное хозяйство. – 2024. – № 5. – С. 34-38.

6. Егоров, В.В. Об орошении черноземов / В.В. Егоров. – Текст: непосредственный // Почвоведение. – 1984. – №12. – С. 33 – 47. 3.

7. Ковда, В.А. Аридизация суши и борьба с засухой / В.А. Ковда. – Москва: Наука, 1974. – 272 с. – Текст: непосредственный.

8. Савченк, И.В. Роль садоводства и овощеводства в обеспечении продовольственной безопасности России / И.В. Савченко. – Текст: непосредственный // Садоводство и виноградарство. – 2010. – № 3. – С. 15-17.

9. Сторчоус В.Н. Влияние орошения на изменение свойств почвы при выращивании многолетних культур в условиях Крыма» / В.Н. Сторчоус. – Текст: непосредственный // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. География. Геология, vol. 1 (67). – № 2. – 2015 – С. 42-51.

10. Dubenok, N.N. The influence of drip irrigation on growth of plum seedlings in central non-black soil zone of European Russia / N.N. Dubenok, A.V. Gemonov, A.V. Lebedev – Text: direct // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies, Volgograd, Krasnoyarsk, 18–20 июня 2020 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Vol. 548. – Volgograd, Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2020. – P. 82014

**ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МАЛООБЪЕМНОГО
ОРОШЕНИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ТРЕБОВАТЕЛЬНЫХ
К ВОДНОМУ РЕЖИМУ КУЛЬТУР**

*Иванова Кристина Александровна, студент, бакалавр
Калмыкова Екатерина Сергеевна, науч. рук., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

***Аннотация:** в условиях изменения климата и дефицита водных ресурсов, эффективное управление водными ресурсами в сельском хозяйстве становится одной из важнейших задач. Одним из перспективных методов улучшения водообеспечения сельскохозяйственных культур является малообъемное орошение, которое позволяет рационально использовать воду при выращивании растений, особенно тех, которые предъявляют высокие требования к водному режиму. В данной работе рассматриваются особенности применения малообъемного орошения для различных сельскохозяйственных культур, таких как овощи, фрукты и зерновые, с особым акцентом на культуры, требующие стабильного и достаточного увлажнения для нормального роста и развития. Также анализируются технологические аспекты установки систем малообъемного орошения, влияние на урожайность, качество продукции и экономическую эффективность таких систем в сравнении с традиционными методами орошения. Особое внимание уделяется вопросам устойчивости к засухам и повышению водоэффективности. Работы, проведенные в рамках исследования, направлены на повышение устойчивости агросистем к изменяющимся климатическим условиям, минимизацию потерь воды и улучшение качества сельскохозяйственной продукции.*

***Ключевые слова:** малообъемное орошение, водный режим, водообеспечение, сельскохозяйственные культуры, устойчивость к засухам, технологии орошения, водоэффективность, сельское хозяйство, климатические изменения, урожайность, экономическая эффективность*

Для получения обильного высокосортного урожая важную роль играет внедрение в рабочие процессы современных научно-обоснованных технологий. Одним из процессов, требующих модернизации, является орошение. Внедрение новых ресурсосберегающих технологий позволит рационализировать использование воды, эффективно сохранять плодородие и предотвращать водную эрозию почв. Вместе с тем, важным условием выступает снижение расхода воды на единицу произведённой продукции. С учётом вышесказанного, можно выделить малообъёмное орошение как наиболее перспективный метод орошения [8].

Современные тенденции в сельском хозяйстве, обусловленные гло-

бальными климатическими изменениями, требуют переосмысления традиционных методов ведения агропроизводства и внедрения инновационных технологий, направленных на повышение устойчивости агросистем и оптимизацию использования природных ресурсов. Одним из ключевых факторов, напрямую влияющих на эффективность сельского хозяйства, является управление водными ресурсами. В условиях глобального дефицита воды и повышения частоты экстремальных погодных явлений, таких как засухи, традиционные методы орошения, основанные на использовании больших объемов воды, становятся все менее эффективными и экологически приемлемыми.

В этой связи, технологии малообъемного орошения, обеспечивающие точечное и экономное распределение воды непосредственно в корневую зону растений, представляют собой важное и перспективное решение. Эти методы позволяют не только существенно снизить потери воды, но и улучшить условия для роста и развития растений, особенно тех, которые имеют высокие требования к водному режиму.

Термин «малообъёмное орошение» обобщает такие методы, как внутрипочвенное и капельное орошение, синхронное, подкроновое и мелкодисперсное импульсивное дождевание. Вышеназванные методики объединены общей отличительной чертой – строго дозированными поливными нормами ($20-100 \text{ м}^3 / \text{га}$). Объём воды определяется в зависимости от водопотребления растений для обеспечения оптимальной влажности корнеобитаемого слоя почвы за счёт возмещения эвапотранспирации за предшествующий период [1, 2].

Малообъемное орошение активно применяется для различных сельскохозяйственных культур, включая овощи, фрукты и зерновые, которые требуют стабильного и оптимального увлажнения для нормального развития. Системы капельного и подповерхностного орошения, в частности, демонстрируют высокую эффективность в условиях недостаточного водоснабжения, обеспечивая растения необходимыми объемами воды с минимальными затратами. Однако несмотря на очевидные преимущества, внедрение малообъемного орошения сталкивается с рядом технологических, экономических и организационных проблем [3, 4].

Целью данной работы является всесторонний анализ особенностей применения малообъемного орошения для выращивания требовательных к водному режиму культур. В статье будет рассмотрено влияние различных систем орошения на урожайность и качество продукции, а также оценены преимущества и ограничения данных технологий в контексте сельскохозяйственного производства. Особое внимание уделяется экономической эффективности и перспективам дальнейшего развития этих технологий в условиях нестабильного климата и растущих потребностей в водных ресурсах.

В последние десятилетия водный ресурс в сельском хозяйстве стано-

вится одной из самых актуальных проблем. Во многом это связано с изменением климата, которое влияет на распределение осадков и частоту засух. Вода, являясь важнейшим ресурсом для сельского производства, становится объектом постоянных споров и борьбы за эффективное её использование. В то время как традиционные методы орошения, такие как поверхностное или дождевание, продолжали доминировать в агропрактике на протяжении десятилетий, новые вызовы и условия требуют поиска инновационных решений, среди которых малообъемное орошение становится не только решением экологической проблемы, но и технологическим шагом вперед.

Согласно последним исследованиям, в некоторых регионах мира потери воды при традиционном орошении могут достигать 50–60% от общего объема используемой воды. Это связано с высокой степенью испарения, поверхностным стоком и низкой эффективностью распределения воды по растительности. В то время как в случае с малообъемными системами, такими как капельное или подповерхностное орошение, потери воды снижаются до 10–15%, что становится важным фактором в условиях растущего дефицита водных ресурсов. Капельное орошение, которое обеспечивается с помощью системы труб и капельниц, равномерно подводящих воду к корням растений, позволяет избежать перерасхода и значительного испарения, а значит, существенно увеличивает водоеффективность.

Особенно важно это для культур, которые требуют высокой влажности почвы для нормального роста и формирования качественного урожая. К таким растениям можно отнести овощи, такие как помидоры, перцы, баклажаны, а также различные ягоды и фрукты, чьи урожаи напрямую зависят от стабильного водоснабжения. Согласно данным FAO, для успешного выращивания помидоров требуется примерно 400–600 мм осадков за сезон, а при дефиците влаги урожай может снизиться на 30–50%. В условиях нехватки воды это приводит к необходимости использования технологий, минимизирующих потери и обеспечивающих наиболее рациональное распределение ресурсов.

Необходимо отметить, что капельное орошение и другие малообъемные технологии подходят не только для культур с высоким водным спросом, но и для зерновых и бобовых культур, которые в современных климатических условиях тоже начинают испытывать нехватку воды. Например, исследования в Израиле показали, что применение капельного орошения для пшеницы повысило урожайность на 15–20% по сравнению с традиционными методами. В некоторых странах, таких как Испания и США, внедрение капельного орошения в последние годы привело к снижению водных потерь и увеличению продуктивности в зоне засухи на 30–40%. Эти данные свидетельствуют о значительном потенциале для применения технологий малообъемного орошения, как в тепличных, так и в открытых грунтах.

При КО растениям не только обеспечивается получение минеральных веществ из внесённых удобрений, но и увеличивается поглощение природных запасов из верхних слоёв почвы. Ввиду того, что концентрация почвенного раствора благодаря полезным веществам увеличивается, а удобренные культуры интенсивнее растут и плодоносят, их водопотребность возрастает. Именно по этой причине важно соблюдение графика и норм полива при выращивании удобренных плодовых культур [7].

КО также оказывает влияние на сумму обменных оснований почвы при возделывании яблоневого сада интенсивного типа, содержание гумуса и уровень кислотности почв. Это доказал в своих исследованиях А. И. Кузин. Добавление в воду низкой концентрации минеральных веществ благоприятно влияет на уровень калия, фосфора и азота в грунте и листьях растений [5].

Однако помимо очевидных экологических и экономических преимуществ, малообъемные системы орошения требуют значительных первоначальных инвестиций. Стоимость установки таких систем может варьироваться от нескольких сотен до тысяч долларов в зависимости от масштаба и типа культуры. Несмотря на это, долгосрочные экономические выгоды, такие как снижение потребности в воде, увеличение урожайности и сокращение затрат на труд, часто оправдывают эти расходы. В некоторых случаях экономия на воде может составить до 60%, а увеличение урожайности – до 50%, что делает такие технологии более привлекательными для фермеров, особенно в регионах, где вода – это дефицитный ресурс.

Тем не менее, переход на малообъемное орошение связан не только с технологическими и экономическими аспектами, но и с организационными. В некоторых странах с развитой сельскохозяйственной отраслью существуют поддерживающие программы, субсидирующие переход на новые технологии. Например, в Израиле и Австралии разработаны государственные программы, направленные на внедрение водосберегающих технологий в агросектор, что позволяет фермерам не только сократить расходы, но и получить дополнительные преимущества в виде государственной поддержки. В Европе же, в частности в странах Средиземноморья, где сельское хозяйство связано с риском водного дефицита, активно развиваются инициативы по улучшению водной эффективности.

Тем не менее, не все сельскохозяйственные регионы готовы к массовому внедрению подобных технологий. Для этого требуется не только техническая готовность, но и подготовка специалистов, а также культурная готовность фермеров к внедрению инноваций. В некоторых случаях фермеры скептически относятся к новым технологиям, опасаясь увеличения финансовой нагрузки на начальном этапе. В таких случаях важную роль играют образовательные программы, демонстрирующие успешные примеры применения малообъемного орошения и позволяющие фермерам оценить реальную выгоду [6].

В конечном итоге, малообъемное орошение становится не просто технологическим решением, а необходимым инструментом для устойчивого развития сельского хозяйства в условиях изменяющегося климата. Системы капельного и подповерхностного орошения позволяют минимизировать потерю воды, повысить урожайность и улучшить качество продукции, что крайне важно для обеспечения продовольственной безопасности в глобальном масштабе. Это также открывает новые горизонты для устойчивого сельского хозяйства, способного адаптироваться к новым условиям и эффективно использовать ограниченные ресурсы [9].

Проблемы эффективного использования водных ресурсов в сельском хозяйстве, обусловленные глобальными климатическими изменениями, требуют внедрения инновационных и высокоэффективных технологий орошения. Система малообъемного орошения, в частности, представляет собой ключевое решение в контексте рационализации водопользования, обеспечивая не только значительную экономию воды, но и повышение общей продуктивности агросистем. Применение таких методов, как капельное орошение, позволяет минимизировать потери воды и значительно увеличить водоэффективность, что особенно важно в условиях растущего дефицита этого ресурса на глобальном уровне.

Оценка практической эффективности малообъемных систем орошения в различных климатических зонах и для разнообразных сельскохозяйственных культур подтверждает их высокую перспективность, как с точки зрения экономической выгоды, так и с позиций экологической устойчивости. Современные данные свидетельствуют о существенном снижении потерь воды в этих системах, что позволяет в несколько раз снизить расход водных ресурсов, при этом повышая урожайность на 20–40% по сравнению с традиционными методами орошения. Особенно важным является то, что подобные технологии позволяют обеспечить стабильное увлажнение для культур, которые предъявляют высокие требования к водному режиму, таких как овощи, фрукты и ряд зерновых [6].

Однако, несмотря на очевидные преимущества, внедрение таких систем сопряжено с рядом вызовов, таких как высокая начальная стоимость установки и необходимость в соответствующем обучении специалистов. В этой связи важным фактором становится комплексный подход, который включает не только технические и экономические аспекты, но и организационные и образовательные элементы. Переход к малообъемным методам орошения требует значительных усилий со стороны государственных и частных структур, а также готовности фермеров к восприятию новых технологий и методов работы [6, 9].

В заключение следует подчеркнуть, что малообъемное орошение представляет собой не просто метод повышения водоэффективности, а фундаментальный элемент стратегии устойчивого сельского хозяйства. Его внедрение в агропроизводственные процессы является важным шагом

на пути к достижению глобальной продовольственной безопасности и устойчивости сельскохозяйственных экосистем в условиях изменения климата. С учетом растущих вызовов, с которыми сталкивается сельское хозяйство, развитие и распространение таких технологий становится необходимым для поддержания стабильности продовольственного рынка и эффективного использования природных ресурсов в будущем.

Список литературы

1. Дубенок, Н.Н. Особенности применения малообъемного орошения для выращивания саженцев плодовых культур в условиях различных природно-климатических зон России / Н. Н. Дубенок, Е. С. Калмыкова, А. В. Гемонов. – Текст: непосредственный // Орошаемое земледелие. – 2023. – № 4(43). – С. 7-10.
2. Дубенок, Н. Н. Особенности формирования корневой системы саженцев сливы в питомнике при капельном орошении / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев. – Текст: непосредственный // Овощи России. – 2020. – № 2. – С. 74-77.
3. Дубенок, Н.Н. Влияние капельного орошения на рост и развитие саженцев сливы в питомнике в условиях Центрального Нечерноземья России / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев. – Текст: непосредственный // Мелиорация и водное хозяйство. – 2020. – № 4. – С. 6-11.
4. Дубенок, Н.Н. Формирование корневой системы саженцев сливы при капельном орошении и распределение влаги по почвенному профилю в условиях Нечерноземной зоны / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов. – Текст: непосредственный // Мелиорация и водное хозяйство. – 2018. – № 4. – С. 9-13
5. Кузин, А.И. Влияние фертигации, капельного орошения и некорневых подкормок на продуктивность яблони, качество плодов и свойства почвы в интенсивном саду Центрального Черноземья – Текст: непосредственный // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 130. – С. 958-974
6. Лихоманова, М. А. Влияние способов полива на эффективность возделывания овощных культур / М. А. Лихоманова, О. А. Соловьева. – Текст: непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2021. – № 1(61). – С. 161-173.
7. Особенности орошения многолетних насаждений / А.К. Апажев, И.М. Ханиева, Б.Х. Амшоков, Т.З. Шонтуков, Т.И. Ахматова. – Текст: непосредственный // Московский экономический журнал. – 2023. – № 2. – С. 2.
8. Штанько, А.С. Поливные устройства капельного увлажнения почвы в междурядьях древесно-плодовых насаждений / А.С. Штанько, В.Н. Шкура. – Текст: непосредственный. // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2021. Т. 11. – № 1. – С. 97-112.

9. Опыт возделывания овощных культур при малообъемном орошении в аридных условиях / А. В. Шуравилин, Ашраф Елсайед Махмуд Елсайед, В. И. Канардов – Текст: непосредственный // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. – 2009. – № 3. – С. 27-33.

УДК 634.11

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ВНУТРИПОЧВЕННОГО ОРОШЕНИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

*Кислицын Илья Антонович, студент-бакалавр
Калмыкова Екатерина Сергеевна, науч. рук., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

***Аннотация:** в последние годы внутрипочвенное орошение становится всё более востребованным методом в аграрной практике, особенно при выращивании ягодных культур. Этот метод позволяет эффективно управлять водными ресурсами, снижая затраты и повышая урожайность. В статье рассмотрены особенности применения внутрипочвенного орошения на примере Краснодарского края, где климатические условия и почвенные характеристики предъявляют особые требования к агротехнике. Автор анализирует преимущества и недостатки этого метода, а также приводит примеры успешных внедрений в местных хозяйствах. Технологические аспекты и экономические выгоды внутрипочвенного орошения открывают новые перспективы для устойчивого развития сельского хозяйства региона.*

***Ключевые слова:** внутрипочвенное орошение, ягодные культуры, агротехника, водные ресурсы, устойчивое сельское хозяйство, инновации в сельском хозяйстве, урожайность, Краснодарский край*

Ягодководство – важная отрасль сельского хозяйства, в задачу которой входит обеспечение населения высококачественной витаминной продукцией. В России под ягодными культурами занято более 100 тыс. га. В настоящее время ягодные культуры в основном сосредоточены в личных подсобных хозяйствах, которые в зависимости от региона производят 70-90 % ягодной продукции. Однако они не в состоянии в полной мере обеспечить население ягодами в связи с невозможностью использования современных технологий.

Потребление плодов и ягод в Российской Федерации составляет свыше 5.0 млн т, или 34 кг в среднем на одного человека при рекомендуемой медицинской норме 88 кг (без цитрусовых и винограда). В то же время

этот показатель в Китае достигает 50 кг, Германии – 126 кг, Франции – 135 кг, Италии – 187 кг на душу населения. По данным Министерства сельского хозяйства, в 2019 г. в России получен рекордный урожай плодов и ягод – 3.5 млн т; при этом собственное производство обеспечило потребление только 39.5 % от медицинской нормы [7].

В условиях глобальных изменений климата и роста требований к эффективному использованию водных ресурсов аграрная отрасль стоит перед новыми вызовами, среди которых наиболее актуальным становится оптимизация водоснабжения сельскохозяйственных культур [4, 5]. Вода – жизненно важный ресурс, который в последние десятилетия становится всё более ограниченным, особенно в южных регионах России, где засушливые периоды и высокая температура могут серьезно повлиять на урожайность и качество сельскохозяйственной продукции. В таких условиях ключевым становится использование инновационных методов орошения, которые позволят эффективно управлять водными ресурсами, повышая продуктивность и устойчивость сельского хозяйства [2, 3, 10].

А. Н. Костяков выделил три следующих метода распределения водных ресурсов на орошаемых площадях:

1. Внутрипочвенное орошение (вода поступает в активный слой почвы по дренам/трубам, заложенным в земле). В основе первого метода лежит принцип непрерывной подачи воды в почву.

2. Дождевание (вода распределяется в виде дождя, увлажняя как почву, так и наземные части растений).

3. Поверхностное орошение (вода распределяется по поверхности почвы, поглощается сверху). В основе методов 2 и 3 – принцип периодической подачи воды, аккумуляции влаги в почве [6].

Одним из таких методов является внутрипочвенное орошение, которое получает всё большее распространение в аграрной практике. Оросительная система – это комплекс специальных гидротехнических сооружений для накопления и транспортировки воды к орошаемому массиву, в который входят естественные водоемы, бассейны среднесуточного регулирования (БСР) и оросительные каналы. Её основная техническая задача состоит в том, чтобы забрать воду из источника орошения и доставить её к массиву в нужные сроки и в нужных количествах и распределить между отдельными хозяйствами и полями севооборотов, создать на полях нужную для растений влажность почвы [7].

Внутрипочвенное увлажнение применяют при уклонах до 30° и более, где другие способы малопригодны. Преимущество такого способа состоит в том, что оно способствует получению более высоких урожаев, меньшему расходу влаги, возможности внесения удобрений в корнеобитаемый слой, сохранению структуры почвы, сокращению затрат труда и полной механизации. При внутрипочвенном увлажнении вода подается в корнеобитаемый слой по перфорированным или пористым трубам непо-

средственно в корнеобитаемый слой. Увлажнение происходит под действием гидростатического напора в трубе, гравитационных и капиллярно-сорбционных сил. Для внутрипочвенного увлажнения применяют керамические и пластмассовые трубы, а также кротовины [1].

Этот метод заключается в подаче воды непосредственно в почву, на глубину, где располагаются корни растений, что обеспечивает точечное увлажнение корневой зоны. Такой подход позволяет значительно сократить потери воды, связанные с испарением, и минимизировать риск заболачивания или вымывания питательных веществ. В результате растения получают воду более эффективно, а сельхозпроизводитель – экономит ресурсы и повышает урожайность, снижая затраты на полив.

Особое внимание стоит уделить применению внутрипочвенного орошения в Краснодарском крае, одном из ведущих аграрных регионов России. Здесь выращиваются различные культуры, включая ягоды, для которых эффективное орошение имеет решающее значение для формирования качественного урожая. Краснодарский край отличается разнообразием климатических условий и почвенных характеристик, что делает внедрение инновационных агротехнических решений особенно актуальным. В последние годы многие местные хозяйства начали активно внедрять внутрипочвенное орошение, получая наглядные результаты в виде увеличения урожайности, улучшения качества плодов и снижения затрат на водоснабжение.

Тем не менее, несмотря на очевидные преимущества этой технологии, внутрипочвенное орошение пока не стало повсеместно распространённой практикой в России. Это связано с высокими первоначальными затратами на установку системы, необходимостью обучения специалистов и адаптации технологии к специфическим условиям каждого региона. В Краснодарском крае, с его уникальными природными условиями и развитым сельским хозяйством, использование внутрипочвенного орошения представляет собой не только шаг к повышению эффективности агропроизводства, но и к устойчивому развитию региона в условиях изменяющегося климата [1].

В последние годы внутрипочвенное орошение, как высокоэффективная технология, активно внедряется в аграрную практику, становясь важным инструментом для устойчивого сельского хозяйства, особенно в условиях изменений климата и роста потребности в эффективном управлении водными ресурсами. Краснодарский край, с его разнообразием климатических и почвенных условий, является одним из тех регионов, где внедрение этой технологии находит всё большее применение. Ягодные культуры, такие как клубника, малина и черника, традиционно требуют высокого уровня влагозабезпеченности, и именно для них внутрипочвенное орошение представляется оптимальным решением [8].

Основным преимуществом внутрипочвенного орошения является

высокая степень эффективности водопользования. Согласно данным исследований, представленным Российским институтом водных проблем, внутрипочвенное орошение позволяет сократить расход воды на 30-50% по сравнению с традиционными методами, такими как капельное или поверхностное орошение. Это обусловлено тем, что вода подается непосредственно в корневую зону растений, что минимизирует её испарение и фильтрацию через почву. Для Краснодарского края, где среднемесячное количество осадков составляет 30-50 мм в месяц в летние месяцы, что является недостаточным для нормального роста ягодных культур, такая система может значительно повысить уровень устойчивости агросистем к засухам и предотвратить снижение урожайности.

Внутрипочвенное орошение способствует более равномерному распределению влаги в почве, что улучшает усвоение воды растениями и способствует улучшению структуры почвы. Согласно исследованиям, проведенным в рамках проекта «Инновационные методы орошения в России» в 2022 году, использование внутрипочвенного орошения позволило повысить урожайность ягодных культур в Краснодарском крае на 18-25%, что является значительным результатом с учётом климатических особенностей региона.

Экономические преимущества внутрипочвенного орошения очевидны не только в снижении расхода воды, но и в сокращении затрат на техническое обслуживание и эксплуатацию орошительных систем. Согласно данным Краснодарского НИИ сельского хозяйства, внедрение внутрипочвенного орошения снижает расходы на водоснабжение до 40%, что существенно влияет на экономику хозяйства, особенно в регионах с высоким ценовым давлением на водные ресурсы. В Краснодарском крае, где стоимость орошения традиционными методами может составлять до 5-7 тысяч рублей за гектар в год, затраты на внутрипочвенное орошение варьируются от 8 до 12 тысяч рублей за гектар. Однако, несмотря на более высокие первоначальные инвестиции в установку системы (примерно 120-150 тысяч рублей на гектар), затраты на эксплуатацию и обслуживание данной технологии значительно ниже, а экономия воды, как правило, покрывает начальные расходы в течение 2-3 лет эксплуатации. Процесс внедрения внутрипочвенного орошения требует тщательной подготовки, начиная с выбора подходящих для этого культур и заканчивая установкой и настройкой системы орошения. [9]

В Краснодарском крае для ягодных культур применяются различные варианты внутрипочвенного орошения, включая системы с капиллярными трубками и трубами, которые равномерно распределяют воду в почве, а также системы с капельным подводом воды. Каждый метод имеет свои особенности, в том числе в зависимости от типа почвы и её структуры. Например, для лёгких песчаных почв системы с капиллярными трубками оказываются более эффективными, тогда как для тяжёлых глинистых почв

предпочтительнее использовать более глубокие системы с трубами.

Кроме того, важным аспектом является мониторинг состояния почвы и растений. Современные технологии позволяют интегрировать внутрипочвенное орошение с системами автоматического контроля, которые регулируют подачу воды в зависимости от влажности почвы и климатических условий. Использование таких систем на практике снижает вероятность избыточного орошения и позволяет экономить воду, увеличивая при этом продуктивность.

Для ягодных культур качество и вкус плодов напрямую зависят от условий выращивания. Внутрипочвенное орошение способствует не только улучшению роста и развития растений, но и повышению качества продукции. В результате оптимального распределения влаги и питательных веществ в корневой зоне увеличивается размер плодов, их сахаристость и устойчивость к болезням. Согласно исследованиям, проведённым на базах экспериментальных хозяйств Краснодарского края, ягоды, выращенные с использованием внутрипочвенного орошения, имеют на 15-20% большую урожайность и на 10-15% более высокие товарные качества, такие как размер и вкус, по сравнению с продукцией, выращенной традиционными методами.

Перспективы внедрения внутрипочвенного орошения в Краснодарском крае и других аграрных регионах России очень перспективны. Ожидается, что в ближайшие 5-7 лет процент хозяйств, использующих эту технологию, вырастет до 30-40%, что окажет существенное влияние на общие показатели урожайности в стране. Это связано с тем, что российские аграрии всё больше осознают важность рационального использования водных ресурсов, а также необходимость повышения эффективности и устойчивости сельского хозяйства в условиях меняющегося климата.

Кроме того, внедрение внутрипочвенного орошения может стать важным шагом в продвижении устойчивого сельского хозяйства в России, способствуя не только экономической выгоды, но и экологической устойчивости регионов, где использование традиционных методов орошения уже достигло предела своей эффективности [9]

Внутрипочвенное орошение представляет собой не только технологическое, но и экономическое преимущество для аграрного сектора Краснодарского края, обеспечивая не только рост урожайности, но и повышение качества продукции. Систематический подход к внедрению и совершенствованию этой технологии откроет новые горизонты для устойчивого развития сельского хозяйства в России.

Список литературы

1. Бурцева, М.В. Оросительные системы краснодарского края как источник, обеспечивающий развитие сельского хозяйства / М.В. Бурцева, Д.С. Купреева, Е.Ф. Чебанова. – Текст: непосредственный // Вестник науки. –

2023. – №7 (64). – Том 3. – С. 325-330

2. Дубенок, Н.Н. Научно-обоснованный режим орошения саженцев сливы при капельном поливе в условиях дерново-подзолистых почв / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев. – Текст: непосредственный // Российская сельскохозяйственная наука. – 2021. – № 4. – С. 13-16.

3. Дубенок, Н.Н. Технология возделывания саженцев сливы в плодовом питомнике при капельном орошении в условиях Нечерноземной зоны России / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев. – Москва: Издательство Проспект, 2023. – 136 с.

4. Дубенок, Н. Н. Биометрические показатели саженцев вишни при капельном орошении в условиях Центрального Нечерноземья / Н. Н. Дубенок, А. В. Гемонов, А. В. Лебедев, Е. С. Калмыкова. – Текст: непосредственный // Мелиорация и водное хозяйство. – 2024. – № 2. – С. 24-30.

5. Дубенок, Н. Н. Обоснование орошения плодовых культур в условиях изменения климата / Н. Н. Дубенок, Е. С. Калмыкова, А. В. Гемонов. – Текст: непосредственный // Мелиорация и водное хозяйство. – 2024. – № 5. – С. 34-38.

6. Дубенок, Н.Н. Особенности применения малообъемного орошения для выращивания саженцев плодовых культур в условиях различных природно-климатических зон России / Н. Н. Дубенок, Е. С. Калмыкова, А. В. Гемонов. – Текст: непосредственный // Орошаемое земледелие. – 2023. – № 4(43). – С. 7-10.

7. Научное обеспечение ягодоводства России и перспективы его развития / И.М. Куликов [и др.]. – Текст: непосредственный // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2021. – 25(4). – С 414-419.

8. Сторчоус, В.Н. Капельное орошение - резерв эффективности использования земли, воды и энергии» / В.Н. Сторчоус. – Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 5 (55). – С. 30-33.

9. Суровикина, А.П. Отечественный опыт использования хозяйственно-бытовых сточных вод / А.П. Суровикина, А.В. Слабунова // Экология и водное хозяйство. – 2022. – № 2. – С. 32-48.

10. Dubenok, N.N. The influence of drip irrigation on growth of plum seedlings in central non-black soil zone of European Russia / N.N. Dubenok, A.V. Gemonov, A.V. Lebedev. – Text: direct // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies, Volgograd, Krasnoyarsk, 18–20 июня 2020 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Vol. 548. – Volgograd, Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2020. – P. 82014.

**ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ОРОСИТЕЛЬНЫХ
МЕЛИОРАЦИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР
В ЦЕНТРАЛЬНОМ НЕЧЕРНОЗЕМЬЕ**

*Кислицын Илья Антонович, студент-бакалавр
Калмыкова Екатерина Сергеевна, науч. рук., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

***Аннотация:** статья посвящена обоснованию использования оросительных мелиораций для повышения эффективности выращивания плодовых культур в условиях Центрального Нечерноземья. В условиях изменяющегося климата и нестабильного уровня осадков, традиционные методы полива не всегда обеспечивают стабильный рост и высокое качество урожая. Рассматривается применение оросительных мелиораций как ключевого инструмента для улучшения водного баланса почвы и создания оптимальных условий для развития растений в регионах с ограниченными водными ресурсами. В статье приведены данные о различных типах оросительных систем, их преимуществах и недостатках, а также о влиянии оросительных мелиораций на увеличение урожайности и улучшение качества плодов. Особое внимание уделяется адаптации оросительных технологий под специфические климатические и агрономические условия Центрального Нечерноземья, что позволяет эффективно управлять водными ресурсами и минимизировать риски, связанные с изменениями климата.*

***Ключевые слова:** оросительные мелиорации, плодовые культуры, Центральное Нечерноземье, климатические изменения, водные ресурсы, урожайность, устойчивое сельское хозяйство, мелиоративные системы*

В условиях современных климатических изменений, дефицита водных ресурсов и постоянных засух, сельское хозяйство сталкивается с небывалыми трудностями. Особенно остро эта проблема стоит в регионах с недостаточным естественным увлажнением, таких как Центральное Нечерноземье. В этих зонах, где природные осадки часто не могут удовлетворить потребности сельскохозяйственных культур, особенно в критические фазы их роста, эффективное орошение становится не просто важным, а жизненно необходимым элементом для стабильного агропроизводства. Недавние исследования и опыт отечественных агрономов показывают, что для повышения урожайности и качества сельскохозяйственной продукции в таких условиях необходимо внедрять инновационные методы орошения, которые смогут эффективно использовать водные ресурсы при минимальных затратах [4, 5, 10].

Одним из таких методов является оросительная мелиорация, представляющая собой комплекс мероприятий, направленных на улучшение

водного баланса почвы с помощью орошения. Этот метод включает в себя как традиционные способы полива, так и более современные и экономичные системы, такие как капельное орошение и мелкодисперсное дождевание. Совмещение этих методов в рамках комбинированных систем орошения позволяет значительно повысить эффективность использования воды, минимизируя потери за счет локализации подачи влаги и создания оптимальных условий для роста растений в зависимости от их потребностей [1, 6, 7].

Ключевым преимуществом комбинированного орошения является его гибкость: такие системы могут быть настроены на различные стадии роста сельскохозяйственных культур, обеспечивая необходимое количество воды в зависимости от погодных условий и фазы развития растения. В частности, капельное орошение обеспечивает максимальную экономию воды, доставляя влагу непосредственно к корням растений, что предотвращает потери от испарения и стока. Мелкодисперсное дождевание, в свою очередь, позволяет улучшить микроклимат на поле, снижая температуру воздуха и повышая влажность, что особенно важно в жаркие и засушливые сезоны.

Капельное орошение относится к ресурсосберегающим способам полива сельскохозяйственных и плодовых культур. Оно широко распространено в засушливых зонах, но также является актуальным в местах с избыточным увлажнением, где в течение года осадки распределены неравномерно, особенно в течение вегетационного периода. Особенностью капельного орошения является возможность проводить поливы в соответствии с биологическими особенностями водопотребления орошаемых сельскохозяйственных и плодовых культур и поддерживать влажность почвы в узко заданном оптимальном диапазоне [3].

В условиях Центрального Нечерноземья, где климата часто испытывает экстренные изменения и засухи становятся все более продолжительными, применение таких технологий не только способствует увеличению урожайности, но и помогает повысить устойчивость сельскохозяйственных культур к неблагоприятным условиям. Это особенно актуально для выращивания плодовых культур, которые, как правило, требуют стабильного и равномерного водоснабжения на протяжении всего периода вегетации. Правильное использование комбинированных методов орошения позволяет значительно снизить риски, связанные с неравномерными осадками, и повысить общую эффективность агропроизводства.

Важно отметить, что внедрение оросительных мелиораций в таких регионах также способствует решению экологических задач. Благодаря более рациональному использованию водных ресурсов, снижается риск их перерасхода, что позволяет сохранить экосистему в долгосрочной перспективе. Кроме того, эффективное управление водными ресурсами позволяет улучшить физические и химические свойства почвы, а также уменьшить

негативное воздействие на окружающую среду, что делает сельское хозяйство более устойчивым и экологически безопасным.

В последние десятилетия проблемы водоснабжения сельского хозяйства стали особенно актуальными для регионов с ограниченными водными ресурсами. Центральное Нечерноземье, с его переменным климатом и дефицитом осадков, не является исключением. В таких условиях необходимо использовать современные методы орошения, которые позволяют не только эффективно поливать сельскохозяйственные культуры, но и минимизировать потерю воды, обеспечивая при этом высокий уровень урожайности. Одним из наиболее перспективных и экономичных решений является использование комбинированных систем орошения, которые интегрируют различные методы полива для достижения максимальной эффективности.

Система комбинированного орошения – это целый комплекс различных технологических звеньев, взаимосвязанных между собой системой трубопроводной сети, последними звеньями которой являются капельница и распылительная насадка. Из капельницы вода порциями подается в виде капель на поверхность почвы к штамбу растения, откуда она просачивается в ее активный корнеобитаемый слой. Через определенные промежутки времени через распылительные насадки на фоне капельного орошения осуществляется аэрозольное увлажнение [2].

Система комбинированного орошения, включающая капельное орошение и мелкодисперсное дождевание, позволяет не только эффективно доставлять влагу непосредственно к корням растений, но и оптимизировать водный режим на уровне всей почвы и окружающего микроклимата. Эти методы полива позволяют сократить потери воды, которые часто происходят при традиционных способах, таких как дождевание, где значительная часть воды испаряется или уходит в сток. Например, в случае капельного орошения можно добиться экономии до 50% водных ресурсов по сравнению с обычным дождеванием. Это становится возможным благодаря тому, что капельницы равномерно подают воду непосредственно в корневую зону растений, минимизируя потери.

При использовании комбинированного орошения, которое включает капельный и мелкодисперсный полив, удастся не только эффективно увлажнять почву, но и регулировать микроклимат в зоне корней. Мелкодисперсное дождевание позволяет снизить температуру воздуха и повысить влажность в нижнем слое атмосферы, что особенно важно в жаркие и засушливые периоды. Это способствует снижению термического стресса у растений, улучшению фотосинтетических процессов и, как следствие, повышению урожайности. Например, в условиях жаркой погоды, когда температура превышает 30°C, использование мелкодисперсного дождевания позволяет улучшить фотосинтез на 10-15%, что может существенно повлиять на количество и качество урожая.

Анализ показателей водозабора и расхода воды показывает, что ком-

бинированные системы орошения значительно сокращают потребность в воде по сравнению с традиционными методами. В частности, при применении капельного орошения и мелкодисперсного дождевания на 1 гектар поливной площади, экономия воды может составлять до 30-40% по сравнению с обычным дождеванием. Например, в одном из экспериментов на 1 гектар было подано 2 180 м³ воды при межполивном периоде в 5 дней, в то время как традиционное дождевание потребовало бы значительно больше воды, что приводит к перерасходу ресурсов и увеличению затрат на полив.

Важным аспектом использования комбинированных систем орошения является их адаптивность к изменениям внешней среды и потребностям растений на различных этапах роста. Так, в начале вегетации, когда растения имеют еще небольшую листовую поверхность и потребность в воде минимальна, можно уменьшить количество подаваемой воды, что позволяет сократить затраты. С ростом растений и увеличением их листовой поверхности, полив увеличивается, что помогает поддерживать оптимальный уровень влажности для успешного роста. Это также снижает риск переувлажнения и загрязнения почвы.

Совмещение капельного и мелкодисперсного дождевания имеет еще одно важное преимущество – возможность интеграции с другими сельскохозяйственными технологиями. Например, в процессе орошения можно одновременно проводить фертигацию, то есть подачу удобрений с водой, что способствует более эффективному усвоению питательных веществ растениями. Это особенно важно для плодовых культур, которые требуют сбалансированного питания на всех стадиях роста. В экспериментах с томатами, проводившихся в Молдове, использование комбинированного орошения привело к повышению урожайности на 30-40%, что существенно превышает показатели при использовании только одного типа полива. Комбинированная оросительная сеть состоит из закрытых трубопроводов, подающих воду до поля в открытые оросители, из которых воду забирают дождевальные машины [2].

Кроме того, комбинированные системы орошения способствуют улучшению качества почвы и сохранению экологического баланса. Снижение водных потерь и более точное управление водным режимом предотвращают эрозию и засоление почвы, что является важным аспектом устойчивого сельского хозяйства. В условиях изменяющегося климата, где продолжительные засухи и высокие температуры становятся нормой, такие системы орошения помогают не только поддерживать высокий уровень производства, но и минимизировать негативное воздействие на окружающую среду [9].

В результате, комбинированные системы орошения являются ключевым элементом для повышения устойчивости сельского хозяйства в условиях Центрального Нечерноземья. Эти системы не только позволяют эффективно использовать водные ресурсы, но и способствуют повышению

урожайности, улучшению качества плодов и сохранению экосистемы. В условиях дефицита воды и климатических изменений такие технологии становятся необходимостью для обеспечения продовольственной безопасности и устойчивого развития сельского хозяйства.

Список литературы

1. Гуманюк, А.В. Регулирование водного и пищевого режимов при возделывании томата на капельном орошении / А.В. Гуманюк, В.Ф. Ботнар, Д.Г. Градинар. – Текст: непосредственный // Сельскохозяйственные науки. – 2020. – № 45. – С. 56-60.
2. Дубенок, Н.Н. Разработка систем комбинированного орошения для полива сельскохозяйственных культур / Н.Н. Дубенок, А.В. Майер. – Текст: непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – № 1 (49). – 2018. – С. 9-19.
3. Формирование саженцев сливы при капельном орошении в условиях нечерноземной зоны / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев, В.М. Градусов. – Текст: непосредственный – Известия ТСХА. – Выпуск 6. – 2019.
4. Дубенок, Н.Н. Научно-обоснованный режим орошения саженцев сливы при капельном поливе в условиях дерново-подзолистых почв / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев. – Текст: непосредственный // Российская сельскохозяйственная наука. – 2021. – № 4. – С. 13-16.
5. Дубенок, Н.Н. Технология возделывания саженцев сливы в плодовом питомнике при капельном орошении в условиях Нечерноземной зоны России / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев. – Москва: Издательство Проспект, 2023. – 136 с. – Текст: непосредственный.
6. Дубенок, Н.Н. Особенности применения малообъемного орошения для выращивания саженцев плодовых культур в условиях различных природно-климатических зон России / Н. Н. Дубенок, Е. С. Калмыкова, А. В. Гемонов. – Текст: непосредственный // Орошаемое земледелие. – 2023. – № 4(43). – С. 7-10.
7. Дубенок, Н.Н. Биометрические показатели саженцев вишни при капельном орошении в условиях Центрального Нечерноземья / Н. Н. Дубенок, А. В. Гемонов, А. В. Лебедев, Е. С. Калмыкова. – Текст: непосредственный // Мелиорация и водное хозяйство. – 2024. – № 2. – С. 24-30.
8. Дубенок, Н. Н. Обоснование орошения плодовых культур в условиях изменения климата / Н. Н. Дубенок, Е. С. Калмыкова, А. В. Гемонов. – Текст: непосредственный // Мелиорация и водное хозяйство. – 2024. – № 5. – С. 34-38.
9. Мелихова, Е.В. Совершенствование технических средств комбинированного орошения на основе функционально-морфологического анализа / Е.В. Мелихова. – Текст: непосредственный // Инновации и инвестиции. – 2022. – № 11. – С. 58-63.

10. Dubenok, N.N. The influence of drip irrigation on growth of plum seedlings in central non-black soil zone of European Russia / N.N. Dubenok, A.V. Gemonov, A.V. Lebedev. – Text: direct // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies, Volgograd, Krasnoyarsk, 18–20 июня 2020 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Vol. 548. – Volgograd, Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2020. – P. 82014.

УДК 633.49

АГРОПРИЁМЫ ПО ЗАЩИТЕ КАРТОФЕЛЯ НА СЕМЕННЫЕ ЦЕЛИ В СХПК «ПЛЕМЗАВОД МАЙСКИЙ» ВОЛОГОДСКОГО ОКРУГА

*Комиссарова Юлия Андреевна, студент-магистрант
Демидова Анна Ивановна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** в статье рассматривается система мероприятий по защите семенного картофеля от комплекса вредных организмов в СХПК «Племзавод Майский», агропредприятия является одним из крупных производителей данной с. - х. продукции. Соблюдение технологии выращивания картофеля, соответствующей природно – климатическому потенциалу региона, позволяет агропредприятию получать высокую урожайность культуры более 35 т/га.*

***Ключевые слова:** семенной картофель, урожайность, система защиты, комплекс, пестициды, сорт*

В Вологодской области выращиванием картофеля занимаются в основном предприятия малых форм хозяйствования, – это крестьянские (фермерские) хозяйства, индивидуальные предприниматели и ряд сельскохозяйственных предприятий, при этом, регион обеспечивает себя картофелем и экспортируют его соседям. К 2023 – 2024 годам в Вологодской области средняя урожайность картофеля составила 28,2 т/га. Урожайность культуры, объемы производства и качество картофеля зависит от агроклиматических условий, выбора соответствующих сортов. Одними из определяющих аспектов для дальнейшего повышения продуктивности картофеля являются уровень развития системы семеноводства, а также системы интегрированной защиты культуры [1-5].

В настоящее время в РФ выявлено более 40 наиболее распространенных болезней картофеля, от которых ежегодно потеря урожая составляет около трети. Климатически адаптированные, районированные сорта

картофеля в Северо-Западном регионе России могут достигать уровня урожайности от 30,0 до 35,0 т/га и более, поэтому разработка элементов технологий, в том числе обоснованной системы интегрированной защиты растений, для конкретных условий агропредприятий является актуальной задачей для сельхозпроизводителей Вологодской области.

Одним из крупных производителей семенного картофеля в регионе является СХПК «Племзавод Майский». В основном растениеводство агропредприятия специализируется на заготовке кормов для цеха животноводства, а также на производстве зерна, овощей, картофеля.

Хозяйство имеет статус семеноводческого как по картофелю, так и по зерновым культурам. СХПК сегодня производит около 30% овощей Вологодского округа. По состоянию на 01.01.2023 года, суммарная площадь земель составила 12561 га, из которых 12316 га – сельскохозяйственные угодья.



Рисунок 1 – Структура посевных площадей в хозяйстве, га

Структура посевных площадей, следующая: зерновые – 2600 га, картофель – 155 га, овощи открытого грунта – 90 га и кормовые культуры – 3930 га [1-5].

Предприятие является одним из крупнейших и наиболее эффективных агропредприятий региона на его территории функционирует лаборатория семеноводства картофеля и плодовой сортоучасток.

СХПК активно применяет новые технологии и сотрудничает с научными институтами. Проводится ротация пестицидов. Хозяйство ежегодно выращивает до 5000 тонн картофеля и 4600 тонн овощей открытого грунта, что составляет более 50% от всего объема, производимого в Вологод-

ском округе.

Необходимо отметить, что в СХПК «Племзавод Майский» технологические приёмы проводятся в оптимальные сроки и качественно. Соблюдение технологии выращивания картофеля, соответствующей природно – климатическому потенциалу региона, позволяет агропредприятию получать высокую урожайность культуры более 35 т/га. Для обеспечения дальнейшего роста продуктивности картофеля хозяйству необходимо продолжать работу по совершенствованию элементов технологии с учётом передовых разработок [3, 4, 5, 6].

Важнейшим элементом технологии возделывания культуры применяемая в СХПК «Племзавод Майский» является система защиты от комплекса вредных организмов, при этом особое внимание уделяется семенным посадкам, представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Система защиты картофеля на семенные цели в СХПК «Племзавод Майский»

Препарат	Дозировка, л(кг)/га(т)	Вредный объект/ назначение	Способ и сроки обработки
Обработка клубней при посадке			
Идикум +Интрада	4,5 л/га +1л/га	Ризоктониоз, антракноз, фузариоз, серебристая парша, колорадский жук, тли, проволочники	Обработка клубней и дна борозды во время посадки. Расход рабочей жидкости – 70-120 л/га
Гербицидные обработки			
Лазурит СП	1,4 кг/га	Однолетние двудольные и злаковые сорняки	Обработка картофеля в период вегетации до высоты ботвы 15 см. Расход рабочей жидкости – 300 л/га
Реглон форте	1 л/га	Десикация	Опрыскивание вегетирующих сорных растений за 2-3 дня до появления всходов культуры. Расход рабочей жидкости 200-300 л/га
Фунгицидные обработки			
Талант	3 л/га	Фитофтороз, альтернариоз	Обработка картофеля в период вегетации до высоты ботвы 5-10 см. Расход рабочей жидкости – 270 л/га
Ридомил голд	2,5 кг/га	Пероноспроз, альтернариоз, фитоспороз, милдью	Обработка ч/з 7 дней
Инсайд	1 л/га	Фитофтороз, альтернариоз	Пятая обработка через 7 дней после четвертой в фазе роста и созревания клубней.
Инсайд	2,5 кг/га	Фитофтороз, альтернариоз	Обработка ч/з 7 дней
Инфинито	1,5 л/га	Фитофтороз	Обработка ч/з 7 дней
Либертадор	0,4 л/га	Фитофтороз	Обработка в период активного роста ботвы, начиная с высоты ботвы 15-20 см. Обработка ч/з 7 дней.

Заключение. Система защиты семенного картофеля разработана с учётом наиболее распространённых категорий вредных объектов в условиях хозяйства и региона в целом. Предусматривает проведение комплекса мероприятий, направленных на сдерживание численности вредных организмов ниже значений экономического порога вредоносности.

Список литературы

1. Экспертно-аналитический центр агробизнеса. Рынок картофеля в Вологодской области. – Текст: электронный. – URL: <https://ab-centre.ru/news/rynok-kartofelya-vologodskoy-oblasti-v-2023-godu---nekotorye-tendencii->
2. СХПК «Племзавод Майский». – Текст: электронный. – URL: <https://www.pz-may.ru/>
3. Васильева, Т.В. Фитопатология: учебно-методическое пособие для бакалавров / Т.В. Васильева. – Вологда-Молочное, 2013. – 91 с. – Текст: непосредственный.
4. Комиссарова, Ю.А. Элементы технологии возделывания картофеля в СХПК «Племзавод Майский» Вологодской области / Ю.А. Комиссарова, А.И. Демидова. – Текст: непосредственный // Передовые достижения науки в молочной отрасли: Сборник научных трудов по результатам работы VI Международной научно-практической конференции, посвящённой дню рождения Николая Васильевича Верещагина (25 октября 2024 г.). – Вологда-Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2024. – С. 302-305.
5. Комиссарова, Ю.А. Анализ динамики площадей выращивания, валовых сборов, урожайности картофеля в Вологодской области / Ю.А. Комиссарова, К.Ю. Кочкарева, Е.С. Коряков, О.В. Чухина, А.И. Демидова. – Текст: непосредственный // В сборнике: Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам. – Вологда-Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2024. – С. 54-57.
6. Чухина, О.В. Урожайность и качество продукции картофеля при применении различных доз удобрений в Вологодской области / О.В. Чухина, А.И. Демидова, Т.В. Васильева, Л.А. Корельская. – Текст: непосредственный // Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса: Сборник научных трудов XXIV Международной научно-практической конференции. В рамках Агропромышленного форума юга России: выставка «Интерагромаш», «Агротехнологии», Ростов-на-Дону (24-26 февраля 2021 г.). – Ростов-на-Дону: Общество с ограниченной ответственностью «ДГТУ-ПРИНТ», 2021. – С. 404-408.

**ПРЕДПРОЕКТНЫЙ АНАЛИЗ ТЕРРИТОРИИ
КОННОСПОРТИВНОГО КОМПЛЕКСА
РГАУ-МСХА ИМ. К.А. ТИМИРЯЗЕВА**

*Королева Анастасия Сергеевна, студент-бакалавр
Трухачева Виктория Сергеевна, студент-бакалавр
Кузнецова Анастасия Александровна, студент-бакалавр
Гостев Владимир Викторович, науч. рук., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

Аннотация: в статье описывается территория конноспортивного комплекса РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. При помощи аэрокосмических снимков проводится предпроектный анализ. В результате предлагается проект по озеленению территории КСК.

Ключевые слова: конноспортивный комплекс, озеленение, погодные условия, почва, растительность, затенение, декоративность

Конноспортивный комплекс РГАУ-МСХА им. Тимирязева развивается с каждым днем все быстрее. В конном манеже появляются новые лошади и оборудование. А на территории комплекса размещаются современные постройки для содержания и работы с лошадьми. Но, к сожалению, территории КСК не хватает озеленения как в практических, так и в декоративных целях.



Рисунок 1– Границы территории в Google Earth

Выбранная нами территория располагается по адресу: Верхняя аллея, 6, Москва. Координаты: 55.832844, 37.565183. Площадь участка составляет 34 672 м² или 3,47 га.

Рельеф равнинный, перепады высоты колеблются в пределах 2-3 м (рис. 2).

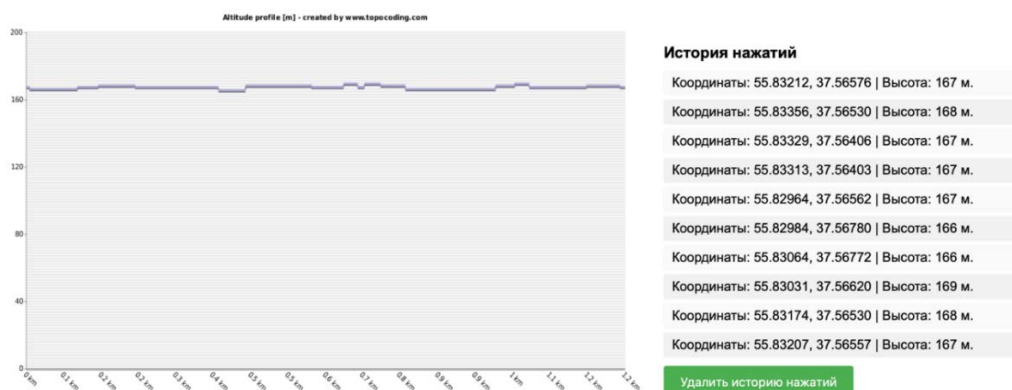


Рисунок 1 – Профиль высот и метки высот на сайте <http://a-102.ru>

Выбранная территория находится в Москве. Город занимает территорию с умеренно континентальным климатом. Характерна большая изменчивость погодных условий; например, зимой, в декабре, случаются длительные оттепели, летом жара сменяется резким похолоданием с продолжительными дождями. Сильные морозы и жара отмечаются редко и устанавливаются обычно на небольшие промежутки времени. На климат Москвы оказывает влияние её географическое положение, позволяющее свободно распространяться волнам тепла и холода. Средняя температура самого холодного месяца (январь) $-7,5^{\circ}\text{C}$. Средняя температура самого тёплого месяца (июль) $18,5^{\circ}\text{C}$. Температуры в центральных районах города существенно отличаются от температур на его окраинах. В результате прогрева воздуха при прохождении его над Москвой при северо-восточном ветре в январе температура на севере на $2\text{--}4^{\circ}\text{C}$ ниже, чем на западе, и наоборот, при смене направления ветра на юго-западный. Снег появляется в ноябре, а сходит в начале апреля. Зимой отмечается до 6 дней в месяц с оттепелью. Высота снежного покрова может достигать 65 см. Среднегодовая сумма осадков 705 мм [1].

Почвенный покров представлен преимущественно дерново-подзолистыми почвами разной степени оподзоленности. На основной части территории Москвы заметны следы продолжительного аграрного использования [1].

Многовековая хозяйственная деятельность на территории Москвы привела к сведению естественной растительности. Москва расположена в подзоне хвойно-широколиственных лесов. В современной растительности в основном вторичные леса и фрагменты сохранившихся болот и лугов в поймах рек [1, 8-9].

На данный момент на территории находятся рядовые и одиночные посадки деревьев, газон вокруг конного манежа, песчаный грунт и покрытие типа «еврогрунт». Растительный покров на основной части территории находится в неудовлетворительном состоянии [6-7] и рекомендуется к замене на газон (рис. 3).



Рисунок 3 – Ситуационный план территории КСК



Рисунок 4 – План благоустройства территории КСК

Территория КСК нуждается в озеленении участков, которые в солнечные дни на данный момент являются сильно освещенными. Планируется высадить 3 клена приречных, чтобы создать затенение около летней ко-

нюшни и избежать перегрева. Данный вид клена будет выполнять как практические, так и декоративные функции за счет своей окраски. Помимо этого, на территории, которая рассматривается в качестве луга для выпаса, возможна рядовая посадка из Ели Сербской сорта «Nana» по двум сторонам. Ель создаст затенение на части луга, а также декоративно скроет забор прилежащей территории Тимирязев центра. Вдоль забора, граничащего с жилыми застройками, можно пустить виноград девичий, чтобы разделить территории живой изгородью (рис. 4).

В качестве декоративной посадки планируется разместить небольшой альпинарий между крытой водилкой и бочкой. Цветник будет хорошо виден при выходе из западного бокового входа конного манежа. Он будет состоять из растений, таких как: василёк синий, герань луговая, дельфиниум культурный, зверобой обыкновенный, клевер луговой, лютик луковичный; а также из двух видов известняка, трех видов гранита, песчаника и туфа. Представленные растения являются безопасными для лошадей и человека. Не рекомендуется употреблять в пищу.

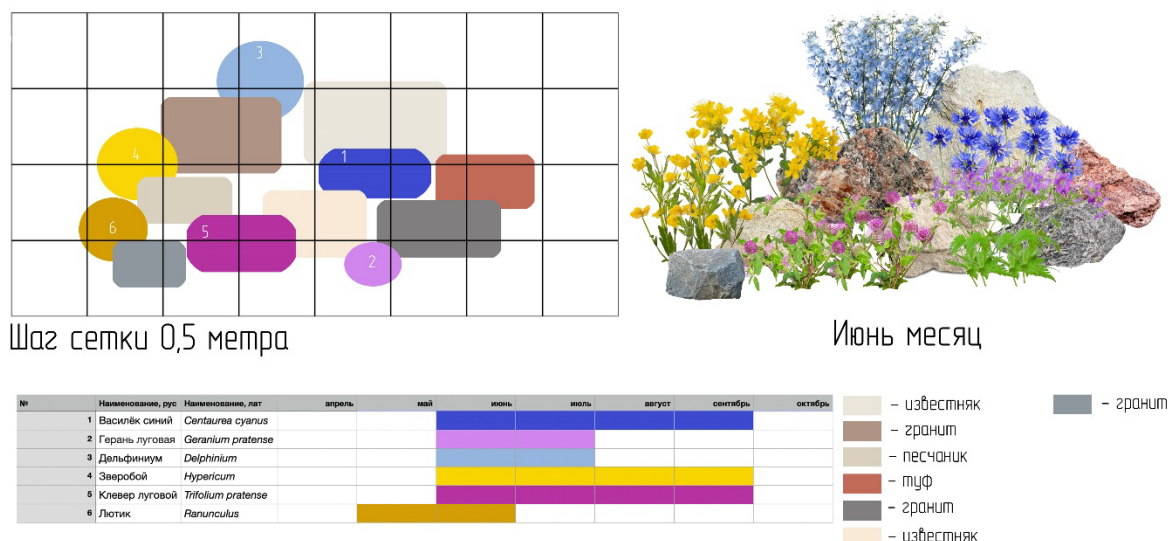


Рисунок 5 – Альпинарий

Василёк синий – однолетнее или двулетнее растение. Светолюбивое, холодоустойчивое, предпочитает плодородную почву и умеренный полив. Отцветшие соцветия обязательны к обрезке [4].

Герань луговая – многолетнее растение. Светолюбивое, предпочитает плодородную почву и умеренный полив, на малоснежные зимы стоит укрывать. Комплексные минеральные удобрения используются весной и летом. Перед зимой обрезают [4].

Дельфиниум культурный – многолетнее растение. Светолюбивое, зимостойчивое, предпочитает плодородные почвы и умеренный регулярный полив, нуждается в подвязке. Хорошо реагирует на подкормки [4].

Зверобой обыкновенный – многолетнее растение. Светолюбивое, зи-

моустойчивое, предпочитает плодородные, постоянно увлажненные почвы без застоя влаги. Рекомендуются удалять все мертвые листья, чтобы снизить риск заболевания [3].

Клевер луговой – многолетнее растение. Светолюбивое, не требовательное к почве, регулярный умеренный полив. Удобрят фосфорно-калийными смесями. Перед зимой скашивают до высоты 5-7 см. [5]

Лютик луковичный – многолетнее растение. Светолюбивое, предпочитает плодородную нейтральную почву, аккуратный равномерный полив. Удобрят раз в месяц, чередуя минеральные и органические удобрения. Стоит отправлять на перезимовку, выкапывая клубни. [2]

Заключение: данный проект поможет благоустроить территорию конноспортивного комплекса РГАУ-МСХА имени Тимирязева и сделает прибытие работников, посетителей конюшни и лошадей более комфортным.

Список литературы

1. Природа. Большая российская энциклопедия. – Текст: электронный. – URL: <https://bigenc.ru/c/moskva-priroda-87379a?ysclid=m891gq-0m52986170595>
2. Как сажать ранункулюс и ухаживать за ним. – Текст: электронный. – URL: <https://ru.wikihow.com/сажать-ранункулюс-и-ухаживать-за-ним>
3. Зеленая тенденция. Зверобой. – Текст: электронный. – URL: <https://greentrend.ru/blog/encyclopedia/hypericum>
4. Каталог многолетних травянистых растений. – Москва: АППМ, 2018. – 368 с. – Текст : непосредственный.
5. Технология возделывания клевера лугового. – Текст: электронный. – URL: <https://semena58.ru/tekhnologii-vyrashchivaniya/tekhnologii-vyrashchivaniya-trav/tekhnologiya-vozdelyvaniya-klevera-lugovogo.html>
6. Таксономический анализ флоры сосудистых растений Лесной опытной дачи Тимирязевской академии / Н.Н. Дубенок, А.В. Лебедев, Г. М. Мирнова, В. В. Гостев. – Текст : непосредственный // Природообустройство. – 2023. – № 1. – С. 108-114.
7. Лебедев, А. В. Адвентивный компонент флоры Лесной опытной дачи Тимирязевской академии / А. В. Лебедев, В. В. Гостев. – Текст : непосредственный // Тимирязевский биологический журнал. – 2023. – № 1. – С. 8-14.
8. Лебедев, А. В. Флора заповедника «Кологривский лес» / А. В. Лебедев, И. Г. Криницын, В. В. Гостев. – Кологрив: Государственный природный заповедник «Кологривский лес» имени М.Г. Синицына, 2025. – Текст : непосредственный.
9. «Flora of Russia» on iNaturalist: A dataset / A. P. Seregin, D. A. Bochkov, J. V. Shner [et al.]. – Text: electronic. // Biodiversity Data Journal. – 2020. – Vol. 8. – P. 59249.

**АНАЛИЗ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ПАМЯТНИКА
САДОВО-ПАРКОВОГО ИСКУССТВА
«ТАВРИЧЕСКОГО САДА»
В Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ**

*Лантратова Мария Дмитриевна, студент-бакалавр
Лачева Анастасия Михайловна, студент-бакалавр
Гостев Владимир Викторович, науч. рук., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

Аннотация: статья посвящена анализу биоразнообразия памятника садово-паркового искусства «Таврического сада» в Санкт-Петербурге. В работе рассматриваются ключевые аспекты экосистемы сада, включая флору, а также их взаимодействие с историко-культурным контекстом. Особое внимание уделяется редким и охраняемым видам растений. Методология исследования включает полевые наблюдения, таксономический анализ и оценку состояния экосистемы. Результаты показывают, что «Таврический сад» не только является важным культурным наследием, но и играет значительную роль в поддержании биоразнообразия. Статья подчеркивает необходимость сохранения и восстановления экосистемы сада, а также предлагает рекомендации по управлению и охране природных ресурсов данного памятника.

Ключевые слова: биоразнообразие, флора, растения, экосистема, Таврический сад

Введение. В современное время одной из актуальных проблем в сфере экологии является вопрос сохранения биологического разнообразия, особенно в пределах городской территории, которая активно формируется в следствие антропогенных изменений. Учет видового разнообразия и состояния зеленых насаждений необходим, чтобы реализовывать право человека на благоприятную окружающую среду и охрану зеленого фонда города. За последние несколько столетий произошло большое воздействие человека, повлекшее за собой изменение видового состава растений.

Памятники садово-паркового искусства представляют собой уникальные пространства, где сочетаются природные и культурные элементы, формируя особую экосистему. Одним из таких объектов является «Таврический сад» в Санкт-Петербурге, который не только славится своей архитектурной и исторической ценностью. Сад был заложен в XVIII веке и с тех пор стал свидетелем значительных изменений как в ландшафтном дизайне, так и в экосистеме. Несмотря на его культурное значение, вопросы биоразнообразия и экологии остаются недостаточно изученными. В условиях урбанизации и изменения климата важно понимать, как сохраняется и

трансформируется биоразнообразие в таких исторически значимых местах.

Вследствие влияния человека, антропогенных изменений растительное сообщество способно приспосабливаться к меняющимся условиям.

Цель исследования: провести комплексный анализ биоразнообразия «Таврического сада», выявить редкие и охраняемые виды, а также оценить влияние человеческой деятельности на экосистему. Результаты исследования помогут не только в сохранении природного наследия, но и в разработке эффективных стратегий управления и охраны данного памятника садово-паркового искусства.

Актуальность темы: город федерального значения Санкт-Петербург богат своими природными ресурсами и особо значимыми памятниками культуры. Таврический сад является одним из важных объектов культурного наследия федерального значения, поэтому необходимо предпринимать действия по сохранению и развитию данного парка.

Материалы и методы исследований. Таврический сад расположен в Центральном районе Санкт-Петербурга. Площадь парковой территории составляет 21,1 га. Сад был разбит в 1783 году английским садовым мастером В. Гульдом при строительстве Таврического дворца. Название сада связано с российским государственным и военным деятелем времен Екатерины II Г.А. Потемкина, получившего титул князя Таврического и усадебные земли. Почвенный покров парка представлен дерново-подзолистыми слабо-гумусовыми почвами, но при строительстве города в почвогрунты захоранивался бытовой и строительный мусор, что прямо повлияло на гранулометрический состав почвы.

Для исторических объектов чаще всего характерен низкий уровень видового разнообразия древесных растений. В Таврическом саду старые деревья сохранились в основном вдоль границ парка: преобладают дубы, а также лиственницы и липы.

Материалы для формирования актуального списка видового разнообразия Таврического сада получен с помощью различных источников литературы.

Результаты и их обсуждение. Аннотированный список видов травянистых интродуцентов, культивируемых в Санкт-Петербурге и встречаемых в уличном озеленении, садах и парках (за исключением ботанических садов), содержит 1180 древесных и травянистых видов [1, 5].

Преобладающие семейства растений в Таврическом саду представляют собой разнообразие флоры, которая адаптирована к условиям городской среды. Сохранение растений важно для поддержания экологического баланса и эстетической ценности сада [6-9].

Растения в парке представлены 4 классами. Преобладающим является Magnoliopsida (Двудольные) – 80% растений, 12% относятся к классу Liliopsida (Однодольные), а также Bryopsida (Листостебельные мхи) – 4% и Pinopsida (Хвойные) – 4%.

Флористический список Таврического сада насчитывает более 20 семейств. К наиболее представленному относятся растения семейства Розовые. Также преобладающими семействами являются Астровые, Бобовые, Бурачниковые [2].

Растения семейства Бурачниковые, представленные различными видами Окопника (*Symphytum*) преимущественно произрастают вдоль Таврических прудов, расположенных в восточной части сада.

Таблица 1 – Распространенные виды и рода растений территории Таврического сада

Семейство	Вид/Род
Астровые (Asteraceae)	Одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i>)
Астровые (Asteraceae)	Ромашка пахучая (<i>Matricaria discoidea</i>)
Бобовые (Fabaceae)	Клевер луговой (<i>Trifolium pratense</i>)
Бобовые (Fabaceae)	Чина весенняя (<i>Lathyrus vernus</i>)
Буковые (Fagaceae)	Дуб черешчатый (<i>Quercus robur</i>)
Бурачниковые (Boraginaceae)	Окопник гибридный (<i>Symphytum</i> × <i>uplandicum</i>)
Бурачниковые (Boraginaceae)	Окопник лекарственный (<i>Symphytum officinale</i>)
Гречишные (Polygonaceae)	Горец земноводный (<i>Persicaria amphibia</i>)
Жимолостные (Caprifoliaceae)	Вейгела (род <i>Weigela</i>)
Зонтичные (Umbelliferae)	Сныть обыкновенная (<i>Aegopodium podagraria</i>)
Ивовые (Salicaceae)	Ива (род <i>Salix</i>)
Капустные (Brassicaceae)	Свербига восточная (<i>Bunias orientalis</i>)
Крапивные (Urticaceae)	Крапива двудомная (<i>Urtica dioica</i>)
Лилейные (Liliaceae)	Гусиный лук желтый (<i>Gagea lutea</i>)
Мятликовые (Poaceae)	Тростник обыкновенный (<i>Phragmites australis</i>)
Пасленовые (Solanaceae)	Паслен черный (<i>Solanum nigrum</i>)
Подорожниковые (Plantago)	Подорожник большой (<i>Plantago major</i>)
Рогозовые (Typhaceae)	Ежеголовник прямой (<i>Sparganium erectum</i>)
Розовые (Rosaceae)	Манжетка (род <i>Alchemilla</i>)
Розовые (Rosaceae)	Спирея (род <i>Spiraea</i>)
Розовые (Rosaceae)	Шиповник (род <i>Rosa</i>)
Сапиндовые (Sapindaceae)	Клен татарский (<i>Acer tataricum</i>)
Скорпидиевые (Scorpidiaceae)	Саниония крючковатая (<i>Sanionia uncinata</i>)
Сложноцветные (Asteraceae)	Одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i>)
Сложноцветные (Asteraceae)	Ромашка пахучая (<i>Matricaria discoidea</i>)
Сосновые (Pinaceae)	Лиственница (род <i>Larix</i>)
Яснотковые (Lamiaceae)	Яснотка белая (<i>Lamium album</i>)

Таблица 2 – Спектр ведущих семейств флоры Таврического сада

Семейство	Количество родов
Бурачниковые (<i>Boraginaceae</i>)	1
Бобовые (<i>Fabaceae</i>)	2
Розовые (<i>Rosaceae</i>)	3
Астровые (<i>Asteraceae</i>)	2

Влияние Великой Отечественной войны на судьбу парка. Великая

Отечественная война оставила большой отпечаток в истории Таврического сада. Во время войны парк подвергался бомбардировкам и обстрелам, что приводило к уничтожению деревьев и кустарников. Многие растения были повреждены или уничтожены в результате боевых действий.

Также парк сильно пострадал от наводнения 1924 года и во время блокады Ленинграда (1941-1944 гг.). В послевоенные годы была проведена первая реставрация сада, которая завершилась в 1958 г.

После окончания войны начались работы по восстановлению парка. Были высажены новые деревья и кустарники, что привело к изменению растительного состава. Старые деревья сохранились в основном вдоль границ Таврического сада: преобладают дубы (преимущественно Дуб черешчатый – *Quercus robur*), встречаются лиственницы, липы. В центральной части чередуются открытые участки и послевоенные посадки деревьев (дуб, липа, ясень, берёза и др.) и кустарников.

Экологические акции.

На территории парка регулярно проводятся экологические акции.

1. В рамках VIII Невского международного экологического конгресса состоялась акция по восстановлению утраченных деревьев в Таврическом саду, которая за годы проведения конгресса стала традицией. Участники конгресса высадили 25 лип и 25 кустов сирени, благодаря чему на месте утраченных насаждений в саду появилась новая аллея с молодыми растениями.

2. В мае 2023 г. Участники X Невского экологического конгресса высадили аллею лип [4].

3. К 235-летию Таврического дворца. Экологическую акцию провели осенью 2024 у здания Межпарламентской Ассамблеи СНГ – там высадили 3 саженца черешчатого дуба. Возраст каждого 10 лет, а высота почти 5 метров. Деревья привезли из Тулы.

4. Садовники регулярно обследуют старые деревья и вносят в реестр уточненные данные: помимо породы и параметров, определяется их состояние. Также с помощью томографа обследуют древесину. По результатам «диспансеризации» утверждают в КГИОП (Комитет по государственному контролю, использованию и охране памятников истории и культуры Санкт-Петербурга) рекомендации по дальнейшему уходу и сохранению дубов, лиственниц и кленов [3].

Вывод: Таврический сад включает в себя разнообразные виды растений, что способствует поддержанию экосистемных процессов. Высокое биоразнообразие способствует устойчивости экосистемы, позволяя ей адаптироваться к изменениям окружающей среды и антропогенному воздействию.

Сад является важным объектом для научных исследований и образовательных программ, способствуя повышению осведомленности о биоразнообразии и экологии среди населения.

Таврический сад представляет собой не только памятник садово-паркового искусства, но и важный элемент городской экосистемы, который требует внимания и заботы для сохранения его биоразнообразия и функциональности в будущем.

Список литературы

1. Обзор культурной флоры Санкт-Петербурга (Россия) 014: монография / Авт.-сост.: В.В. Бялт, Г.А. Фирсов, «А.В. Бялт, Л.В. Орлова; отв. ред. д-р биол. наук, проф. В.Т. Ярмишко; РАН. Ботанический ин-т им. В.Л. Комарова. – Москва: Изд-во РОСА, 2019 -180 с. – Текст: непосредственный.
2. Иллюстрированный определитель растений Ленинградской области / Под ред. А.Л. Буданцева и Г. П. Яковлева. Москва: Тов-ство науч. Изд. КМК. – 2006. – 799 с. – Текст: непосредственный.
3. Комитет по государственному контролю, использованию и охране памятников истории и культуры.– Text: electronic. – URL:<https://kgior.gov.spb.ru/>
4. Невский международный экологический конгресс. – Text: electronic. – URL: <https://www.ecocongress.info/congress/>
5. «Flora of Russia» on iNaturalist: A dataset / A. P. Seregin, D. A. Bochkov, J. V. Shner [et al.]. – Text: electronic // Biodiversity Data Journal. – 2020. – Vol. 8. – P. 59249.
6. Таксономический анализ флоры сосудистых растений Лесной опытной дачи Тимирязевской академии / Н. Н. Дубенок, А. В. Лебедев, Г. М. Миронova, В. В. Гостев. – Текст: непосредственный // Природообустройство. – 2023. – № 1. – С. 108-114.
7. Лебедев, А. В. Флора заповедника «Кологривский лес» / А. В. Лебедев, И. Г. Криницын, В. В. Гостев. – Кологрив: Государственный природный заповедник «Кологривский лес» имени М.Г. Синицына, 2025. – 224 с. – Текст: непосредственный.
8. Ботанико-географический анализ флоры государственного заповедника «Кологривский лес» / А. В. Лебедев, И. Г. Криницын, В. В. Гостев, Д. Ю. Гостева. – Текст: непосредственный // Тимирязевский биологический журнал. – 2024. – № 2. – С. 6-15.
9. Лебедев, А. В. Адвентивный компонент флоры Лесной опытной дачи Тимирязевской академии / А. В. Лебедев, В. В. Гостев. – Текст: непосредственный // Тимирязевский биологический журнал. – 2023. – № 1. – С. 8-14.

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ СЕМЯН БАКТЕРИАЛЬНЫМ УДОБРЕНИЕМ АЗОЛЕН Ж НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ СОИ

*Ларионова Полина Владимировна, студент
Елисеева Людмила Валерьевна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, г. Чебоксары, Россия*

Аннотация: изучено влияние предпосевной обработки семян бактериальным удобрением Азолен Ж на урожайность сортов сои. В засушливых условиях в период прорастания семян обработка не оказала влияния на полевую всхожесть сои. Урожайность в вариантах с применением Азолена Ж оказалась выше, чем в контроле за счет увеличения сохранности растений и крупности семян: у сорта СибНИИК 315 прибавка составила 0,18 т/га, у сорта Люмария – 0,23 т/га.

Ключевые слова: соя, бактериальное удобрение Азолен Ж, урожайность

Соя является ценной универсальной культурой, характеризующейся не только высоким содержанием белка, но и жира. Посевные площади под ней ежегодно увеличиваются, повышается также урожайность, однако во многих регионах она еще далека от максимальных значений. Повышению продуктивности сои способствует применение удобрений и стимуляторов роста [1, 3, 4]. Все больше внимания уделяется бактериальным удобрениям, использование которых не только увеличивает урожайность культуры и качество продукции, но и усиливает микробиологическую активность почвы [2, 10]. Бактериальные удобрения с успехом применяются для предпосевной обработки семян, а также в качестве подкормок при выращивании зернобобовых культур [5, 7, 9]. Отмечена эффективность применения Азолена Ж при выращивании зерновых бобовых культур [6, 8].

Опыты по изучению влияния обработки семян бактериальным удобрением Азолен Ж на формирование урожая сортов сои проводились в 2024 г. в УНПЦ «Студенческий» Чувашского ГАУ. Опыт включал следующие варианты: 1. Контроль, 2. Предпосевная обработка семян. Объекты исследований сорта сои Люмария и СибНИИК 315. Посев сои был проведен 21 мая 2024 года, способ посева рядовой (15 см), норма высева 600 тыс. шт./га, повторность шестикратная, площадь делянки 1,2 м².

Погодные условия весны 2024 года выдалась неблагоприятными для прорастания семян. Недостаток влаги сказался на задержке прорастания, всходы появились спустя 3 недели после посева. Предпосевная обработка в связи с длительным периодом прорастания не оказала действия, наоборот, полевая всхожесть в данных вариантах оказалась ниже, чем в контроле. Как видно на рисунке 1, полнота всходов была выше у сорта СибНИИК

315 и составила 75,0 – 79,2 %, у сорта Люмария 65,8 – 68,3 %. У обоих сортов контрольный вариант превысил опытный на 4,2 и 2,5 % соответственно. Всходы сои появились одновременно, независимо от обработки семян препаратом. Сохранность растений к уборке оказалась достаточно высокой во всех вариантах: контроле она составила 94,7 – 95,2 %, в вариантах с обработкой семян – 97,8 – 98,7 %, выше сохранность была у сорта Люмария (рис. 1).

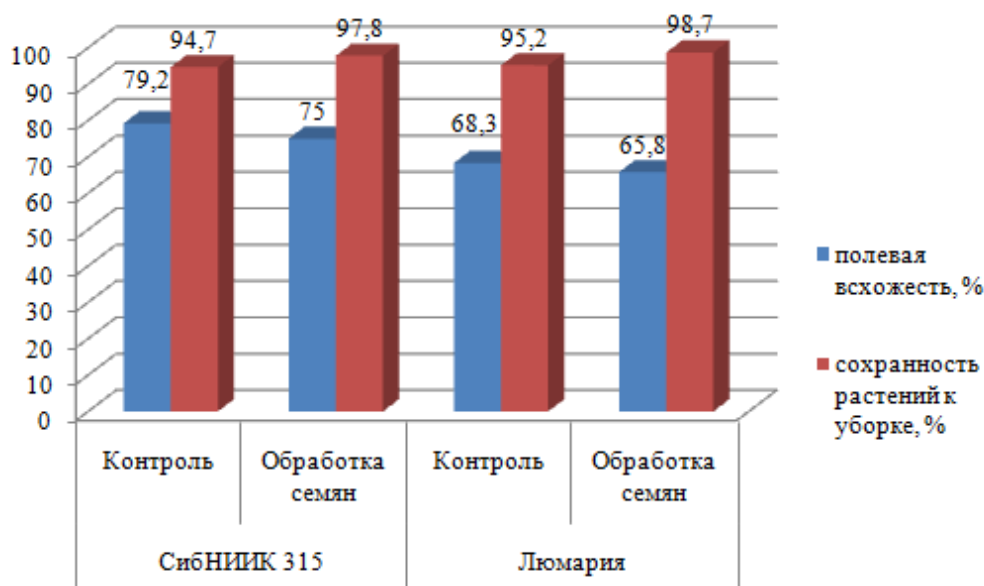


Рисунок 1 – Полевая всхожесть и сохранность растений сои

Продолжительность вегетации в 2024 году составила 100-102 дня, между вариантами разницы не оказалось, сорт Люмария созрел на 2 дня раньше сорта СибНИИК 315.

На рост и развитие растений бактериальное удобрение влияния не оказало. В первой половине вегетации до фазы цветения темпы роста растений сои оказались одинаковыми, высота не отличалась ни по вариантам, ни по сорта и составила в среднем 25,2 – 25,8 см. К фазе созревания у сорта СибНИИК 315 растения также не отличались по высоте, которая в среднем составила 59,2-60,8 см. У сорта Люмария высота растений была от 61,8 до 63,6 см. В среднем на растении у сорта СибНИИК 315 образовалось 10,4-10,6 шт. листьев, у сорта Люмария 9,6-9,9 шт. По данному показателю варианты также не отличались.

При обработке семян бактериальным препаратом у сорта СибНИИК 315 наблюдалось незначительное увеличение количества семян, образовавшихся на одном растении на 2,1 шт., масса 1000 семян увеличилась на 4,3 г. У сорта Люмария в опытном варианте количество бобов, сформировавшихся на растении, увеличилось в среднем на 0,5 шт., количество семян на 1,2 шт., а масса 1000 семян оказалась выше на 10,6 г (рис. 2).

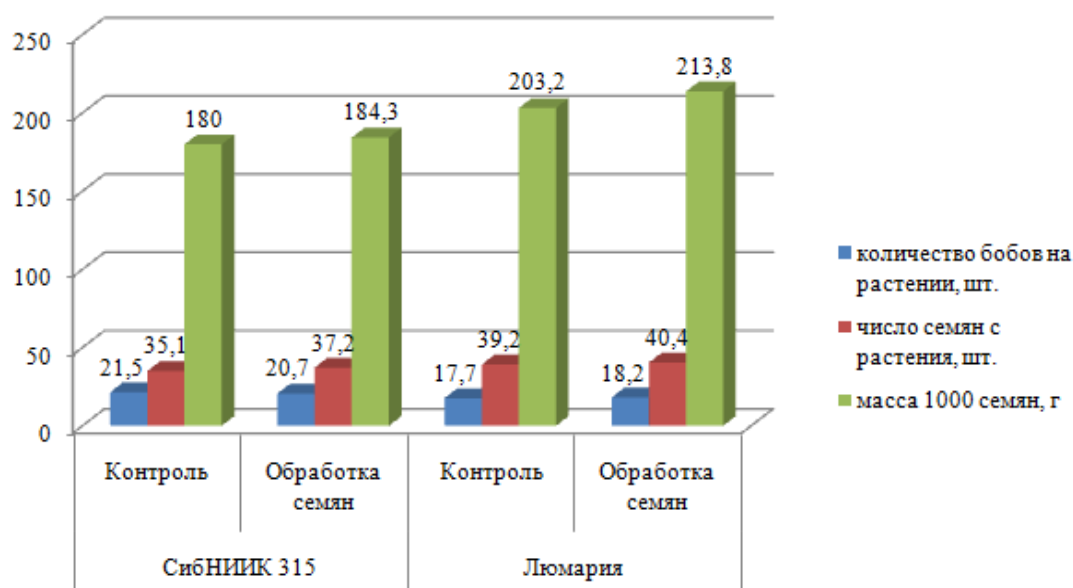


Рисунок 2 – Показатели продуктивности растений сои

Несмотря на то, что на рост и развитие Азолен Ж влияния практически не оказал, но урожайность в вариантах с его применением оказалась выше, чем в контроле за счет увеличения сохранности растений и крупности семян (рис. 3). У сорта СибНИИК 315 прибавка от применения бактериального удобрения Азолен Ж составила 0,18 т/га, у сорта Люмария – 0,23 т/га. Большая урожайность была получена у сорта Люмария.

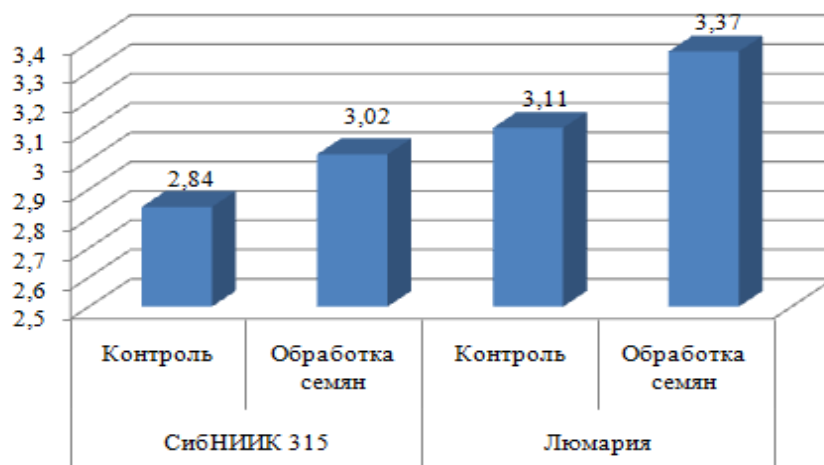


Рисунок 3 – Урожайность сортов сои, т/га

Результаты опыта показали, что предпосевная обработка семян бактериальным удобрением Азолен Ж не оказало влияние на рост и развитие растений, но способствовало увеличению урожайности сортов сои.

Список литературы

1. Елисеева, Л. В. Влияние предпосевной обработки семян регуляторами роста на продуктивность сои / Л. В. Елисеева, О. В. Каюкова. – Текст:

непосредственный // Биологизация земледелия – основа воспроизводства плодородия почвы: Сборник материалов международной научно-практической конференции, Чебоксары, 2018. – С. 67-70.

2. Елисеева, Л. В. Влияние микробиологических удобрений на качество семян зерновых бобовых культур в условиях Чувашской Республики / Л. В. Елисеева, О. В. Каюкова, С. В. Филиппова. – Текст: непосредственный // Роль агрономической науки в оптимизации технологий возделывания сельскохозяйственных культур: Материалы Международной научно-практической конференции, Ижевск, 2020. – С. 126-130

3. Елисеева, Л. В. Влияние регуляторов роста на элементы продуктивности сои в условиях Чувашской Республики / Л. В. Елисеева, О. В. Каюкова, И. П. Елисеев. – Текст: непосредственный // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции: в 2 кн., Барнаул, 2018. – С. 291-293.

4. Елисеева, Л. В. Влияние регуляторов роста на продуктивность сои в условиях Чувашской Республики / Л. В. Елисеева, О. В. Каюкова, О. П. Нестерова. – Текст: непосредственный // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2018. – Т. 4. – № 3(15). – С. 22-27.

5. Елисеева, Л. В. Эффективность применения бактериальных препаратов на посевах сои / Л. В. Елисеева, О. В. Каюкова, С. В. Филиппова. – Текст: непосредственный // Теория и практика современной аграрной науки: Сборник IV национальной (всеросс.) научной конф. с межд. участием, Новосибирск, 2021. – С. 85-88.

6. Елисеева, Л. В. Влияние предпосевной обработки семян микробиологическим удобрением Азолен на продуктивность зернобобовых культуре / Л. В. Елисеева, И. П. Елисеев, Н. Н. Михайлова. – Текст: непосредственный // Актуальные вопросы теории и практики в зоотехнии и ветеринарной медицине: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Чебоксары, 2024. – С. 305-310

7. Каюкова, О. В. Эффективность подкормок микробиологическими удобрениями на сое / О. В. Каюкова, Л. В. Елисеева, У. Н. Пулеева. – Текст: непосредственный // Развитие аграрной науки как важнейшее условие эффективного функционирования агропромышленного комплекса страны: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Чебоксары, 2018. – С. 55-58.

8. Ларионова, П. В. Влияние бактериального удобрения Азолен на продуктивность сои / П. В. Ларионова, Н. Н. Михайлова. – Текст: непосредственный // Научные основы развития АПК: Сборник научных трудов по материалам XXV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием, Томск, 2023. – С. 29-33.

9. Литовская, Т. А. Влияние подкормок микробиологическими удобрения-

ми на элементы структуры урожая сои / Т. А. Литовская, О. В. Каюкова, Л. В. Елисеева. – Текст: непосредственный // Молодежь и инновации: Материалы XV Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Чебоксары, 2019. – С. 78-81.

10. The role of bacterial fertilizers in the formation of legume crops / L. Eliseeva, I. Eliseev, V. Dimitriev [et al.]. – Text: direct // BIO Web of Conferences. – 2022. – Vol. 51. – P. 04011.

УДК 631.674.6 (470.0)

**ЗНАЧЕНИЕ ТЕПЛООБЕСПЕЧЕННОСТИ
И ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ САЖЕНЦЕВ
ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ
В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Лопатина Ирина Борисовна, студент-бакалавр
Гемонов Александр Владимирович, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

***Аннотация:** для развития отрасли отечественного питомниководства важное значение имеет обеспеченность высококачественным, адаптированным к почвенно-климатическим условиям регионов посадочным материалом, производство которого невозможно без применения водосберегающих технологий. Целью исследования является выявление зависимостей между тепло- и влагообеспеченностью на параметры режимов орошения при капельном поливе (оросительная норма и количество поливов) саженцев плодовых культур в условиях Московской области. Полевые исследования проводились на территории учебно-опытного хозяйства лаборатории плодводства «Мичуринский сад» Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева. Полевые опыты по выращиванию однолетних, двухлетних и трехлетних саженцев (слива, вишня, малина, груша, яблоня) закладывались в трехкратной повторности. Полученные уравнения регрессии имеют высокие коэффициенты детерминации и позволяют с высокой точностью прогнозировать оросительные нормы и необходимое количество проводимых поливов. Разработанные модели параметров режимов капельного орошения (оросительная норма и количество поливов) позволяют выполнять их прогнозирование в зависимости от значений гидротермического коэффициента вегетационного периода и предполивной влажности почвы (60, 70 и 80 % НВ) для саженцев косточковых (слива и вишня), семечковых (груша и яблоня) и ягодных (малина) культур. Для всех культур наблюдаются схожие закономерности по увеличению оросительной нормы, количества и частоты проводимых поливов при снижении гидротермического коэффи-*

циента и увеличении предполивной влажности почвы.

Ключевые слова: *саженцы плодовых культур, капельное орошение, теплообеспеченность, влагообеспеченность*

Для развития отрасли отечественного питомниководства важное значение имеет обеспеченность высококачественным, адаптированным к почвенно-климатическим условиям регионов посадочным материалом, производство которого невозможно без применения водосберегающих технологий. Оптимальным с точки зрения физиологии плодовых деревьев и экономии поливной воды считается малообъемное орошение [5, 8, 9], к которому относятся такие способы, как малоинтенсивное дождевание, аэрозольное орошение, капельное орошение, внутрипочвенное орошение, комбинированные способы полива [2, 4, 10]. Капельное орошение находит большое применение при выращивании плодовых и ягодных культур, представляя способ полива, при котором вода подается непосредственно в прикорневую область регулируемые малыми дозами, что способствует значительной экономии поливной воды [3, 6, 7]. Кроме того, происходящие климатические изменения создают угрозу увеличения частоты проявления засух в течение вегетационного периода, что требует проведения оросительных мероприятий, в том числе в плодовых и ягодных питомниках.

Целью исследования является выявление зависимостей между тепло- и влагообеспеченностью на параметры режимов орошения при капельном поливе саженцев плодовых культур в условиях Московской области.

Полевые исследования проводились на территории учебно-опытного хозяйства лаборатории плодоводства «Мичуринский сад» Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева. Полевые опыты по выращиванию однолетних, двухлетних и трехлетних саженцев закладывались в трехкратной повторности по следующим вариантам: 1) контроль (без орошения), 2) поддержание влажности корнеобитаемого слоя в диапазоне 60-80 % наименьшей влагоемкости (НВ), 3) 70-90 % НВ и 4) 80-100 % НВ. Исследования проводились для сортов сливы «Машенька» и «Утро», вишни «Молодежная» и «Волочаевка», груши «Памяти Яковлева», «Чижовская» и «Осенняя Сусова», яблони «Белый налив» и «Медуница», малины «Награда» и «Солнышко». Почвы опытных участков – дерново-среднеподзолистые со слабокислой реакцией пахотного горизонта. По обеспеченности легкогидролизуемым азотом, подвижным фосфором и обменным калием характеризуются как хорошо обеспеченные.

Для оценки обеспеченности отдельных периодов вегетационного периода теплом и влагой проводился расчет гидротермического коэффициента Г.Т. Селянинова [1]:

$$\text{ГТК} = \frac{\sum P}{\sum t_{10}} \times 10,$$

где ГТК – гидротермический коэффициент Г.Т. Селянинова; $\sum P$ – сумма осадков за период с температурой выше 10 °С; $\sum t_{10}$ – сумма температур выше 10 °С за тот же период.

Для оценки степени тепловлагообеспеченности с использованием ГТК применяется шкала [1]: ГТК < 0,7 – засуха, 0,7 < ГТК < 1,0 – недостаточное увлажнение, 1,0 < ГТК < 2,0 – достаточное увлажнение и ГТК > 2,0 – избыточное увлажнение.

Выявление связи между гидротермическим коэффициентом и параметрами режимов капельного орошения применялся регрессионный анализ. Опытные данные анализировались в табличном процессоре Microsoft Office Excel 2016.

Обработка данных полевых опытов позволила получить двухфакторные регрессионные зависимости оросительной нормы от предполивной влажности почвы (60, 70 и 80 % НВ) и гидротермического коэффициента вегетационного периода для саженцев сливы, вишни, малины, груши и яблони. Коэффициенты регрессионных уравнений для плодовых и ягодных культур приведены в таблице 1. Коэффициенты детерминации (R^2) уравнений составляют от 0,667 до 0,933, а стандартная ошибка – от 56,9 до 257,0.

Таблица 1 – Зависимость оросительной нормы от предполивной влажности и гидротермического коэффициента вегетационного периода

Культура	Коэффициенты уравнения $y = a + bx + cx^2 + dz$				R^2	SE
	a	b	c	d		
Слива	-2266,668	73,383	-0,398	-66,960	0,933	56,93
Вишня	68,856	48,500	-0,217	-567,082	0,870	132,74
Малина	-1103,146	45,938	-0,219	-63,721	0,667	85,14
Груша	1767,964	-40,200	0,593	-338,390	0,932	148,63
Яблоня	-2279,776	58,933	-	-178,880	0,754	256,95

Примечание: x – предполивная влажность, % НВ; z – гидротермический коэффициент, см; R^2 – коэффициент детерминации; SE – стандартная ошибка

Согласно полученному уравнению регрессии для саженцев сливы оросительная норма увеличивается при снижении значений ГТК вегетационного периода и с возрастанием предполивной влажности почвы в диапазоне вариантов опыта. Например, при ГТК = 0,8 и предполивной влажности 60 % НВ оросительная норма составляет 649 м³/га, а при увеличении предполивной влажности до 80 % НВ возрастает 1001 м³/га.

Для саженцев вишни в диапазоне значений ГТК при их увеличении наблюдается снижение оросительной нормы, а также ее повышение при увеличении предполивной влажности почвы. Например, при ГТК = 0,8 с предполивной влажностью 60 % НВ оросительная норма составляет 1745 м³/га, а при предполивной влажности 80 % НВ – 2108 м³/га. При ГТК = 2,0

с предполивной влажностью 60 % НВ оросительная норма составляет 1065 м³/га, а при предполивной влажности 80 % НВ – 1428 м³/га.

Аналогичная саженцам косточковых культур закономерность влияния гидротермического коэффициента вегетационного периода и предполивной влажности почвы на оросительную норму характерна для саженцев малины. Например, согласно расчетам по уравнению регрессии, при ГТК = 0,8 с предполивной влажностью 60 % НВ оросительная норма составляет 815 м³/га, а при предполивной влажности 80 % НВ – 1121 м³/га. При ГТК = 2,0 с предполивной влажностью 60 % НВ оросительная норма составляет 738 м³/га, а при предполивной влажности 80 % НВ – 1044 м³/га.

Для саженцев груши также выявлена закономерность увеличения оросительной нормы при снижении гидротермического коэффициента вегетационного периода и увеличении предполивной влажности почвы. Например, по уравнению регрессии оросительная норма при ГТК = 0,8 с предполивной влажностью 60 % НВ составляет 1221 м³/га, а при предполивной влажности 80 % НВ – 2079 м³/га. При ГТК = 2,0 с предполивной влажностью 60 % НВ оросительная норма составляет 815 м³/га, а при предполивной влажности 80 % НВ – 1673 м³/га. Наибольшее значение оросительной нормы характерно для условий недостатка естественного увлажнения в течение вегетационного периода для режима орошения с поддержанием влажности корнеобитаемого слоя почвы в диапазоне 80-100 % НВ.

Для саженцев яблони общий характер зависимости оросительной нормы от гидротермического коэффициента вегетационного периода и предполивной влажности почвы остается аналогичным выявленной для саженцев других плодовых и ягодных культур. Например, согласно расчетам, проведенным по полученному регрессионному уравнению, оросительная норма при ГТК = 0,8 с предполивной влажностью 60 % НВ составляет 1113 м³/га, а при предполивной влажности 80 % НВ – 2292 м³/га. При ГТК = 2,0 с предполивной влажностью 60 % НВ оросительная норма составляет 898 м³/га, а при предполивной влажности 80 % НВ – 2077 м³/га.

Таким образом, для саженцев плодовых и ягодных культур, выращиваемых в питомнике, характерна общая закономерность по влиянию гидротермического коэффициента вегетационного периода и предполивной влажности почвы на величину оросительной нормы. С увеличением предполивной влажности почвы и с увеличением дефицита естественного увлажнения от осадков на фоне высоких температур атмосферного воздуха происходит повышение значений оросительной нормы. Полученные уравнения регрессии имеют высокие коэффициенты детерминации (R^2) от 0,667 до 0,933 и позволяют с высокой точностью прогнозировать оросительную норму.

Разработанные модели параметров режимов капельного орошения (оросительная норма и количество поливов) позволяют выполнять их про-

гнозирование в зависимости от значений гидротермического коэффициента вегетационного периода и предполивной влажности почвы (60, 70 и 80 % НВ) для саженцев косточковых (слива и вишня), семечковых (груша и яблоня) и ягодных (малина) культур в условиях Центральной Нечерноземной зоны. Для всех культур наблюдаются схожие закономерности по увеличению оросительной нормы, количества и частоты проводимых поливов при снижении ГТК и увеличении предполивной влажности почвы.

Список литературы

1. Борисова, В.Ю. Анализ территориально-временного варьирования ГТК в условиях Крымского полуострова / В.Ю. Борисова, Н.В. Баранова. – Текст: непосредственный // Виноградарство и виноделие. – 2019. – Т. 48. – С. 13-15.
2. Дубенок, Н.Н. Общая пористость и пористость аэрации дерново-подзолистой почвы при выращивании саженцев сливы при капельном орошении / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев. – Текст: непосредственный // Земледелие. – 2020. – № 7. – С. 3-6.
3. Дубенок, Н.Н. Особенности формирования корневой системы саженцев сливы в питомнике при капельном орошении / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев. – Текст: непосредственный // Овощи России. – 2020. – № 2. – С. 74-77.
4. Дубенок, Н.Н. Влияние капельного орошения на рост и развитие саженцев сливы в питомнике в условиях Центрального Нечерноземья России / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев. – Текст: непосредственный // Мелиорация и водное хозяйство. – 2020. – № 4. – С. 6-11.
5. Дубенок, Н.Н. Формирование корневой системы саженцев сливы при капельном орошении и распределение влаги по почвенному профилю в условиях Нечерноземной зоны / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов. – Текст: непосредственный // Мелиорация и водное хозяйство. – 2018. – № 4. – С. 9-13.
6. Дубенок, Н.Н. Научно-обоснованный режим орошения саженцев сливы при капельном поливе в условиях дерново-подзолистых почв / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев. – Текст: непосредственный // Российская сельскохозяйственная наука. – 2021. – № 4. – С. 13-16.
7. Дубенок, Н.Н. Особенности применения малообъемного орошения для выращивания саженцев плодовых культур в условиях различных природно-климатических зон России / Н. Н. Дубенок, Е. С. Калмыкова, А. В. Гемонов. – Текст: непосредственный // Орошаемое земледелие. – 2023. – № 4(43). – С. 7-10.
8. Дубенок, Н.Н. Биометрические показатели саженцев вишни при капельном орошении в условиях Центрального Нечерноземья / Н. Н. Дубенок, А. В. Гемонов, А. В. Лебедев, Е. С. Калмыкова. – Текст: непосредственный // Мелиорация и водное хозяйство. – 2024. – № 2. – С. 24-30.

9. Дубенок, Н. Н. Обоснование орошения плодовых культур в условиях изменения климата / Н. Н. Дубенок, Е. С. Калмыкова, А. В. Гемонов. – Текст: непосредственный // Мелиорация и водное хозяйство. – 2024. – № 5. – С. 34-38.
10. Dubenok, N.N. The influence of drip irrigation on growth of plum seedlings in central non-black soil zone of European Russia / N.N. Dubenok, A.V. Gemonov, A.V. Lebedev. – Text: direct // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies, Volgograd, Krasnoyarsk (18-20 июня 2020 г.). – Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Vol. 548. – Volgograd, Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2020. – P. 82014.

УДК 631.81'82:634.1

СИСТЕМА ПИТАНИЯ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР

*Любцова Екатерина Юрьевна, студент-бакалавр
Еникиев Рафик Искандарович, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, Россия*

***Аннотация:** в данной статье рассмотрены основные аспекты системы питания плодовых культур, включая потребности растений в элементах питания, методы внесения удобрений и особенности питания на разных этапах развития.*

***Ключевые слова:** корневая система, микроэлементы, минералы, питание, плодородие, подкормки, почва, рост, удобрение*

Плодовые культуры занимают важное место в сельском хозяйстве, обеспечивая население свежими фруктами и ягодами, а также сырьем для перерабатывающей промышленности. Для получения высоких и стабильных урожаев необходимо обеспечить растения всеми необходимыми питательными элементами. Система питания садовых плодовых культур – это комплекс мероприятий, направленных на оптимизацию минерального питания растений, улучшение почвенного плодородия и повышение урожайности.

Плодовые культуры, как и другие растения, нуждаются в макро- и микроэлементах для нормального роста и развития. Основные макроэлементы – это азот, фосфор, калий, кальций, магний и сера. Микроэлементы, такие как железо, марганец, цинк, медь, бор и молибден, также играют важную роль, хотя требуются в меньших количествах [4].

Потребность в элементах меняется в зависимости от времени года.

Например, ранней весной, до начала вегетации плодовые деревья нуждаются следующих удобрениях:

Азотные удобрения стимулируют рост побегов и листьев. Можно использовать аммиачную селитру (100-200 г на одно дерево), мочевины (карбамид) (100-300 г на одно дерево) или сульфат аммония [1].

Недостаток азота у плодовых растений проявляется в виде ряда характерных симптомов, которые легко заметить при внимательном наблюдении. Одним из первых признаков является изменение окраски листьев: они становятся бледно-зелеными или желтоватыми, особенно это заметно на старых нижних листьях. Это связано с тем, что азот является мобильным элементом, и при его дефиците растение перераспределяет доступный азот к молодым побегам и листьям, в результате чего старые листья начинают желтеть. Желтизна обычно начинается с кончиков листьев и постепенно распространяется вдоль центральной жилки. Кроме изменения цвета, листья могут становиться мелкими и узкими, а их рост замедляется [1].

Фосфорные удобрения: помогают развитию корневой системы. Подойдут суперфосфат (150–300 г на одно дерево) или двойной суперфосфат (70-150 г на одно дерево).

Одним из первых признаков недостатка фосфора является изменение окраски листьев: они приобретают темно-зеленый или синевато-зеленый оттенок, а иногда становятся фиолетовыми или пурпурными, особенно на нижней стороне листовой пластины и вдоль прожилок. Это связано с накоплением антоцианов, которые образуются при нарушении обмена веществ из-за недостатка фосфора. Листья также могут становиться мелкими, жесткими и приобретать неестественную форму, а их края иногда закручиваются вверх. Еще одним симптомом недостатка фосфора является задержка созревания плодов [2].

Калийные удобрения: укрепляют иммунитет дерева. Используется калийная соль, сульфат калия (80–150 г на одно дерево) или хлористый калий (100–200 г на одно дерево).

Удобрения равномерно распределяют по приствольному кругу и заделывают в почву.

Недостаток калия проявляется пожелтением краев листьев, которое постепенно переходит в некроз (отмирание тканей). Листья приобретают характерный «обожженный» вид, их края становятся коричневыми и сухими, а сами листья могут скручиваться или деформироваться. При этом прожилки остаются зелеными, создавая контрастный рисунок [1].

В период цветения и завязывания плодов следует использовать:

Фосфорно-калийные удобрения: улучшают формирование завязей и повышают устойчивость к болезням. Используют нитрофоска (200–300 г на одно дерево), диаммофоска (150–250 г на одно дерево), монофосфат калия (50–100 г на одно дерево).

Микроэлементы: Бор, цинк и магний важны для качества плодов.

Можно применять внекорневые подкормки (опрыскивание) растворами микроэлементов.

Бор играет важную роль в формировании клеточных стенок, транспорте сахаров и развитии репродуктивных органов, поэтому его дефицит приводит к нарушению этих процессов. Недостаток магния, который является центральным элементом молекулы хлорофилла, проявляется в виде межжилкового хлороза.

Летом, в период роста плодов используют:

Калийные удобрения способствуют наливу плодов, улучшают их вкус. Цветение и плодоношение также страдают, если калия недостаточно: цветки образуются в меньшем количестве, а завязи могут опадать или формироваться неполноценно. Плоды, если они завязываются, часто бывают мелкими, с плохими вкусовыми качествами и низким содержанием сахаров [4].

Органические удобрения: Компост или перегной можно использовать в небольших количествах для улучшения структуры почвы.

Осенью для того, чтобы растение хорошо перенесло зиму, стоит вносить фосфорные удобрения для накопления питательных веществ, калийные удобрения для повышения морозоустойчивости и самое важное – не вносить азотные удобрения. Правильная осенняя подкормка поможет плодовым деревьям успешно перезимовать и подготовиться к активному росту весной.

Для эффективного управления питанием плодовых культур необходимо регулярно проводить анализ почвы и растений. Анализ почвы позволяет определить содержание доступных питательных элементов и pH почвы, что помогает правильно подобрать дозы удобрений [3].

Анализ растений (листовая диагностика) позволяет оценить обеспеченность растений питательными элементами и своевременно выявить дефицит или избыток элементов. На основе результатов анализов проводится корректировка системы питания: изменяются дозы и сроки внесения удобрений, выбираются наиболее подходящие формы удобрений [5].

Система питания садовых плодовых культур – это важный элемент агротехники, который напрямую влияет на урожайность и качество плодов. Правильное использование органических и минеральных удобрений, учет потребностей растений на разных этапах развития и регулярный мониторинг состояния почвы и растений позволяют оптимизировать питание и добиться высоких результатов.

Список литературы

1. Артющин, А. М. Краткий справочник по удобрениям / А.М. Артющин, Л.М. Державин. – Москва: Колос, 2002 – 288 с. – Текст: непосредственный.
2. Битюцкий, Н. П. Минеральное питание растений: учебник / Н.П. Битюцкий. – Москва: Издательство Санкт-Петербургского университета, 2015. –

548 с. – Текст: непосредственный.

3. Возна, Л. И. Компосты. Почвы. Удобрения / Л.И. Возна. – Москва: Кладезь-Букс, 2010. – 128 с. – Текст: непосредственный.

4. Гулякин, И. В. Применение удобрений / И.В. Гулякин, А.В. Петербургский. – Москва: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 2010. – 104 с. – Текст: непосредственный.

5. Турчин, Ф.В. О природе действия удобрений / Ф.В. Турчин. – Москва: Медиа, 2010. – 849 с. – Текст: непосредственный.

УДК 63(634)

ВЛИЯНИЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ НА ВИНОГРАД

*Магомедова Айшат Гасбуллаевна, к.с.-х.н., ст. преподаватель
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала, Россия*

***Аннотация:** автор в данной статье выясняет влияние отдельных элементов агротехники на урожай и качество винограда и вина. Показывает, что на качество продуктов из винограда, большое влияние оказывают природные факторы, подбор сортового состава и агротехнические приемы ухода за виноградным кустом.*

***Ключевые слова:** виноград, вино, агротехника, продуктивность, виноградник*

Виноградное растение представляет собой лиану и, в отличие от других многолетних культур, настолько пластично, что позволяет придавать ему любую форму и любые размеры – от гигантских растений до миниатюрных кустов.

Каждый сорт винограда обладает своими индивидуальными биологическими свойствами – адаптивным и продукционным потенциалом, устойчивостью к биотическим и абиотическим стрессорам, урожайностью. Для наиболее полной их реализации необходимы соответствующие агроэкологические условия. Такие условия создаются при использовании сорториентированных технологий. Каждый сорт винограда должен возделываться по своей индивидуальной технологии. Важными элементами технологии, существенно влияющими на продуктивность насаждений и качество ягод винограда, являются схема и плотность посадки, формирование и ведение кустов, нагрузка кустов глазками и побегами и др. Регламенты элементов технологии не являются постоянными, а изменяются в зависимости от биологии сорта, способа формирования, направления использования урожая, местоположения участка, степени повреждения глазков в зимний период и агротехнического ухода.

Несмотря на имеющийся наработанный опыт, ученые и практики

продолжают поиск наиболее приемлемых систем ведения и формирования виноградного растения, способы обрезки и нагрузки. Появление новых сортов винограда интродукцией, и продвижением виноградарства в новые районы, отличные от традиционных районов возделывания возникает необходимость разработки технологий, отвечающих биологии сорта и условиям произрастания [10].

В зависимости от условий произрастания и выращивания винограда используются различные методы агротехнического ухода за растениями. Применяемые элементы агротехники отличаются друг от друга в зависимости от способа культивирования, используемого формирования куста, плотности стояния растений на единицу площади. Степень востребованности каждого из элементов агротехники диктуется особенностями окружающей среды, биологическими особенностями сорта, а также национальными традициями населения.

При выборе системы ведения и формирования кустов необходимо учитывать климатические условия произрастания, зоны возделывания (укрывная, неукрывная), биологические особенности сорта, направление использования, уровень механизации виноградарского хозяйства [4].

Способ выращивания винограда является важным условием получения стабильно высоких урожаев винограда требуемого качества. Как известно представители семейства Vitaceae Just относятся к древесным лианам, и не имеют прочного скелета и четко выраженной формы. Поэтому, выращивание винограда сопровождается устройством отдельных опор и приданием кустам определенной формы, которая отвечает биологии сорта и условиям произрастания. Человечество постоянно находится в поиске более совершенных способов его возделывания. Создаваемые конструкции насаждений должны способствовать полному раскрытию генетического потенциала присущего сорту. Получаемая продукция при этом должна отвечать предъявляемым требованиям по качеству. Поставленная цель при этом достигается при помощи технологии возделывания, которая адаптирована к конкретным условиям произрастания винограда [2]. В целях повышения продуктивности насаждений и улучшения качества выращиваемого урожая винограда, наряду с агротехническими приемами, большое значение имеет внесение минеральных удобрений.

При установлении оптимальных доз минеральных удобрений следует учитывать обеспеченность почвы основными питательными веществами, сорт винограда и его потребность в отдельных элементах питания.

При оценке технологии возделывания винограда основное внимание уделяется урожайности и качеству ягод. Эти показатели сильнее всего реагируют на условия выращивания. В результате проведенных исследований установлено, что эти показатели продуктивности в сильной степени зависят от формирования и системы ведения. Было установлено, что увеличение густоты стояния растений в ряду приводит к снижению показателей пло-

доносности, что в конечном итоге отразилось и на показателях продуктивности [8].

Система ведения кустов винограда представляет собой способ размещения растений винограда на отведенной площади независимо от наличия опор, при котором создаются оптимальные условия обеспечивающие высокие урожаи требуемого качества. При этом должна быть обеспечена возможность механизации по уходу за растением и почвой, а также для выполнения ручных работ. Один и тот же сорт, произрастающий в одинаковых почвенно-климатических условиях и при одинаковых технологиях возделывания, но при разных системах ведения кустов разительно отличаются по продуктивности. Правильно выбранная система ведения кустов является одним из важных звеньев технологии возделывания винограда [1].

Экологические условия района возделывания винограда в основном определяют возможность промышленного возделывания винограда в конкретной местности. Климат, почвы, рельеф, условия увлажнения играют главную роль при этом. Виды и сорта винограда предъявляют определенные требования к условиям произрастания. Одни и те же растения по видовому и сортовому составу не одинаково реагируют на них. Выявление оптимальных параметров агротехнических приемов является основой устойчивого развития виноградарства, обеспечивающие высокие урожаи требуемого качества [1].

Разрабатываемые технологии возделывания винограда должны обеспечивать оптимальные условия для роста и развития виноградного растения. При этом должны быть созданы условия для продления продуктивного периода. Создаваемые насаждения должны обладать высоким коэффициентом полезного действия (КПД) использования фотосинтетически активной радиации (ФАР). Экологические условия района возделывания винограда и способы культуры должны исходить из биологии сорта и его особенностей. Применяемая агротехника должна способствовать снижению использования ручного труда [2].

При выборе системы управления кустом, плотности посадки, которые в основном влияют на способ культуры, наряду с факторами окружающей среды, необходимо учитывать возможность механизации определенных трудоемких операций и исключить некоторые агротехнические приемы. Это в конечном итоге приведет к снижению производственных затрат и себестоимости продукции.

За длительный период эволюции человечество отобрало лучшие сорта винограда, которые наиболее соответствовали условиям местности, где выращивался виноград. Вместе с выбором сорта специалисты разработали соответствующие агротехнические приемы для каждого сорта [3].

Стабильность, продуктивность и качество урожая винограда в первую очередь зависят от соответствия сорта местным условиям, и при-

меняемая сельскохозяйственная техника должна соответствовать потребностям данного сорта. Это сортовая агротехника. Продуктивность виноградного растения зависит от способности максимально использовать энергию солнца для создания биологической массы кустов в том числе и урожая. Известно, что растительный организм основную часть сухих веществ накапливает в процессе фотосинтетической деятельности листовой поверхности. Как отмечают многие исследователи, высокая продуктивность виноградного растения обеспечивается при благоприятных условиях для фотосинтетической деятельности листового аппарата [7].

Одним из основных агротехнических приемов, оказывающим влияние на виноградное растение, является площадь питания. От площади питания и принятой формы куста в основном зависит уровень механизации, период продуктивной эксплуатации виноградника.

Несмотря на возраст культуры винограда и накопленный за длительный период опыт выращивания винограда, исследования, направленные на поиск оптимальной системы управления виноградным кустом в конкретных условиях, не утратили своего значения.

Важным агротехническим приемом в виноградарстве считается схема посадки. К выбору схемы посадки следует подходить с учетом почвенно-климатических условий, системы ведения куста и биологических особенностей сорта. Только при правильном выборе схемы посадки и при соответствующем формировании виноградное растение сможет максимально использовать отведенную площадь питания. При посадке винограда необходимо учитывать плодородие почвы и наличие влаги. Известно, что растения комфортно чувствуют себя на почвах, богатых питательными веществами и обеспеченных влагой. Чтобы добиться высоких урожаев в этих условиях, сильнорослые растения необходимо высаживать редкими посадками. В условиях дефицита влаги и малопродуктивных земель необходимо формировать малообъемные кусты с плотной посадкой в ряду [6].

В условиях, благоприятных для виноградного растения, необходимо оставлять большее расстояние между растениями при посадке. Только при соответствии площади питания биологии сорта можно получить наибольший урожай. Установка оптимальной схемы посадки для сорта винограда должны быть определены экспериментальным путем.

Отдельные системы ведения, формы кустов, правила обрезки были разработаны человеком в древнейших центрах виноградной культуры. Такие элементы агротехники, как обрезка и нагрузка, были разработаны человеком при переводе винограда из дикой культуры в культурную. Несмотря на это, вопрос о том, какая нагрузка считается оптимальной, остается актуальным и в настоящее время. Многими исследованиями установлено, что продуктивность фотосинтетической деятельности виноградного растения зависит от сортовых особенностей. Однако, в большинстве случаев увеличение площади питания, и высоты штамба кустов положитель-

но сказывалось на эффективности работы листовой поверхности [9].

Список литературы

1. Азиев, Р.Д. Методические рекомендации по системе обрезки и нагрузки кустов винограда в различных зонах Республики Дагестан: методические рекомендации / А.М. Аджиев. [и др.]. – Махачкала. – 2003. – 16 с. – Текст : непосредственный.
2. Алиев, Н.А. Широкорядные высокоштамбовые виноградники / Н.А. Алиев. – Махачкала: Даг. Кн. Изд-во, 1980. – 167 с. – Текст: непосредственный.
3. Дифференцированный подход к выбору эффективных элементов агротехники клонов технических сортов винограда / Р.А. Буйвал, М.Р. Бейбулатов, Н.А. Тихомирова, Н.А. Урденко. – Текст: непосредственный // Плодоводство и виноградарство Юга России. – № 68(2). – 2021. – С.162-176.
4. Гаджиев, Б.Л. Зависимость между нагрузкой кустов, урожаем, качеством столового винограда сорта Агадаи в Даг. АССР / Б.Л. Гаджиев. – Текст: непосредственный // Известия ТСХА. – 1962. – №5. – С. 48.
5. Гусейнов, Ш.Н. Высокоштамбовая культура винограда в южном Дагестане / Ш.Н. Гусейнов, Я.А. Алиев. – Текст : непосредственный // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. – 1975. – № 12. – С. 12-15.
6. Гусейнов, Ш.Н. Влияние нормы нагрузки кустов на величину и качество урожая на виноградниках интенсивного типа / Ш.Н. Гусейнов, Б.В. Чигрик, В.Н. Гордеев. – Текст: непосредственный // Новации и эффективность производственных процессов в виноградарстве и виноделии. – Краснодар. – 2005. – Т.1. – С. 188-193.
7. Петров, В.С. Продуктивность винограда сорта Рислинг рейнский при разных схемах посадки кустов / В.С. Петров, Т.П. Павлюкова, С.В. Щербakov. – Текст: непосредственный // Научные труды СКЗНИИСВВ. – Т.8. – Краснодар, 2007.
8. Сарнецкий, Г.А. Влияние разных систем ведения виноградных кустов на урожай и качество винограда в условиях неукрывной культуры / Г.А. Сарнецкий. – Текст : непосредственный //Тр. Крымского СХИ, Крымиздат. – 1961. – Т.5. – С. 19-30.
9. Гусейнов, Ш.Н. Влияние различных агротехнических приемов на продуктивность сорта винограда Бианка / Ш.Н. Гусейнов, Н.А. Сироткина, Н.М. Магомедов [и др.]. – Текст: непосредственный // Виноделие и виноградарство. – 2007. – С. 34-35.
10. Петров, В.С. Продуктивность винограда сорта Рислинг рейнский при разных схемах посадки кустов / В.С. Петров, Т.П. Павлюкова, С.В. Щербakov. – Текст: непосредственный // Научные труды СКЗНИИСВВ. – Т.8. – Краснодар, 2015. – С. 168-170.

СОЗДАНИЕ ЛУГОВОГО АГРОЦЕНОЗА С КОЗЛЯТНИКОМ ВОСТОЧНЫМ СОРТА «ЮБИЛЯР» ПРИ РАЗНЫХ НОРМАХ ВЫСЕВА

*Матвеев Владимир Александрович, студент-магистрант
Никулин Анатолий Борисович, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО СПбГАУ, г. Санкт-Петербург, Россия*

Аннотация: сельское хозяйство в России и мире с каждым годом сталкивается с большим количеством трудностей: изменение климата, деградация почв, уменьшения посевных площадей, а также рядом экономических и социальных проблем. Но при этом спрос на продукцию с каждым годом увеличивается, поэтому сейчас как никогда важно развивать данную отрасль. Козлятник восточный - культура крайне перспективная и уникальная. Благодаря своим биологическим особенностям: долголетию, пластичностью, хорошей урожайностью и способностью к вегетативному размножению, козлятник восточный может стать отличным дополнением к уже широко используемым кормовым культурам. В наших исследованиях средняя урожайность зеленой массы травостоев за 6 лет использования была на уровне 54 т/га, а сухой массы 13 т/га.

Ключевые слова: луговое кормопроизводство, бобовая культура, козлятник восточный, норма высева, урожайность

Козлятник восточный – многолетнее бобовое растение, обладает высокой кормовой продуктивностью, устойчивостью к неблагоприятным климатическим условиям, способностью вегетативному размножению и азотфиксации что способствует сохранению почвенного плодородия. Эти качества делают его незаменимым компонентом в стабильных и высокоэффективных агроценозах, особенно при условии постоянного повышения производительности полноценных кормов и снижением экологической нагрузки на агроэкосистемы. Это требует внедрению новых видов растений таких как козлятник восточный, который сможет обеспечивать стабильную кормовую базу. Козлятник восточный формирует устойчивые травостои на протяжении долгих лет – это делает его экономически выгодным для сельхозпроизводителей. Исследования показывают, что наибольшей урожайности козлятник восточный достигает на 3-5 год пользования, и при правильном агротехническом использовании способен давать стабильно хороший урожай на 15-20 лет [1].

Огромным недостатком козлятника восточного, который может отпугивать от его использования – это маленькая урожайность в первые годы жизни растения, поэтому в наших исследованиях козлятник восточный высевался вместе тимофеевкой луговой, которая позволила получить урожай

и не дала насечным видам проникнуть в травостой. После того как тимфеовка луговая выпала из травостоя козлятник восточный занял главенствующее положение [4], [3].

Таблица 1 – Ботанический состав изучаемых травостоев, содержание козлятника восточного

Год Вариант	2019		2020		2021		2022		2023		2024	
	1 укоc	2 укоc	1 укоc	2 укоc	1 укоc	2 укоc	1 укоc	2 укоc	1 укоc	2 укоc	1 укоc	2 укоc
1 вариант	14,4	34,0	9,7	78,8	89,9	67,9	76,6	98,3	85,4	91,2	92,3	95,4
2 вариант	7,2	34,9	52,0	69,9	91,8	63,5	92,4	93,4	91,5	94,3	95,6	95,5
3 вариант	16,3	54,8	81,0	81,8	95,6	71,8	82,5	98,2	87,6	92,5	94,2	91,5

Еще одна проблема для широко применения козлятника восточного – это нехватка качественного семенного материала. В наших исследованиях было выбрано 3 варианта с нормой высева: 1 вариант - 13 кг/га, 2 вариант - 19,5 кг/га и 3 вариант - 26 кг/га. Предполагалось что уменьшение нормы высева с течением времени не приведет к уменьшению урожайности.

Так в наших исследованиях варианты 1 и 2 не уступали по урожайности 3 варианту, а в некоторые годы даже превосходили его [4].

Таблица 2 – Урожайность зеленой массы козлятника восточного сорта Юбилар в сумме за 2 укоса с 2019 по 2024 год, (т/га)

Годы Варианты	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Среднее	В сумме
1 вариант	41,4	60,4	58,7	53,1	53,1	53,2	53,3	319,9
2 вариант	40,3	60,9	44,6	69,9	53,6	53,4	53,8	322,7
3 вариант	45	71,9	52,1	54,6	53,2	53,5	55,1	330,3

Таблица 3 – Урожайность сухой массы козлятника восточного сорта Юбилар в сумме за 2 укоса с 2019 по 2024 год, (т/га)

Годы Варианты	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Среднее	В сумме
1 вариант	10,8	12,6	17,9	9,4	14	14,1	13,1	78,8
2 вариант	10,8	13	12,7	12,2	14,2	14,3	12,8	77,2
3 вариант	12,2	16	15,2	9,6	14,1	14,1	13,5	81,2

В среднем за годы исследования была получена урожайность сухой массы с 1 варианта – 13,1 т/га, 2 вариант – 12,8 т/га и 3 вариант – 13,5 т/га (табл. 2,3) [4], это доказывает, что уменьшение нормы высева козлятника восточной до 13 кг/га не приводит к уменьшению урожайности.

Козлятник восточный – перспективная культура, устойчивая к неблагоприятным условиям культуры. Наши исследования показали, что в зависимости от погодных условий, уменьшенной нормы высева не повлияли на урожайность травостоев. Козлятник восточный стабильно давал хороший урожай, при этом в опытах не применялись минеральные и органические удобрения, а также опыт не обрабатывался средствами защиты растений и стимуляторами роста. Козлятник восточный может стать экономически выгодным и эффективным кормом для животноводства.

Список литературы

1. Донских, Н. А. Травостой с участием козлятника восточного десятого и одиннадцатого годов пользования / Н. А. Донских, А. Б. Никулин. – Текст: непосредственный // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 51. – С. 17-23.
2. Донских, Н.А. Формирование травостоев с козлятником восточным отечественных сортов в первый год жизни в условиях Ленинградской области / Н. А. Донских, В. А. Веселков. – Текст: непосредственный // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 1 (70). – С. 9-18.
3. Матвеев, В. А. Формирование укосных травостоев с козлятником восточным сорта Юбилар в условиях Ленинградской области / В. А. Матвеев. – Текст: непосредственный // Интеллектуальный потенциал молодых ученых как драйвер развития АПК: Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся, Санкт-Петербург – Пушкин (15-17 марта 2023 г.). – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2023. – С. 121-125.
4. Никулин, А. Б. Козлятник восточный сорта Юбилар как ценная кормовая культура / А. Б. Никулин, В. А. Матвеев. – Текст: непосредственный // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2024. – № 4(78). – С. 59-67.
5. Степанова, Т. В. Формирование злаковых и злаково-бобовых агрофитоценозов в зависимости от режима использования травостоев / Т. В. Степанова. – Текст: непосредственный // Ученые записки Академии сельского хозяйства и природных ресурсов НовГУ. – Том 5, Выпуск 1. – Великий Новгород: Новгородский региональный центр развития образования, 2001. – С. 73-75.

КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ПОЧВ: СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ

*Мауткина Валерия Еленовна, студент-бакалавр
Заварин Денис Анатольевич, науч. рук., к.э.н.
ФГБОУ ВО Вологодский ГУ, г. Вологда, Россия*

Аннотация: в данной статье рассмотрена важность создания точных карт почвенного покрова в условиях растущих угроз, связанных с изменением климата и антропогенной нагрузкой.

Ключевые слова: почвенное картографирование, геоинформационные системы, дистанционное зондирование, компьютерное моделирование, Вологодская область, устойчивое управление земельными ресурсами

С учетом растущих угроз, связанных с изменением климата, антропогенной нагрузкой на землю и необходимостью устойчивого управления земельными ресурсами, создание точных карт почвенного покрова становится приоритетной задачей.

Почвенное картографирование – это процесс создания карт, отображающих распределение и свойства почв на определенной территории. Оно основывается на классификации почв, которая позволяет систематизировать их по различным признакам, таким как гранулометрический состав, содержание гумуса, кислотность и водный режим. Точные карты почв необходимы для эффективного управления земельными ресурсами, защиты экосистем, планирования сельскохозяйственных работ и повышения урожайности.

Для создания современных карт почв применяются следующие четыре метода:

1. Полевые работы

Полевое исследование включает в себя отбор почвенных образцов с использованием буров, лопат и других инструментов. На площадках отбора образцов проводятся описания почвенных профилей, определяются гранулометрический состав, кислотность, содержание гумуса, питательных веществ. Эти данные, полученные непосредственно на месте, служат фундаментом для дальнейшего анализа и моделирования.

2. Геоинформационные системы (ГИС)

ГИС, такие как ArcGIS и QGIS играют ключевую роль в обработке и анализе больших объемов данных. Инструменты геостатистики и пространственной интерполяции применяются для создания растровых карт почвенных свойств. Данные полевых работ интегрируются с данными дистанционного зондирования в ГИС для создания более точных и детальных карт.

3. Дистанционное зондирование (ДЗ)

ДЗ используется для получения информации о почвах с помощью спутниковых снимков и наземных датчиков. Снимки могут быть обработаны для классификации изображений и выделения различных типов почв. Этот метод позволяет быстро собирать данные на больших территориях без необходимости физического присутствия.

4. Компьютерное моделирование

Современные технологии компьютерного моделирования позволяют прогнозировать изменения почвенного покрова и распределения их свойств. Для прогнозирования изменений почвенного покрова применяются модели эрозии почвы, модели круговорота питательных веществ и др. Входными данными служат данные о климате, рельефе, растительности, почвенных свойствах. Моделирование помогает аналитически подходить к процессам, происходящим в почвах, предсказывая влияние различных факторов и помогает планировать рациональное использование земельных ресурсов.

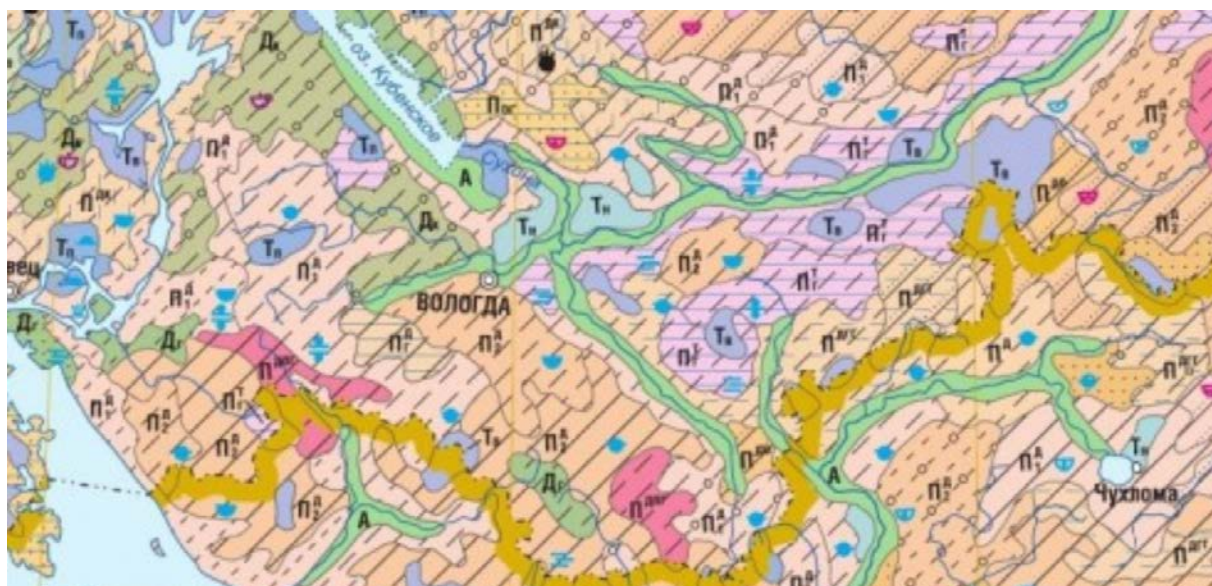
Несмотря на значительный прогресс в технологиях картографирования почв существуют следующие проблемы:

- Недостаток финансирования (Ограниченное финансирование препятствует проведению масштабных полевых исследований и обновлению карт)
- Сложность получения доступа к данным (Получение доступа к данным дистанционного зондирования и другим необходимым данным может быть затруднено)
- Недостаток стандартизации методов картографирования (Отсутствие единых стандартов затрудняет сравнение результатов исследований, выполненных различными организациями.
- Нехватка квалифицированных кадров (Недостаток специалистов, владеющих современными методами картографирования и обработки данных, ограничивает возможность работ)

Рассмотрим почвенное разнообразие на примере Вологодской области.

Вологодская область, одна из северных административных единиц России, характеризуется разнообразным почвенным покровом, который сложился под воздействием разнообразных геологических, климатических условий и рельефа.

Почвенную карту Вологодской области можно найти на сайте Национального атласа почв России. Она представляет собой карту масштабом 1:2 500 000, иллюстрирующую разнообразие почв на территории региона. На этой карте представлена информация о распределении различных типов почвы на 1.01.2006 г.



Разнообразие почв заключается в их функциональных особенностях и географическом распределении.

Таблица 1 – Характеристика почв Вологодской области

Тип почвы	Подтип почвы	Распространение	Характеристики
Дерново-подзолистые	Иллювиально-железистые	Возвышенности	Высокая кислотность, низкое содержание гумуса, железистые конкреции
	Глеевые	Низменности, заболоченные участки	Высокая влажность, оглеение, низкая кислотность
	Оподзоленные	Широко распространены	Выраженное оподзоливание, кислая реакция
Болотные	Низинные	Северные и западные районы	Высокое содержание органического вещества, застой влаги
	Верховые	Северные и западные районы	Кислая реакция, низкое содержание зольных элементов
Торфяно-болотные		Северные и западные районы	Высокая мощность торфяного слоя
Серые лесные		Южные районы	Более высокое содержание гумуса, менее кислая реакция

Исходя из выше перечисленной информации видно, что на территории Вологодской области преобладают дерново-подзолистые почвы. Это указывает на то, что почвенный покров в регионе испытывает значительное влияние как природных, так и антропогенных факторов.

Особенности дерново-подзолистых почв означают, что они требуют осторожного подхода в управлении, особенно с учетом высокой кислотности и низкого содержания гумуса. Правильное использование и восстановление таких почв является важной задачей для достижения устойчивого развития сельского хозяйства в регионе.

Состояние земельных ресурсов в Вологодской области нуждается в регулярном мониторинге и обновлении информации, поскольку последнее полноценное обследование почв региона проводилось в 2006 году. Это подчеркивает необходимость более современного подхода к картографированию почв, учитывающего изменения, происходящие из-за антропогенной деятельности и изменения климата.

Картографирование почв Вологодской области является актуальной задачей для устойчивого развития региона, а современные технологии, такие как ГИС, дистанционное зондирование, компьютерное моделирование и машинное обучение, играют важную роль в этом процессе. Их использование позволяет получать высокоточные данные о состоянии почв и в дальнейшем способствовать улучшению управления земельными ресурсами.

Список литературы

1. Рассохина, Д. И. Использование публичной кадастровой карты для определения зон с особыми условиями использования территории в городе Устюжна / Д. И. Рассохина, Д. А. Заварин. – Текст: непосредственный // Современные тенденции в кадастре, землеустройстве и геодезии. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2024. – С. 31-34.
2. Заварин, Д. А. Геодезическая основа территориального планирования великого Устюга / Д. А. Заварин, Е. А. Архипова. – Текст: непосредственный // Геодезия, землеустройство и кадастры: проблемы и перспективы развития. – Омск: Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2024. – С. 340-342.

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ
НА МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ САЖЕНЦЕВ ВИШНИ
В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Митаев Владимир Романович, студент-бакалавр
Калмыкова Екатерина Сергеевна, науч. рук., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

Аннотация: *капельное орошение находит широкое применение при выращивании плодовых и ягодных культур в питомниках и позволяет в значительной степени экономить поливную воду по сравнению с другими способами полива. Цель исследований – изучение влияния режимов капельного орошения на формирование саженцев вишни в условиях дерново-подзолистых почв Центрального района Нечерноземной зоны России. Полевые исследования проводились на базе учебно-опытного хозяйства лаборатории плодородия «Мичуринский сад» Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева. Двухфакторный полевой опыт включал: первый фактор – режим орошения, второй фактор – сорт. В конце вегетационного периода по вариантам опыта оценивались диаметр штамба и высота саженцев, объем корневой системы и площадь листовой поверхности. В результате исследований выявлено, что капельное орошение способствует более быстрому росту саженцев вишни и формированию наиболее развитой надземной и подземной частей. Анализ данных опыта о биометрических показателях саженцев вишни позволяет рекомендовать в качестве оптимальных режимы орошения с поддержанием влажности корнеобитаемого слоя почвы в диапазоне 70-90 % НВ и 80-100 % НВ. Параметры режимов орошения, усредненные за три года исследований: в варианте 70-90 % НВ оросительная норма - 848 м³/га, поливная норма – 43,2 м³/га, количество поливов – 20 и межполивной период – 6 дней; в варианте 80-100 % НВ оросительная норма - 957 м³/га, поливная норма – 43,2 м³/га, количество поливов – 23 и межполивной период – 5 дней.*

Ключевые слова: *капельное орошение, вишня, саженцы, Морфометрические показатели, Центральное Нечерноземье*

Вишня – косточковая культура, которая является одной из основных косточковых культур, выращиваемых в Нечерноземной зоне России, за счет экологической пластичности и адаптации к погодным и климатическим условиям [8, 9]. Она получила широкое распространение в садоводстве из-за высоких вкусовых и пищевых качеств плодов, скороплодности и урожайности [5]. В общем объеме производства плодовой и ягодной продукции в России в 2021 году на косточковые культуры приходилось 17,65

%. На Центральный макрорегион России приходится 10,6 % площади садов и ягодников [8]. Для развития садоводства актуальной задачей является повышение уровня обеспеченности качественным и районированным посадочным материалом, выращиваемого с применением современных технологий [9]. В 2022 году в среднем по России доля импортного посадочного материала составила 30 % [7].

Орошение имеет важное значение при выращивании посадочного материала в плодовых питомниках [2, 4, 10]. Оптимальным с точки зрения физиологии плодовых деревьев и экономии поливной воды считается малообъемное орошение [3, 4], к которому относятся такие способы, как малоинтенсивное дождевание, аэрозольное орошение, капельное орошение, внутрипочвенное орошение, комбинированные способы полива. Капельное орошение находит широкое применение при выращивании плодовых и ягодных культур в питомниках [1, 5, 6] и позволяет в значительной степени экономить поливную воду по сравнению с другими способами полива. Исследования по капельному орошению вишни в условиях Центрального Нечерноземья не проводилось, в частности, не выявлены закономерности продукционного процесса растений при капельном орошении. В связи с этим, целью исследований являлось изучение влияния режимов капельного орошения на формирование саженцев вишни в условиях дерново-подзолистых почв Центрального района Нечерноземной зоны России.

Полевые исследования проводились на базе учебно-опытного хозяйства лаборатории пловодства «Мичуринский сад» Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева. Двухфакторный полевой опыт заложен осенью 2019 года на дерново-подзолистой, культурной, грунтово-глееватой, глубокопахотной, среднесуглинистой на моренном суглинке почве, подстилаемой на глубине 130–170 см подморенными песками. Каждый вариант опыта заложен в трехкратной повторности. В качестве первого фактора выступали режимы капельного орошения: 1) контроль (без орошения), 2) поддержание влажности в корнеобитаемом слое почвы в диапазоне 60-80 % НВ (наименьшей влагоемкости почвы), 3) 70-90 % НВ и 4) 80-100 % НВ. В 2020 году глубина увлажнения почвы составляла 30 см, в 2021 году – 40 см и в 2022 году – 50 см. Вторым фактором являлись сорта вишни «Волочаевка» и «Молодежная».

Морфометрические параметры растений вишни (диаметр штамба и высота) определялись по общепринятым методам в конце каждого вегетационного периода. Объем корневой системы учитывался в конце каждого вегетационного периода путем отбора трех контрольных растений в каждой повторности по вариантам опыта. Статистическая обработка экспериментальных данных выполнялась при помощи двухфакторного дисперсионного анализа с расчетом наименьшей существенной разницы на 5%-ом уровне значимости.

Усредненные значения параметров орошения за три года исследований в варианте 60-80 % НВ составили: оросительная норма – 593 м³/га, поливная норма – 43,3 м³/га, количество поливов – 15, межполивной период – 8 дней. В варианте 70-90 % НВ оросительная норма составила 848 м³/га, поливная норма – 43,2 м³/га, количество поливов – 20 и межполивной период – 6 дней. В варианте 80-100 % НВ оросительная норма составила 957 м³/га, поливная норма – 43,2 м³/га, количество поливов – 23 и межполивной период – 5 дней.

Минимальные значения среднего диаметра штамба саженцев характерны для контрольного варианта без орошения. Максимальных значений в орошаемых вариантах опыта средний диаметр штамба составляет при поддержании влажности корнеобитаемого слоя в диапазоне 70-90 % НВ. При увеличении уровня влажности наблюдается снижение диаметра штамба растений. Для однолетних саженцев вишни в орошаемых вариантах опыта наименьшее значение среднего диаметра штамба достигается при поддерживаемой влажности 60-80 % НВ (сорт «Волочаевка» – 7,6 мм, сорт «Молодежная» – 7,5 мм). Максимальный диаметр штамба саженцев вишни в варианте опыта 70-90 % НВ (сорт «Волочаевка» – 8,2 мм, сорт «Молодежная» – 8,6 мм).

Для двухлетних саженцев вишни также минимальный средний диаметр штамба характерен для варианта 60-80 % НВ (сорт «Волочаевка» – 9,9 мм, сорт «Молодежная» – 10,4 мм), а максимальный для варианта 70-90 % НВ (сорт «Волочаевка» – 11,5 мм, сорт «Молодежная» – 11,8 мм). Такая же закономерность характерна для трехлетних саженцев вишни. В варианте 60-80 % НВ средний диаметр штамба для сорта «Волочаевка» составил 12,3 мм, для сорта «Молодежная» – 13,3 мм; в варианте 70-90 % НВ для сорта «Волочаевка» – 15,0 мм и для сорта «Молодежная» – 14,7 мм.

Исходя из полученных средних диаметров штамба для однолетних, двухлетних и трехлетних саженцев вишни сортов «Волочаевка» и «Молодежная», следует, что оптимальный режим увлажнения формируется при поддержании влажности корнеобитаемого слоя растений в диапазоне 70-90 % НВ, а снижение или увеличение влажности приводит к закономерному уменьшению диаметра штамба. В варианте 70-90 % НВ диаметр штамба в среднем в 1,2 раза превышает значения, полученные на контроле.

Максимальных значений в орошаемых вариантах опыта средняя высота составляет при поддержании влажности корнеобитаемого слоя в диапазоне 70-90 % НВ. При увеличении уровня влажности наблюдается некоторое снижение высоты растений. Для однолетних саженцев вишни в орошаемых вариантах опыта наименьшее значение средней высоты достигается при поддерживаемой влажности 60-80 % НВ (сорт «Волочаевка» – 65 см, сорт «Молодежная» – 64 см). Максимальная средняя высота саженцев вишни в варианте опыта 70-90 % НВ (сорт «Волочаевка» – 68 см, сорт «Молодежная» – 67 см).

Для двухлетних саженцев вишни также минимальная средняя высота характерна для варианта 60-80 % НВ (сорт «Волочаевка» – 74 см, сорт «Молодежная» – 76 см), а максимальный для варианта 70-90 % НВ (сорт «Волочаевка» – 82 см, сорт «Молодежная» – 80 см). Такая же закономерность характерна для трехлетних саженцев вишни. В варианте 60-80 % НВ средняя высота для сорта «Волочаевка» составил 86 см, для сорта «Молодежная» – 90 см; в варианте 70-90 % НВ для сорта «Волочаевка» – 94 см и для сорта «Молодежная» – 94 см.

Полученные средние высоты для однолетних, двухлетних и трехлетних саженцев вишни сортов «Волочаевка» и «Молодежная» указывают, что оптимальный режим увлажнения формируется при поддержании влажности корнеобитаемого слоя растений в диапазоне 70-90 % НВ, а снижение или увеличение влажности приводит к закономерному снижению высоты. В варианте 70-90 % НВ высота саженцев в среднем в 1,1 раза превышает значения, полученные на контроле.

Таким образом, проведенные исследования показали, что наименьшими значениями рассматриваемых морфометрических показателей (диаметр штамба, высота саженцев, площадь листовой поверхности и объем корневой системы) однолетние, двухлетние и трехлетние саженцы вишни характеризуются на контрольном варианте опыта, где орошение не проводилось. Применение капельного орошения способствует лучшему росту саженцев с максимальными биометрическими показателями. Лучшие результаты по диаметру штамба получены в варианте опыта с поддержанием влажности корнеобитаемого слоя почвы в диапазоне 70-90 % НВ (превышает контроль в 1,4 раза), по высоте саженцев – в варианте 70-90 % НВ (в 1,1 раза), по площади листовой поверхности – в варианте 80-100 % НВ (в 1,3 раза) и по объему корневой системы – в варианте 80-100 % НВ (в 1,4 раза).

Анализ данных морфометрических показателях саженцев вишни позволяет рекомендовать в качестве оптимальных режимы орошения с поддержанием влажности корнеобитаемого слоя почвы в диапазоне 70-90 % НВ и 80-100 % НВ. Параметры режимов орошения, усредненные за три года исследований: в варианте 70-90 % НВ оросительная норма - 848 м³/га, поливная норма – 43,2 м³/га, количество поливов – 20 и межполивной период – 6 дней; в варианте 80-100 % НВ оросительная норма - 957 м³/га, поливная норма – 43,2 м³/га, количество поливов – 23 и межполивной период – 5 дней.

Список литературы

1. Дубенок, Н.Н. Формирование корневой системы саженцев сливы при капельном орошении и распределение влаги по почвенному профилю в условиях Нечерноземной зоны / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов. – Текст: непосредственный // Мелиорация и водное хозяйство. – 2018. – № 4. – С. 9-13

2. Дубенок, Н.Н. Научно-обоснованный режим орошения саженцев сливы при капельном поливе в условиях дерново-подзолистых почв / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев. – Текст: непосредственный // Российская сельскохозяйственная наука. – 2021. – № 4. – С. 13-16.
3. Дубенок, Н.Н. Технология возделывания саженцев сливы в плодовом питомнике при капельном орошении в условиях Нечерноземной зоны России / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев. – Москва: Издательство Проспект, 2023. – 136 с. – Текст: непосредственный.
4. Дубенок, Н.Н. Особенности применения малообъемного орошения для выращивания саженцев плодовых культур в условиях различных природно-климатических зон России / Н.Н. Дубенок, Е.С. Калмыкова, А. В. Гемонов. – Текст : непосредственный // Орошаемое земледелие. – 2023. – № 4(43). – С. 7-10.
5. Биометрические показатели саженцев вишни при капельном орошении в условиях Центрального Нечерноземья / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев, Е.С. Калмыкова. – Текст : непосредственный // Мелиорация и водное хозяйство. – 2024. – № 2. – С. 24-30.
6. Дубенок, Н. Н. Обоснование орошения плодовых культур в условиях изменения климата / Н.Н. Дубенок, Е.С. Калмыкова, А.В. Гемонов. – Текст: непосредственный // Мелиорация и водное хозяйство. – 2024. – № 5. – С. 34-38.
7. Кузичева, Н.Ю. Стратегические проблемы развития садоводства России / Н.Ю. Кузичева. – Текст: непосредственный // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 1(72). – С. 142-146.
8. Минаков, И.А. Концепция развития садоводства в России / И. А. Минаков. – Текст: непосредственный // Приоритетные направления развития садоводства (I Потаповские чтения): Материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 85-й годовщине со дня рождения профессора, доктора сельскохозяйственных наук, лауреата Государственной премии Потапова Виктора Александровича, Мичуринск (11-13 декабря 2019 г.). – Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2019. – С. 302-306.
9. Савченко, И.В. Роль садоводства и овощеводства в обеспечении продовольственной безопасности России / И.В. Савченко. – Текст: непосредственный // Садоводство и виноградарство. – 2010. – № 3. – С. 15-17.
10. Dubenok, N.N. The influence of drip irrigation on growth of plum seedlings in central non-black soil zone of European Russia / N.N. Dubenok, A.V. Gemonov, A.V. Lebedev. – Text: direct // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies, Volgograd, Krasnoyarsk (18-20 июня 2020 г.). – Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Vol. 548. – Volgograd, Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2020. – P. 82014

ОСОБЕННОСТИ РОСТА МИКРОРАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ ГЕТЕРОАУКСИНА

*Мухамедзянов Алмаз Маратович, студент-магистрант
Елисеева Людмила Валерьевна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, г. Чебоксары, Россия*

Аннотация: в статье исследуется влияние различных доз гетероауксина на рост и развитие микрорастений картофеля сорта Ривьера *in vitro*. Оптимальные концентрации гетероауксина ускоряют корнеобразование, улучшают морфологические показатели и повышают адаптацию растений при переносе в условия *ex vitro*.

Ключевые слова: картофель, сорт Ривьера, гетероауксин, микро-растения, *in vitro*

Картофель (**Solanum tuberosum** L.) является одной из важнейших сельскохозяйственных культур, играющей ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности во многих странах мира. Эта культура служит основным источником углеводов, витаминов (таких как витамин С и витамины группы В) и минеральных веществ (калий, магний, фосфор) в рационе человека. Микроклональное размножение картофеля представляет собой современный биотехнологический метод, который позволяет получать здоровый посадочный материал, свободный от вирусов, бактерий и грибковых патогенов. Этот метод также способствует ускорению селекционного процесса, так как позволяет быстро размножать ценные генотипы и сохранять их генетическую стабильность [6, 9].

Научные исследования показывают, что использование фитогормонов, таких как ауксины и цитокинины, в процессе микроклонального размножения значительно повышает эффективность укоренения и адаптации растений к условиям *ex vitro*. Кроме того, микроклональное размножение позволяет сохранять редкие и ценные сорта картофеля, что особенно важно для поддержания биоразнообразия. Внедрение этого метода в сельскохозяйственную практику способствует повышению урожайности и устойчивости картофеля к болезням, что делает его важным инструментом в растениеводстве [7, 8].

Одним из ключевых этапов микроклонального размножения является укоренение микрорастений, которое во многом зависит от состава питательной среды, включая наличие фитогормонов. Гетероауксин (индол-3-уксусная кислота, ИУК) - один из наиболее распространенных ауксинов, используемых для стимуляции корнеобразования. Ауксины играют важную роль в регуляции роста растений, влияя на клеточное деление, растяжение клеток и дифференциацию тканей. Гетероауксин, в частности, спо-

способствует образованию корневых инициалей и стимулирует развитие корневой системы, что особенно важно для успешной адаптации микрорастений при переносе в условия *ex vitro*.

Научные исследования показывают, что оптимальные концентрации гетероауксина в питательной среде могут значительно ускорить процесс укоренения, улучшить морфологические показатели микрорастений и повысить их жизнеспособность. Например, добавление гетероауксина в концентрации 0,1-1,0 мг/л способствует активному формированию корней у картофеля, томатов и других культур. Однако избыточные концентрации могут привести к торможению роста и даже к токсическим эффектам, что подчеркивает важность точного дозирования [1, 3].

Кроме того, гетероауксин взаимодействует с другими фитогормонами, такими как цитокинины и гиббереллины, что влияет на баланс роста и развития растений. Например, сочетание ауксинов и цитокининов в определенных пропорциях позволяет регулировать не только корнеобразование, но и развитие побегов, что важно для получения сбалансированных микрорастений. Исследования также указывают на роль гетероауксина в повышении устойчивости растений к стрессовым условиям, таким как засуха или засоление почв, благодаря стимуляции развития мощной корневой системы [2, 4, 5]. Целью данного исследования было изучение влияния различных доз гетероауксина на развитие микрорастений картофеля сорта Ривьера.

Объектом исследования служили микрорастения картофеля сорта Ривьера, полученные *invitro*. Для экспериментов использовали базовую питательную среду Мурасиге-Скуга (MS) с добавлением различных концентраций гетероауксина: 0,1; 0,5; 1,0; 2,0 и 5,0 мг/л. Контрольная группа культивировалась на среде без добавления гетероауксина. Микрорастения культивировали в стерильных условиях при температуре 22-24 °С, освещенности 1500-2000 лк и фотопериоде 16/8 часов (свет/темнота). Через 3 недели оценивали следующие параметры:

- Длину корней;
- Количество корней на одно растение;
- Высоту побегов;

Общее состояние микрорастений (визуальная оценка).

Статистическую обработку данных проводили с использованием программы Microsoft Excel. Достоверность различий оценивали по критерию Стьюдента при $p < 0,05$.

Получены следующие результаты:

1. Влияние гетероауксина на корнеобразование проявилось в том, что наибольшая длина корней (в среднем 21,4 мм) и количество корней на одно растение (до 10–12 штук) наблюдались при добавлении гетероауксина в концентрации 1,0 мг/л. Это свидетельствует о том, что данная концентрация является оптимальной для стимуляции корнеобразования и разви-

тия здоровой корневой системы у микрорастений. При увеличении концентрации до 2,0 мг/л отмечалось торможение роста корней, что связано с возможным избыточным накоплением ауксина и нарушением гормонального баланса в тканях растений. Это явление подтверждается научными данными, которые указывают на то, что высокие концентрации ауксинов могут ингибировать рост корней за счет подавления клеточного деления и растяжения.

При дальнейшем увеличении концентрации гетероауксина до 5,0 мг/л наблюдались выраженные морфологические аномалии, такие как укороченные, утолщенные и крайне мохнатые корни. Эти изменения могут быть связаны с нарушением регуляции клеточной дифференциации и чрезмерной стимуляцией деления клеток в корневой меристеме. Подобные эффекты высоких концентраций ауксинов описаны в научной литературе и объясняются их способностью вызывать окислительный стресс и нарушать нормальные физиологические процессы в растениях. Результаты представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Длина корней в зависимости от концентрации гетероауксина в питательной среде

2. Влияние на рост побегов проявилось следующим образом: оптимальные концентрации гетероауксина (0,5–1,0 мг/л) способствовали увеличению высоты побегов на 15–20 % по сравнению с контролем. Это связано с тем, что ауксины в умеренных концентрациях стимулируют клеточное растяжение и деление, что приводит к активному росту надземной части растений. Кроме того, гетероауксин в оптимальных дозах улучшает транспорт питательных веществ и воды, что также положительно сказывается на развитии побегов.

Однако более высокие дозы гетероауксина (2,0–5,0 мг/л) вызывали угнетение роста побегов и деформацию листьев. Такие эффекты могут быть обусловлены нарушением гормонального баланса в тканях растений, что приводит к избыточному накоплению ауксинов и подавлению нормальных физиологических процессов. Высокие концентрации гетероауксина могут вызывать окислительный стресс, что негативно сказывается на клеточной структуре и функциях. Деформация листьев, наблюдаемая при таких концентрациях, может быть связана с нарушением регуляции роста клеток и тканей, а также с изменением экспрессии генов, отвечающих за морфогенез.(рис. 2).



Рисунок 2 – Длина побегов в зависимости от концентрации гетероауксина в питательной среде

3. Микрорастения, выращенные на среде с 0,5–1,0 мг/л гетероауксина, отличались высокой жизнеспособностью, интенсивной зеленой окраской листьев и хорошо развитой корневой системой. В контроле и при высоких концентрациях гетероауксина наблюдались признаки стресса: пожелтение листьев, замедленный рост.

Результаты исследования показали, что гетероауксин в концентрации 0,5-1,0 мг/л оказывает положительное влияние на развитие микрорастений картофеля сорта Ривьера, стимулируя корнеобразование и рост побегов. Более высокие концентрации (2,0-5,0 мг/л) приводят к угнетению роста и морфологическим аномалиям. Полученные данные могут быть использованы для оптимизации протоколов микроклонального размножения картофеля, что позволит повысить эффективность получения здорового посадочного материала.

Рекомендации для практического применения: для укоренения микро-

растений картофеля сорта Ривьера рекомендуется использовать гетероауксин в концентрации 0,5-1,0 мг/л.

Список литературы

1. Васильева, Ю. С. Влияние фитогармонов на образование клубней картофеля в культуре *invitro* / Ю. С. Васильева. – Текст: непосредственный // Студенческая наука – первый шаг в академическую науку: Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции с участием школьников 10-11 классов. В 3-х частях, Чебоксары (02-03 марта 2023 г.). – Том Часть 1. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 275-279.
2. Васильева, Ю. С. Воздействие регуляторов роста на образование клубней в культуре *invitro* / Ю. С. Васильева, С. В. Филиппова. – Текст: непосредственный // Молодежь и инновации: материалы XVIII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Чебоксары, 2022. – С. 21-25.
3. Емельянов, Н. С. Технология получения миниклубней картофеля / Н. С. Емельянов, А. М. Мухамедзянов. – Текст: непосредственный // Студенческая наука – первый шаг в академическую науку: Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции с участием школьников 10-11 классов. В 2-х частях, Чебоксары (03-04 марта 2022 г.). – Том Часть 1. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2022. – С. 119-122.
4. Михайлова, Н. Н. Влияние регуляторов роста на урожайность чабреца в вертикальной гидропонной установке / Н. Н. Михайлова, Л. В. Елисеева. – Текст: непосредственный // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. – 2022. – № 1(20). – С. 27-32.
5. Селиванов, А. В. Влияние обработки клубней картофеля регуляторами роста на его выход семенной фракции / А. В. Селиванов, И. П. Елисеев, Л. В. Елисеева. – Текст: непосредственный // Перспективные технологии и инновации в АПК в условиях цифровизации: Материалы Международной научно-практической конференции, Чебоксары (15 февраля 2022 г.). – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2022. – С. 42-44.
6. Филиппова, С. В. Оптимизация производства предбазисного семенного материала картофеля / С. В. Филиппова, Л. В. Елисеева. – Текст: непосредственный // Успехи современного естествознания. – 2022. – № 5. – С. 26-33.
7. Филиппова, С. В. Оптимизация технологии получения микрорастений картофеля в условиях *invitro* / С. В. Филиппова, А. М. Мухамедзянов, Ю. С. Васильева. – Текст: непосредственный // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: Материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск (21 декабря 2021 г.). – Том Часть 1. – Курск: Курская госу-

дарственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 224-229.

8. Филиппова, С. В. Технология получения предбазисного семенного материала картофеля перспективных сортов отечественной селекции / С. В. Филиппова, Л. В. Елисеева. – Текст: непосредственный // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 7(184). – С. 116-122.

9. Influence of planting density of micro-plants on the number of potato mini-tubers / S. Filippova, L. Eliseeva, O. Isaev [et al.]. – Text: direct // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Cheboksary (10 апреля 2020 г.). – Cheboksary, 2020. – P. 012038.

УДК 631.82:635.915

МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ КОМНАТНЫХ РАСТЕНИЙ

*Нафикова Аделия Ильдаровна, студент-бакалавр
Еникиев Рафик Искандарович, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, Россия*

Аннотация: в данной статье рассматриваются вопросы о свойствах, особенностях применения и характере воздействия минеральных удобрений на комнатные растения.

Ключевые слова: минеральные удобрения, минеральное питание, комнатные растения, рост, развитие

Минеральное питание – это основа роста и развития растений. Элементы минерального питания участвуют в построении биологических молекул, они вовлечены в самые разнообразные физиологические и биохимические процессы: построение клеточных и тканевых структур растений, работу ферментов и электронтранспортных цепей, передачу гормональных сигналов и функционирование генетического аппарата. Из-за нехватки минеральных элементов питания у растений могут наблюдаться такие симптомы, как замедленный рост, нарушения в развитии вегетативных и генеративных органов, а также повышенная чувствительность к заболеваниям. При резком дефиците этих элементов отклонения в жизненном цикле растений могут стать критическими, что в итоге приводит к их преждевременной гибели. [2].

Комнатные растения - это не просто зеленые украшения домов, но и живые организмы, требующие должного ухода и внимания. Одним из ключевых аспектов их здоровья и развития является минеральное питание, которое обеспечивает растения необходимыми макро- и микроэлементами. Эти элементы играют важную роль в процессах фотосинтеза, образовании клеток и защите от болезней [3].

В природных условиях каждое растение играет роль в круговороте веществ. Дождевые черви, грибы, бактерии и насекомые, обитающие в почве, разлагают мертвые организмы на их составные части. В результате этого процесса образуются важные минеральные вещества, которые необходимы для питания растений. Растения поглощают их через корни и используют в качестве строительного материала для формирования новых клеток. Комнатные растения выключены из этого круговорота веществ, и поэтому им приходится довольствоваться только теми минеральными веществами, которые предоставляет человек. Поскольку объем почвы ограничивается только по объёму горшка, растения довольно часто страдают от недостатка или избытка питательных веществ [5].

Химические элементы подразделяются на необходимые и полезные элементы для растений. Термином «необходимый питательный элемент» обозначают элементы, которые удовлетворяют следующим требованиям:

- элемент обязателен для завершения жизненного цикла конкретного растения;
- элемент, участвующий в осуществлении физиологических функций, не может быть заменен другим элементом;
- элемент непосредственно вовлечен в метаболизм растений [2].

Потребность растений в питательных веществах определяется множеством факторов и особенно возрастает в период активного роста, который длится с марта по сентябрь. В это время большинству растений требуется подкормка не реже одного раза в неделю. Зимой ситуация меняется: для каждого вида растений устанавливается индивидуальный график удобрения. Растения, которые зимуют в тенистых или прохладных условиях, подкармливают раз в три - четыре недели. А те, что входят в период покоя, вообще не нуждаются в подкормке. Потребность в различных минеральных веществах также значительно варьируется в зависимости от стадии развития растения [7].

Для молодых растений особенно важны удобрения с высоким содержанием азота, который способствует росту стеблей и листьев. В период цветения рекомендуется добавлять фосфоросодержащие минеральные удобрения. Калий необходим растениям в достаточном количестве на протяжении всего их развития, независимо от фазы [1].

Признаки нарушения питания комнатных растений можно определить по их внешнему виду. Наиболее распространенные симптомы, указывающие на недостаток или избыток минеральных веществ, включают следующее:

Недостаток азота проявляется в замедлении роста: декоративнолистные растения формируют очень мало новых побегов. Листья становятся бледными, светло-зелеными, иногда с красноватыми оттенками. Эти изменения в первую очередь затрагивают старые листья, которые на следующем этапе начинают преждевременно опадать [5].

Избыток азота, напротив, проявляется в темно-зеленом цвете листьев и пористой, мягкой ткани растения. Это также снижает его устойчивость к болезням и вредителям. Если цветы не появляются или имеют бледный окрас, это может указывать на недостаток фосфора. В таких случаях нижние, более старые листья могут приобретать грязно - зеленый цвет, а также проявляться другие оттенки - от синего до красного и фиолетового. Молодые листья остаются маленькими, и их кончики загибаются вверх.

Растение, испытывающее недостаток калия, выглядит вялым, особенно в теплые и солнечные дни. Оно остается небольшим и приземистым, а края листьев часто бледнеют и опадают. При нехватке калия снижается устойчивость растения к различным болезням и вредителям [6].

Типичным признаком недостатка железа является хлороз листьев: прожилки становятся темно-зелеными, а поверхность между ними бледнеет и приобретает желтоватый оттенок. Особенно часто растения страдают от нехватки железа в условиях сокращенного светового дня или при понижении кислотности почвы [3].

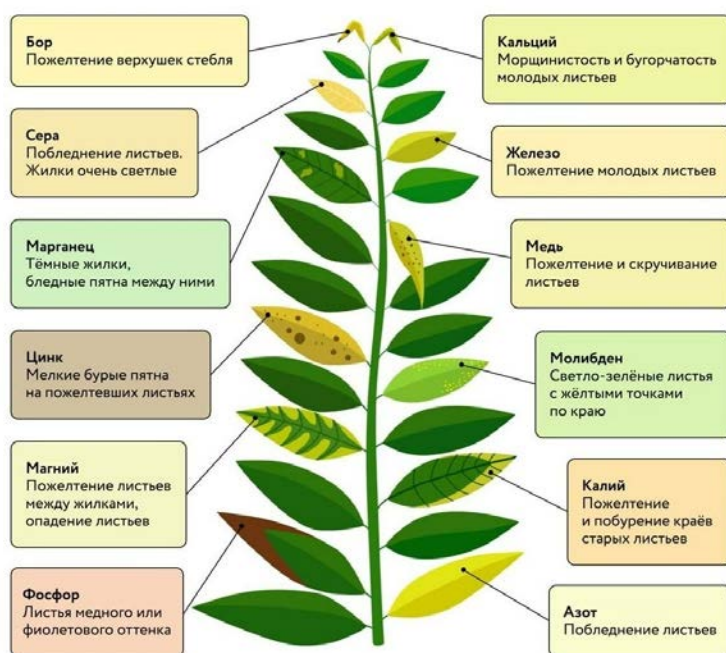


Рисунок 1 – Признаки нарушения минерального питания растений

Уровень кислотности почвы – это один из ключевых факторов, оказывающих значительное влияние на здоровье и развитие комнатных растений. Определение кислотности, измеряемое по шкале pH, позволяет понять, насколько благоприятна среда для роста растений, а также влияет на доступность питательных веществ. Для определения уровня кислотности применяют шкалу от 0 до 14. При уровне кислотности 7 почва считается нейтральной. Если pH меньше 7, то почва кислая, если больше – щелочная [4].

От уровня кислотности почвы зависит способность растений усваивать питательные вещества. Лучше всего они усваиваются, если почва слабокислая или нейтральная (рН от 5,5 до 7). Если величина рН отклоняется в ту или иную сторону, то у растения могут проявляться признаки недостатка питательных веществ, хотя в почве они будут содержаться в необходимом количестве.

Чем больше извести присутствует в поливной воде, тем быстрее снижается кислотность почвы (увеличивается значение рН). У растений начинают желтеть листья (что указывает на нехватку азота) или развивается хлороз (недостаток железа). Эти симптомы особенно часто наблюдаются у растений, предпочитающих кислую почву, таких как камелия (*Camellia japonica*), катлея (*Cattleya labiata*) и азалия (*Rhododendron simsii*). Эти растения лучше всего чувствуют себя, если рН равен 4-5. При их выращивании можно использовать специальные аммоние содержащие минеральные добавки, которые повышают кислотность почвы или поддерживают ее на нужном уровне, то есть, окисляющие добавки. Кроме того, вода для полива обязательно должна быть мягкой, чтобы предотвратить накопление щелочей в почве [8].

Различают несколько видов минеральных удобрений:

Жидкие минеральные удобрения. Это наиболее распространенный метод подкормки растений. В данном случае используется концентрированный питательный раствор, который включает все необходимые микро и макроэлементы. Существуют специальные смеси с повышенным содержанием азота, предназначенные для декоративнолистных растений, в то время как для декоративноцветущих растений применяются смеси с высоким содержанием фосфора. Применение этого типа удобрений достаточно простое. Концентрация удобрений не должна превышать рекомендованную на упаковке, даже если растения проявляют признаки нехватки питательных веществ.

Растворимые минеральные удобрения в виде соли содержат все необходимые для растений вещества, включая магний. Определенное количество удобрений растворяется в воде. Обычно требуется совсем небольшое количество соли.

Таблетки и палочки. Этот метод подкормки проще, но менее точен по сравнению с ранее описанными. В зависимости от размера горшка и растения в почву вводится определенное количество питательных палочек или таблеток. Растение постепенно усваивает содержащиеся в них минеральные вещества, что снижает риск перенасыщения.

Специальные удобрения предназначены для некоторых видов растений, таких как кактусы, бромелиевые или орхидеи, имеющие особые требования к подкормке [9].

Таким образом, минеральное питание является ключевым аспектом успешного ухода за комнатными растениями. Правильное понимание по-

требностей объектов домашней флоры в питательных веществах помогает избежать как недостатка, так и переизбытка удобрений, что, в свою очередь, сказывается на здоровье и внешнем виде растений. Исследование различных аспектов минерального питания позволяет не только гарантировать оптимальный рост и цветение, но и предотвратить распространение заболеваний, что особенно важно для создания здоровой атмосферы в доме, ведь комнатные растения не только украшают наше пространство, но и оказывают положительное влияние на наше здоровье и психоэмоциональное состояние. Они очищают воздух, повышают уровень кислорода и создают уютную атмосферу. Заботясь о состоянии растений, можно не только способствовать их развитию, но и улучшать качество своей жизни.

Список литературы

1. Алехина, Н. Д. Физиология растений: учебник для студентов вузов по направлениям подготовки бакалавров и магистров «Физиология растений» / Н. Д. Алехина, Ю. В. Балнокин, В. Ф. Гавриленко – Москва: Academia, 2005. – 640 с. – Текст: непосредственный.
2. Битюцкий, Н. П. Минеральное питание растений: учебник / Н. П. Битюцкий. – Санкт-Петербург, 2014. – 540 с. – Текст: непосредственный.
3. Блейз, Ф. Энциклопедия полезных комнатных растений / Ф. Блейз. – Москва, 2000. – 140 с. – Текст: непосредственный.
3. Кузнецов, В. В. Минеральное питание растений: учебник для вузов / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2025. – 125 с. – Текст: непосредственный.
5. Мельников, И. В. Комнатные растения. Всё об удобрениях / И. В. Мельников. – Москва, 2012. – 26 с. – Текст: непосредственный.
6. Пещеров, А. В. Удобрения и биодобавки для комнатных растений / А. В. Пещеров. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2003. – 96 с. – Текст: непосредственный.
7. Самсонова, Н. Е. Основы минерального питания растений: учебное пособие / Н. Е. Самсонова. – Смоленск. ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2021 г. – 256 с. – Текст: непосредственный.
8. Камелия. Выращивание в комнатных условиях. – Текст: электронный. – URL: <https://good-tips.pro/index.php/flowers/growing-camellias-at-home>
8. Всё об уходе за комнатными растениями. – Текст: электронный. – URL: <http://www.flowersweb.info/care/manure.php>

**ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ САЖЕНЦЕВ МАЛИНЫ
ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ В УСЛОВИЯХ
НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ РОССИИ**

*Овчинников Илья Владимирович, студент-бакалавр
Калмыкова Екатерина Сергеевна, науч. рук., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

Аннотация: недостаток отечественного посадочного материала способствует тому, что значительная его часть ввозится из-за рубежа. Капельный режим орошения является ресурсосберегающей технологией, которая позволяет интенсифицировать сельскохозяйственное производство, в том числе и в области выращивания посадочного материала для садоводства. Целью работы поставлено изучение влияния капельного полива на урожайность и формирование саженцев малины, выращиваемых в условиях плодового питомника в Центральной части Нечерноземной зоны России. Полевые изыскания проводились на территории учебно-опытного хозяйства лаборатории плодового садоводства «Мичуринский сад» РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Проведенные исследования показывают, что на формирование урожайности малины ремонтантной существенно влияют нормы полива растений. Наибольший урожай в среднем по вариантам был получен у сорта «Награда». По сравнению с вариантами опыта без полива, при поддержании 60% НВ урожайность увеличилась в среднем с 2,34 до 3,18 т/га. При повышении предполивного порога от 60 до 70%НВ урожайность ягод малины возросла с 3,18 до 4,17 т/га. При 80 % НВ урожайность увеличилась в среднем с 4,17 до 4,87 т/га по сравнению с вариантом влажности почвы не ниже 70 % НВ.

Ключевые слова: малина обыкновенная, капельное орошение, возделывание, эффективность, водно-физические свойства почвы

Плоды малины ценятся за высокие вкусовые, лечебные и питательные свойства. Главным фактором, снижающим урожайность как ягодных, так и плодовых культур в Центральной Нечерноземной зоне являются отклонения от оптимальных параметров в естественном водно-воздушном режиме почв.

Нормальное формирование саженцев малины, их развитие и плодоношение зависит от нескольких основных параметров: обеспеченность светом, водный режим, питание и температура воздуха.

Необходимо уточнить, что различные факторы, которые необходимы для функционирования растений подлежат разной степени регулирования, одни факторы (обеспеченность водными ресурсами, питательными веществами, воздух) подлежат регулированию, температура и свет регулируют-

ся лишь частично [1, 2, 5, 7, 9].

Вследствие чего, вопросы улучшения технологии капельного орошения малины обыкновенной, направленные на получение посадочного материала высокого качества, а также высоких урожаев в условиях умеренно континентального климата являют собой как теоретический, так и практический интерес.

Исследования проводились в открытом грунте в Центральном районе Нечерноземной зоны Российской Федерации на базе учебно-опытного хозяйства лаборатории «Мичуринский сад» РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. Природно-климатические условия характеризуются приближенными значениями к усредненным показателям Нечерноземной зоны. Схема опыта включает следующие режимы увлажнения (фактор 1): I - контроль (без полива); II - 80% наименьшей влагоемкости; III - 70% наименьшей влагоемкости; IV - 60% наименьшей влагоемкости

Вторым фактором являются сорта малины «Солнышко» и «Награда». Сорт «Солнышко» был создан Кокинском ОП ВСТИСП в результате скрещивания Костинобродской и Новость Кузьмина. Автор сорта - И.В. Казаков. Сорт «Награда» получен на базе Ботанического сада Нижегородского ГАУ от скрещивания сортов Колхозница и Ллойд Джорж под руководством Н.П. Зернового.

Посадка саженцев производилась согласно схеме 1×0,6 м, каждый вариант был заложен в трехкратной повторности. Общая площадь участка составила 624 м². Суммарное число посаженных саженцев - 936 шт. Для проведения наблюдений за биометрическими показателями было выделено по 6 защитных растений и 33 учетных. С целью установления оптимального режима влажности почвы проводились замеры следующих показателей, которые характеризуют силу роста (диаметр и высота побега и суммарный прирост, площадь листовой поверхности одного саженца).

Опытный участок располагается на дерново-подзолистой, культурной, грунтово-глееватой, глубокопахотной, среднесуглинистой почве на моренном суглинке, подстилаемой на глубине 130-170 см подморенными песками. Для полива была выбрана капельная лента, оснащенная встроенными капельницами с поддержанием постоянного расхода в 3,8 л/ч. Контроль за влажностью почвы, осуществлялся тензиометрами, калиброванных по данным термостатно-весовых измерений. Частота поливов и поливная норма выбирались исходя из фактической влажности почвы. Повышение температуры и снижение относительной влажности воздуха вело к повышению количества проводимых поливов. Наименьшие показатели влажности почвы в варианте без орошения зафиксированы в период с 14 по 20 июня (падение до 33% НВ). В дальнейшем за счет снижения температуры, выпавших осадков и повышения влажности воздуха схожего критического понижения не наблюдалось.

По результатам наблюдений были получены данные по таким био-

метрическим показателям, которые определяют достаточную силу роста саженцев, а именно: диаметр растений, их высота, площадь листовой поверхности.

Диаметр штамба, является одним из основных показателей, характеризующих качество саженцев и влияющих на урожайность. От диаметра побега зависит несущая способность растения и степень развития проводящей системы. У побегов с большим диаметром проводящая система дает более высокое поступление ассимилянтов, питательных веществ и воды, что в конечном итоге влияет на величину урожая малины [3, 4, 6, 8].

Таблица 1 – Влияние режима орошения на толщину, высоту и величину суммарного прироста побегов малины

Вариант Орошения	Сорт	Средний диаметр по повторностям, мм			Средняя высота по повторностям, см/побег			Суммарная величина прироста побегов м/куст		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
I вариант	Награда	9,4	9,4	9,3	124	130	128	9,92	10,4	10,24
	Солнышко	7,5	7,4	7,1	116	111	122	9,28	8,88	9,76
II вариант	Награда	10,5	10,2	10,4	152	158	160	12,16	12,64	12,8
	Солнышко	8,2	8,3	8,0	135	140	137	10,8	11,2	10,96
III вариант	Награда	11,2	11,0	11,3	179	175	181	14,32	14	14,48
	Солнышко	9,7	9,6	9,9	166	164	162	13,28	13,12	12,96
IV вариант	Награда	11,9	12,2	12,3	197	194	191	15,76	15,52	15,28
	Солнышко	10,2	10,4	10,5	177	180	182	14,16	14,4	14,56

Другим параметром, характеризующим качество саженцев и участвующим в оценке влияния различных режимов орошения, являются высота одного побега и суммарная величина высоты побегов малины на куст показанные в таблицах 2 и 3 соответственно. Максимальное значение усредненной высоты одного побега саженцев (194 см) наблюдались у сорта «Награда» на варианте с предполивным порогом влажности 80% НВ, минимальное значение (116 см) у сорта «Солнышка» в варианте без орошения. Согласно результатам замеров, суммарный прирост побегов резко увеличивался при применении капельного орошения, наибольший показатель относится к варианту с 80% НВ предполивным порогом и составляет 15,52 м/куст.

Площадь листовой поверхности является одним из наиболее важных показателей, влияющих на жизнедеятельность растений. Большая площадь листовой поверхности обеспечивает высокие урожаи малины и накопление органического вещества в нужных количествах. Благодаря фотосинтетической способности в листьях растений образуются сахара и тем больше, чем развитей листовая поверхность и более благоприятны факторы жизнедеятельности [6, 10, 11, 15].

Наибольшее усредненное значение данного показателя отмечено у

сорта «Награда» (5,73 м²), наименьшее значение (1,67 м²) у сорта «Солнышко» в варианте без орошения. Исходя из выше перечисленных данных можно сделать вывод, что наибольшая отзывчивость малины обыкновенной на орошение принадлежит сорту «Награда», из чего можно предположить, что данный сорт более требователен к влагообеспеченности почвы.

Таблица 2 – Влияние режима орошения на площадь листовой поверхности и урожайность малины

Вариант Орошения	Сорт	Средняя площадь по повторностям, м ²			Урожайность в пересчете на 1 га	
		1	2	3	т	± к контролю
I вариант	Награда	2,2	2,1	2,4	2,34	-
	Солнышко	1,6	1,8	1,6	1,78	-
II вариант	Награда	3,7	3,8	4,1	3,18	0,84
	Солнышко	2,7	2,5	2,9	2,42	0,64
III вариант	Награда	5,2	5,3	5,1	4,17	1,83
	Солнышко	4,4	4,1	4,2	3,27	1,49
IV вариант	Награда	5,6	5,9	5,7	4,87	2,53
	Солнышко	5,1	5,2	5,4	4,02	2,24

Биометрические показатели, характеризующие силу роста саженцев малины, свидетельствуют о наиболее благоприятном режиме орошения с предполивным порогом влажности 80% НВ. Растения, страдающие от периодически возникающего в вегетационный период дефицита влажности в результате неравномерного увлажнения, отстают по всем показателям роста и развития.

Наибольший урожай в среднем по вариантам был получен у сорта «Награда». В сравнении с вариантами опыта без полива, при поддержании 60% НВ урожайность увеличилась в среднем с 2,34 до 3,18 т/га. При повышении предполивого порога от 60 до 70%НВ урожайность ягод малины возросла с 3,18 до 4,17 т/га. При 80 % НВ урожайность увеличилась в среднем с 4,17 до 4,87 т/га по сравнению с варианта влажности почвы не ниже 70 % НВ.

Проведенные исследования показывают, что на формирование урожайности малины ремонтантной существенно влияют нормы полива растений. Наибольший урожай в среднем по вариантам был получен у сорта «Награда». В сравнении с вариантами опыта без полива, при поддержании 60% НВ урожайность увеличилась в среднем с 2,34 до 3,18 т/га. При повышении предполивого порога от 60 до 70%НВ урожайность ягод малины возросла с 3,18 до 4,17 т/га. При 80 % НВ урожайность увеличилась в среднем с 4,17 до 4,87 т/га по сравнению с варианта влажности почвы не ниже 70 % НВ.

Список литературы

1. Боровой, Е.П. Капельное орошение как основа развития плодородия на юге Российской Федерации/ Е.П. Боровой, В.И. Кременской, Н.М. Иванютин. – Текст: непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2016. – № 4 (44). – С. 246-255.
2. Водопотребление виноградной школки при различных технологиях посадки / А.С. Овчинников, С.М. Григоров, М.В. Ратанов, Д.А. Келлер. – Текст: непосредственный // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2020. – №: 2. – С. 88-104.
3. Дубенок, Н.Н. Общая пористость и пористость аэрации дерново-подзолистой почвы при выращивании саженцев сливы при капельном орошении / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев. – Текст: непосредственный // Земледелие. – 2020. – № 7. – С. 3-6.
4. Дубенок, Н.Н. Особенности формирования корневой системы саженцев сливы в питомнике при капельном орошении / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев. – Текст: непосредственный // Овощи России. – 2020. – № 2. – С. 74-77.
5. Дубенок, Н.Н. Влияние капельного орошения на рост и развитие саженцев сливы в питомнике в условиях Центрального Нечерноземья России / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев. – Текст: непосредственный // Мелиорация и водное хозяйство. – 2020. – № 4. – С. 6-11.
6. Дубенок, Н.Н. Формирование корневой системы саженцев сливы при капельном орошении и распределение влаги по почвенному профилю в условиях Нечерноземной зоны / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов. – Текст: непосредственный // Мелиорация и водное хозяйство. – 2018. – № 4. – С. 9-13.
7. Дубенок, Н.Н. Научно-обоснованный режим орошения саженцев сливы при капельном поливе в условиях дерново-подзолистых почв / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев. – Текст: непосредственный // Российская сельскохозяйственная наука. – 2021. – № 4. – С. 13-16.
8. Дубенок, Н.Н. Технология возделывания саженцев сливы в плодovém питомнике при капельном орошении в условиях Нечерноземной зоны России / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев. – Москва: Издательство Проспект, 2023. – 136 с. – Текст: непосредственный.
9. Ольгаренко, Г.В. Технические средства для орошения плодово-ягодных насаждений / Г.В. Ольгаренко. – Текст: непосредственный // Вестник Коломенского государственного педагогического института. – 2009. – № 1 (7). – С. 131-134.
10. Ягодные культуры в Центральном районе России / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко, В.Л. Кулагина, Н.В. Андропова. – Москва: ФГБНУ ВСТИСП, 2016. – 233 с. – Текст: непосредственный.

УДК 631.674.6 (470.0)

РАЗРАБОТКА МЕЛИОРАТИВНЫХ РЕЖИМОВ ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ ПЛОДОВЫХ ПИТОМНИКОВ В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*Петракова Полина Дмитриевна, студент-бакалавр
Гемонов Александр Владимирович, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

Аннотация: в работе приводятся некоторые характеристики мелиоративных режимов при капельном поливе плодовых питомников в Нечерноземной зоне России. Разработанная технология капельного полива саженцев плодовых и ягодных культур позволяет сократить межполивной период в среднем до 2-9 дней с поливом малыми нормами (в среднем 35,3-49,5 м³/га) в зависимости от предполивного порога (60, 70 и 80 % наименьшей влагоемкости почвы) и увлажненности вегетационного периода

Ключевые слова: мелиоративные режимы, капельный полив, водопотребление культур, Нечерноземная зона

В настоящее время в мировой практике отдается предпочтение применению экологически безопасных технологий орошения, учитывающих особенности водопотребления растений, а также обеспечивающих подачу растворенных в воде питательных веществ непосредственно к корневой системе [4, 6, 7, 10]. К таким способам полива относится капельное орошение, которое находит широкое применение при выращивании плодовых и ягодных культур и позволяет в значительной степени экономить поливную воду по сравнению с дождеванием [3, 5, 8].

Мелиоративный режим – это совокупность требований к регулируемым факторам почвообразования, обеспечивающим коренное улучшение и дальнейшее повышение плодородия почв и получения заданного урожая определенных сельскохозяйственных культур. Обоснование мелиоративных мероприятий должно быть направлено на обеспечение воспроизводства возобновляемых природных ресурсов (почва, биота, водные ресурсы), улучшение экологической обстановки и решение социально-экономических проблем (повышение стабильности и эффективности сельскохозяйственного производства) [1].

Полевые опыты по выращиванию однолетних, двухлетних и трехлетних саженцев закладывались в трехкратной повторности по следующим вариантам: 1) контроль (без орошения), 2) поддержание влажности корнеобитаемого слоя в диапазоне 60-80 % наименьшей влагоемкости (НВ), 3) 70-90 % НВ и 4) 80-100 % НВ (кроме опыта с яблоней). Исследования проводились для сортов сливы «Машенька» и «Утро» (подвой алычи), вишни

«Молодежная» и «Волочаевка» (клоновый подвой ВСЛ-2), груши «Памяти Яковлева», «Чижовская» и «Осенняя Сусова» (подвой груша уссурийская), яблони «Белый налив» и «Медуница» (на клоновых полукарликовых (среднерослых) подвоях 54-118 селекции МичГАУ), малины «Награда» и «Солнышко». Полевой опыт с саженцами сливы заложен весной 2020 года, с саженцами вишни – осенью 2020 года, с саженцами малины – весной 2020 года (непосредственно при участии автора), с саженцами груши и яблони – в 2011 году (по данным Е.В. Еремина [9] и А.Ю. Бурмистровой [2]).

В результате проведенных исследований разработаны режимы капельного орошения саженцев плодовых и ягодных культур для условий Центральной Нечерноземной зоны России, которые позволяют сократить межполивной период в среднем до 2-9 дней с поливом малыми нормами (в среднем 35,3-49,5 м³/га) в зависимости от предполивного порога (60, 70 и 80 % НВ) и увлажненности вегетационного периода, а также обеспечивают поддержание влажности корнеобитаемого слоя почвы в заданных диапазонах, предотвращая резкие колебания влажности почвы из-за ее периодического иссушения и переувлажнения.

Биоклиматические коэффициенты (изменение суммарного водопотребления на 1°C суммы среднесуточных температур) для основных плодовых и ягодных культур принимают значения: слива – при 60-80 % НВ от 0,61 до 1,10, при 70-90 % НВ – от 0,89 до 1,16 и при 80-100 % НВ – от 1,18 до 1,29; вишня – при 60-80 % НВ от 0,90 до 1,51, при 70-90 % НВ – от 1,07 до 1,55 и при 80-100 % НВ – от 1,24 до 1,61; малина – при 60-80 % НВ от 0,72 до 1,66, при 70-90 % НВ – от 0,93 до 1,72 и при 80-100 % НВ – от 1,13 до 1,79; груша – при 60-80 % НВ от 0,88 до 1,36, при 70-90 % НВ – от 1,34 до 1,51 и при 80-100 % НВ – от 1,42 до 1,83; яблоня – при 60-80 % НВ от 1,25 до 1,52, при 70-90 % НВ – от 1,36 до 2,01 и при 80-100 % НВ – от 1,46 до 2,70.

В результате применения капельного орошения после трех лет наблюдается трансформация профиля дерново-подзолистых окультуренных почв. Происходит процесс миграции железо-гумусовых соединений в ниже залегающие почвенные горизонты, а текстурная дифференциация профиля по горизонтам становится менее выраженной (границы между верхними горизонтами приобретают затечный и языковатый характер). Внесение перед закладкой опытов органического вещества в дозе 100 т на 1 га привело к ослаблению интенсивности подзолистого процесса.

Применение капельного орошения способствует увеличению структурности почвы и повышению содержания агрономически ценных почвенных агрегатов в пахотном горизонте. Исследуемые режимы капельного орошения позволили выровнять значения пористости аэрации и запасов продуктивной влаги в процессе их динамика за вегетационные периоды путем снижения амплитуды их изменчивости. Наиболее стабильные значения пористости аэрации и запасов продуктивной влаги для всех рассмат-

риваемых культур получены в вариантах опыта с поддержанием влажности почвы в корнеобитаемом слое в диапазоне 80-100 % НВ и 70-90 % НВ. Во все годы проведения исследования на контроле выращиваемые саженцы подвергались стрессовым условиям из-за чередующихся периодов сильного иссушения и переувлажнения почвы, что отразилось на значениях пористости аэрации и запасов продуктивной влаги, которые часто выходили за границы оптимальных пределов.

На наиболее увлажненных вариантах по сравнению с контролем доля стандартизированных саженцев превышает контроль в среднем для сливы в 2,0 раза, для вишни в 2,1 раза, для малины в 1,7 раз, для груши в 2,4 раза и для яблони в 2,0 раза. По выходу стандартных саженцев оптимальными являются варианты капельного орошения: слива 80-100 % НВ (в среднем доля саженцев 76 %), вишня – 80-100 % НВ (91 %), малина – 80-100 % НВ (84 %), груша – 80-100 % НВ (80 %), яблоня – 70-90 % НВ (76 %).

Проведенная оценка экономической эффективности выращивания саженцев плодовых и ягодных культур в питомнике при капельном поливе показывает, что разработанная технология орошения способствует повышению рентабельности за счет увеличения выхода качественной продукции. Применение полученных результатов в практике питомниководства является перспективным направлением и наиболее оправданным способом получения качественного посадочного материала в условиях Центрального Нечерноземья России.

Список литературы

1. Айдаров, И.П. Перспективы развития комплексных мелиораций в России: монография / И.П. Айдаров. – Москва: МГУ Природообустройства, 2004. – 137 с. – Текст: непосредственный.
2. Бурмистрова, А.Ю. Регулирование водного режима почвы при капельном орошении плодовых питомников в Нечерноземной зоне: специальность 03.02.13 «Почвоведение», 06.01.02 «Мелиорация, рекультивация и охрана земель»: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Бурмистрова Анна Юрьевна. – Москва, 2013. – 229 с. – Текст: непосредственный.
3. Дубенок, Н.Н. Общая пористость и пористость аэрации дерново-подзолистой почвы при выращивании саженцев сливы при капельном орошении / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев. – Текст: непосредственный // Земледелие. – 2020. – № 7. – С. 3-6.
4. Дубенок, Н.Н. Особенности формирования корневой системы саженцев сливы в питомнике при капельном орошении / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев. – Текст: непосредственный // Овощи России. – 2020. – № 2. – С. 74-77.
5. Дубенок, Н.Н. Влияние капельного орошения на рост и развитие саженцев сливы в питомнике в условиях Центрального Нечерноземья России /

Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев. – Текст: непосредственный // Мелиорация и водное хозяйство. – 2020. – № 4. – С. 6-11.

6. Дубенок, Н.Н. Формирование корневой системы саженцев сливы при капельном орошении и распределение влаги по почвенному профилю в условиях Нечерноземной зоны / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов. – Текст: непосредственный // Мелиорация и водное хозяйство. – 2018. – № 4. – С. 9-13.

7. Дубенок, Н.Н. Научно-обоснованный режим орошения саженцев сливы при капельном поливе в условиях дерново-подзолистых почв / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев. – Текст: непосредственный // Российская сельскохозяйственная наука. – 2021. – № 4. – С. 13-16.

8. Дубенок, Н.Н. Технология возделывания саженцев сливы в плодовом питомнике при капельном орошении в условиях Нечерноземной зоны России / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев. – Москва: Издательство Проспект, 2023. – 136 с. – Текст: непосредственный.

9. Еремин, Е.В. Обоснование режима капельного орошения саженцев груши в условиях Московской области: специальность 06.01.02 «Мелиорация, рекультивация и охрана земель»: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Еремин Евгений Владимирович, 2015. – 220 с. – Текст: непосредственный.

10. Dubenok, N.N. The influence of drip irrigation on growth of plum seedlings in central non-black soil zone of European Russia / N.N. Dubenok, A.V. Gemonov, A.V. Lebedev. – Text: direct // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies, Volgograd, Krasnoyarsk (18-20 июня 2020 г.). – Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Vol. 548. – Volgograd, Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2020. – P. 82014.

УДК 712.4.01

**ПРЕДПРОЕКТНЫЙ АНАЛИЗ СКВЕРА ИМ. ГЕНЕРАЛА
Л.Н. ГУРТЬЕВА В ГОРОДЕ ОРЛЕ**

*Петухова Анна Олеговна, студент-бакалавр
Гостев Владимир Викторович, науч. рук., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

***Аннотация:** данная статья отражает анализ территории сквера им. Генерала Л.Н. Гуртьева в городе воинской славы Орле. Проведена оценка занимаемой площади в процентах, посчитана доля открытых участков. Изучена ассортиментная ведомость древесных растений и де-*

коративно-цветущих. По итогу работы достигнута цель по изучению пространства и созданию вариантов для его преобразования. Предложены варианты Малых Архитектурных Форм, подходящих по концепции и смысловой нагрузке к тематике сквера. Их задача усилить патриотический дух в окрестностях и подчеркнуть его значимость, при этом гармонично включить их в общий вид сквера.

Ключевые слова: анализ, растения, ассортимент, влияние

Ландшафтная архитектура является зеркалом общественных идей и ценностей. В силу постоянного роста предприятий, неблагоприятно влияющих на экологию среды, особое внимание следует уделить озеленению городских пространств и поспособствовать биологическому разнообразию в лесопарках, парках, скверах. Помимо этого, необходимо усовершенствовать дорожно-тропиночные сети внутри парковых территорий, чтобы подчеркнуть точки притяжения и видовые точки.

Целью исследования является изучение ассортиментной ведомости растений на выбранном участке и предложить дополнительные варианты с целью разнообразия и обновления облика. Разработать концепцию малых архитектурных форм для поддержания тематики сквера.

Методом исследования считается качественный анализ территории, включающий в себя разбор почвенного грунта и профиля рельефа местности, изучение истории местности, ознакомление с произрастающими растениями.

В 1843 году на месте нынешнего сквера стоял кадетский корпус, созданный по идее помещика и полковника в отставке Михаила Петровича Бахтина. Строительство началось ещё в 1837 году. В сентябре 1842 года за будущими корпусами следил император Николай I. По его желанию перед главным корпусом высадили липовые аллеи.

После площадь называли Кадетской и площадью Бахтина. Официального названия у площади не было, потому что это место было отведено для служебного обслуживания специализированного учебного заведения.

6 февраля 1948 года на месте площади создали сквер в честь Леонтия Николаевича Гуртьева (1891–1943) – советского военачальника, генерал-майора, героя Советского Союза.

5 августа 1954 года, в день 11-й годовщины освобождения Орла, в городе открыли памятник Гуртьеву. Его авторами стали скульптор Евгений Викторович Вучетич и архитектор Яков Борисович Белопольский.

5 августа 1968 года в честь 25-летия освобождения города Орла ветераны ВОВ посадили новые липовые аллеи по обеим сторонам центральной дорожки. Каждое дерево имеет фамилию, имя, отчество и воинское звание того, кто его посадил [1]

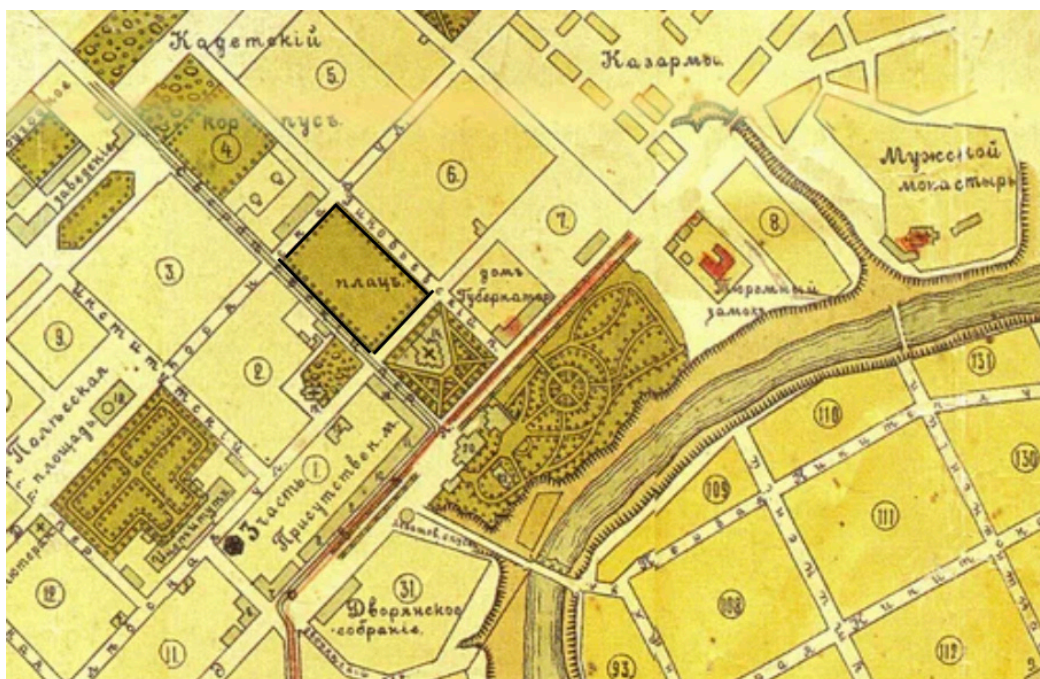


Рисунок 1 – Исторический облик территории

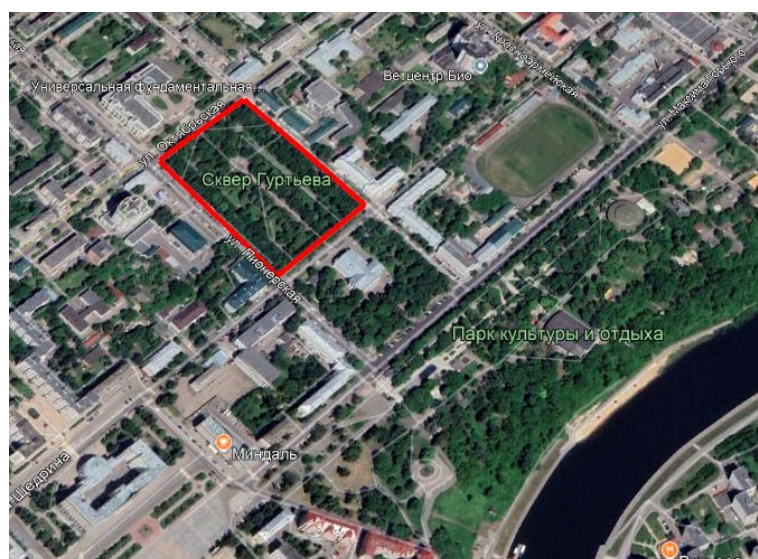


Рисунок 2 – Аэрокосмический снимок территории

Большую часть пространства занимают древесные насаждения, однако ассортиментная ведомость растений, произрастающих в данном сквере достаточно скудна, и включает в себя лишь 5 видов древесных растений и 3 вида кустарников [2].

Исходя из истории места на территории сквера есть тенистые аллеи из лип обыкновенных (*Tilia cordata*). Так же имеются посадки клёна обыкновенного (*Acer platanoides*) и ясеней (*Fraxinus excelsior*). Кроме того, здесь высадили:

- Берёзы (*Betula pendula*)
- Дубы (*Quercus robur*)

- Сирень (*Syringa vulgaris*)
- Чубушник (*Philadelphus*)
- Жимолость (*Lonicera xylosteum*)

Из травянистых растений появились виолы (*Viola*) различных оттенков в большом количестве. [3].

Рассматривая ситуацию с профилем почвы, можно заметить отрицательную динамику из-за ежегодного уничтожения подстилки. Почва в сквере превратилась в асфальт или камень, почти перестала расти трава. Также отмечалось, что без подстилки происходит обезвоживание почвы и гибель деревьев [4].

Рельеф территории позволяет не задумываться о геопластике и выравнивании местности, так как сквер находится на равнинной площадке с небольшим уклоном [2].

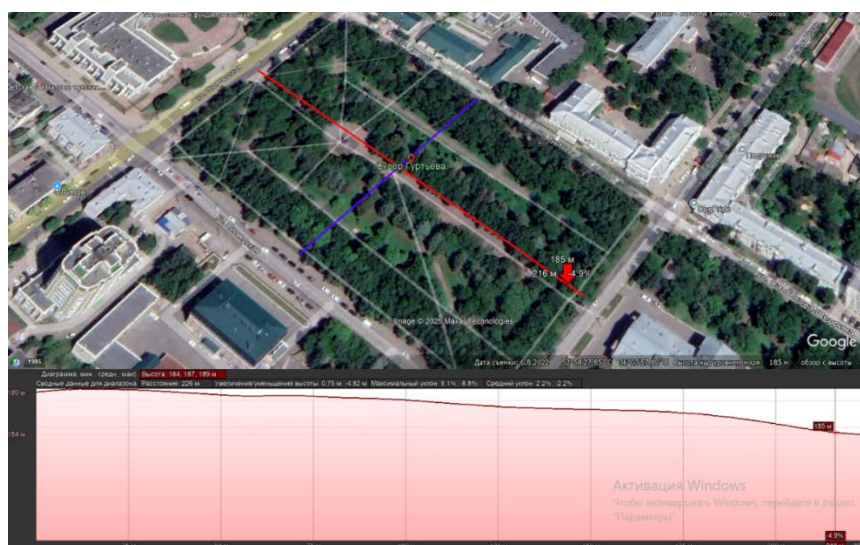


Рисунок 3 – профиль рельефа местности

Для восстановления почвенной постилки рекомендуется можно использовать плодородный грунт (смесь торфа, песка и чернозёма), чернозём или торфяной грунт.

В силу того, что облик сквера портится из-за плохого грунта и, как следствие, редкого газонного покрытия, рекомендуется при внесении плодородного слоя засадить его газонной смесью, например:

- Овсяница овечья. Долголетняя культура с узкими листьями, которые собираются в плотные кустики.
- Овсяница красная. Неприхотливая в уходе злаковая культура, подходит для выращивания на любых типах почв.
- Луговой мятлик. Трава популярна среди садоводов благодаря быстрому росту после зимы, а также хорошей морозоустойчивости.
- Полевица обыкновенная. Злаковая культура с узкими листьями и тонкими стеблями.

- Райграс пастбищный. Многолетняя смесь, которая позволяет получить густой газон в первый же год.

Газон следует рассадить в виде свободного распространения.

Некоторые участки газона можно разнообразить смесью мелких цветочных видов, например незабудка лесная (*Myosotis sylvatica*) и английская маргаритка (*Bellis perennis*).

В участках, отдаленных от главной доминанты сквера- памятника генералу Л.Н. Гуртьеву предлагается установить тематические МАФы, например, лавочка-арт-объект «Голубь Мира».



Рисунок 4 – Возможный вариант МАФ

В 2024 году сообщалось, что сквер обновили в рамках нацпроекта «Жильё и городская среда». Некоторые элементы благоустройства:

- Парковка и велодорожки. Велодорожки проходят по всей длине сквера по обе стороны.
- Архитектурная подсветка деревьев. Этот элемент привлекает внимание посетителей
- Дорожно-тропиночная сеть. Она повторяет планировку сквера со старых фотографий и учитывает привычные для горожан траектории движения.
- Фонари, скамейки и урны. Всё выполнено в едином стиле.
- Плавные спуски и пандусы. Предусмотрены для удобства маломобильных групп населения [5].

**БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ
СОРТОВ ЯРОВОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ
ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Петухова Ксения Владимировна, студент-бакалавр
Щекутьева Наталья Александровна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** в статье рассматриваются основные сведения о вредителях ярового рапса и некоторых способах борьбы с ними. А также представлена краткая информация о перспективах развития горизонтов возделывания рапса ярового как высокопродуктивной и рентабельной культуры, а также основных вредителях данной культуры в условиях Вологодской области. Сегодня к рапсу проявляется повышенный интерес со стороны сельхозпроизводителей, так как цена на товарные маслосемена за последние три года фактически удвоилась. Рапс основательно закрепился в севооборотах и возделывается практически во всех регионах РФ. Ареал возделывания рапса в последние годы так же значительно расширился благодаря приходу на рынок новых гибридов и совершенствованию технологии возделывания.*

***Ключевые слова:** рапс яровой, вредители, эффективность обработки, посевные площади*

Рапс яровой – ценная масличная высокобелковая культура различных направлений: пищевое, кормовое, техническое. В настоящее время проводятся обширные селекционные работы по созданию высокопродуктивных сортов с повышенным содержанием белка и жирокислотным составом масла [3].

Внедрение новых сортов и гибридов ярового рапса в производство способствует увеличению валового сбора семенного продукта в целом до 50%, кормового белка. Данные показатели положительно влияют на продуктивность животноводства.

Если рассматривать культуру с агрономической точки зрения, то установлено, что рапс является хорошим предшественником для большинства культур в полевых и кормовых севооборотах. Способствует уменьшению засоренности полей, обогащает почву органическим веществом. Положительно влияет в борьбе с почвенными патогенами, например, корневые гнили зерновых культур [1, 2].

Цель исследований заключалась в сравнительной оценке сортов ярового рапса в условиях Вологодской области.

Полевой опыт был проведен на территории хозяйства «Ордена Трудового Красного Знамени Племзавод – колхоз имени 50-летия СССР» Гря-

зовецкого муниципального округа с использованием районированных сортов ярового рапса в 2023-2024 годах.

Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая, слабокислая, окультуренность средняя, содержание подвижного фосфора 198 мг/ кг, обменного калия 120 мг/кг. Предшественник ярового рапса – яровой ячмень. Подготовка почвы заключалась в зяблевой вспашке и предпосевной обработке – культивация с боронованием. Перед предпосевной культивацией вносили сульфат аммония в дозе 1,5-2,0 ц/га и аммиачную селитру 1,5 ц/га. При посеве с семенами вносили диаммофоску 1,5 ц/га. В период вегетации растений применяли микроудобрения на основе с содержанием калия, бора, серы и молибдена от компании Reasil в дозе 2 л/га.

Посев проводился в третью декаду апреля рядовым способом с посевным коэффициентом 3,5 млн. всхожих семян на гектар.

Уход заключался в борьбе с сорняками и вредителями с помощью химических препаратов. Уборка проводилась однофазным способом в третьей декаде августа с предварительной десикацией посевов.

Учетная площадь делянки 12 кв, м, повторность трехкратная.

Схема опыта:

1. Сорт Лагонда (контроль)
2. Сорт Драго
3. Сорт Чип
4. Сорт Лавина

Погодные условия в годы проведения исследований в целом складывались типично для климатической зоны Вологодской области, однако, следует отметить некоторые отклонения по приходу тепла и влаги за период вегетации многолетних культур.

Величина гидротермического коэффициента (ГТК) за 2023-2024 гг. составила 1,7 и 1,2 соответственно. На основании полученных данных можно сказать, что в оба года условия увлажнения были избыточны.

В зависимости от погодных условий, плодородия почвы, сорта и агротехники происходит изменение основных элементов структуры урожая и соответственно величина урожая. Нередко одинаковый в количественном отношении урожай получается в результате различного сочетания элементов его структуры. Далеко не всегда снижение урожая связывается с одними и теми же элементами структуры. В одном случае главным фактором снижения урожая является малый абсолютный вес семян, в другом – наименьшее их количество и т.д. [4].

Биометрические показатели, характеризующие степень развития растений представлены в таблице 1.

Все представленные сорта – это компактные растения средней высоты. По количеству стручков на растении стоит отметить сорт Драго – 180 шт., что превышает контроль на 10 стручков. Наименьшее количество се-

мян в стручке было получено у сорта Лавина – 21 штука. В целом биометрические показатели исследуемых вариантов находятся на одном уровне.

Таблица 1 – Биометрические показатели растений рапса ярового

Варианты	Высота растений, см			Количество стручков на одном растении, шт.			Длина стручков, см			Количество семян в одном стручке, шт.		
	2023	2024	среднее	2023	2024	среднее	2023	2024	среднее	2023	2024	среднее
Лагонда (контроль)	84	86	85	160	180	170	9	10	9	22	22	22
Чип	84	86	85	160	180	170	7	8	7	22	22	22
Драго	85	89	87	170	190	180	7	8	7	22	22	22
Лавина	82	86	84	140	160	150	7	8	7	21	22	21

Урожайность сортов рапса по годам различна (табл. 2).

Таблица 2 – Урожайность семян сортов ярового рапса, ц/га

Сорта	2023 г.	2024 г.	В среднем за 2023-2024 гг.
Лагонда (контроль)	23,8	26,4	25,1
Чип	24,6	27,0	25,8
Драго	27,0	29,0	28,0
Лавина	25,8	28,4	27,1
НСР ₀₅	2,53	2,77	2,06

Наименьший урожай семян был получен в контрольном варианте и с сортом Чип– 25,1 и 25,8 ц/га соответственно. Сорт Драго был наиболее продуктивным, урожайность семян составила 28 ц/га, что превышает контроль на 2,9 ц/га. Несколько ниже по сравнению с сортом Драго была отмечена продуктивность сорта Лавина – 27,1 ц/га семян.

Список литературы

1. Пальчиков, В.Е. Сидерат как дополнительный источник органики / Е.В. Пальчиков. – Текст: непосредственный // Вестник Мичуринского аграрного университета. – 2011. – № 2. – С. 128-130.
2. Пальчиков, В.Е. Агроэкологическое обоснование выбора предшественников озимой пшеницы / В.Е. Пальчиков. – Текст: непосредственный // Вестник Мичуринского аграрного университета. – 2014. – № 4. – С. 30-32.
3. Петухова, К.В. Вредители ярового рапса в Северо-Западном регионе / К.В. Петухова. – Текст: непосредственный // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам, Вологда, Молочное

(04 апреля 2024 г.). – Вологда-Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2024. – С. 90-93.

4. Кабанов, П.Г. Погода и поле / П.Г. Кабанов. – Саратов: Приволжское книжное издательство, 1975. – 210 с. – Текст: непосредственный.

УДК 635.652.2

НАЧАЛЬНЫЕ ЭТАПЫ СЕЛЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА ФАСОЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДА

*Подмятникова Наталья Валерьевна, студент-магистрант
Быкова Василиса Сергеевна, студент-бакалавр
Усова Ксения Александровна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** в данной статье рассмотрена возможность включения фасоли в селекционный процесс, на основании проведенных исследований.*

***Ключевые слова:** фасоль, сортообразец, элитные растения, хозяйственно ценные признаки*

Среди основных направлений в развитии растениеводства является увеличение производства растительного белка за счет возделывания зерно-бобовых культур.

Важнейшее место среди бобовых культур занимает фасоль обыкновенная, так как она является важным продуктом питания и вызывает значительный практический интерес [1]. Это обусловлено её высокими пищевыми качествами, особенно высоким содержанием белка в семенах. Кроме того, фасоль следует изучать как экологический объект, который может способствовать пополнению запасов азота в почве и повышению её биологической активности [3].

В настоящее время насчитывается 32 сорта фасоли обыкновенной внесенных в ФГБУ «ГОССОРТКОМИССИЯ» по состоянию на 31.05.2024 года. 30 сортов включены в Госреестр для всех зон возделывания [2]. Не смотря на данное разнообразие, большинство из сортов рекомендовано для выращивания по регионам, таким как Краснодарский край (8), Омская область (6), Орловская область (4), Самарская область (2) [5]. Исходя из вышеизложенного, нужно отметить, что в рекомендациях по возделыванию фасоли обыкновенной, нет Вологодской области и других регионов Северо-Западного федерального округа. В связи с этим остро встает вопрос о сортах, которые адаптированы для выращивания в Вологодской области.

Проанализировав информацию о сортах фасоли обыкновенной, рекомендованных регионах возделывания, нами было принято решение о процессе изучения сортообразцов фасоли обыкновенной, которые хорошо

бы подходили к возделыванию данной культуры в нашей области [4].

В условиях личного подсобного хозяйства за ряд лет создана сложная популяция фасоли кустового типа, выращиваемого на зерно. Растения данной популяции отличаются высокой урожайностью, относительной скороспелостью, успешно произрастают и ежегодно дают вызревшие семена в сложных погодно-климатических условиях зоны неустойчивого земледелия Северо-Запада РФ. Отсутствие целенаправленного отбора позволило естественным образом сформироваться генетическому разнообразию популяции.

Методом группового отбора из сложной популяции растений фасоли, были выделены несколько сортообразцов, отличающихся по морфологическим признакам.

Отобранные семена данных сортообразцов были посеяны в мае 2023 года на территории личного приусадебного участка, расположенного в Вологодском муниципальном округе. Почвы опытного участка дерново-подзолистые, среднесуглинистые, хорошо окультуренные. Способ посева широкорядный, с шириной междурядий 30 см. Глубина заделки семян 3-6 см.

В ходе вегетационного периода проводились:

- наблюдения за прохождением отдельных фенологических фаз;
- культивация;
- своевременный полив;
- борьба с сорной растительностью методом ручной прополки.

Уборка растений проводилась выборочно вручную, при наступлении технической спелости.

При посадке каждому образцу присваивался номер, нанесенный на этикетку, ставился маркер.

Во время уборки каждого растения также присваивался номер, часть номера переносилась с этикетки маркера и добавлялся номер конкретного растения, который наносился на термоэтикетку. После проводился анализ по хозяйственно ценным признакам, таким как: высота растения, длина корня, количество клубеньков на корне, количество бобов и другим параметрам. После исследования каждого растения, они помещались для высушивания и проводился анализ в высушенном виде по следующим критериям: вес корней, стеблей, листьев, бобов, семян. На основании проведенных исследований были выделены наиболее перспективные растения для дальнейшей работы. В ходе проведения анализа собранных данных было отмечено расщеплений признаков.

В мае 2024 года на опытном участке было посеяно 45 элитных растений, отобранных в результате исследований.

В процессе произрастания также проводились наблюдения за прохождением фенологических фаз. При уборке урожая каждому растению также присваивался номер и проводился анализ каждого отдельного растения.

В результате полного анализа данных были выделены наиболее продуктивные и необычные по форме и цвету образцы, которые будут высеяны весной 2025 года.

При сравнении результатов двухлетней работы замечена преемственность поколений у некоторых растений, часть потомства дает расщепление признаков (по цвету, форме и размеру). Из 45 элитных растений, которые были высеяны семьями, 11 семей имеют однородные признаки, то есть семена имеют одинаковый размер, цвет и форму, 7 из них имеют высокую продуктивность.

Семена растений, с низкой урожайностью, плохой всхожестью и значительными расщеплениями признаков высевать не планируем, так как данные образцы не перспективны.

К началу посевной планируется провести оценку перспективных линий и сортообразцов. Наиболее продуктивные растения будут посеяны.

Список литературы

1. Базулева, В.А. Биохимический состав фасоли и белковых веществ, извлеченных из нее / В.А. Базулева, Е.А. Прутенская. – Текст : непосредственный // Известия ТулГУ. Естественные науки. – 2023. – №3.
2. Государственный реестр сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, допущенных к использованию: официальное издание. – Москва: ФГБНУ «Росинформагротех», 2024. – 620 с. – Текст : непосредственный.
3. Торилов, В. Е. Культурные растения в мировом земледелии. Плодовые и ягодные культуры / В. Е. Торилов, О. В. Мельникова, М. В. Резунова. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – Текст : непосредственный.
4. Direct.farm/. – Текст: электронный. – URL: <https://direct.farm/knowledge/plant/variety>
5. ФГБУ «Госсорткомиссия». – Текст: электронный. – URL: <https://gos-sortrf.ru/>

УДК 712.253

ОЦЕНКА ПАРКА «ФАБРИЧНЫЙ ПРУД» В ГОРОДЕ РЕУТОВ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УЛУЧШЕНИЮ

*Рискина Вера Кирилловна, студент-бакалавр
Голубенкова Анастасия Александровна, студент-бакалавр
Туманова Софья Сергеевна, студент-бакалавр
Гостев Владимир Викторович, науч. рук., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

Аннотация: статья «Оценка парка «Фабричный пруд» в городе Реутов и рекомендации по улучшению» представляет собой комплексный

анализ текущего состояния одного из популярных мест отдыха в Реутове. В работе рассматриваются ключевые аспекты инфраструктуры парка, состояние его зеленых насаждений и водоема, а также мнения посетителей. На основе проведенной оценки выявлены основные проблемы, такие как экологические и инфраструктурные недостатки, и предложены конкретные рекомендации по их устранению. Статья направлена на привлечение внимания местных властей и общественности к необходимости благоустройства парка для повышения его привлекательности и комфорта для посетителей.

Ключевые слова: озеленение, сосудистые растения, парк, отдых

Парк «Фабричный пруд» в городе Реутов является одним из любимых мест отдыха для местных жителей. Своей живописной природой и уютной атмосферой он привлекает людей всех возрастов, предлагая возможность насладиться тишиной и красотой природы в черте города. Однако, как и любой общественный объект, парк требует постоянного внимания и ухода для поддержания своего состояния на высоком уровне.

Цель данной статьи – провести всестороннюю оценку текущего состояния парка «Фабричный пруд», выявить существующие проблемы и предложить конкретные рекомендации по его улучшению. Мы рассмотрим инфраструктуру парка, состояние его зеленых насаждений и водоема. На основе собранных данных будут предложены шаги, которые помогут сделать парк еще более комфортным и привлекательным для отдыха.

Работа рассчитана на вдохновение местных властей и общественности на активное участие в благоустройстве парка, чтобы «Фабричный пруд» продолжал радовать реутовцев и гостей города своими красотой и уютом.

Рекомендации по улучшению парка «Фабричный пруд» в городе Реутов. В сентябре 2024 года сообщалось, что во время проверки детских площадок в Реутове были выявлены незначительные недостатки. Например, на площадке по адресу: ул. Ашхабадская, д. 23, не установили защитные колпачки на игровом элементе, не покрасили лавочки, качели, карусели и песочницы, не заменили песок в песочнице и не поставили информационный щит. Все замечания были переданы в управляющую компанию для рассмотрения и принятия мер.

1. Благоустройство территории:

- Установка новых лавочек и урн: размещение дополнительных мест для отдыха и урн для мусора, чтобы поддерживать чистоту в парке.

- Освещение: улучшение освещения в вечернее время, особенно в зонах с высокой проходимостью, для повышения безопасности.

- Улучшение инфраструктуры: добавление станций для зарядки электросамокатов, пунктов раздачи бесплатного Wi-Fi, стойки для зарядки телефонов, системы оповещения населения, спасательный пост.

2. Озеленение и ландшафтный дизайн:

- Посадка новых деревьев и кустарников: увеличение количества зеленых насаждений для улучшения экологической обстановки и создания тенистых зон.

- Уход за газонами: регулярный полив и стрижка газонов, а также борьба с сорняками.

- Цветочные клумбы: создание ярких цветочных композиций для украшения парка.

- Добавление миксбордеров: для миксбордера использовать неприхотливые злаковые растения

3. Очистка и уход за водоемом:

Мероприятия по очистке пруда: регулярные акции по уборке мусора из водоема и береговой линии.

- Мониторинг качества воды: проведение анализов воды для контроля ее состояния и принятие мер по предотвращению загрязнения.

4. Безопасность и комфорт:

- Установка камер видеонаблюдения: для повышения уровня безопасности и предотвращения вандализма.

- Ограждения и информационные знаки: установка ограждений в опасных зонах и размещение информационных табличек с правилами поведения в парке.

5. Социальные инициативы и мероприятия:

- Организация мероприятий: проведение культурных и спортивных мероприятий для привлечения жителей и гостей города.

- Привлечение волонтеров: создание волонтерских программ для участия в уходе за парком и проведении экологических акций.

6. Инфраструктура для детей и спортсменов:

- Обновление детских площадок: установка современных и безопасных игровых комплексов.

- Спортивные зоны: оборудование площадок для занятий спортом, таких как воркаут или площадки для игры в баскетбол и волейбол.

Реализация этих рекомендаций поможет сделать парк «Фабричный пруд» более привлекательным и комфортным местом для отдыха, улучшит его экологическое состояние и повысит уровень безопасности для посетителей.

Текущее состояние парка.

1. Инфраструктура

- Освещение присутствует в самых людных частях парка. По информации на 13 ноября 2024 года, освещение работало в штатном режиме, была выполнена регулировка таймера включения.

- Дорожно-тропиночная сеть состоит из асфальтированного покрытия и брусчатки. Состояние дороги хорошее, брусчатка менялась в 2024 г. Также присутствует велодорожка протяжённостью 1 км.

– Малые архитектурные формы

В 2022 году в парке установили новые лавочки, а также другие малые архитектурные формы: зонты, шезлонги, раздевалки, буккроссинг и экоурны, уткоматы. Пруд очистили от ила и мусора, а берега укрепили. Ограждения, мостики и скульптуры также в хорошем состоянии. Присутствует один общественный туалет, также велопарковка и обычная парковка в южной части парка. Информационные щиты присутствуют, состояние хорошее.

– Площадки

По информации на январь 2022 года, после реконструкции в парке «Фабричный пруд» в Реутове были оборудованы детская игровая площадка и площадка для занятий спортом. Также присутствует зона для пляжного волейбола. На сцене у воды проходят мероприятия и активности, а в беседке – регистрации брака. Обустроены набережные и смотровые площадки, пляж, лодочная станция. Кафе и мини-аттракцион располагается на юге парка.

2. Растительность

– Древесный ярус [10] парка представляют: Клён Остролистный (*Acer platanoides*), Клён Ясенелистный (*Acer negundo*), Липа сердцевидная (*Tilia cordata*), Берёза повислая (*Betula pendula*), Дуб черешчатый (*Quercus robur*), Тополь черный (*Populus nigra*), Ива Белая (*Salix alba*).

– Кустарниковую часть составляют: Жимолость камчатская (*Lonicera kamtschatica*), Снежноягодник Доренбоза (*Symphoricarpos doorenbosii*), Ирга канадская (*Amelanchier canadensis*), Дерен обыкновенный (*Cornus mas*).

– Травянистый ярус состоит из: Цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus*), Лапчатка Гусиная (*Potentilla anserina*), Ирис Жёлтый (*Íris pseudácorus*), Сердечник Горький (*Cardámine amára*), Подмаренник Мягкий (*Galium mollugo*), Жерушник Австрийский (*Rorippa palustris* (L.) Besser), Тростник обыкновенный (*Phragmites vulgaris*), Горец земноводный (*Polygonum amphibium* (L.)), Лютик ползучий (*Ranunculos repens*), Клевер Ползучий (*Trifolium repens* (L.)), Частуха обыкновенная (*Alisma plantago-aquatica* L.), Мать-и-мачеха (*Tussilago farfara* L.), Камыш озёрный (*Scirpus lacustris* L.), Подорожник Большой (*Plantago major* L.), Зюзник Европейский (*Lycopus europaeus* L.), Вербейник Кистецветный (*Lysimachia nummularia* L.), Полевица Побегоносная (*Agrostis stolonifera* L.), Одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale*), Вероника Дубравная (*Veronica chamaedrys* L.), Купырь лесной (*Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm), Будра плющевидная (*Glechoma hederacea*), Сныть обыкновенная (*Aegoropodium podagraria*), Осока пальчатая (*Carex digitata*) [6-9].

3. Состояние водоема

Согласно исследованию воды, проведённому 14 апреля 2024 года испытательным лабораторным центром Ногинского филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Московской области», микробиологические

показатели воды превысили норму в четыре раза.

При этом сотрудники парка «Фабричный пруд» ежедневно убирают с поверхности воды попадающий туда мусор и регулярно берут пробы воды для лабораторных исследований.

4. Безопасность

- Большая часть пруда не отгорожена забором.
- Освещение в некоторых местах отсутствует.
- На детской и спортивной площадке отсутствует забор.
- Присутствуют информационные таблички, но отсутствуют указатели.
- Отсутствует спасательная вышка.
- Отсутствует система оповещения.

Парк «Фабричный пруд» пользуется популярностью у жителей Реутова и его гостей, что подтверждается данными с платформы «Яндекс Карты», где он получил рейтинг 4,7 на основе 1814 отзывов. Пользователи отмечают удобства для прогулок, отдыха с детьми, привлекательный вид, благоустроенный пляж и возможности для активного досуга, что свидетельствует о разнообразии и универсальной привлекательности парка.

С середины XIX века пруд служил важным местом отдыха для местных жителей и гостей города. Он сохранял свою значимость как культурный центр, являясь местом для общественных мероприятий, что подчеркивает его роль в формировании городской среды и культурного ландшафта Реутова.

В 2017 году в рамках областной программы «Культура Подмосковья» входные зоны парка оборудовали специальными датчиками для подсчета количества посетителей. Такие датчики позволяют узнать динамику посещаемости парка и оценку эффективности его работы, так как количество посетителей является наиболее важным показателем.

По данным агентства, в парке «Фабричный пруд» использована система подсчета Rstat в сочетании горизонтальных и вертикальных сенсоров Rstat Real-2D. Информация предоставляется в виде простых аналитических схем, таблиц и диаграмм.

Так, в январе 2024 года сообщалось, что за неделю, с 20 по 26, парк посетили более 14,6 тыс. человек. В апреле 2024 года сообщалось, что с 8 по 14 апреля парк «Фабричный» посетили 41 тыс. человек, при этом он занял шестое место по посещаемости парков в регионе. В 2023 году сообщалось, что с 1 сентября по 30 ноября в парке «Фабричный пруд» городского округа Реутов побывало почти 230 тыс. человек.

Парк популярен для прогулок и отдыха в любое время года. Зимой предлагают как активные, так и более спокойные развлечения, например: настольные игры, творческие мастер-классы, скандинавская ходьба, стретчинг или бег. Летом в парке можно отдохнуть у пруда, заняться йогой или посетить кинопоказ.

Парк «Фабричный пруд» в Реутове является популярным местом отдыха, но требует улучшений в инфраструктуре, безопасности и экологии. Реализация предложенных рекомендаций, таких как установка новых лавочек, улучшение освещения, повышение безопасности с помощью видеонаблюдения и ограждений, а также регулярный уход за водоемом, существенно повысит комфорт и привлекательность парка.

Увлажнение газонов, посадка новых деревьев и создание цветочных клумб улучшат экологическую обстановку, а обновление детских площадок и спортивных зон привлечет больше посетителей. Организация мероприятий и привлечение волонтеров сделают парк еще более живым и социально активным.

Эти шаги повысят удобство, безопасность и привлекательность парка для всех категорий посетителей.

Список литературы

1. Городской округ Реутов - Наукоград Российской Федерации официальный сайт органов местного самоуправления. – Текст: электронный. – URL: <https://reutov.net/?ysclid=m8hcyxfy4g421984536>
2. Схема парка «Фабричный пруд» Парк Фабричный пруд Реутов, Московская область 55.759239, 37.867677. – Текст: электронный. – URL: <https://2gis.ru/reutov/geo/70030076326855040?ysclid=m8hczmq8el416885127>
3. Парк «Фабричный пруд». – Текст: электронный. – URL: https://www.tripadvisor.ru/Attraction_Review-g1816527-d13231162-Reviews-Park_Fabrichny_Prud-Reutov_Moscow_Oblast_Central_Russia.html
4. Парк «Фабричный пруд» (Россия, Реутов). – Текст: электронный. – URL: https://otzovik.com/review_12774609.html?ysclid=m8hd0aagx459369814
5. Миксбордер в ландшафтном дизайне: виды, стили, готовые проекты. – Текст: электронный. – URL: https://dg--home-ru.turbopages.org/dg-home-ru-/s/blog/miksborder-v-landshaftnom-dizayne_b821261/
6. Лебедев, А. В. Флора заповедника «Кологривский лес» / А. В. Лебедев, И. Г. Криницын, В. В. Гостев. – Кологрив: Государственный природный заповедник «Кологривский лес» имени М.Г. Сеницына, 2025. – 224 с.
7. Лебедев, А. В. Платформа INaturalist как база наблюдений сосудистых растений биосферного резервата «Кологривский лес» / А. В. Лебедев, В. В. Гостев. – Текст: непосредственный // Вклад особо охраняемых природных территорий в экологическую устойчивость регионов: Современное состояние и перспективы: материалы II Всероссийской (с международным участием) конференции. – Кологрив: Государственный природный заповедник «Кологривский лес» имени М.Г. Сеницына, 2021. – С. 144-149.
8. Ботанико-географический анализ флоры государственного заповедника «Кологривский лес» / А. В. Лебедев, И. Г. Криницын, В. В. Гостев, Д. Ю. Гостева. – Текст: непосредственный // Тимирязевский биологический журнал. – 2024. – № 2. – С. 6-15.

9. Таксономический анализ флоры сосудистых растений Лесной опытной дачи Тимирязевской академии / Н. Н. Дубенок, А. В. Лебедев, Г. М. Мирнова, В. В. Гостев. – Текст: непосредственный // Природообустройство. – 2023. – № 1. – С. 108-114.

10. Лебедев, А. В. Ландшафтная таксация и инвентаризация насаждений: учебное пособие / А. В. Лебедев. – Текст: непосредственный // Москва: Редакция журнала «Механизация и электрификация сельского хозяйства», 2022. – 148 с.

УДК 661.162.6

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО В УСЛОВИЯХ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА

*Розова Мария Андреевна, студент магистрант
Усова Ксения Александровна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** в статье рассматривается влияние регуляторов роста на урожайность бобов и вегетативной массы люпина узколистного в 2024 году. Результаты исследования свидетельствуют о возможностях успешного выращивания данной культуры в условиях Вологодской области. Показано, что применение препарата Экофус в концентрациях 0,1% и 0,5% увеличивает массу бобов сорта Ладный по сравнению с контрольным вариантом на 19-25%, препарат Флоравит®-3Р в концентрациях 0,1% и 0,001% показал положительное влияние на продуктивность бобов сорта Дикаф 14, разница с контрольным вариантом составила 14-23%.*

***Ключевые слова:** люпин узколистный, сорт Ладный, сорт Дикаф 14, регуляторы роста растений, Экофус, Флоравит®-3Р, защитно-стимулирующие комплексы, элементы продуктивности, семенная продуктивность*

Продуктивность животноводства напрямую связана с растительным белком, важным источником которого являются зернобобовые культуры. Одной из наиболее продуктивных, но малораспространенных в производстве зерновых бобовых культур является люпин узколистный. Это растение с широким биоклиматическим потенциалом, характеризующийся высокой продуктивностью зеленой массы и высоким содержанием белка в семенах. Люпин узколистный по кормовым достоинствам не уступает другим бобовым растениям, а может и превосходить их. Сухая масса люпина может содержать до 26% сырого протеина, белок которого сбалансирован по аминокислотному составу, до 5,3 % сырого жира в зеленой массе и до

20% в семенах [1].

Люпин узколистый является влаголюбивой, скороспелой, малотребовательной к теплу культурой, способной быстро накапливать зеленую массу и давать вызревшие семена в северных районах. Поэтому возделывание люпина узколистого в условиях Европейского севера, а в частности в Вологодской области будет целесообразным [2].

Для повышения эффективности и рентабельности производства в растениеводстве все чаще начинают применять регуляторы роста растений, позволяющим растениям более эффективно использовать питательные вещества и реализовывать свой генетический и физиологический потенциал [3].

В 2024 году на учебном опытном поле ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА проводился полевой опыт, *целью исследования* являлось изучение влияния двух регуляторов роста растений в различной концентрации на продуктивность сортов люпина узколистого.

Объекты исследования – сорта люпина узколистого Ладный, Дикаф 14. Семена данных сортов для проведения исследования предоставлены ФГБНУ «Федеральным исследовательским центром «Немчиновка». Данные сорта являются высокопродуктивными, содержат до 35-36% белка в зерне, относятся к группе малоалкалоидных сортов (содержание алкалоидов не превышает 0,05 – 0,1%) и являются районированным для Северо-Западного региона [4].

Методика исследования

Полевой мелкоделяночный опыт в трехкратной повторности проводился на территории учебно-опытного поля Вологодской ГМХА им. Н. В. Верещагина на дерново-подзолистой почве. Способ посева – обычный рядовой, площадь делянок 1 м², норма высева 120 семян/м². Внешний вид опытных делянок на учебно-опытном поле Вологодской ГМХА в 2024 году представлен на рисунке 1.

Схема опыта представляет собой 7 вариантов: 1) контроль, опрыскивание растений осуществлялось обычной водой 2) вариант с применением биопрепарата «Флоравит®-3Р» в концентрации 0,1%; 3) вариант с «Флоравит®-3Р» в концентрации 0,01%; 4) вариант с «Флоравит®-3Р» в концентрации 0,001%; 5) вариант с использованием регулятора роста Экофус 0,5%; 6) вариант с использованием Экофус в концентрации 1%; 7) вариант Экофус в концентрации 0,1%. Норма расхода на 1 делянку составляла 50 мл рабочего раствора.

Биорегулятор «Флоравит®-3Р» представляет собой комплекс биологически активных веществ, продуцентом которых является гриб *Fusarium Sambusinum* Fuckel. В составе препарата содержатся органические кислоты (0,1-0,2%), незаменимые аминокислоты, полисахариды (0,04-0,05%), антиоксиданты, каротиноиды, макро- и микроэлементы [5]. Биопрепарат «Экофус» – создан на основе бурых морских водорослей (*Fucus*

vesiculosus), которое содержит азот 1,8%, в том числе в амидной форме (NH_2), фосфор (P_2O_5) 1,0%, калий (K_2O) 2,0% и более 40 микроэлементов [6]. Оба препарата оказывают существенное влияние на ростовые, физиологические и формообразовательные процессы у растения.



Рисунок 1 – Внешний вид опытных деленок на учебно-опытном поле Вологодской ГМХА в 2024 году

Обработка регуляторами проводилась двукратно, опрыскивание растений свежеприготовленными растворами препаратов осуществлялось согласно схеме опыта. В контрольном варианте опрыскивание осуществлялось водой. Первая обработка 2024 году производилась в третьей декаде июня в фазу 4-5 настоящих листьев (фазу полных всходов). Вторая обработка проводилась в начале июля в фазу бутонизации.

Важную роль в формировании урожая люпина узколистного играют метеорологические факторы. Только при совокупности оптимальных условий для роста и развития растения в максимальной степени реализуют свой потенциал продуктивности [7]. Погодные условия за вегетационный период 2024 года представлены на рисунке 2.

Во время вегетации люпина узколистного в 2024 году сумма положительных температур составила 2599°С градусов Цельсия. Для оптимального роста и развития люпина узколистного по литературным данным требуется сумма положительных температур 1700-2400°С [8]. При этом повышение температуры воздуха до определенного оптимума оказывает положительное влияние на формирование урожая люпина.

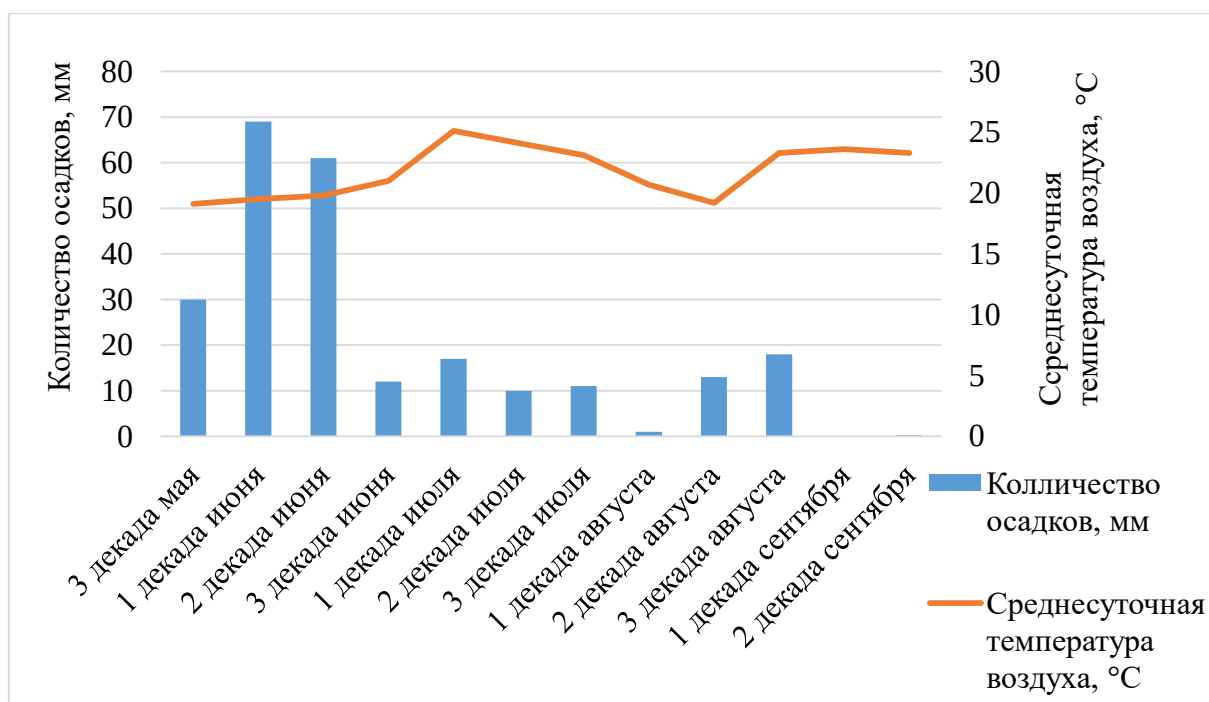


Рисунок 2 – Среднесуточная температура воздуха (°C) и количество выпавших осадков (мм) в среднем по декадам вегетационного периода, 2024 год

Оптимальным количеством осадков считается 200-250 мм за период вегетации [9]. Несмотря на то, что общее количество осадков в целом соответствовало этой норме в 2024 году (за вегетационный период выпало 242,3 мм), однако наблюдалась неравномерность выпадения осадков. В начале вегетации люпина узколистного отмечалось значительное переувлажнение почвы, а во второй половины вегетации стояла засушливая погода. Для формирования зеленой массы условия влажности имеют наибольшее значение в период от посева до начала цветения.

Таким образом, 2024 год оказался по температурным показателям благоприятным для возделывания культуры и даже экстремальные условия увлажнения не оказали негативного влияния на рост и развитие растений люпина узколистного в условиях Вологодской области. Можно считать, что погодные условия года исследований были близкими к оптимальным для культуры значениям.

Уборка растений люпина узколистного осуществлялась вручную поделяночно в фазе побурения нижних бобов. Проводился учет и взвешивание вегетативной массы и бобов растений люпина узколистного. Средняя продуктивность бобов люпина узколистного в воздушно-сухом в 2024 году, приведенная к среднему числу растений 100 штук на 1 м² в условиях Вологодской области приведена в таблице 1.

Полученные результаты обрабатывались в программе Excel методом дисперсионного анализа по Б.Н.Доспехову.

Таблица 1 – Средняя продуктивность сортов люпина узколистного в (воздушно-сухом состоянии) в 2024 г.

№	Вариант опыта	Масса бобов, г/м ²		Вегетативная масса растений, г/м ²	
		Сорт Ладный	Сорт Дикаф 14	Сорт Ладный	Сорт Дикаф 14
1	Контроль	488,50	307,00	259,09	224,25
2	Флоравит 0,1%	490,86	379,80	353,81	267,57
3	Флоравит 0,01%	465,14	335,68	294,03	262,66
4	Флоравит 0,001%	486,52	351,66	254,15	263,07
5	Экофус 1%	483,98	312,90	259,00	235,27
6	Экофус 0,5%	585,48	353,12	266,99	251,13
7	Экофус 0,1%	612,97	317,25	283,05	252,02
НСР 05		30,85	12,65	-	-

В 2024 году масса бобов люпина узколистного сорта Ладный на контрольном варианте составила 488,5 г. Существенно выше контрольного варианта была урожайность бобов при применении препарата Экофус в концентрации 0,5% (585,48 г/м²) и в концентрации 0,1% (612,97 г/м²), что выше контроля на 19-25%. Остальные варианты несущественно влияли на урожайность бобов люпина узколистного в 2024 году.

Масса бобов на контрольном варианте люпина сорта Дикаф 14 составила 307,0 г/м². Наибольшую прибавку к урожаю получили при обработке препаратом Флоравит®-3Р в концентрации 0,1% (379,8 г/м²) и 0,001% (351,7 г/м²), при этом разница с контрольным вариантом составляла 14-23%. На 6 варианте с применением регулятора роста Экофус в концентрации 0,5% получено бобов 353,1 г/м², что выше контрольного варианта на 15%.

Сорт люпина узколистного Дикаф 14 оказался менее продуктивным по массе бобов по сравнению сортом Ладным на всех вариантах опыта, разница контрольного варианта с опрыскиванием обычной водой, составила 58%.

Урожайность зеленой массы люпина узколистного сорта Ладный и сорта Дикаф 14 на варианте без обработки составила 259,1 г/м² и 224,3 г/м² соответственно. Опрыскивание регуляторами роста во время вегетации растений люпина узколистного несущественно влияло на урожайность вегетативной массы в воздушно-сухом состоянии.

Вывод; применение изучавшихся регуляторов роста в различных концентрациях оказывало положительное влияние на повышение урожайности генеративных органов сортов люпина узколистного в 2024 году в Вологодской области. Хорошо себя зарекомендовал препарат Экофус в концентрации 0,1% и 0,5% и препарат Флоравит®-3Р в концентрации 0,01%.

Таким образом, люпин узколистный может успешно выращиваться в

условиях Вологодской области. Получены ценные данные, которые могут быть использованы в агротехнологиях для повышения продуктивности культуры, но результаты требуют дальнейшего изучения и уточнения.

Список литературы

1. Спиридонов, А. М. Преимущества малораспространённых кормовых культур: монография / А. М. Спиридонов. – Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2017. – 44 с. – Текст: непосредственный.
2. Розова, М. А. Влияние защитно-стимулирующих комплексов на морфометрические показатели люпина узколистного в условиях Вологодской области в 2023 году / М. А. Розова, К. А. Усова. – Текст : непосредственный // Известия Коми научного центра УрО РАН. – 2024. – № 7(73). – С. 110-115.
3. Захарычев, В. В. Химия биологически активных веществ. Фитогормоны, биостимуляторы и другие регуляторы роста растений: учебник для вузов / В. В. Захарычев. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 412 с. – Текст : непосредственный.
4. Розова, М. А. Влияние биопрепаратов на семенную продуктивность люпина узколистного в условиях Вологодской области в 2023 году / М. А. Розова. – Текст : непосредственный // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам, Вологда, Молочное (04 апреля 2024 г.). – Вологда-Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2024. – С. 93-99
5. Зерновые бобовые культуры в условиях Вологодской области / К. А. Усова, А. М. Быков, Ю. В. Иванова, М. А. Розова. – Текст: электронный // Передовые достижения науки в молочной отрасли: Сборник научных трудов по результатам работы V Международной научно-практической конференции, Вологда-Молочное (26 октября 2023 г.). – Том 1. – Вологда-Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2023. – С. 319-323.
6. Белопухов, С. Л. Экологически безопасный пептидный биорегулятор роста и развития растений Флоравит®-3Р / С. Л. Белопухов, И. И. Дмитриевская, А. И. Григораш. – Текст : непосредственный // Агроэкология. – 2015. – Т. 3, № 3-3. – С. 31-33.
7. Дорожкина, Л. А. ЭкоФус – новое органоминеральное удобрение / Л. А. Дорожкина, Б. У. Мисриева, Е. С. Приходько. – Текст : непосредственный // Агрохимический вестник. – 2014. – № 6. – С. 33-36.
8. Продуктивность люпина узколистного на дерново-подзолистой супесчаной почве / Т.М. Серая, Е.Г. Мезенцева, Е.Н. Богатырева [и др.]. – Текст: непосредственный // Почвоведение и агрохимия. – 2011. – № 1(46). – С. 192-201.
9. Коломейченко, В.В. Полевые и огородные культуры России. Зернобобовые и масличные: монография / В.В. Коломейченко. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 520 с. – Текст : непосредственный.

УДК 631.674.6 (470.0)

**ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ И РЕЖИМЫ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ
САЖЕНЦЕВ ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР
В ЦЕНТРАЛЬНОМ НЕЧЕРНОЗЕМЬЕ**

*Самсонова Анастасия Сергеевна, студент-бакалавр
Гемонов Александр Владимирович, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

Аннотация: к актуальным задачам в производстве саженцев плодовых и ягодных культур относится совершенствование технологий выращивания посадочного материала, в том числе с применением орошения. В настоящее время в мировой практике отдается предпочтение экологически безопасным технологиям орошения, к которым относится капельный полив. Цель исследований – разработка научно-обоснованного режима орошения при капельном поливе саженцев плодовых (слива, вишня, груша, яблоня) и ягодных (малина) культур в условиях Центрального района Нечерноземной зоны России. Полевые опыты по выращиванию однолетних, двухлетних и трехлетних саженцев закладывались в трехкратной повторности по следующим вариантам: 1) контроль (без орошения), 2) поддержание влажности корнеобитаемого слоя в диапазоне 60-80 % наименьшей влагоемкости (НВ), 3) 70-90 % НВ и 4) 80-100 % НВ. Разработанные режимы капельного орошения саженцев плодовых и ягодных культур позволяют сократить межполивной период в среднем до 2-9 дней с поливом малыми нормами (в среднем 35,3-49,5 м³/га) в зависимости от предполивного порога (60, 70 и 80 % НВ) и увлажненности вегетационного периода, а также обеспечивают поддержание влажности корнеобитаемого слоя почвы в заданных диапазонах. При капельном поливе саженцев основную долю в суммарном водопотреблении имеют приход влаги от осадков (64 %) и оросительная норма (24 %).

Ключевые слова: капельное орошение, режим орошения, плодовый питомник, саженцы

Развитие отечественного садоводства невозможно без производства собственного высококачественного посадочного материала, а также совершенствования технологий выращивания саженцев плодовых и ягодных культур [3, 5]. Важным условием эффективности отрасли является проведение планомерной замены старых насаждений на новые, так как резкие колебания в производстве продукции по годам имеют отрицательное влияние на экономику отрасли. По экспертным оценкам [4, 6] во всем диапазоне почвенно-климатических условий России должно быть не менее 10 тысяч питомников. На начало 2019 года в Российской Федерации насчитывался 1221 питомник по выращиванию посадочного материала. Наиболь-

шее количество питомников сосредоточено в Центральном федеральном округе (34 %) и Приволжском Федеральном округе (22 %). Для проведения закладки садовых насаждений в минимальных объемах (10-12 тыс. га) необходимо выращивать около 15 млн. саженцев в год [5]. В 2022 году в среднем по России доля импортного посадочного материала составила 30 % [6]. Импортируемый посадочный материал не всегда соответствует требованиям качества и не всегда является адаптированным к почвенно-климатическим условиям региона, в котором закладываются плодово-ягодные насаждения [7].

Важное значение в питомниководстве имеет орошение, применяемое как в зоне недостаточного или неустойчивого увлажнения, так и в зоне с достаточным увлажнением, где в течение вегетации могут возникать периоды с недостатком поступающей влаги [6, 9]. В настоящее время в мировой практике отдается предпочтение применению экологически безопасных технологий орошения, учитывающих особенности водопотребления растений, а также обеспечивающих подачу растворенных в воде питательных веществ непосредственно к корневой системе [1]. К таким способам полива относится капельное орошение, которое находит широкое применение при выращивании плодовых и ягодных культур [2]. Об актуальности темы свидетельствует большое количество проводимых отечественных [8] и зарубежных исследований [10], посвященных разработке технологий капельного орошения, изучению почвенных показателей, роста плодовых и ягодных растений.

Цель исследований – разработка научно-обоснованного режимом орошения при капельном поливе саженцев плодовых (слива, вишня, груша, яблоня) и ягодных (малина) культур в условиях Центрального района Нечерноземной зоны России.

Параметры разработанных режимов капельного орошения (поливные и оросительные нормы, количество поливов и межполивной период) в соответствии со схемами опытов для плодовых и ягодных культур представлены в табл. 1. Разработанные режимы капельного орошения позволяют сократить межполивной период в среднем до 2-9 дней с поливом малыми нормами (в среднем 35,3-49,5 м³/га) в зависимости от предполивного порога (60, 70 и 90 % НВ) и увлажненности вегетационного периода, а также обеспечивают поддержание влажности корнеобитаемого слоя почвы в заданных диапазонах, предотвращая резкие колебания влажности почвы из-за ее периодического иссушения и переувлажнения.

На значения всех параметров режимов капельного орошения во все годы проведения исследований оказывало влияние равномерность распределения осадков на протяжении вегетационного периода и глубина промачивания почвы при поливе. Отдельные параметры режимов капельного орошения взаимосвязаны между собой. При увеличении количества поливов происходит закономерное снижение межполивного интервала. С уве-

личением поддерживаемой влажности корнеобитаемого слоя также увеличивается значение оросительной нормы, так как требуется большее количество воды. Также соответственно повышение поливной нормы и количества поливов приводит к увеличению значений оросительной нормы.

Таблица 1 – Параметры режимов капельного орошения саженцев плодовых и ягодных культур

Вариант опыта	Оросительная норма, м ³ /га	Средняя поливная норма, м ³ /га	Число поливов	Межполивной период, дни
Слива				
60-80 % НВ	705	37,1	19	6
	593	45,6	13	9
	460	51,1	9	13
	624	44,6	14	9
70-90 % НВ	892	38,8	23	5
	861	45,3	19	6
	697	53,6	13	9
	826	45,9	18	7
80-100 % НВ	953	38,1	25	5
	960	45,7	21	6
	903	53,1	17	7
	958	45,6	21	6
Вишня				
60-80 % НВ	858	39,0	22	5
	392	43,6	9	13
	661	47,2	14	9
	650	43,3	15	8
70-90 % НВ	1069	39,6	27	4
	556	42,8	13	9
	895	47,1	19	6
	864	43,2	20	6
80-100 % НВ	1221	39,4	31	4
	612	43,7	14	9
	1165	46,6	25	5
	994	43,2	23	5
Малина				
60-80 % НВ	598	35,2	17	7
	828	41,4	20	6
	510	42,5	12	10
	635	39,7	16	8
70-90 % НВ	697	36,7	19	6
	1115	42,9	26	5
	624	44,6	14	9
	828	41,4	20	6
80-100 % НВ	816	37,1	22	5
	1422	43,1	33	4
	623	44,5	14	9
	957	41,6	23	5

Груша				
60-80 % НВ	1102	32,4	34	3
	843	33,7	25	4
	716	39,8	18	6
	918	35,3	26	4
70-90 % НВ	1513	32,9	46	2
	1306	37,3	35	3
	1014	39,0	26	4
	1310	36,4	36	3
80-100 % НВ	2129	34,9	61	2
	1847	39,3	47	2
	1318	41,2	32	3
	1810	38,5	47	2
Яблоня				
60-80 % НВ	1363	41,3	33	3
	731	45,7	16	5
	748	57,5	13	7
	1012	48,2	21	5
70-90 % НВ	1665	40,6	41	2
	1482	49,4	30	3
	1463	58,5	25	4
	1584	49,5	32	3

На контрольных вариантах опытов для всех плодовых и ягодных культур наибольший вклад в суммарное водопотребление вносит приход влаги от осадков: для сливы – 80 %, для вишни – 91 %, для малины – 91 %, для груши – 84 %. На орошаемых вариантах опытов приход влаги от осадков в среднем составляет 64 %. На вариантах опытов с капельным орошением вклад оросительной нормы в суммарное водопотребление повышается с увеличением предполивного уровня влажности почвы: в среднем по культурам при 60-80 % НВ ее доля составляет от 13 до 32 %, при 70-90 % НВ – от 16 до 34 %, при 80-100 % НВ – от 19 до 36 %. Таким образом, независимо от выращиваемых в питомниках Центральной Нечерноземной зоны России плодовых и ягодных культур основную долю в суммарном водопотреблении имеют приход влаги от осадков (в среднем 64 %) и оросительная норма (в среднем 24 %). Подпитывание грунтовыми водами (в среднем 6 %) и использование почвенной влаги (в среднем 6 %) вносят гораздо меньший вклад в суммарное водопотребление саженцев плодовых и ягодных культур.

Таким образом, разработанные режимы капельного орошения саженцев плодовых и ягодных культур позволяют сократить межполивной период в среднем до 2-9 дней с поливом малыми нормами (в среднем 35,3-49,5 м³/га) в зависимости от предполивного порога (60, 70 и 80 % НВ) и увлажненности вегетационного периода, а также обеспечивают поддержание влажности корнеобитаемого слоя почвы в заданных диапазонах.

Список литературы

1. Болкунов, А.И. Малообъемное орошение многолетних насаждений и питомников / А.И. Болкунов, Н.В. Курапина. – Текст: непосредственный // Евразийский союз ученых. – 2014. – № 5-6(5). – С. 9-11.
2. Боровой, Е.П. Капельное орошение как основа развития плодового сада на юге Российской Федерации / Е.П. Боровой, В.И. Кременской, Н.М. Иванютин. – Текст: непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2016. – № 4(44). – С. 246-255.
3. Дубенок, Н.Н. Общая пористость и пористость аэрации дерново-подзолистой почвы при выращивании саженцев сливы при капельном орошении / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев. – Текст: непосредственный // Земледелие. – 2020. – № 7. – С. 3-6.
4. Дубенок, Н.Н. Особенности формирования корневой системы саженцев сливы в питомнике при капельном орошении / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев. – Текст: непосредственный // Овощи России. – 2020. – № 2. – С. 74-77.
5. Дубенок, Н.Н. Влияние капельного орошения на рост и развитие саженцев сливы в питомнике в условиях Центрального Нечерноземья России / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев. – Текст: непосредственный // Мелиорация и водное хозяйство. – 2020. – № 4. – С. 6-11.
6. Дубенок, Н.Н. Формирование корневой системы саженцев сливы при капельном орошении и распределение влаги по почвенному профилю в условиях Нечерноземной зоны / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов. – Текст: непосредственный // Мелиорация и водное хозяйство. – 2018. – № 4. – С. 9-13.
7. Дубенок, Н.Н. Научно-обоснованный режим орошения саженцев сливы при капельном поливе в условиях дерново-подзолистых почв / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев. – Текст: непосредственный // Российская сельскохозяйственная наука. – 2021. – № 4. – С. 13-16.
8. Слинько, О.В. Самообеспеченность в садоводстве и питомниководстве / О.В. Слинько, О.В. Кондратьева, А.Д. Федоров, В.А. Войтюк. – Текст: непосредственный // В сб.: Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК. – п. Правдинский, 2019. – С. 124-1298.
9. Федоренко, В.Ф. Анализ состояния и перспективные направления развития питомниководства и садоводства: науч. аналит. обзор / В.Ф. Федоренко, Н.П. Мишуров, О.В. Кондратьева, А.Д. Федоров, О.В. Слинько. – Москва: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 88 с. – Текст: непосредственный.
10. Parra M. Effects of Drip Irrigation Design on a Lemon and a Young Persimmon Orchard in Semi-Arid Conditions / M. Parra, D. Hortelano, F. García-Sánchez, D.S. Intrigliolo, J.S. Rubio-Asensio – Text: direct // Water. – 2021. – Vol. 13.

**ОБОСНОВАНИЕ ОРОШЕНИЯ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР
В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА**

*Сандакпан Аталия Евгеньевна, студент-бакалавр
Гемонов Александр Владимирович, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

Аннотация: процесс выращивания плодовых культур происходит довольно длительное время, поэтому важным аспектом в садоводстве является создание благоприятных условий для произрастания возделываемой культуры. Рост и плодоношение плодовых культур взаимосвязаны с биотическими и абиотическими условиями природной среды, такими как водный, тепловой и питательный режимы почвы, которые непрерывно изменяются в пространстве и времени. Эффект от неблагоприятных условий не ограничивается одним годом, а продолжается длительное время. Потребность плодовых культур в орошении зависит от сортовых особенностей, метеорологических и почвенно-грунтовых характеристик территории, на которой они произрастают. Поэтому к выбору метода и способа орошения нужно подходить ответственно и учитывать водно-физические характеристики почвы, рельеф и мелиоративные условия орошаемой территории, а также сортовой состав растений.

Ключевые слова: орошение садов, сорта плодовых культур, саженцы, способ орошения, метод орошения, водопотребление

Рост и плодоношение плодовых культур взаимосвязаны с биотическими и абиотическими условиями природной среды, такими как водный, тепловой и питательный режимы почвы [2]. Вопросами устойчивости плодовых культур к абиотическим стрессам летнего периода занимались ученые из СевероКавказского региона Российской Федерации. Исследования проводились в яблоневом саду различного географического происхождения опытно-производственного хозяйства «Центральное» города Краснодар в период с 2011 по 2013 г.г. Авторы ежемесячно отбирали образцы листьев с трех деревьев каждого сорта в трехкратной повторности. Содержание свободной и связанной форм воды определяли, руководствуясь рекомендациям М.Д. Кушниренко и С.Н. Печерской [9]. На основании результатов исследования устойчивости плодовых культур к засухе и высоким температурам воздуха было выявлено, что для некоторых отечественных сортов яблони характерно перенесение длительного отсутствия осадков при сохранении стабильности роста, высокого содержания воды и пигментов в листьях.

Не менее значимым исследованием данного института можно считать опыт С.В. Макарычева по оценке произрастания насаждений облепи-

хи при лиманном орошении в период с 2003 по 2004 гг. на 3-ярусном склоновом лимане мелкого затопления. Исследование проводилось классическими лабораторно-аналитическими методами определения влажности, температуры и водно-физических свойств почвы. По данным С.В. Макарычева корневая система облепихи располагается на глубине около 40 см, однако, отдельные корни разрастаются на глубину 80-120 см. В случае, когда насаждения облепихи подвергаются влиянию паводков, повышается вероятность образования еще одного яруса придаточных корней. Как следует из приведенных данных, продуктивные запасы влаги в конце весны 2024 года были удовлетворительными, однако, уже во второй половине лета увлажнение почвы изменилось до неудовлетворительного состояния, что привело к водному голоданию растений в течение вегетационного периода [10].

В 2006 году С.В. Макарычев совместно с А.В. Шишкиным продолжили исследования по выявлению закономерностей формирования водного режима чернозема под насаждениями облепихи с целью разработки оптимального режима орошения данной культуры, так как возделывание облепихи занимает важную нишу в садоводстве Алтайского края, так как данная культура славится не только пищевыми достоинствами, но и важными лечебными свойствами. В летние месяцы 2006 года выпало незначительное количество осадков, засушливый период пришелся на июнь, однако осадки в июле устранили дефицит влаги в почве. В августе осадков выпало меньше нормы, что привело к иссушению местности. В 2007 году обильные дожди и температура воздуха, комфортная для произрастания культуры, благоприятно отразились на росте и плодоношении облепихи. В 2008 году дефицит влаги в почве наблюдался только в конце вегетации, однако это все же привело к тому, что облепиха не получила того количества влаги, которое требовалось для оптимального роста плодоношения [10].

В условиях Ростовской области производилась разработка режимов орошения и доз минеральных удобрений вишни. Исследование проводилось на землях хозяйств ЗАО «Бакланниковский» Семикаракорского района. Сады располагались на территории площадью более 200га. Оросительную воду подавали по бороздам перпендикулярно распределительным каналам с расходом 1 л/с. Длина борозд составила 250 м.

Климатические условия региона, оказывающие влияние на возделывание плодовых культур, имеют свои особенности. Увлажнение производилось на глубину 80см, где располагалась основная масса корней. Главным критерием эффективности какой-либо технологии возделывания плодовых культур является урожайность. Автор проанализировал урожайность по годам исследований и выявил, что наименьшая урожайность была представлена на вариантах без орошения.

В регионах с проблемой неравномерного распределения осадков в

течение вегетационного периода и увеличения дефицита оросительной воды поливы продолжают производиться не экономичными способами. В результате чего культуры не получают должного увлажнения для оптимального произрастания и плодоношения. Поэтому ученые ставят перед собой задачу внедрения новых способов орошения или модернизации уже существующих для экономии поливной воды без вреда для выращивания сельскохозяйственных культур. Такую цель перед собой поставила Зайналова Х.А., занимающаяся изучением предпосылок улучшения возделывания плодовых культур в условиях Азербайджана. Природно-климатические условия исследуемой территории отличаются немалыми площадями засушливых зон. Используемые ранее технические средства орошения не удовлетворяют природным условиям республики. В полевых условиях автором были исследованы полив по бороздам и микродождевание в период с 2005 по 2009г.г. По ходу исследования автор отметил, что средняя высота деревьев при поливе по бороздам составила 159см, при микродождевании – 173см. Также по результатам наблюдений автор сделал вывод, что по действию на рост и урожайность яблони орошение микродождеванием намного опережало по показателям поверхностное орошение, так как прибавка урожая при микродождевании составила 3,34 ц/га [8].

Вопрос разработки новых высокоэффективных, ресурсосберегающих технологий орошения коснулся и Волгоградскую область. Исследованием применения внутрипочвенного орошения занимались на опытном участке, расположенном в ОАО «Сады Придонья» Городищенского района в период с 2000 по 2002гг. Исследуемый сад был заложен в 1993 году. Первым фактором являлся режим орошения с вариантами вегетационных поливов при снижении влажности в активном слое почвы до 60% НВ, до 70% НВ и до 80% НВ. Вторым фактором являлось сортовое отличие плодовой культуры (яблони). На контроле производился полив по бороздам при поддержании влажности почвы на глубине 1 м на уровне не ниже 70% НВ. Необходимость орошения яблони обуславливается тем, что осадков, выпадающих в течение вегетационного периода недостаточно для оптимальных условий роста и развития штамба. В ходе исследования в варианте внутрипочвенного орошения с поддержанием влажности почвы не ниже 60% НВ отмечены плоды крупнее, чем в варианте орошения по бороздам. В сравнении с контролем размер плодов в вариантах полива с поддержанием влажности почвы не ниже 70 и 80% НВ также увеличился. Что касается урожайности, то в варианте полива по бороздам она постепенно снижалась в течение исследования. Поддержание влажности не ниже 70% НВ повысило продуктивность яблони. Автор сделал вывод, что по всем сортам яблони лучшими показателями были деревья, произрастающие на варианте с поддержанием влажности не менее 70%. Таким образом, применение внутрипочвенного орошения благоприятно влияет на рост и развитие плодовых насаждений, а также на увеличение количества плодов, так как уро-

жайность исследуемых сортов в сравнении с поливом по бороздам в среднем возросла в 1,5 раза [1].

Ученые из Московской области провели исследование влияния капельного орошения на рост и развитие саженцев яблони. Согласно результатам их исследований, недостаточное и неравномерное увлажнение негативно сказывается на листовой поверхности, размерах листьев и их количестве на дереве. Оптимальный режим увлажнения для однолетних саженцев яблони составляет 70-95% от наименьшей влагоемкости (НВ). Однако для двухлетних саженцев рекомендуется использовать дифференцированный режим полива, который обеспечивает более экономное использование водных ресурсов. Данный режим позволил сэкономить 776,7 м³/га оросительной воды. Статистический анализ показал, что орошение оказывает существенное влияние на формирование саженцев. Его доля колеблется от 54 до 91% в зависимости от возраста и изучаемых биологических параметров. Контуры увлажнения показали, что при капельном поливе отсутствуют непроизводительные потери воды на инфильтрацию в более глубокие горизонты. На основе проведенных исследований ученые разработали рациональные режимы орошения для одно-, двух- и трехлетних саженцев яблони при капельном поливе в условиях Московской области.

В центральном Нечерноземье проводилось исследование влияния различных режимов орошения на саженцы сливы сортов «Машенька» и «Утро», где на орошаемых вариантах опыта развитие корневой системы происходило намного интенсивнее, чем на контроле, который развивался без орошения. Благодаря использованию капельного полива, саженцы были обеспечены доступной влагой с растворенными питательными веществами в корнеобитаемой зоне, что существенно влияло на развитие посадочного материала, и расположение корневой системы на небольшой глубине и вдоль капельной линии. Это привело к меньшей их поврежденности при пересадке [2, 3, 4, 5, 6, 7].

В сельскохозяйственной промышленности на протяжении многих лет проводятся обширные исследования и производственные эксперименты, подтверждающие исключительные преимущества капельного орошения. По сравнению с традиционными методами полива капельное орошение обладает рядом неоспоримых преимуществ. Капельное орошение позволяет экономить до 60-70% поливной воды по сравнению с поливом по бороздам и до 70-80% по сравнению со сплошным увлажнением почвы.

В результате исследований по изучению влияния засухи и высоких температур на плодовые культуры были выявлены некоторые сорта яблони и груши, устойчивые к неблагоприятным природным условиям произрастания. Однако, не каждый сорт из предложенных можно выращивать в других регионах РФ. Поэтому одним из основных факторов, влияющих на развитие растений, является содержание влаги в почве, так как растения чаще всего испытывают дефицит увлажнения.

Список литературы

1. Ахмедов, А.Д. Орошение садов в условиях Волгоградской области / А.Д. Ахмедов. – Текст: непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2009. – №3. – С. 8-16.
2. Дубенок, Н.Н. Общая пористость и пористость аэрации дерново-подзолистой почвы при выращивании саженцев сливы при капельном орошении / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев. – Текст: непосредственный // Земледелие. – 2020. – № 7. – С. 3-6.
3. Дубенок, Н. Н. Особенности формирования корневой системы саженцев сливы в питомнике при капельном орошении / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев. – Текст: непосредственный // Овощи России. – 2020. – № 2. – С. 74-77.
4. Дубенок, Н.Н. Влияние капельного орошения на рост и развитие саженцев сливы в питомнике в условиях Центрального Нечерноземья России / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев. – Текст: непосредственный // Мелиорация и водное хозяйство. – 2020. – № 4. – С. 6-11.
5. Дубенок, Н.Н. Формирование корневой системы саженцев сливы при капельном орошении и распределение влаги по почвенному профилю в условиях Нечерноземной зоны / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов. – Текст: непосредственный // Мелиорация и водное хозяйство. – 2018. – № 4. – С. 9-13
6. Дубенок, Н.Н. Научно-обоснованный режим орошения саженцев сливы при капельном поливе в условиях дерново-подзолистых почв / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев. – Текст: непосредственный // Российская сельскохозяйственная наука. – 2021. – № 4. – С. 13-16.
7. Дубенок, Н.Н. Технология возделывания саженцев сливы в плодовом питомнике при капельном орошении в условиях Нечерноземной зоны России / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев. – Москва: Издательство Проспект, 2023. – 136 с. – Текст: непосредственный.
8. Зейналова, Х.А.К. Предпосылки улучшения возделывания плодовых культур в горно-орошаемых условиях в Азербайджане (на примере Габалинского района республики) / Х.А.К. Зейналова. – Текст: непосредственный // Перспективы науки и образования – 2013. – С. 203-209.
9. Макарычев, С.В. Оценка условий произрастания насаждений облепихи при лиманном орошении / С.В. Макарычев. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – № 9(203). – С. 30-36.
10. Физиолого-биохимические критерии устойчивости яблони к абиотическим стрессам летнего периода / Н.И. Ненько, Г.К. Киселева, Е.В. Ульяновская, Е.К. Яблонская, А.В. Караваева. – Текст: непосредственный // Сельскохозяйственная биология. – 2019. – 54 (1) – С. 158-168.

*Семенова Ольга Ивановна, студент-бакалавр
Еникиев Рафик Искандарович, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, Россия*

Аннотация: в данной статье рассматриваются типы удобрений барбариса тунберга, подходы к питанию, оптимальные сроки внесения, а также их дозировка, к чему приводит недостаток и переизбыток удобрений и каких рекомендаций по внесению стоит придерживаться.

Ключевые слова: барбарис, декоративность барбариса, минеральные удобрения, органические удобрения, подкормка, избыток удобрений, недостаток удобрений, сроки внесения

Барбарисы – одни из самых декоративных кустарников, используемых в озеленение. Среди этих растений как карлики, так и гиганты, можно найти кустик для альпийской горки, для живой изгороди и кулис, а также для высаживания как одиночное растение. Барбарисы разнообразны по своему габитусу, текстуре и окраске. Вечнозеленые барбарисы выращивают из-за красивых темно-зеленых листьев, многие также красиво цветут. Самые распространенные виды – *B.Dar-winii*, высотой до 2,5 м, глянцевые листья похожие на листья падуба, в апреле цветет ярко-желтыми цветками, осенью появляются темно-красные ягоды, и *B.stenophylla* высотой до 3 м, в апреле-мае цветет поникающими желтыми соцветиями. Листопадные барбарисы выращивают из-за красивых листьев и ярких ягод. Самый распространенный вид – *B.thunbergii*, высотой до 1,5 м, у которого листья и ягоды осенью становятся ярко-красными. У *B.thunbergii atropurpurea*, высотой до 2 м и его карликового сорта (60 см) ‘Nana’ листья цвета темной бронзы осенью краснеют. Еще красочнее *B.ottawensis* ‘Purpurea’ с листьями пурпурной окраски [1].

Барбарис прекрасный медонос. Наряду с липовым, гречишным, цветочным существует и барбарисовый мед. Для лекарственных целей у барбариса используют листья, срывая их с куста во время бутонизации и цветения, когда они наиболее целебны [4].

Несмотря на свою неприхотливость растению важно обеспечить систему удобрений, чтобы листья продолжали радовать глаз своей яркой окраской, побеги оставались упругими и формировали привлекательную форму куста, увеличить темпы роста, обеспечить обильное цветение и плодоношение, а также сделает растение более устойчивым к вредителям и болезням.

Удобрения для барбариса вносят только после второго или третьего года посадки, так как за это время растение старается хорошо укорениться.

При выборе удобрений стоит учитывать, что барбарис предпочитает слабокислые почвы, поэтому следует избегать удобрений, которые могут повысить ее кислотность.

Одним из наиболее удобным вариантом является применение комплексных минеральных удобрений. В таких удобрениях важно учитывать оптимальное соотношение азота(N), фосфора(P) и калия(K). Фосфор помогает улучшить цветение растения, а калий лучше пережить зиму [2]. Соотношение NPK рекомендуют принимать как 1:1:1 или 1:2:1, однако в зависимости от стадии развития растения и состава почвы оно может варьироваться. Также следует избегать в составе удобрений большого количества азота, так как он приведет к потере яркой окраски и уменьшению цветения.

Барбарисы достаточно подкармливать хотя бы 1 раз в 3-4 года азотными удобрениями, ежегодно или 1 раз в 2 года – полными минеральными [6].

Этапы внесения удобрений:

Апрель-май. Ранней весной растения подкармливают аммиачной или кальциевой селитрой в количестве 20-30 г (2 ст. ложки) на взрослый куст

После распускания листьев вносят комплексное минеральное удобрение с микроэлементами, в соответствии с плодородием почвы. Азота в комплексных удобрениях должно быть немного, он стимулирует рост, но не забываем, что его избыток может привести к потере красочности листьев.

В июне-июле в момент активного роста растения в качестве подкормки вновь можно внести комплекс NPK, но уже в меньших дозах.

Сентябрь-октябрь. В осенний период помочь растению подготовиться к зимовке и повысить его морозоустойчивость помогут фосфорно-калийные удобрения [7].

Что же касается органических удобрений, то перегной и перепревший компост отлично подойдут для подкормки барбариса. Перепревший компост постепенно разлагается и обеспечивает более длительное питание. Компост улучшает структуру почвы, делает ее более рыхлой, позволяя улучшить воздухопроницаемость. Вносить его следует весной или осенью, равномерно распределив вокруг куста слоем в 5-7 см. При внесении перегноя (навоза), не стоит использовать свежий навоз, так как он может обжечь корни растению. Вносится перепревший навоз весной, тщательно перемешивая его с почвой. В качестве источника калия и фосфора отлично подойдет древесная зола. Сроки внесения весна-осень. Главное не переусердствовать и не внести слишком много, так как зола может повысить кислотность почвы, а как говорилось ранее барбарис предпочитает слабокислые почвы [5].

Рекомендации по внесению удобрений:

1. Лучше проводить несколько небольших подкормок, чем одну большую.
2. Проливать почву перед внесением удобрений.

3. Избегать попадания удобрений на листья, равномерно их распределять вокруг куста.

Регулярно необходимо осматривать растение на наличие признаков избытка или недостатка питательных веществ. Например, при недостатке азота листья желтеют, а при его избытке становятся темно-зелеными. При недостатке фосфора листья темнеют, приобретают даже фиолетовый оттенок, а при длительной нехватке бледнеют и опадают. Если на листьях появились небольшие пятнышки (хлороз) или становятся коричневыми и засыхают (некротизация) – это говорит о том, что растению не хватает калия.

Барбарис лучше переносит недостаток удобрений, чем их избыток. Поэтому при возникновении сомнений хватает ли кустарнику удобрений лучше его недокормить, чем перекормить.

Таким образом, правильное питание является залогом яркой и сочной листвы и здорового развития барбариса. Сочетание умеренного внесения сбалансированных удобрений с регулярным поливом и уходом обеспечивает красоту этого декоративного кустарника на протяжении многих лет.

Список литературы

1. Хессайон, Д.Г. Все о декоративных деревьях и кустарниках / Д.Г. Хессайон, перевод О.И. Романовой, научный редактор В.Р. Филин. – Москва: Кладезь-Букс, 2007. – 128 с. – Текст: непосредственный.
2. Михайлова, Л.А. Удобрения: виды, свойства, химический состав / Л.А.Михайлова. – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2015. – 426 с. – Текст: непосредственный.
3. Шеуджен, А.Х. Агрохимические основы применения удобрений / А.Х. Шеуджен, Т.Н. Бондарева, С.В. Кизинек. – Майкоп: ОАО «Полиграфия ЮГ», 2013. – 571 с. – Текст: непосредственный.
4. Звонарев, Н.М. Декоративные кустарники. Особенности их выращивания, стрижка, уход / Н.М. Звонарев. – Москва: 2011. – 40 с. – Текст: непосредственный.
5. Коновалова, Т.Ю. Декоративные кустарники или 1000 растений для вашего сада / Т.Ю. Коновалова, Н.А. Шевырева. – Москва: ЗАО «Фитон +», 2004. – 192 с. – Текст: непосредственный.
6. Уход за барбарисами. – Текст: электронный. – URL: <https://www.botanichka.ru-article/uhod-za-barbarisami/?ysclid=m84dauhvz0358417959>
7. Прекрасный барбарис-посадка с весны до осени. – Текст: электронный. – URL: <https://sad-i-ogorod.ru/blog/prekrasnyj-barbaris-posadka-s-vesny-do-oseni-osobennosti-ispolzovaniya-v-dizajne-uchastka/>

*Сергеева Софья Ивановна, студент-бакалавр
Еникеев Рафик Искандарович, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, Россия*

Аннотация: в статье рассматриваются аспекты использования минеральных удобрений для выращивания лиан в условиях ландшафтного дизайна. Анализируются преимущества и ограничения данного метода, а также приводятся рекомендации по эффективному внесению удобрений для поддержания здоровья и декоративных качеств лиан.

Ключевые слова: лианы, минеральные удобрения, ландшафтный дизайн, подкормка, удобрения

Лианы – это растения с длинными гибкими стеблями, приспособленные к росту вверх с помощью опор. Они распространены в основном в тропиках и субтропиках, используя усики, корневые присоски, колючки или шипы для закрепления. Лианы быстро удлиняют междоузлия, имеют широкие листья и иногда образуют воздушные корни. Это разнообразные виды, играющие важную роль в экосистемах, особенно в тропических лесах, где они создают вертикальную структуру и среду обитания для животных. Человек использует лианы в сельском хозяйстве, медицине и декоративном садоводстве.

Лианы занимают значительное место в ландшафтном дизайне, украшая вертикальные поверхности и создавая оригинальные декоративные композиции. Важнейший элемент ухода за ними заключается в правильном питании, которое обеспечивается за счет внесения соответствующих удобрений. Минеральные удобрения играют значительную роль в обеспечении роста и развития лиан, однако их применение требует тщательного планирования и контроля.

Минеральные удобрения содержат необходимые макро- и микроэлементы, такие как азот, фосфор, калий, кальций и магний, которые необходимы для нормального роста и цветения лиан. Их правильное применение позволяет компенсировать недостаток питательных веществ в почве и способствовать повышению устойчивости растений к неблагоприятным условиям внешней среды. Однако чрезмерное использование минеральных удобрений может вызвать негативные последствия, включая засоленность почвы и ухудшение общего состояния растений [3].

Эффективное использование минеральных удобрений зависит от ряда факторов: тип почвы, различия в составе и структуре почвы требуют различного подхода к выбору и количеству удобрений; климатические условия, влажность, температура и интенсивность осадков влияют на до-

ступность питательных веществ для растений; вид лиан, разные виды лиан предъявляют разные требования к составу и объему вносимых удобрений; стадия развития растений, молодым растениям требуются повышенные дозы азота для активного роста, тогда как взрослым нужны фосфор и калий для цветения и плодоношения [2].

Для лиан наиболее подходят комплексные минеральные удобрения, содержащие сбалансированное соотношение макро- и микроэлементов. Специализированные смеси, разработанные для конкретных видов растений, также могут использоваться для достижения наилучших результатов.

Основные виды минеральных удобрений:

– Азотные удобрения:

Аммиачная селитра: Используется для стимуляции роста зеленой массы. Пример: подкормка плетистых роз в начале вегетативного периода [4].

Мочевина: Применяется для быстрого восстановления после обрезки или механических повреждений. Пример: подкормка клематисов ранней весной [4].

– Фосфорные удобрения:

Суперфосфат: Способствует укреплению корневой системы и подготовке растений к цветению. Пример: подкормка плюща в середине лета. [4]

– Диаммофоска: Комплексное удобрение, содержащее азот, фосфор и калий. Подходит для общей подкормки большинства лиан. Пример: подкормка девичьего винограда в конце весны [4].

– Калийные удобрения:

Сернокислый калий: Улучшает морозостойкость и укрепляет ткани растений. Пример: подкормка хмеля осенью [4].

Калимагнезия: Содержит калий и магний, важные для поддержания яркости цветов. Пример: подкормка жимолости в период бутонизации. [4]

– Комплексные удобрения:

НРК-комплексы: Универсальные удобрения, подходящие для большинства лиан. Пример: подкормка актинидии в течение всего сезона. [4]

Удобрения вносятся несколько раз в течение сезона. Весной рекомендуется использовать азотные удобрения для стимуляции роста зеленой массы, летом – фосфорные и калийные для укрепления корней и подготовки к цветению, осенью – калийные для закалки перед зимним периодом.

Минеральные удобрения могут применяться различными способами:

Корневая подкормка: непосредственное внесение гранул или растворов под корень [1].

Опрыскивание листьев: внекорневые подкормки, особенно эффективны для быстрого восполнения дефицита определенных элементов [1].

Минеральные удобрения быстро усваиваются растениями, что делает их незаменимыми в критические периоды роста [1].

Чрезмерное использование минеральных удобрений может привести

к накоплению солей в почве, что отрицательно скажется на здоровье растений [1].

Избыточное использование может нарушить природный баланс и привести к загрязнению грунтовых вод.

Растения, перекормленные минералами, могут стать менее устойчивыми к заболеваниям и вредителям.

Таким образом, минеральные удобрения являются эффективным инструментом для поддержки роста и развития лиан в ландшафтном дизайне. Однако их применение требует взвешенного подхода и строгого соблюдения рекомендаций по дозировке и времени внесения. Грамотное использование минеральных удобрений позволяет достичь высоких декоративных показателей и сохранить здоровье растений [5].

Список литературы

1. Козлова, Н.Н. Влияние минеральных удобрений на рост и развитие декоративных лиан / Н.Н. Козлова. – Текст: непосредственный // Известия ТСХА. – 2017. – №2. – С.30-35.
2. Романов, С.В. Применение минеральных удобрений для декоративных лиан в городском озеленении/ С.В. Романов. – Текст: непосредственный // Ландшафтный дизайн и архитектура. – 2018. – №4. – С.67-72.
3. Петренко, И.Е. Влияние минеральных удобрений на декоративность лиан / И.Е. Петренко. – Текст: непосредственный // Журнал садоводства. – 2020. – №3. – С.89-93.
4. Левин, В.Л. Минеральные удобрения и их роль в ландшафтном дизайне / В.Л. Левин. – Текст: непосредственный // Городское озеленение. – 2018. – №2. – С.46-53.
5. Морозов, Ю.К. Минеральные удобрения для лиан: практические рекомендации / Ю.К. Морозов. – Текст: непосредственный // Земледелие и растениеводство. – 2020. – №7. – С.98-103.

УДК 631.532:634.75

РЕЦЕПТ АВТОРСКОЙ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ КЛОНАЛЬНОГО МИКРОРАЗМНОЖЕНИЯ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ В УСЛОВИЯХ IN VITRO

*Смирнов Дмитрий Евгеньевич, студент-магистрант
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** для культивирования земляники садовой в условиях in vitro приведён авторский рецепт питательной среды с добавлением в состав сока ростков пшеницы, который рекомендуется для дальнейшего изучения в лабораторных условиях.*

Ключевые слова: клональное микроразмножение, земляника садовая, питательная среда, *in vitro*, сок ростков пшеницы

Земляника садовая является одной из наиболее популярных ягодных культур в России благодаря своим высоким вкусовым качествам, богатому биохимическому составу и лечебным свойствам [3, 5]. Однако для удовлетворения растущего спроса на ягоды необходимо расширение площадей под этой культурой и увеличение объемов производства высококачественного посадочного материала. Одним из наиболее эффективных методов получения генетически однородного и здорового посадочного материала является клональное микроразмножение в условиях *in vitro*. Этот метод позволяет значительно сократить сроки получения большого количества посадочного материала растений, а также обеспечить их свободу от вирусов и других патогенов [1, 2].

Основной задачей клонального микроразмножения является получение большого количества здоровых растений за короткий срок. Однако успех этого процесса во многом зависит от состава питательной среды, которая должна обеспечивать оптимальные условия для роста и развития растений [4, 6].

Для клонального микроразмножения земляники садовой исследователи рекомендуют использовать абсолютно различные питательные среды [7], как всем известные классические, так и их модификации, а также абсолютно новые – авторские.

Для клонального микроразмножения земляники садовой мы предлагаем использовать авторскую питательную среду на основе сока ростков пшеницы. Наш авторский рецепт включает следующие компоненты (в расчёте на 1 литр готовой питательной среды):

- сок ростков пшеницы – 100 мл (стерильно профильтрованный через мембрану 0,22 мкм);
- бидистиллированная вода – 900 мл;
- макроэлементы: KNO_3 (нитрат калия) – 1,2 г; NH_4NO_3 (нитрат аммония) – 1,0 г; $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (сульфат магния) – 0,3 г; $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (хлорид кальция) – 0,3 г;
- микроэлементы: Fe-EDTA (хелат железа) – 36,7 мг; $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ – 22,3 мг; $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ – 8,6 мг; $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ – 0,025 мг;
- сахароза – 25 г;
- агар-агар – 8 г;
- аскорбиновая кислота – 0,1 г;
- фитогормоны: цитокинин (6-БАП – 6-бензиламинопурин) – 1,0 мг/л (для стимуляции побегообразования), ауксин (ИУК – индол-3-уксусная кислота) – 0,3 мг/л (для корнеобразования на этапе укоренения).

Приготовление питательной среды включает следующие этапы:

1. Проростки пшеницы (7-10 дней) измельчают в блендере, филь-

труют через марлю и мембрану 0,22 мкм.

2. В колбе на 500 мл растворяют макроэлементы в бидистиллированной воде. В колбе на 50 мл растворяют микроэлементы. Растворы объединяют, добавляют ещё 350 мл воды, 100 мл сока пшеницы, сахарозу и аскорбиновую кислоту.

3. Замеряют уровень pH, корректируя его до значений 5,6-5,8 с помощью 0,1н КОН или HCl.

4. Добавляют агар-агар, нагревают до его растворения.

5. Автоклавизируют 20 минут при 1,2 атмосфер (121°C).

6. После охлаждения до 40°C в стерильные растворы вносят гормоны 6-БАП или ИУК (в зависимости от этапа эксперимента).

На этапе побегообразования использование цитокинина (6-БАП) в концентрации 1,0 мг/л может стимулировать активное образование побегов, что подтверждается многочисленными данными других исследователей. На этапе укоренения добавление ауксина (ИУК) в концентрации 0,3 мг/л может способствовать успешному формированию корневой системы.

Использование сока ростков пшеницы в качестве компонента питательной среды, предположительно, может быть перспективным подходом для клонального микроразмножения земляники садовой. Сок ростков пшеницы содержит широкий спектр биологически активных веществ, таких как витамины, аминокислоты и фитогормоны, которые могут стимулировать рост и развитие растений *in vitro*. Кроме того, хелатные формы микроэлементов, такие как Fe-EDTA, обеспечивают лучшую доступность питательных веществ для растений, что способствует более активному их росту и развитию.

Однако для подтверждения эффективности предложенной питательной среды необходимы дальнейшие лабораторные исследования.

Список литературы

1. Высоцкий, В.А. Биотехнологические методы в современном садоводстве / В.А. Высоцкий. – Текст: непосредственный // Плодоводство и ягодоводство России. – Т. XXVI. – Изд-во ВСТИСП, 2011. – С. 3-10.
2. Карпушина, М.В. Микроразмножение земляники садовой / М.В. Карпушина, М.А. Винтер. – Текст: непосредственный // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. – 2021. – Т. 31. – С. 108-113.
3. Семенас, С.Э. Методика клонального микроразмножения сортов земляники / С.Э. Семенас, Н.В. Кухарчик. – Текст: непосредственный // Плодоводство: сборник научных трудов Белорусского НИИП. – Т. XIII. – Самохваловичи, 2000. – С. 138-145.
4. Яковенко, В.В. Сорта земляники для экологического изучения в зоне Северного Кавказа / В.В. Яковенко, В.И. Лапиши. – Текст : непосредственный // Научные труды СКФНЦСВВ. – Т. 14. – Краснодар: СКФНЦСВВ,

2018. – С. 147-154.

5. Козий, И.И. Производство ягод в России в цифрах / И.И. Козий. – Текст: непосредственный // Ягоды России. – 2020. – №1. – С. 3-4.

6. Леонова, Н.В. Оптимизация состава питательной среды при размножении земляники садовой in vitro / Н.В. Леонова. – Текст: непосредственный // Вестник Брянской ГСХА. – 2013. – №1. – С. 45-48.

7. Бехтер, А.А. Рецепты питательной среды для культивирования земляники садовой в условиях in vitro / А.А. Бехтер, В.В. Суров. – Текст: непосредственный // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам: материалы VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Том 3. – Биологические науки. Часть 1. – Вологда-Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2022. – С. 14-21.

УДК 631.524.5

РАЗВИТИЕ БИОТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ С УЛУЧШЕННЫМИ СВОЙСТВАМИ

*Смирнов Дмитрий Евгеньевич, студент-магистрант
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: статья рассматривает современные достижения и перспективы развития биотехнологий в сфере производства пищевых продуктов, особое внимание уделяется применению этих технологий в овощеводстве. Описаны основные направления использования биотехнологий, включая генетическую модификацию, ферментацию, клеточные культуры, нанотехнологии и микробиологию. Подчеркивается значимость биотехнологий для улучшения питательной ценности, вкусовых характеристик и сроков хранения продуктов питания. Обсуждается экономическая эффективность внедрения биотехнологических решений, включая повышение урожайности, сокращение затрат на защиту растений и увеличение ассортимента продукции. Делается вывод о важности продолжения исследований и разработок в данной области для обеспечения устойчивого развития сельского хозяйства и продовольственной безопасности.

Ключевые слова: биотехнологии, пищевые продукты, клеточные культуры, микробиология, овощеводство

Биотехнологии стремительно развиваются во всех сферах жизни, и пищевая промышленность не стала исключением. В условиях возрастающего населения планеты и необходимости обеспечить его качественным питанием, производители продуктов питания ищут способы улучшить свойства своей продукции. Биотехнологические подходы становятся клю-

чевым инструментом для создания продуктов с повышенной питательной ценностью, улучшенным вкусом, текстурой и сроком хранения. Особенно важным это направление стало в овощеводстве, где потребности в новых сортах овощей с уникальными характеристиками постоянно растут [1,3].

Актуальность применения биотехнологий в производстве пищевых продуктов [2, 5, 7].

Современные потребители предъявляют высокие требования к качеству пищи. Они хотят получать продукты, которые не только вкусны, но и полезны для здоровья. Кроме того, вопросы экологии и устойчивого развития также влияют на выбор покупателей. В связи с этим, производители вынуждены искать пути для удовлетворения этих потребностей. Биотехнологии предоставляют уникальные возможности для разработки продуктов с заданными свойствами, будь то повышенная питательная ценность, устойчивость к болезням или улучшение вкуса [3,8].

Основные направления развития биотехнологий.

Рассмотрим основные направления, в которых биотехнологии находят свое применение в пищевой промышленности, с акцентом на овощеводство [4, 5]:

Генетически модифицированные организмы (ГМО). Генная инженерия позволяет создавать растения с новыми свойствами, такими как устойчивость к вредителям, засухе или холоду. Примером может служить разработка сортов томатов, способных выдерживать низкие температуры, что увеличивает их урожайность в северных регионах. Также создаются овощи с повышенным содержанием витаминов и антиоксидантов, что делает их полезнее для потребления [6, 8].

Ферментация. Этот процесс используется для улучшения вкусовых качеств и питательности продуктов. Ферментация позволяет преобразовать сложные вещества в более доступные для усвоения организмом формы. Например, ферментированные овощи содержат больше пробиотиков, полезных для микрофлоры кишечника [1, 5].

Клеточные культуры. Технология клеточных культур позволяет выращивать ткани растений вне организма, что открывает путь к созданию мяса и молочных продуктов на растительной основе. Хотя этот метод пока менее распространен в овощеводстве, он имеет потенциал для создания уникальных продуктов с новыми вкусовыми качествами [9, 10].

Нанотехнологии. Наночастицы используются для доставки активных ингредиентов в продукты питания, что позволяет улучшать их питательные свойства и срок хранения. Например, наночастицы могут использоваться для обогащения овощей витаминами и минералами [3, 6].

Микробиология. Микроорганизмы играют важную роль в процессе ферментации и брожения, создавая уникальные вкусы и ароматы. Исследования в области микробиологии позволяют лучше понимать взаимодействие микроорганизмов с растениями и использовать эти знания для созда-

ния новых видов продуктов [2, 7].

Экономическая эффективность биотехнологий.

Внедрение биотехнологий требует значительных начальных вложений, однако они быстро окупаются благодаря ряду преимуществ [6,9]:

Повышение урожайности. Генетически модифицированные растения и улучшенные методы культивации приводят к увеличению объема производимой продукции [4, 9].

Сокращение затрат на борьбу с вредителями и болезнями. Растения с улучшенной устойчивостью требуют меньше пестицидов и фунгицидов, что снижает производственные расходы [3, 10].

Увеличение срока хранения. Продукты с улучшенными свойствами дольше сохраняют свою свежесть, что уменьшает количество отходов и увеличивает прибыль [1, 5].

Расширение ассортимента. Новые виды продуктов привлекают внимание потребителей и увеличивают продажи [2, 4].

Экологический эффект. Использование биотехнологий позволяет уменьшить воздействие на окружающую среду за счет сокращения использования химических препаратов и более рационального использования природных ресурсов [1, 2].

Развитие биотехнологий в пищевой промышленности, и особенно в овощеводстве, открывает огромные перспективы для улучшения качества продуктов питания и повышения их доступности. Современные биотехнологические методы позволяют создавать продукты с улучшенными питательными свойствами, увеличенным сроком хранения и устойчивыми к неблагоприятным условиям окружающей среды. Несмотря на начальные инвестиции, внедрение этих технологий приносит значительные экономические выгоды и способствует устойчивому развитию сельскохозяйственной отрасли. Важно продолжать исследования и разработку новых методов, чтобы обеспечить будущее человечества качественным и доступным питанием [6, 7].

Список литературы

1. Шевердин, А.В. Создание и использование биотехнологий: история вопроса / А.В. Шевердин. – Текст: непосредственный // Журнал российского права. – 2012. – №6. – С. 118-126.
2. Романова, С.Г. Развитие биотехнологий в России / С.Г. Романова. – Текст: непосредственный // Ремедиум. Журнал о российском рынке лекарств и медицинской технике. – 2012. – С. 8-19.
3. Шлейкин, А.Г. Введение в биотехнологию: учебное пособие / А.Г. Шлейкин, Н.Т. Жилинская. – Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, ИХиБТ, 2013. – 95 с. – Текст: непосредственный.
4. Мезенова, О.Я. Введение в профессию биотехнолога пищевой промышленности: учебное пособие / О.Я. Мезенова. – Москва: МОРКНИГА, 2016.

– 269 с. – Текст: непосредственный.

5. Sarah, Evanega The state of the 'GMO' debate – toward an increasingly favorable and less polarized media conversation on ag-biotech? Sarah Evanega, Joan Conrow, Jordan Adams & Mark Lynas – Text: direct // GM Crops & Food. Biotechnology in Agriculture and the Food Chain. 2022. – 13:1. – 38-49.

6. Щербинина, А.В. Биотехнология в пищевой промышленности (краткий обзор зарубежных публикаций) / А.В. Щербинина. – Текст: непосредственный // Вестник Казанского технологического университета, 2012. – №2. – Том 14. – С. 244-246.

7. Аверьянова, Е.В. Комплексная переработка вторичных сырьевых ресурсов плодово-ягодного производства / Е.В. Аверьянова, М.Н. Школьников. – Текст: непосредственный // Биотехнология и общество в XXI веке: сборник статей. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2015. – С. 101-105.

8. Исследование эффективности биопереработки отходов пищевой промышленности / А.Н. Елизарьев [и др.]. – Текст: непосредственный // Международный научно-исследовательский журнал, 2022. – №1(115). – Ч. 1. – С. 183-187.

9. Технология утилизации отходов производства пищевых и кормовых продуктов / Ю.Н. Шаповалов, Е.В. Скляднев, М.Ю. Балабанова, А.В. Зинковский. – Текст: непосредственный // Вестник ВГУИТ. – 2012. – №4. – С. 102-106.

10. Филонов, А.В. Современное состояние и перспективные направления использования вторичных материальных ресурсов пищевой промышленности / А.В. Филонов, М.А. Крампит, В.О. Романенко. – Текст: непосредственный // Фундаментальные исследования. – 2017. – №5. – С. 215-219.

УДК 631.17:663.18

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ПЕРЕРАБОТКЕ ОТХОДОВ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

*Смирнов Дмитрий Евгеньевич, студент-магистрант
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** статья посвящена рассмотрению инновационных методов переработки отходов и использования вторичных ресурсов в сельском хозяйстве, с акцентом на овощеводство. Описывается актуальность проблемы утилизации отходов и преимущества их повторного использования. Подробно рассматриваются такие подходы, как компостирование, производство биогаза, пиролиз, гидролиз и использование отходов для производства удобрений. Приводятся примеры экономической эффективности внедрения этих методов, включая снижение затрат на энерго-*

снабжение, получение дополнительных доходов от продажи вторичных продуктов и улучшение качества продукции. В заключении делается вывод о значимости перехода к циклической экономике для устойчивого развития сельского хозяйства.

Ключевые слова: экологическая безопасность, экологические проблемы, вторичное использование отходов, переработка отходов, ресурсосбережение

Проблема утилизации отходов и эффективного использования вторичных ресурсов приобретает всё большее значение в современном мире. Сельское хозяйство, будучи одной из ключевых отраслей экономики, генерирует значительное количество отходов, которые могут стать источником ценных материалов и энергии. Инновационный подход к переработке сельскохозяйственных отходов и их последующему использованию способен существенно повысить экономическую эффективность предприятий, улучшить экологическую ситуацию и способствовать устойчивому развитию отрасли. Рассмотрим подробнее, какие инновационные методы переработки отходов применяются в сельском хозяйстве, особенно в овощеводстве, и какую выгоду они приносят [1, 3].

Актуальность проблемы.

С каждым годом объём сельскохозяйственных отходов увеличивается, что создаёт серьёзные экологические риски. Неправильная утилизация отходов может привести к загрязнению почвы, воздуха и водных источников, ухудшению качества продукции и снижению биоразнообразия. Кроме того, неэффективное использование вторичных ресурсов ведёт к потере потенциально ценных материалов, которые могли бы быть использованы повторно [2, 5].

Однако современные технологии и инновационные подходы позволяют перерабатывать отходы таким образом, чтобы извлекать из них максимальную пользу. Это не только решает проблему загрязнения окружающей среды, но и обеспечивает дополнительные источники дохода для фермерских хозяйств [1, 6].

Основные направления переработки отходов в сельском хозяйстве.

Переработка отходов в сельском хозяйстве включает в себя различные процессы, направленные на превращение отходов в полезные материалы и энергию. Рассмотрим некоторые из них [4, 7]:

Компостирование – это естественный процесс разложения органических веществ под воздействием микроорганизмов. В результате получается органическое удобрение, которое обогащает почву питательными веществами и улучшает её структуру. В овощеводстве компосты из растительных остатков, соломы и навоза широко используются для повышения плодородия почвы [8, 9].

Производство биогаза. Биогаз получают путём анаэробного сбражи-

вания органических отходов, таких как навоз, растительные остатки и пищевые отходы. Биогаз состоит главным образом из метана и углекислого газа, и его можно использовать для выработки тепла и электричества. Это позволяет сельским хозяйствам становиться энергетически независимыми и сокращать затраты на энергоресурсы [3, 5].

Пиролиз – это термическое разложение органических материалов при высоких температурах в отсутствие кислорода. В ходе этого процесса образуются твёрдые, жидкие и газообразные продукты, которые можно использовать в качестве топлива или сырья для химической промышленности. В сельском хозяйстве пиролиз может применяться для переработки древесных отходов, соломы и других растительных материалов [4, 10].

Гидролиз – это химический процесс расщепления сложных молекул на более простые компоненты под действием воды. Этот метод применяется для переработки целлюлозы и лигнина, содержащихся в растительных остатках, с целью получения сахаров, которые затем могут быть использованы для производства этанола, кормов для животных и других продуктов [2, 5].

Использование отходов для производства удобрений. Отходы животноводства, такие как навоз и помёт, могут быть переработаны в высококачественные удобрения. Такие удобрения содержат азот, фосфор и калий, необходимые для роста растений. В овощеводстве использование органических удобрений позволяет сократить применение минеральных удобрений, что положительно сказывается на здоровье почвы и качестве продукции [3, 4, 7].

Вторичное использование упаковочных материалов. Упаковочные материалы, используемые в овощеводстве, часто изготавливаются из пластика или бумаги. Переработанные упаковки могут быть снова использованы для упаковки продукции, что снижает затраты на приобретение новых материалов и уменьшает количество отходов, попадающих на свалки [10].

Экономическая эффективность инновационных подходов.

Внедрение инновационных методов переработки отходов и использования вторичных ресурсов приносит значительную экономическую выгоду [2, 5]:

Снижение затрат на энергоснабжение. Производство биогаза и использование пиролиза позволяют сократить зависимость от внешних поставщиков энергии, что особенно важно в условиях роста цен на энергоносители [4, 7].

Дополнительные доходы от продажи вторичных продуктов. Продукция, получаемая в результате переработки отходов, может быть продана на рынке. Это касается как органических удобрений, так и биогаза, этанола и других материалов [8, 10].

Улучшение качества продукции. Использование органических удобрений и компостов улучшает структуру почвы и повышает урожайность, что ведет к увеличению доходов от продаж сельскохозяйственной продук-

ции [2, 4].

Экономия на утилизации отходов. Правильная переработка отходов позволяет избежать расходов на их захоронение или вывоз на полигоны, что также снижает общую себестоимость производства [7, 9].

Инновационные подходы к переработке отходов и использованию вторичных ресурсов в сельском хозяйстве представляют собой важный шаг на пути к устойчивому развитию отрасли. Эти методы не только решают проблему утилизации отходов, но и создают новые возможности для экономического роста. Переход к циклической экономике, основанной на повторном использовании ресурсов, позволит сельскому хозяйству стать более эффективным и экологически чистым. Продолжение научных исследований и внедрение новых технологий в эту область будут способствовать дальнейшему улучшению ситуации и укреплению позиций отечественного сельского хозяйства на мировом рынке.

Список литературы

1. Байбеков, Р. Ф. Продуктивность сельскохозяйственных культур при использовании удобрений из органических отходов на дерново-подзолистых почвах / Р. Ф. Байбеков, Г. Е. Мерзлая, О. А. Власова. – Текст: непосредственный // Достижения науки и техники АПК. – 2017 – Т. 31 – № 9 – С. 29-33.
2. Баранова, М. П. Обоснование создания опытно-промышленной установки для получения биогаза из отходов АПК / М. П. Баранова, Т. Н. Бастрон, Н. Б. Михеева. – Текст: непосредственный // Достижения науки и техники АПК. – 2017. – Т. 31 – № 8 – С. 73-75.
3. Буланова, А. В. Актуальные проблемы рационального использования отходов производства вина из винограда, сидра и прочих плодовых вин / А.В Буланова, М. Ф.Богданова, А. В. Нихаева. – Текст: непосредственный // Научная жизнь. – 2018. – № 5. – С. 35-39.
4. Влияние отходов свеклосахарного производства на плодородие дерново-подзолистой почвы при выращивании картофеля / П. Н. Балабко [и др.]. – Текст: непосредственный // Агрохимический вестник. – 2014 – № 6 – С. 22-25.
5. Горохов, Д. Г. Модификация жировых отходов в жидкое биотопливо / Д.Г. Горохов, М. И. Бабурина, А. Н. Иванкин. – Текст: непосредственный // Мясная индустрия. – 2009. – № 3. – С. 42-45.
6. Захаров, Е. В. Получение электрического тока из сельскохозяйственных отходов при помощи микробных топливных элементов / Е. В. Захаров, Т. Д. Сульимова, Д. И. Стом. – Текст: непосредственный // Биотехнология и общество в XXI в. – Барнаул: Алтайский государственный университет, 2015. – С.350-352
7. Иванов, А. И. Эколого-экономическая эффективность использования отхода грибного производства в растениеводстве / А. И. Иванов, Г. Е. Гришин, Г. В. Ильина. – Текст : непосредственный // Нива Поволжья. – 2012. –

№ 3 – С. 93-96.

8. Использование отходов пищевой промышленности для получения альтернативных видов топлива / Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому агропромышленному комплексу; сост. Л. Ю. Коваленко. – Москва: Росинформагротех, 2012. – 43 с. – Текст : непосредственный.
9. Комплексная оценка эффективности использования отходов быта и производства в сельском хозяйстве: монография / Н. К. Сюняев [и др.]. – Москва: [б. и.], 2015. – 253 с. – Текст : непосредственный.
10. О пользе органических отходов. – Текст : непосредственный // Кормопроизводство. – 2017. – № 5. – С. 28-31.

УДК 633.88:631.5

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ КАЛЕНДУЛЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ

*Смирнова Мария Васильевна, студент-бакалавр
Щекутьева Наталья Александровна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: в статье рассматривается влияние регуляторов роста на биометрические показатели и урожайность семян, фитомассы календулы лекарственной. Выявлены лучшие препараты, способствующие получению высоких показателей по сравнению с контролем.

Ключевые слова: календула лекарственная, регуляторы роста, урожайность, фитомасса, биометрические показатели

В настоящее время лекарственные растения пользуются все большим спросом. Эффективность лечения растениями проверена народным опытом, также врачебной практикой и не нуждается в рекламе.

Лекарственное сырье календулы – цветки или цветочные корзинки, используют для производства различных косметических, медицинских и ветеринарных препаратов, пищевых красителей для жировых и молочных продуктов. *Calendula officinalis* L. – светолюбивый однолетник, принадлежит к многочисленному семейству астровых.

В календуле содержится также биологически активные вещества. В связи с этим, актуальным является выращивание календулы лекарственной с применением новых технологий [5].

Для регулирования роста и развития растений в производственной практике часто применяют специальные вещества, оказывающие специфическое действие на организм растения.

Регуляторы роста растений – органические соединения, вызывающие

стимуляцию или подавление (ингибирование) роста и морфогенеза растений.

Исследования проводились на приусадебном участке в селе Кубенское Вологодского района в 2023-2024 гг. Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая, слабокислая со средней обеспеченностью подвижным фосфором и обменным калием.

Объектом исследования являлся сорт календулы лекарственной Оранжевая красавица. Данный сорт рекомендован для возделывания в условиях Северо-Западного региона. Высота куста достигает 60 см. Соцветия крупные, махровые, окраска – оранжевая. Диаметр соцветий до 10 см. Листья светло-зеленой окраски.

Для проведения наших исследований мы использовали следующие регуляторы роста:

Циркон, Р – стимулятор роста, способствует усилению прорастания семян, активизирует корнеобразование и цветение растений. Немаловажными характеристиками препарата является противогрибковая и антибактериальная активность.

Альбит, ТПС – современный инновационный препарат, обладающий широким спектром действия. Оказывает на растения защитно-стимулирующий эффект.

Эпин-Экстра, Р – ускоряет прорастание семян, ускоряет созревание и увеличивает урожайность культур, защищает растения от стрессовых условий, повышает их устойчивость к фитопатогенам и вирусной инфекции.

Схема опытов:

1. Контроль (календула лекарственная без применения регуляторов роста)
2. Циркон, Р
3. Альбит, ТПС
4. Эпин-Экстра, Р

Исследуемыми препаратами обрабатывались семена календулы лекарственной методом влажного протравливания согласно инструкции по применению. Вторую обработку проводили по вегетирующим растениям в фазу розетки (3-5 листьев).

Размещение вариантов в однофакторном опыте систематическое. Площадь делянки 1 кв. м, повторность трехкратная, расстояние между рядками 50 см. Норма высева семян 8кг/га. Посев проводили в третьей декаде мая. Подготовка почвы заключалась в зяблевой вспашке и предпосевной обработке – культивация с боронованием.

В исследованиях использовали методику государственного сортоиспытания декоративных культур и методику постановки опытов с плодовыми, ягодными и цветочно-декоративными растениями [1, 2].

Уборку семян календулы лекарственной проводили вручную при побурении 70-80% корзинок.

Обработку экспериментальных данных проводили методом Б.А. Доспехова [3].

Биометрические показатели играют важную роль в оценке декоративности цветочных культур. Чем больше высота растения, тем больше побегов, на которых формируется соцветия. От биометрических показателей зависит семена и продуктивность. Основные биометрические показатели представлены в таблице 1.

Высота растений в фазу цветения составляет от 42 см до 49 см, что превышает контрольный вариант в среднем на 7,8 см. На вариантах с регуляторами роста увеличивается количество побегов и соцветий. Выявлено, что регуляторы роста способствуют увеличению надземной массы растений и соцветий. Так в контрольном варианте масса одного растения календулы лекарственной составляет 274,2г, то с применение регуляторов роста данный показатель увеличивается в среднем на 23г.

Таблица 1 – Влияние регуляторов роста на биометрические показатели календулы лекарственной в фазе цветения в среднем.

Показатели	Контроль	Циркон	Альбит	Эпин-Экстра
Высота растения, см	38,2	46,4	42,5	49,2
Количество побегов, шт.	21,7	28,1	25,4	30,3
Диаметр соцветия, см	5,8	6,4	6,1	7,7
Кол-во соцветий на одном растении, шт.	26,5	34,5	31,7	37,1
Масса одного соцветия, г	4,6	5,8	6,2	5,7
Масса одного растения, г	274,2	296,6	290,4	304,8

Стоит отметить препарат Эпин-Экстра. По сравнению с другими препаратами он оказал наибольший эффект на исследуемой культуре. Циркон и Альбит показали практически одинаковые результаты.

Урожайность является комплексным показателем, который позволяет наиболее точно оценить и проанализировать результаты научной работы [8].

Урожайность лекарственного сырья (фитомассы) и семян в результате применения регуляторов роста представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние регуляторов роста на урожайность фитомассы и семян календулы лекарственной в среднем.

Варианты	Урожайность фитомассы, ц/га	Урожайность семян, ц/га
Контроль (без обработки)	14,3	6,3
Циркон	16,5	8,4
Альбит	18,3	9,4
Эпин-Экстра	18,9	10,6
НСР05	1,9	2,5

Из данных таблицы следует, что обработка семян и растений календулы лекарственной регуляторами роста оказала существенное влияние на урожайность культуры. Урожайность фитомассы в контрольном варианте составила 14,3 ц/га. При обработке Цирконом данный показатель вырос на 2,2 ц/га. При обработке растений и семян Альбитом и Эпин-Экстра урожайность фитомассы была практически одинакова и составила 18,3 и 19,9 ц/га соответственно, но по сравнению с контролем была выше на 4-4,6 ц/га.

По урожайности семян стоит отметить препарат Эпин-Экстра. Данный показатель составил 10,6 ц/га, что превышает контроль на 4,3 ц/га.

Применение регуляторов роста в технологии выращивания календулы лекарственной способствуют повышению урожайности семян и фитомассы.

Список литературы

1. Методика государственного сортоиспытания декоративных культур. – Москва, 1960. – 182 с. – Текст: непосредственный.
2. Методика постановки опытов с плодовыми, ягодными и цветочно-декоративными растениями: пособие для учителя / С. П. Потапов [и др.]. – Москва: Просвещение, 1982. – 239 с. – Текст: непосредственный.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования) / Б. А. Доспехов. – Москва: Альянс, 2011. – 352 с. – Текст: непосредственный.
4. Шорин, Н. В. Продуктивность лекарственного сырья и семян календулы лекарственной сорта Компактная в условиях лесостепной зоны Омской области / Н. В. Шорин, А. Н. Крикливая, А. Ю. Верховых. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2015. – № 9 (89). – С. 786-791.
5. Козаев, П. З. Лекарственные и эфиромасличные растения: учебное пособие / П. З. Козаев, А. А. Абаев. – Владикавказ: Горский ГАУ, 2021. – 168 с. – Текст: непосредственный.

УДК 633.15

АГРОТЕХНИКА И ПРОДУКТИВНОСТЬ КУКУРУЗЫ ГИБРИД F₁ ВОРОНЕЖСКИЙ 160 НА СИЛОС В УСЛОВИЯХ ВОЛОГОДСКОГО ОКРУГА

*Советова Елена Анатольевна, студент-магистрант
Чухина Ольга Васильевна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
Демидова Анна Ивановна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: исследование посвящено оценке эффективности возделывания кукурузы гибрида F₁ Воронежский 160 на силос в условиях Воло-

годского округа (2023–2024 гг.). Установлено, что гибрид обеспечивает высокую урожайность зелёной массы (44 т/га) при соблюдении агротехники. Качество силоса за 2024 год соответствует требованиям для молочного скотоводства (сырой протеин – 3,26%, сырая клетчатка – 19,48%, обменная энергия – 11,42 МДж/кг). Производство силоса из кукурузы в годы исследований обеспечили рентабельность на уровне 72,5%.

Ключевые слова: кукуруза на силос, гибрид F₁ Воронежский 160, Вологодский округ, урожайность зелёной массы, качество силоса, экономическая эффективность

Введение. Кукуруза (*Zea mays* L.) является одной из самых важных сельскохозяйственных культур, широко используемой как в пищевой промышленности, так и в кормопроизводстве. Особенно ценится её роль в производстве силоса, который служит основным источником питательных веществ для молочного скота [1]. Однако, выращивание кукурузы в северных регионах России ограничено недостаточным для культуры накоплением суммы эффективных температур (коротким вегетационным периодом) и неблагоприятными погодными условиями.

Гибрид F₁ Воронежский 160, адаптированный к холодным температурам, использован в полевом опыте в ОАО «Агрофирма Красная Звезда» для решения задач:

1. Определения потенциала урожайности зелёной массы.
2. Оптимизации агротехники для условий Северо-Запада.
3. Оценки качества силоса.

Цель исследований – выявить уровень продуктивности сорта в условиях Вологодского округа.

Кукуруза отличается высокой пластичностью и способностью адаптироваться к различным почвенно-климатическим условиям. Она требует значительных затрат на агротехнические мероприятия, но, при правильном подходе, окупаемость инвестиций остается высокой, благодаря высокой урожайности и питательности силоса [2].

Итак, опыт исследований был заложен в Вологодском округе – 59°13' с.ш. и 39°53' в.д. Объект исследований – кормовая кукуруза гибрид Воронежский 160. Почва – дерново-подзолистая, суглинистая, pH 5,8-6,2, среднеокультуренная. Климат – умеренно-континентальный, средняя температура - +17°C, осадки – 350 – 400 мм за вегетацию. Годы исследований – 2023 и 2024. Погода в годы исследований отличалась от среднего многолетнего значения (СМЗ). Так, видно, что гидротермический коэффициент (ГТК) был значительно ниже смз во вторую половину вегетации культуры, что позволило сформировать даже полноценный початок в условиях Вологодской области (рисунок).

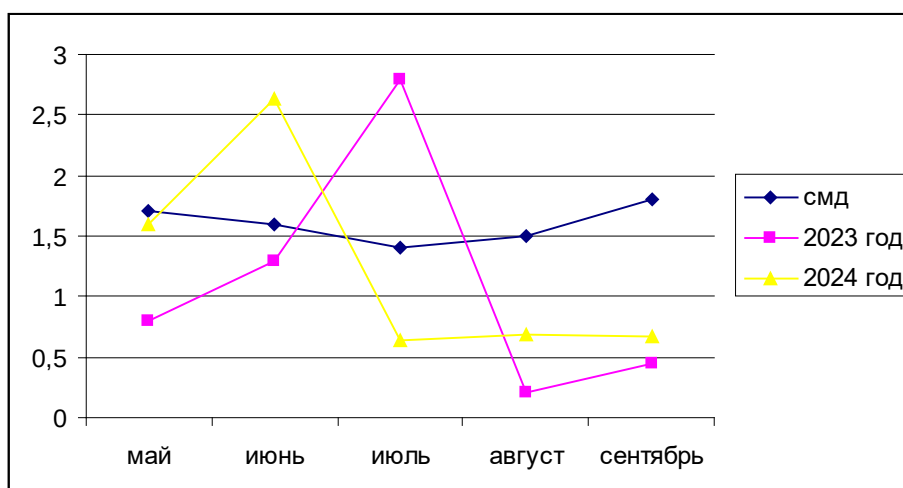


Рисунок 1 – ГТК в годы исследований

Размер делянок – 1 га, учет – сплошной, повторность – 4-кратная. Посев проводили 20 и 30 мая соответственно 2023 и в 2024 годах сеялкой СТВ-6. Норма высева – 60-65 тыс. всхожих семян на 1 га. Перед посевом проводили вспашку на 25 см John Deere 7230R, внесение органики в дозе 85т/га, культивацию в 2 следа John Deere 2410. В качестве ухода применяли подкормку азотом N60 в фазе 6-8 листьев и применяли опрыскивание смесью фултайм+гумат+цинк + 250 литров воды на 1 га 2-го и 12-го июня соответственно. Уборка проводилась в фазу молочной спелости при влажности зелёной массы кукурузы 65-70%, соответственно 21-23 сентября и 27-30 сентября 2023 и 2024 годах комбайном БИГ Х-350.

Обработка результатов исследований – методом дисперсионного анализа. Урожайность зелёной массы определяли сплошным учётом с корректировкой на влажность (ГОСТ 33987-2016) [3]. Качество силоса - его основные показатели определялись методом ВИЖа [4].

Экономическая эффективность рассчитана на основе стоимости замещения зелёной массы [2].

Урожайность зелёной массы кукурузы гибрида F₁ Воронежский 160 в годы исследований колебалась от 43 до 45 т/га при стандартной влажности – 65% (таблица). Это связано с благоприятными погодными условиями (отсутствие заморозков в сентябре 2024 г.) [5] и своевременным проведением агротехнических мероприятий [6, 7,8].

Таблица 1 – Урожайность зелёной массы кукурузы, т/га

Гибрид	2023	2024	средняя
Воронежский 160	43 ± 1,5	45 ± 1,2	44± 1,3

В оба года исследований была получена высокая урожайность зелёной массы кукурузы изучаемого гибрида, которая в среднем составила 44 т/га. Уборка кукурузы в фазу – конец восковой спелости позволил полу-

чить высококачественный силос из данной кормовой культуры. Содержание «сырого» протеина, «сырого» жира при норме от 3 до 5% соответствовало 3,26 и 3,72%. Содержание «сырой» золы, «сырой» клетчатки безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) не превысило ограничительный предел, соответствовало 3,23% (меньше 8%), 19,48% (меньше 20%) и 66,82%, что выше 60%. По переваримому протеину и обменной энергии силос характеризовался также, как соответствующий норме – 53,8 % по переваримому протеину, что выше 50% и 11,42 МДж/кг, что входит в пределы от 10 до 12 МДж/кг.

Расчёты показали, что экономическая эффективность возделывания кукурузы на силос выгодно даже при относительно высоких затратах на агротехнику. Рентабельность составляет 72–73%, что выше средних показателей для других кормовых культур.

Выводы:

1. Урожайность зелёной массы увеличилась с 43 т/га в 2023 г. до 45 т/га в 2024 г.
2. Качество силоса соответствует нормам для молочного скота.
3. Экономическая эффективность показывает, что возделывание кукурузы на силос выгодно даже при относительно высоких затратах на агротехнику. Рентабельность составляет 72–73%, что выше средних показателей для других кормовых культур.

Список литературы

1. Петров, А.А. Современные методы повышения урожайности кукурузы // А.А. Петров, Б.Б. Иванов. – Санкт-Петербург: Агропромиздат, 2020. – 214 с. – Текст: непосредственный.
2. Федоров, А.А. Эффективность использования кукурузы в кормопроизводстве. // А.А. Федоров. – Москва: Россельхозакадемия, 2020. – 190 с. – Текст: непосредственный.
3. ГОСТ 33987-2016. Корма грубые и сочные. Методы определения влажности. – М.: Стандартинформ, 2016. – Текст: непосредственный.
4. Чухина, О.В. Анализ применения минеральных и органических удобрений в сельскохозяйственных предприятиях Вологодской области / О.В. Чухина, О. А. Власова, А.Л. Бирюков, А.И. Демидова [и др.]. – Текст: непосредственный // Молочнохозяйственный вестник. – 2023. – № 3(51). – С. 160-174.
5. Романов, П.В. Влияние погодных условий на урожайность кукурузы в северных регионах России // П.В. Романов – Санкт-Петербург: Агропромиздат, 2021. 140 с. – Текст: непосредственный.
6. Сидоров, С.С. Агротехника кукурузы на силос в Северо-Западном регионе / С.С. Сидоров. – Вологда: ВГМХА, 2019. – 156 с. – Текст: непосредственный.
7. Кузнецов, В.В. Особенности выращивания кукурузы в условиях корот-

кого лета / В.В. Кузнецов, А.С. Михайлов. – Вологда: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2022. – 120 с. – Текст: непосредственный.

8. Демидова, А.И. Рациональная структура посевных площадей и питание растений как основа кормопроизводства агропредприятия / А. И. Демидова, О. В. Чухина, А. Л. Бирюков [и др.]. – Текст: непосредственный // Молочнохозяйственный вестник. – 2023. – № 4(52). – С. 40-53.

УДК 615.322:633.8

УРОЖАЙНОСТЬ ВОЗДУШНО-СУХОЙ ФИТОМАССЫ ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ РАСТЕНИЙ ВТОРОГО ГОДА ЖИЗНИ

*Суров Владимир Викторович, к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** приведена урожайность фитомассы лекарственного сырья изучаемых культур в воздушно-сухом состоянии, которую можно заготовить с единицы площади питомника на втором году жизни растений.*

***Ключевые слова:** лекарственное сырьё, сырьевая фитомасса, княженика арктическая, жимолость съедобная, брусника обыкновенная, копеечник забытый, зверобой продырявленный, полынь эстрагон*

Объектами наших исследований в вегетационный период 2023 года стали маточные насаждения нетрадиционных ягодных культур (княженика арктическая, жимолость съедобная, клюква болотная, голубика узколистная, брусника обыкновенная, красника) и лекарственных растений (копеечник забытый, зверобой продырявленный, полынь эстрагон).

Маточные насаждения были заложены на территории Вологодского округа Вологодской области осенью 2022 года оздоровленным посадочным материалом (саженцами *ex vitro*), поэтому 2023 год следует считать вторым годом жизни растений.

Одной из целей наших исследований является определение урожайности воздушно-сухой фитомассы лекарственного сырья изучаемых культур.

Сырьевую фитомассу лекарственных культур для высушивания отбирали с 10 растений каждого вида.

При заготовке сырья многолетних лекарственных растений, в целях сохранения, на участках сбора оставляли 30-50% неповрежденных растений или часть подземных органов. Собирая листья, цветы или плоды нельзя повреждать остальные части растений. У многолетних лекарственных трав можно собирать до 60% всех ветвей и листьев.

Листья и стебли собирали перед цветением или во время цветения,

цветки – в начале распускания. Корень копеечника забытого для заготовки в качестве лекарственного сырья готов при возрасте растения 4-5 лет, при этом разрешено срезать третью часть всего корня.

Растительное сырьё зверобоя продырявленного и полыни эстрагон, содержащее эфирные масла, сушили при температуре не выше 30-35°C, так как при более высокой температуре масла испаряются. Сухие плоды и семена сушили при +55-60°C.

Сушка считается законченной, когда корни и стебли не гнутся при сгибании, а ломаются, листья и цветки растираются в порошок; сочные плоды не склеиваются в комки, а при нажиме рассыпаются.

Готовое сырьё упаковывали в бумажные пакеты или картонные коробки с этикетками. Оптимальная температура хранения +10-12°C, влажность воздуха в помещении – 30-40%. При более высокой температуре сырьё пересыхает, эфирные масла улетучиваются. Поэтому необходимо следить за температурой и влажностью в помещениях, где хранится лекарственное сырьё.

Сырьё из эфиромасличных растений следует хранить в стеклянных банках с завинчивающимися крышками. Плоды следует хранить в сухой картонной коробке, выстланной парафинированной бумагой, при температуре 0°C в темном месте. Сроки хранения цветков, травы, листьев составляют до 1-2 лет, корней, плодов и семян – 2-3 года [1].

Мерой биологической продуктивности служит величина продукции (биомассы), создаваемой за единицу времени. Под сырьевой продукцией особи (или побега) понимается фитомасса сырьевых органов или частей одного экземпляра (или побега). Мы применяем термин «сырьевая фитомасса» – масса сырья особи, её части или другой счётной единицы.

В качестве лекарственного сырья используются листья княженики, брусники, листья и стебли жимолости, трава (побеги с листьями и цветками) зверобоя продырявленного, полыни эстрагон, корни и трава копеечника забытого [2].

При заготовке лекарственного сырья мы брали всю цветущую часть побегов копеечника, зверобоя, полыни в фазе цветения до появления незрелых плодов, срезая облиственные верхушки побегов растений длиной до 25-30 см без грубых оснований стеблей. Для полыни эстрагон на первом году жизни возможен только один сбор сырья, в последующие годы – 2-3 сбора за вегетацию.

Сырьевую лекарственную фитомассу определяли в фазе массового цветения на растениях, начиная со второго года жизни (с 2023 года). Основными показателями, характеризующими сырьевую фитомассу, является её масса с одного побега и число генеративных побегов на особь, которые изменяются в зависимости от возраста растений. Фитомасса зависит от мощности и интенсивности ветвления побега, а также от его длины. Сырьевая фитомасса, к примеру, зверобоя продырявленного – метёлка, состоя-

щая из главной оси, завершающейся цветком, и некоторого числа боковых осей (паракладиев), которые также заканчиваются цветками и могут иметь боковые разветвления [3].

Ягодные культуры (княженика, жимолость, клюква, голубика, брусника, красника) на втором году жизни ещё не вступают в плодоношение, поэтому данных по урожайности ягод нет.

В таблице 1 приведена урожайность фитомассы лекарственного сырья изучаемых культур в воздушно-сухом состоянии, которую можно заготовить с единицы площади питомника на втором году жизни растений [4].

Количество фитомассы лекарственного сырья с одного экземпляра находили умножением среднего количества побегов на одном экземпляре на среднюю массу сырьевой части одного побега в воздушно-сухом состоянии. Урожайность фитомассы подсчитывали умножением количества экземпляров с 1 м² на её количество с одного экземпляра.

Таблица 1 – Урожайность воздушно-сухой фитомассы лекарственного сырья изучаемых культур на втором году жизни

Заготавливаемое лекарственное сырьё	Среднее количество побегов, шт./экземпляр	Средняя масса воздушно-сухой сырьевой части одного побега, г	Количество фитомассы с одного экземпляра, г	Количество экземпляров на 1 м ² , шт.	Урожайность, г/м ²
Княженика арктическая, сорт Астра					
Листья	9	4,18	37,62	3	112,9
Княженика арктическая, сорт Галина					
Листья	10	5,06	50,6	3	151,8
Жимолость съедобная, сорт Сувенир					
Листья и побеги	3	17,02	51,06	1	51,1
Жимолость съедобная, сорт Голубое веретено					
Листья и побеги	2	17,18	34,36	1	34,4
Брусника обыкновенная, сорт Костромичка					
Листья	2	0,35	0,7	3	2,1
Брусника обыкновенная, сорт Костромская розовая					
Листья	2	0,37	0,74	3	2,2
Копеечник забытый, форма сибирская					
Побеги с листьями и цветками	1,7	2,2	3,74	6	22,4
Зверобой продырявленный, форма европейская					
Побеги с листьями и цветками	5	3,0	15	4	60
Полынь эстрагон, сорт Гудвин					
Побеги с листьями и цветками	9,9	3,6	35,64	6	213,8
Полынь эстрагон, сорт Монарх					
Побеги с листьями и цветками	11,3	4,5	50,85	6	305,1

Урожайность воздушно-сухих листьев с растений княженики арктической сорта Астра составила 112,9 г/м². Вторым исследуемым сортом княженики Галина обеспечил урожайность 151,8 г/м², что на 38,9 г больше сорта Астра.

Урожайность растений жимолости съедобной так же различалась по сортам. Большая урожайность листьев и побегов отмечена у сорта Сувенир – 51,1 г/м², тогда как с сорта Голубое веретено заготовлено всего 34,4 г/м², что на 16,7 г меньше.

У исследуемых сортов брусники обыкновенной Костромичка и Костромская розовая разница в урожайности листьев незначительная – 2,1 и 2,2 г/м² соответственно.

Растения копеечника забытого сибирской формы второго года жизни обеспечили урожайность фитомассы 22,4 г/м². В качестве фитосырья заготавливали облиственные побеги с цветками.

Растения зверобоя продырявленного европейской формы обеспечили урожайность побегов с листьями и цветками 60 г/м², прирост растений был высокий, что и сказалось на количестве сырья.

Анализируя урожайность фитомассы полыни эстрагон второго года жизни видно, что более урожайным оказался сорт Монарх, урожайность побегов с листьями и цветками которого составила 305,1 г/м² (6 растений на 1 м²), тогда как у сорта Гудвин при таком же количестве растений на 1 м² – только 213,8 г/м². Разница составила 91,3 г (30%).

Анализируя полученные данные, можно заключить, что все исследуемые растения на второй год жизни обеспечили наращивание фитомассы.

Список литературы

1. Грязькин, А.В. Недревесная продукция леса: учебник / А.В. Грязькин. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 248 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/-151661> (дата обращения: 30.11.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Растения для нас. Справочное издание / К.Ф. Блинова, В.В. Вандышев, М.Н. Комарова [и др.]. – Санкт-Петербург: Учебная книга, 1996. – 654 с. – Текст: непосредственный.
3. Зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum* L.) в культуре на европейском Северо-Востоке: монография / Э.Э. Эчишвили, Н.В. Портнягина, В.В. Пунегов, К.С. Зайнуллина. – Сыктывкар: Коми НЦ УрО РАН, 2014. – 120 с. – Текст: непосредственный.
4. Суров, В.В. Изучение адаптационной способности к почвенно-климатическим условиям нетрадиционных ягодных и лекарственных растений при создании питомника из оздоровленного посадочного материала: отчет о НИР / В.В. Суров. – Вологда-Молочное, 2023. – 66 с. – Текст: непосредственный.

*Тимергалеева Анастасия Сергеевна, студент-бакалавр
Ермакова Наталья Александровна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г. Кинель, Россия*

Аннотация: данное исследование представляет собой краткий обзор перспективных сортов малины, адаптированных для выращивания в Самарской области. В статье рассматриваются современные и новейшие сорта, такие как «Самарская жемчужина», «Волжская красавица», «Золотая осень» и «Пурпурный восторг», выведенные после 2022 года. Описаны их ботанические особенности, климатическая адаптация, урожайность, устойчивость к заболеваниям и вредителям.

Ключевые слова: малина, Самарская область, сорта, урожайность, садоводство, плодовой кустарник

Малина (*Rubus idaeus*) является одним из наиболее популярных плодовых кустарников, выращиваемых в Самарской области. Благодаря своим питательным и вкусовым качествам, малина занимает значительное место в сельском хозяйстве региона.

Малина (*Rubus idaeus*) является многолетним кустарником, принадлежащим к семейству Розовые (*Rosaceae*). Этот плодовой кустарник отличается высокими побегами, которые могут достигать высоты от 1,5 до 2,5 метров. Малина имеет сложные, непарноперистые листья, состоящие из 3-7 листочков. Цветки малины мелкие, белые, собраны в кистевидные соцветия. Плоды представляют собой сложные костянки, состоящие из множества мелких сочных плодиков, срастающихся у плодоложа [1].

Малина начинает созревать при температуре около +18°C, а оптимальная температура для созревания плодов составляет +20...+25°C. Созревание плодов обычно начинается в июне и продолжается до августа, в зависимости от сорта и климатических условий региона. При температуре ниже +15°C процесс созревания значительно замедляется, а при температурах выше +30°C растения могут испытывать тепловой стресс, что отрицательно сказывается на качестве и количестве урожая.

Плодоносить малина начинает на второй год после посадки, причем основное плодоношение приходится на побеги второго года. Урожайность малины зависит от сорта, агротехнических условий и климатических факторов. Плодоношение продолжается в течение нескольких недель, обеспечивая регулярный сбор урожая. Важно учитывать, что малина требует хорошего освещения и регулярного полива для оптимального роста и плодоношения.

Малина, адаптированная к климатическим условиям Самарской об-

ласти, отличается хорошей морозостойкостью и способностью переносить суровые зимы. В этой области малина успешно произрастает благодаря умеренно-континентальному климату, который характеризуется холодными зимами и теплым летом.

Анализ урожайности малины в Самарской области показывает, что при правильном уходе и соблюдении агротехнических требований можно получить высокие урожаи. Урожайность зависит от сорта малины, условий выращивания и погодных условий в конкретный год. Сорта малины, адаптированные к условиям Самарской области, демонстрируют хорошую устойчивость к заболеваниям, таким как Самарская жемчужина, Волжская красавица, Золотая осень и Пурпурный восторг, что значительно облегчает уход за растениями и повышает их продуктивность.

Агрономические характеристики, такие как устойчивость к болезням, морозостойкость и способность адаптироваться к различным почвенным условиям, делают малину перспективной культурой для выращивания в Самарской области. Благодаря этим качествам, малина становится популярной среди садоводов и фермеров, обеспечивая стабильные урожаи и высокое качество плодов [2].

Самарская область расположена в умеренно-континентальной климатической зоне, характеризующейся холодной зимой и теплым летом. Среднегодовая температура воздуха составляет около +4,6 °С, а годовое количество осадков – около 500 мм. Эти климатические условия требуют от сортов малины высокой зимостойкости и устойчивости к колебаниям температуры.

Новые сорта малины, выведенные после 2022 года и адаптированные для выращивания в Самарской области, продолжают развивать традиции высокой урожайности и устойчивости к неблагоприятным условиям. Эти сорта создаются с целью улучшения вкусовых качеств, повышения устойчивости к заболеваниям и вредителям, а также адаптации к местным климатическим особенностям [3].

Сорт «Самарская жемчужина» представляет собой одну из новейших и наиболее перспективных разновидностей малины, специально выведенную для выращивания в регионах с континентальным климатом, таких как Самарская область. Этот сорт сочетает в себе высокую урожайность, устойчивость к заболеваниям и отличные вкусовые качества, что делает его особенно привлекательным для садоводов и фермеров.

Сорт «Самарская жемчужина» характеризуется крупными, сочными ягодами, которые имеют насыщенный красный цвет и приятный сладкий вкус с легкой кислинкой. Ягоды обладают высокой плотностью, что делает их пригодными для транспортировки и хранения. Средний вес одной ягоды составляет около 4-6 грамм, что обеспечивает высокий товарный выход продукции.

Одной из ключевых особенностей сорта является его высокая устой-

чивость к низким температурам. Сорт «Самарская жемчужина» способна выдерживать зимние морозы до -30°C , что особенно важно для Самарской области с ее суровыми зимами. Кроме того, сорт хорошо переносит жаркие и засушливые периоды летнего сезона, сохраняя при этом высокую урожайность и качество ягод [4].

Сорт обладает устойчивостью к основным заболеваниям малины, включая вирусные инфекции и грибковые заболевания, такие как антракноз, дидимелла и мучнистая роса. Это позволяет сократить применение химических средств защиты растений и делает сорт более экологичным.

Сорт отличается высокой урожайностью, достигающей 15-20 тонн с гектара при правильном уходе и соблюдении агротехнических мероприятий. Период плодоношения начинается в середине июля и продолжается до середины сентября, обеспечивая стабильный и продолжительный сбор урожая. Благодаря длительному плодоношению, «Самарская жемчужина» подходит как для личного потребления, так и для коммерческого выращивания.

Для успешного выращивания сорта «Самарская жемчужина» рекомендуется высаживать растения на хорошо освещенных участках с плодородной, дренированной почвой. Оптимальной схемой посадки является расстояние между рядами 2-2,5 метра и между растениями в ряду 0,5-1 метр. Регулярное внесение органических и минеральных удобрений, а также поливы в засушливые периоды способствуют максимальной реализации потенциала сорта.

Сорт «Волжская красавица» является одним из новейших достижений селекции малины, выведенным с целью адаптации к климатическим условиям центральной России, включая Самарскую область.

Сорт представляет собой куст средней высоты, достигающий 1,5-2 метров. Кусты раскидистые, с мощными побегами, что обеспечивает удобство в уходе и сборе урожая. Ягоды сорта крупные, средней массой 4-8 грамм, имеют насыщенный рубиновый цвет и приятный сладкий вкус с небольшой кислинкой. Благодаря плотной структуре ягоды хорошо переносят транспортировку и хранение, что делает сорт привлекательным для коммерческого выращивания.

Сорт «Волжская красавица» демонстрирует высокую устойчивость к экстремальным климатическим условиям. Он способен выдерживать зимние морозы до -35°C , что особенно важно для Самарской области с ее суровыми зимами. Летом сорт хорошо переносит жару и засуху, сохраняя при этом высокую урожайность и качество ягод. Это делает «Волжскую красавицу» универсальным сортом, пригодным для выращивания в различных климатических зонах.

Сорт обладает высокой устойчивостью к основным заболеваниям малины, таким как антракноз, дидимелла и мучнистая роса. Также сорт устойчив к вредителям, включая малинового жука и тлю. Это позволяет

значительно сократить количество химических обработок и делает сорт более экологичным и безопасным для потребления.

Сорт характеризуется высокой урожайностью, которая при правильном уходе может достигать 20-25 тонн с гектара. Период плодоношения начинается в середине июля и продолжается до конца сентября. Благодаря длительному периоду плодоношения, «Волжская красавица» обеспечивает стабильный и продолжительный сбор урожая, что особенно важно для коммерческого выращивания [5].

Для успешного выращивания сорта рекомендуется высаживать растения на хорошо освещенных участках с плодородной, дренированной почвой. Оптимальная схема посадки – 2 метра между рядами и 0,5 метра между растениями в ряду. Регулярное внесение органических и минеральных удобрений, а также систематические поливы в засушливые периоды способствуют максимальной реализации потенциала сорта. Обрезка побегов и удаление старых и больных веток также является важным агротехническим мероприятием.

Сорт «Золотая осень» представляет собой куст средней высоты, достигающий 1,5-2 метров. Кусты мощные и раскидистые, с крепкими побегами, что облегчает уход за растениями и сбор урожая. Ягоды сорта крупные, средняя масса которых составляет 5-8 грамм. Они имеют насыщенный золотисто-желтый цвет и приятный сладкий вкус с легкой кислинкой. Благодаря плотной структуре ягоды хорошо переносят транспортировку и хранение, что особенно важно для фермеров и коммерческих производителей [6].

Сорт «Золотая осень» обладает высокой устойчивостью к экстремальным климатическим условиям. Он способен выдерживать зимние морозы до -30°C , что особенно важно для регионов с суровыми зимами, таких как Самарская область. Летом этот сорт хорошо переносит жару и засуху, сохраняя при этом высокую урожайность и качество ягод. Это делает «Золотую осень» универсальным сортом, подходящим для различных климатических зон.

Сорт «Золотая осень» показывает высокую устойчивость к основным заболеваниям малины, таким как антракноз, дидимелла и мучнистая роса. Также сорт устойчив к вредителям, включая малинового жука и тлю. Это позволяет значительно сократить количество химических обработок, что делает сорт более экологичным и безопасным для потребления.

Сорт характеризуется высокой урожайностью, которая при правильном уходе может достигать 20-22 тонн с гектара. Период плодоношения начинается в середине июля и продолжается до конца сентября. Благодаря длительному периоду плодоношения, «Золотая осень» обеспечивает стабильный и продолжительный сбор урожая, что особенно важно для коммерческого выращивания.

Для успешного выращивания сорта рекомендуется высаживать рас-

тения на хорошо освещенных участках с плодородной, дренированной почвой. Оптимальная схема посадки – 2 метра между рядами и 0,5 метра между растениями в ряду. Регулярное внесение органических и минеральных удобрений, а также систематические поливы в засушливые периоды способствуют максимальной реализации потенциала сорта. Обрезка побегов и удаление старых и больных веток также является важным агротехническим мероприятием.

Сорт «Пурпурный восторг» представляет собой сильнорослый кустарник с высотой побегов до 1,8-2 метров. Кусты обладают мощной корневой системой и прямостоячими побегами, что упрощает уход за растениями и сбор урожая. Ягоды этого сорта крупные, весом 5-8 граммов, имеют насыщенный пурпурный цвет и приятный аромат. Вкус ягод сладкий с легкой кислинкой, что делает их привлекательными для потребителей. Благодаря своей плотной структуре, ягоды хорошо переносят транспортировку и длительное хранение.

Сорт «Пурпурный восторг» был выведен с учетом возможности выращивания в различных климатических условиях. Он хорошо приспособлен к холодным зимам, выдерживая морозы до -30°C, что особенно важно для регионов с суровыми зимними условиями. Летом растения устойчивы к жаре и засухе, что позволяет получать стабильные урожаи даже в неблагоприятные годы. Такая адаптация делает «Пурпурный восторг» универсальным сортом для широкого круга регионов [7].

Сорт показывает высокую устойчивость к наиболее распространенным заболеваниям малины, таким как дидимелла, антракноз и мучнистая роса. Сорт также устойчив к основным вредителям, включая малинового жука и паутинного клеща. Эта устойчивость снижает необходимость применения химических средств защиты растений, что делает ягоды более экологичными и безопасными для потребления.

Сорт характеризуется высокой и стабильной урожайностью. В условиях правильного агротехнического ухода урожайность может достигать 20-25 тонн с гектара. Период плодоношения начинается в конце июня и продолжается до начала сентября, что обеспечивает длительный период сбора урожая. Высокая урожайность и продолжительный период плодоношения делают сорт «Пурпурный восторг» особенно привлекательным для коммерческого выращивания.

Для успешного выращивания сорта рекомендуется высаживать растения на солнечных участках с плодородной, хорошо дренированной почвой. Оптимальная схема посадки составляет 2 метра между рядами и 0,5 метра между растениями в ряду. Регулярное внесение удобрений, своевременный полив и мульчирование способствуют максимальной продуктивности растений. Ежегодная обрезка побегов, удаление старых и больных веток является важным мероприятием для поддержания здоровья кустов и повышения урожайности.

Список литературы

1. Подгаецкий, М.А. Потенциал продуктивности сортов и отборных форм малины / М.А. Подгаецкий. – Текст: непосредственный // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития. – 2017. – С. 157-160.
2. Минина, И.В. Болезни и вредители малины в самарской области / И.В. Минина. – Текст: непосредственный // Плодоводство и ягодоводство России. – 2012. – № 2. – С. 32-38.
3. Минина, И.В. Отчёт о планировании и проведении гибридизации малины в самарской области / И.В. Минина. – Текст: непосредственный. // Исследования в области естественных наук и образования. – 2006. – № 5. – С. 70-77.
4. Антипенко, М.И. Фенологические особенности сортов малины в условиях самарской области / М.И. Антипенко. – Текст: непосредственный // Селекция и сорторазведение садовых культур. – 2020. – № 2. – С. 13-18.
5. Заика, А.С. Результаты влияния погодных условий 2023 года на общее состояние и продуктивность ягодных культур. / А.С. Заика, М.И. Антипенко. – Текст: непосредственный // Селекция и сортоизучение плодовых и ягодных культур. – 2024. – С. 39-45.
6. Заика, А.С. Краткие итоги работы по ягодным культурам за 2022 год / А.С. Заика, М.И. Антипенко. – Текст: непосредственный // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 135-летию со дня рождения селекционера по косточковым культурам, кандидата сельскохозяйственных наук Е.П. Финаева. – 2023. – С. 103-107.
7. Антипенко, М.И. Оценка замороженных ягод малины в условиях самарской области по некоторым компонентам химического состава / М.И. Антипенко. – Текст: непосредственный // Плодоводство и ягодоводство России. – 2019. – № 58. – С. 11-17.

УДК 632.4:632.7

РАСПРОСТРАНЕНИЕ НАСЕКОМЫХ-ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ ПЛОДОВЫХ СЕМЕЧКОВЫХ КУЛЬТУР НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*Тимергалеева Анастасия Сергеевна, студент-бакалавр
Жичкина Людмила Николаевна, науч. рук., к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г. Кинель, Россия*

***Аннотация:** представлен анализ распространения насекомых вредителей (яблонная плодожорка, яблонная тля, листовёртки) и грибных болезней (парша яблони, мучнистая роса, монилиоз) на территории России в 2023-2024 гг.*

***Ключевые слова:** насекомые-вредители, болезни, плодовые семечко-*

Садоводством занимаются во всех регионах Российской Федерации. Основными районами промышленного плодоводства являются Южный, Центральный и Приволжский округа РФ. Здесь выращивается более 70% плодов и ягод России, что объясняется как климатическими, так и потребительскими особенностями данных регионов [1-3].

Плодовые семечковые культуры являются важными для рациона человека, способствуя профилактике заболеваний, обладая лечебными свойствами. Производство плодов, ягод имеет важное экономическое и социальное значение [4, 5].

Плодовые семечковые культуры относятся к многолетним растениям. Они различаются по долговечности, урожайности, требованиям к факторам окружающей среды, биологическим особенностям роста и развития. Российский рынок фруктов характеризуется устойчивой тенденцией к росту.

Садоводство трудоемкая отрасль. Экономическая эффективность производства плодовых семечковых культур обусловлена: рациональным использованием выращенной продукции, реализацией значительной части продукции в зимний и весенний периоды по более высоким ценам, применением новых технологий производства и прогрессивных форм организации труда [6-8].

Насекомые-вредители и возбудители болезней могут существенно снижать урожайность плодовых семечковых культур, ухудшать качество полученной продукции. Изучение распространения вредных организмов и учет их численности позволяет целенаправленно применять наиболее эффективные защитные мероприятия, в том числе применять пестициды, при численности вредных организмов выше экономического порога вредоносности (ЭПВ).

Цель исследований – выявить распространение насекомых-вредителей и болезней плодовых семечковых культур на территории Российской Федерации.

Яблонная плодожорка (*Cydia pomonella*) является одним из наиболее распространенных вредителей яблони. Гусеницы этого насекомого проникают в плоды, прогрызают ходы и питаются их мякотью. Это приводит к гниению плодов и их преждевременному опадению. Экономический порог вредоносности (ЭПВ) для первого поколения яблонной плодожорки – 1,5-2% поврежденных плодов.

Яблонная тля (*Aphis pomi*) – высасывает клеточный сок молодых растений, что приводит к их быстрому ослаблению. В результате этого листья начинают скручиваться, деформироваться и гибнуть, побеги останавливаются в росте, а верхушки искривляются. Кроме того, сладкие выделения вредителя загрязняют поверхность листьев и нарушают нормальные про-

цессы жизнедеятельности растений. Тля также является переносчиком возбудителей болезней. ЭПВ – яблонной тли составляет: на стадии распускания почек – зеленого конуса – 20 личинок на 100 почек; в фазе зеленой почки до красной почки наблюдается 10% заселенных соцветий; в период формирования завязи, когда плоды достигают размера лещины, зафиксировано 10% заселенных побегов и соцветий.

Листовертки (Tortricidae) – преимущественно питаются листьями. Более 50 различных видов листоверток наносят вред плодовым и ягодным культурам, среди которых наиболее опасными являются розанная и почковая листовертки. ЭПВ – в фазу распускания почек плодовых культур – 5-8% поврежденных почек или 3 гусеницы на каждый погонный метр ветки; в период выдвижения бутонов – 15 гусениц на 100 розеток.

Данные по распространению насекомых-вредителей в 2023-2024 гг. приведены в табл. 1 [9].

Таблица 1 – Распространение насекомых-вредителей плодовых семечковых культур

Вредитель	Площадь распространения, тыс. га		Площадь, где численность вредителя выше ЭПВ в 2024 г., тыс. га	Площадь применения инсектицидов в 2024 г., тыс. га
	2023 г.	2024 г.		
Яблонная плодожорка	38,72	55,13	23,72	142,71
Яблонная тля	13,63	21,11	9,42	14,93
Листовертки	4,44	10,27	1,85	2,82

В 2024 году на территории Российской Федерации проводился фито-санитарный мониторинг вредителей плодовых и ягодных культур, охватывающий площадь в 176,5 тыс. га. Вредители были зафиксированы на площади 72,24 тыс. га, что является увеличением по сравнению с 2023 г., когда их обнаружили площади на 55,35 тыс. га, из которых 4,83 тыс. га имели численность, превышающую ЭПВ. Инсектицидные обработки проводились на площади 126,43 тыс. га.

Площадь распространения яблонной плодожорки в 2024 г. увеличилась 16,41 тыс. га по сравнению с 2023 г., численность вредителя на площади 23,72 тыс. га (43%) превысила экономический порог вредоносности. В результате, площадь применения инсектицидов в этом году составила 142,71 тыс. га.

Аналогичная ситуация отмечалась по яблонной тле площадь распространения в 2024 г. увеличилась на 7,48 тыс. га. Площадь, на которой численность тли превышала ЭПВ, составила 9,42 тыс. га. Инсектициды для борьбы с яблонной тлей были применены на площади 14,93 тыс. га.

Площадь распространения листоверток увеличилась на 5,83 тыс. га. площадь распространения с численностью, превышающей ЭПВ составила 1,85 тыс. га, инсектициды были применены на площади 2,82 тыс. га.

Парша яблони (*Venturia inaequalis*) – вызывает преждевременное опадение листвы, засыхание и отмирание побегов, а также осыпание зараженных завязей. Это, в свою очередь, негативно сказывается на количественных и качественных показателях урожая. При хранении плоды, пораженные паршой, становятся уязвимыми к заражению плодовой гнилью и различными видами плесени.

Мучнистая роса яблони (*Podosphaera leucotricha*) – негативно влияет на пораженные растения, что приводит к ослаблению их иммунитета, замедлению роста и развития, а в некоторых случаях и к полному прекращению роста. Листья, подверженные этому заболеванию, опадают намного раньше положенного срока, также страдают и цветки с завязями.

Монилиоз яблони (*Monilia fructigena*) – проявляется в виде монилио-за (монилиальный ожог) или плодовой гнили. На плодах образуются бурые пятна, которые со временем образуют концентрические кольца со спороношением. Кроме того, плодовая гниль может проявляться и на уже со-бранных плодах.

Данные по распространению болезней в 2023-2024 гг. приведены в табл. 2 [9].

Таблица 2 – Распространение болезней плодовых семечковых культур

Заболевание	Площадь распространения, тыс. га		Площадь, где раз- витие болезни превышало ЭПВ в 2024 г., тыс. га	Площадь применения фунгицидов в 2024 г., тыс. га
	2023 г.	2024 г.		
Парша яблони	40,75	57,41	28,23	113,75
Мучнистая роса яблони	23,72	43,64	21,72	50,9
Монилиоз яблони	6,16	5,14	3,98	6,32

В 2024 г. в Российской Федерации фитосанитарный мониторинг болезней плодовых и ягодных культур проводился на площади 154,66 тыс. га. Заболевания были зарегистрированы на площади 52,05 тыс. га (в 2023 г. на площади 57,91 тыс. га), из которых 38,53 тыс. га характеризовались интенсивным развитием выше ЭПВ. Фунгицидные обработки проводились на площади 157,95 тыс. га (в 2023 г. на площади 295,94 тыс. га).

Анализ данных по распространению болезней показал, что наблюдается заметный рост площади распространения парши яблони, увеличиваясь с 40,75 тыс. га в 2023 г. до 57,41 тыс. га в 2024 г. При этом почти на половине площади (28,23 тыс. га) развитие болезни превышало ЭПВ. Фунгици-

ды были применены на 113,75 тыс. га обследованной площади.

Аналогичная ситуация отмечалась по развитию мучнистой росы, так площадь распространения увеличилась на 19,92 тыс. га. Обработка фунгицидами была проведена на площади 50,9 тыс. га.

Распространение монилиоזה яблони показывает снижение площади распространения на 1,02 тыс. га в 2024 г. по сравнению с 2023 г.

В результате проведенных исследований можно сделать вывод о увеличении площади распространения на территории Российской Федерации яблонной плодовой гнили, яблонной тли, листоверток, парши яблони и мучнистой росы яблони в 2024 г по сравнению с 2023 г. и уменьшении площади распространения монилиоזה.

Постоянный мониторинг важен для успешной деятельности предприятий занимающихся плодоводством. Он позволяет запланировать защитные мероприятия и успешно их применять.

Список литературы

1. Zhichkin, K. Cadastral valuation of lands dedicated to perennial plantings: features and practice / K. Zhichkin, V. Nosov, A. Lakomiak, L. Zhichkina. – Text: direct // E3S Web of Conferences. – 2020. – Vol. 177. – 04002.
2. Lakomiak, A. Economic aspects of fruit production: a case study in Poland / A. Lakomiak, K. A. Zhichkin. – Text: direct // BIO Web of Conferences. – 2020. – Vol. 17. – 00236.
3. Жичкин, К.А. Количественная оценка продовольственной безопасности региона / К.А. Жичкин, Л.Н. Жичкина. – Текст: непосредственный // Разработка стратегии социальной и экономической безопасности государства: материалы IV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. – С. 43-46.
4. Zhichkin, K. The production costs calculation automation for planning the crops production parameters / K. Zhichkin, V. Nosov, L. Zhichkina. – Text: direct // CEUR Workshop Proceedings. – 2021. – 2843. – 20.
5. Zhichkin, K.A. Agricultural Insurance, Risk Management and Sustainable Development / K.A. Zhichkin, V.V. Nosov, L.N. Zhichkina. – Text: direct // Agriculture. – 2023. – Vol. 13. – 1317.
6. Zhichkin, K. A. Designing the state support system for agricultural production / K. A. Zhichkin, V. V. Nosov, L. N. Zhichkina. – Text: direct // Complex Systems: Innovation and Sustainability in the Digital Age. – 2021. – Vol. 2. (283). – Pp. 399-407.
7. Zhichkin, K. Simulation modeling in assessing the agricultural enterprise state in an emergency / K. Zhichkin, V. Nosov, L. Zhichkina, N. Fomenko. – Text: direct // E3S Web of Conferences. – 2021. – Vol. 285. – 01010.
8. Zhichkin, K. A. Crops cultivation parameters application in the land misuse assessment / K. A. Zhichkin, V. V. Nosov, L. N. Zhichkina, G. T. Allen, V. V. Kudryavtsev. – Text: direct // IOP Conference Series: Earth and Environmental

Science. – 2021. – Vol. 723. – 032021.

9. Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Российской Федерации в 2024 году и прогноз развития вредных объектов в 2025 году. – Москва: Россельхозцентр, 2025. – 1239 с. – Текст: непосредственный.

УДК: 615.322

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ И ДЕКОРАТИВНЫЕ СВОЙСТВА ГАРМАЛЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (PEGANUM HARMALA)

*Тимергалеева Анастасия Сергеевна, студент-бакалавр
Нечаева Елена Хамидулловна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г. Кинель, Россия*

Аннотация: в данной статье рассмотрены морфологические особенности, химический состав и фармакологическая активность Гармалы обыкновенной. Приведены сведения о биологических свойствах Гармалы, влиянии на организм человека и возможностях культивирования в декоративных целях. Особое внимание уделено перспективам применения Гармалы обыкновенной в медицине и садоводстве.

Ключевые слова: гармала обыкновенная, лекарственные свойства, алкалоиды, фитотерапия, центральная нервная система

Гармала обыкновенная (*Peganum harmala*) – это многолетнее травянистое растение, относящееся к семейству гармала (*Zygophyllaceae*). Этот вид распространён в сухих и полусухих регионах Евразии и Северной Африки. Это растение встречается в Средиземноморском регионе, включая страны Северной Африки, такие как Алжир и Тунис, а также на Ближнем Востоке и в некоторых частях Южной Европы. В частности, гармала обыкновенная произрастает в таких странах, как Турция, Греция и Испания, где тёплый климат и достаточное количество солнечного света создают идеальные условия для ее роста.

Кроме того, растение можно найти в Центральной Азии, включая Иран и Афганистан, а также в некоторых регионах Южной Азии, таких как Индия и Пакистан. Гармала обыкновенная предпочитает каменистые и пустынные участки, где она может укорениться в бедных почвах и выдерживать засушливые условия. Это делает ее достаточно устойчивой и способной расти на склонах гор, в степях и на полупустынных территориях.

В России гармала обыкновенная встречается в южных регионах, таких как Краснодарский край и Ставропольский край, где климатические условия также способствуют ее распространению. Растение обычно растет на открытых местах, таких как поля, обочины дорог и среди кустарников,

что позволяет ему получать достаточно света и пространства для полноценного развития.

Гармала обыкновенная представляет собой кустарник, обладающий характеристиками, которые делают его уникальным среди растительности, встречающейся в различных климатических условиях. Обычно высота этого растения варьируется от тридцати до ста сантиметров, в зависимости от условий произрастания. Стебли гармалы прямостоячие и ветвистые, они обладают достаточно жесткой структурой, что придает растению определенную стойкость и устойчивость к ветрам и различным внешним воздействиям.

Листья гармалы имеют перистосложную форму и состоят из нескольких пар мелких листочков, которые располагаются на длинных черешках. Их характерный серовато-зеленый цвет служит не только декоративной функцией, но и помогает растению адаптироваться к окружающей среде. Листья часто покрыты легким восковым налетом, который эффективно защищает от чрезмерной влажности и высоких температур, что особенно важно для произрастания в жарких и засушливых регионах.

Цветки гармалы, которые радуют глаз своим внешним видом, бывают белыми или слегка желтоватыми и образуют красивые цимозные соцветия, располагаться на вершинах стеблей. Каждый цветок состоит из пяти лепестков, их размеры достигают диаметра около двух-трех сантиметров, что делает их заметными в окружающей растительности. Период цветения обычно сосредоточен в летние месяцы, с июня по август. Именно в это время растение активно привлекает различных опылителей, таких как пчелы и мухи, что обеспечивает успешное размножение и дальнейшее развитие данного вида.

Чашечка этого растения имеет пятираздельное строение, что означает, что она разделена на пять линейных долей, которые могут быть как цельными, так и слабо надрезанными, или даже глубоко рассеченными перисто. Эти доли сохраняются и в состоянии зрелых плодов, что делает чашечку заметной даже после цветения.

Венчик представляет собой пятилепестную структуру, где лепестки часто бывают расположены в ярком контрасте по отношению к чашечке. Цветы гармалы привлекают внимание не только своей формой, но и своей окраской, которая может варьироваться в зависимости от условий произрастания. Тычиночные нити этого растения обладают интересной анатомической особенностью: в их основаниях наблюдается расширение, что может выполнять роль не только эстетической, но и функциональной, усиливая опыление. Столбик цветка обеспечивает связь между мужскими и женскими репродуктивными органами и имеет трёхгранную форму в верхней части, что придаёт цветку особую структурную стабильность.

Плод гармалы обыкновенной представляет собой шаровидную, несколько приплюснутую коробочку, достигающую диаметра от шести до

десяти миллиметров. Эта коробочка является трёхгнездной и имеет перегородки, обеспечивающие разделение семян внутри плода. Семена имеют характерный коричневый или буровато-серый оттенок, клиновидную форму и трехгранный профиль, их размер колеблется от трех до четырех миллиметров в длину, а поверхность семян покрыта бугорками, что придаёт им текстурированное ощущение.

Цветение гармалы происходит в период с мая по июль, когда растение наполняется яркими цветами, привлекающими опылителей. Этот процесс завершается в июле и начале августа, когда семена достигают зрелости. Созревание плодов начинается обычно в середине лета, когда цветение заканчивается, и продолжается до первой половины осени. На этом этапе происходит интенсивное накопление питательных веществ, необходимых для полноценного развития семян. Коробочка, находясь на первых этапах созревания, начинает увеличиваться в размерах и изменять свой цвет с зеленого на желтоватый или коричневый.

По мере того, как плод продолжает созревать, он становится более жестким, и его три отделения, обозначенные тонкими перегородками, сохраняются. Внутри коробочки семена добираются до окончательного размера и формы, связываясь с плодом в процессе формирования. На конечном этапе созревания, к концу лета, когда температура воздуха начинает понемногу снижаться, плод достигает полной зрелости. Именно в этот момент коробочка открывается, позволяя семенам высыпаться на землю. Эта эффективная стратегия распыления семян на значительных расстояниях обеспечивает успешное размножение гармалы обыкновенной, способствуя ее дальнейшему распространению в окружающей среде. Необходимо отметить, что всё это время плод сохраняет сильный специфический запах, что также может привлекать животных и насекомых, помогающих в процессе распространения семян [1].

Таблица 1 – Химический состав Гармалы обыкновенной

Часть растения	Основные компоненты	Концентрация
Семена	Алкалоиды, красное красящее вещество, жирное масло	Алкалоидов – 75–95%
Корни	Гармин, алкалоиды	Гармин – 67–74%
Трава	Пеганин, белок, жирное масло, экстрактивные вещества	Пеганин – 78%, белок – 24%, жирного масла – 4%, экстрактивных веществ – 31%.

Гармала, обладая уникальным качественным составом алкалоидов, демонстрирует различные уровни их содержания в зависимости от части растения. Например, в семенах и корнях наблюдается высокая концентрация алкалоидов, достигающая 95 % от общего их количества. Корни содержат гармин, который составляет от 67 – 74 % алкалоидного состава. В

то же время трава растения характеризуется высоким содержанием пеганина, который может достигать 78 %.

Алкалоиды в гармале проявляют разные качества на различных стадиях развития растения. В молодых корнях содержится в два раза больше алкалоидов по сравнению со старыми корнями, причем гармин преобладает в этом составе. С увеличением зрелости надземной части растения общее количество алкалоидов уменьшается, а доля пеганина снижается, в то время как концентрация гармина возрастает. Это изменение может быть связано с внутренними темпами роста растения, а также с изменениями в условиях окружающей среды, в которой растение произрастает. Состав алкалоидов может сильно варьироваться в зависимости от местности.

Семена гармалы также содержат красное красящее вещество и высыхающее жирное масло, которые находят применение в различных промышленных и лечебных целях. Трава, в отличие от семян, лишена красителей, но она богата другими ценными компонентами: содержание белка составляет 24 %, жирного масла – 4 %, а экстрактивных веществ – 31 %. Это подчеркивает важность гармалы не только как источника алкалоидов, но и ее потенциал для применения в пищевой и фармацевтической промышленности.

Гармала обыкновенная оказывает множество эффектов на организм благодаря своим богатым алкалоидным составом, включая гармонин и гармалаин, которые влияют на центральную нервную систему. Листья растения содержат активные соединения, способные изменять уровень серотонина и другие нейротрансмиттеры, что может привести к улучшению настроения и снижению уровня стресса. Эти эффекты часто связаны с легким антидепрессивным и анксиолитическим действием, что проявляется в повышении общего психоэмоционального состояния.

Корни гармалы, обладая особым составом алкалоидов, оказывают влияние на пищеварительную систему. Они могут стимулировать аппетит, а также улучшать работу желудочно-кишечного тракта, способствуя лучшему усвоению пищи. Это действие может быть полезно при различных расстройствах пищеварения [2].

Семена обладают антисептическими и противовоспалительными свойствами, что позволяет с их помощью уменьшать воспалительные процессы в организме. Это свойство может применяться при лечении заболеваний кожи и различных воспалительных процессов. Они также могут оказывать воздействие на иммунную систему, повышая её резистентность к инфекциям.

Экстракты из разных частей растения часто обладают антиоксидантной активностью, что помогает защищать клетки организма от повреждений, вызванных свободными радикалами. Это свойство также может способствовать замедлению старения клеток и снижению риска развития различных заболеваний.

Кроме этого, гармала может оказывать влияние на сердечно-сосудистую систему, способствуя улучшению кровообращения. Это может выражаться в нормализации артериального давления и улучшении состояния сосудов.

Таким образом, каждая часть гармалы взаимодействует с организмом, проявляя широкий спектр действий, которые могут оказывать как терапевтическое, так и поддерживающее влияние на здоровье.

Помимо медицинского применения, гармала обыкновенная оказывает влияние на сельское хозяйство, так как её экстракты могут быть использованы в качестве биопестицидов, защищающих растения от вредителей и болезней.

Гармала обыкновенная станет прекрасным дополнением для различных садов и ландшафтных проектов благодаря своим декоративным свойствам. Это растение отлично подходит для озеленения приусадебных участков, общественных пространств и парков. Оно гармонично вписывается в каменистые сады, где может быть использовано для создания ярких акцентов или же мягкого оформления бордюров.

В условиях теплого климата, особенно в южных регионах, гармала может быть высажена на солнечных участках. Также её можно использовать в рамках более крупных композиций, сочетая с другими низкорослыми растениями, что подчеркнёт её изящество.

Что касается ухода за гармалой, то стоит отметить, что это весьма неприхотливое растение. Оно требует минимального полива после укоренения, особенно в условиях засухи. Лучше всего гармала растёт на бедных, хорошо дренированных почвах, поэтому излишнее удобрение может даже навредить. Регулярная обрезка поможет поддерживать компактную форму растения и стимулировать его цветение.

Особенно эффектно гармала выглядит в групповых посадках, создавая сплошные зелёные пятна, которые будут выделяться на фоне других культур. Также её можно высаживать вдоль дорожек или заборов, где она создаст эффект зелёного коридора [3].

Поскольку гармала устойчива к различным неблагоприятным условиям, она идеально подходит для регионов с жарким и сухим климатом. Однако она также может быть успешно культивирована в умеренных климатических зонах, где зимой её рекомендуется укрывать от резких холодов.

Таким образом, гармония между декоративными свойствами гармалы и её неприхотливостью делает её универсальным выбором для создания привлекательного, легко ухаживаемого сада.

Итак, гармала обыкновенная – это не только интересное культурное и ботаническое явление, но и растение с множеством терапевтических свойств, которое может быть интегрировано в современные медицинские практики и экологические технологии.

Гармала обыкновенная представляет собой уникальное растение, обладающее не только богатым культурным значением, но и множеством терапевтических свойств, что открывает новые горизонты для его использования в медицинских практиках и экологических инновациях. Благодаря своим декоративным качествам, гармала также находит место в ландшафтном дизайне, привнося особую эстетику в окружающую среду. Это делает её ценным ресурсом как для здоровья человека, так и для улучшения качества жизни в целом.

Список литературы

1. Оценка влияния регуляторов роста и микроудобрений на сафлоре красильном (*Carthamus tinctorius* L.) в условиях Самарской области / А. Н. Загорянский, А. С. Заика, Е. Д. Быстрова, Е. Х. Нечаева. – Текст: непосредственный // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2024. – № 4. – С. 192-199.
2. Сетин, В. Н. Перспективы выращивания лекарственных растений в Самарской области / В. Н. Сетин, Е. Х. Нечаева, Н. А. Мельникова. – Текст: непосредственный // В сборнике: Научно-техническое обеспечение агропромышленного комплекса в реализации Государственной программы развития сельского хозяйства до 2020 года (18-19 апреля 2019 г.). – Курган: Курганская ГСХА, 2019. – С. 730-734.
3. Повышение биопродуктивности змееголовника молдавского с применением регуляторов роста и микроудобрений в условиях среднего Поволжья / А. Н. Загорянский, О. И. Никифорова, В. Н. Сетин, Е. Х. Нечаева. – Текст: непосредственный // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2024. – № 4. – С. 217-224.

УДК 712.253

ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФЛОРЫ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ПАРКА РЕЧНОГО ВОКЗАЛА В Г. ТВЕРЬ

Ткачева Дарья Александровна, студент-бакалавр

Лабзин Иван Андреевич, студент-бакалавр

*Гостев Владимир Викторович, науч. рук., д.т.н., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

Аннотация: в современных городах важно сохранять природные зоны, так как они поддерживают экологическое равновесие и способствуют сохранению биоразнообразия. Парк Речного вокзала в Твери является одним из таких мест, где растёт большое количество различных растений, формируя уникальную экосистему в городской среде. В этом исследовании был проведён анализ флоры парка, включая изучение таксо-

номического состава, структуры растительных сообществ и антропогенного влияния. Исследования проводились с 2020 по 2024 год с использованием полевых наблюдений и анализа данных из международных баз (GBIF и iNaturalist). В результате было выявлено 285 видов растений, принадлежащих к 150 родам и 58 семействам. Наиболее распространённые семейства – Asteraceae, Poaceae, Rosaceae, Lamiaceae и Fabaceae, которые составляют 48,6% от общего числа видов. В парке также обнаружены 8 видов растений, занесённых в Красную книгу Тверской области. Анализ показал, что флора парка подвергается влиянию антропогенных факторов, но в целом сохраняет свою природную ценность, что подчёркивает необходимость проведения охранных мероприятий.

Ключевые слова: флора, сосудистые растения, Тверь, парк, экология, биоразнообразие, антропогенное влияние, природоохранные мероприятия

Введение. В условиях активного роста городов природные территории подвергаются значительным изменениям. Парки и зелёные зоны выполняют важные экологические функции, включая снижение уровня загрязнения воздуха, поддержание микроклимата и создание среды обитания для множества видов растений и животных. В Твери одним из значимых природных объектов является Парк Речного вокзала, расположенный на берегу Волги. Его территория сочетает в себе природные и урбанизированные элементы, что формирует особую экосистему, требующую детального изучения.

Целью данного исследования является изучение состава флоры парка, анализ её структуры, выявление редких и охраняемых видов, а также оценка степени антропогенного воздействия и выработка рекомендаций по сохранению природного баланса территории.

Методы исследования

Парк занимает площадь около 20 га, включающую луговые, лесопарковые и прибрежные зоны. Исследования проводились в 2020–2024 гг. с использованием маршрутных обследований, закладки пробных участков и анализа гербарных сборов. Классификация растений выполнена по системе А. Энглера, а названия видов уточнены по «Флоре СССР». Для анализа структуры флоры использовались данные GBIF и iNaturalist, что позволило сопоставить исторические сведения о растительном составе с текущими данными.

Дополнительно проведён анализ динамики изменений флоры парка за последние десятилетия, а также оценка уровня антропогенного воздействия. Учитывались такие факторы, как рекреационная нагрузка, наличие инвазивных видов и загрязнение окружающей среды.

Результаты и обсуждение

Флора Парка Речного вокзала включает 285 видов сосудистых расте-

ний, относящихся к 150 родам и 58 семействам [1,2]. Среди них наиболее широко представлены:

- Asteraceae (42 вида, 14,7%),
- Poaceae (38 видов, 13,3%),
- Rosaceae (33 вида, 11,6%),
- Lamiaceae (25 видов, 8,8%),
- Fabaceae (21 вид, 7,4%).

Большую часть растительного покрова составляют травянистые многолетники (55%), кустарники (25%) и деревья (20%). В структуре флоры преобладают местные виды, однако отмечено наличие значительного количества адвентивных растений, проникновение которых связано с антропогенными факторами, включая благоустройство территории и деятельность человека [3].

В ходе исследования было выявлено 8 редких растений, занесённых в Красную книгу Тверской области, среди которых *Anemone sylvestris*, *Iris sibirica* и *Lathyrus pisiformis*. Они произрастают преимущественно в прибрежной зоне и лесных массивах, где влияние человека минимально. Однако отмечены факторы, способствующие снижению численности этих видов, включая загрязнение почвы, вытеснение естественной флоры инвазивными растениями и разрушение экосистем из-за увеличения рекреационной нагрузки.

Антропогенное воздействие на флору парка проявляется в высокой посещаемости, изменении структуры ландшафта, строительстве инфраструктуры и загрязнении окружающей среды. Наиболее уязвимыми оказались прибрежные территории, где наблюдается активное вытаптывание растительного покрова и эрозия почвы. Также было зафиксировано увеличение количества сорных и рудеральных видов, что свидетельствует о нарушении природного баланса [3, 4].

Заключение

Исследование флоры Парка Речного вокзала показало, что его растительное сообщество сохраняет высокую степень природности, несмотря на влияние человека. Доля адвентивных видов составляет 25,8%, что указывает на умеренное нарушение экосистемы. В то же время наличие редких и охраняемых растений подчёркивает значимость территории для сохранения биологического разнообразия.

Для поддержания природного баланса парка необходимо внедрение комплекса природоохранных мероприятий. Рекомендуется регулярный мониторинг состояния флоры, контроль за распространением инвазивных видов, а также проведение мероприятий по восстановлению нарушенных экосистем. Важно развивать экологическое образование среди населения и посетителей парка, а также организовывать природоохранные акции.

В дальнейшем целесообразно продолжить исследования флоры с привлечением волонтеров и специалистов-экологов, а также интегрировать

данные парка в международные базы наблюдений для лучшего понимания динамики изменений растительного покрова.

Список литературы

1. Сенников, А. И. Материалы к флоре Тверской области. Часть 1: Высшие растения. Четвертая версия. Тверь: Изд-во ГЕРС, 2005. 214 с / А. И. Сенников. – Текст: непосредственный // Ботанический журнал. – 2007. – Т. 92. – № 1. – С. 178-179.
2. iNaturalist. – Текст: электронный. – URL: <https://www.inaturalist.org>
3. Березуцкий, М. А. Антропогенная трансформация флоры и растительности / М. А. Березуцкий, А. С. Кашин. – Саратов: ИЦ «Наука», 2008. – 100 с. – Текст: непосредственный.
4. Завидовская, Т. С. Сравнительная характеристика систематической структуры естественных и урбанизированных флор юго-востока европейской России / Т. С. Завидовская, М. В. Ларионов, И. С. Сираева. – Текст: непосредственный. // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 3. – С. 139.

УДК 712.253

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДЕТСКОГО ПАРКА НА БАЗЕ ПОКРЫТОЙ НАСАЖДЕНИЯМИ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА БЕЛОЗЕРСКА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Федорова Арина Александровна, студент-бакалавр

Ивлева Анна Александровна, студент-бакалавр

Ивченко Анастасия Сергеевна, студент-бакалавр

Иванников Никита Григорьевич, студент-бакалавр

Никитина Екатерина Дмитриевна, студент-бакалавр

Гостева Дарья Юрьевна, науч. рук., ассистент

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

Аннотация: в данной статье мы рассмотрим ключевые аспекты проектирования детского парка, проанализируем потребности детей разных возрастных групп, подберем ассортимент растений, с акцентом на безопасность и доступность, для посетителей парка. Предоставим концепцию по планировке парка, с грамотным решением и организацией, что улучшит качество жизни детей и их родителей.

Ключевые слова: парк, растительность, проектирование, детская площадка, проект, планировка

Цель исследования. Цель данной статьи заключается в разработке и благоустройстве детского парка города Белозерск.

Актуальность. Белозерск является третьим по популярности городом в Вологодской области. Обновленный парк будет способствовать развитию туристической инфраструктуры в городе. Для жителей Белозерска откроется новое многофункциональное пространство, где каждый сможет с удовольствием проводить свободное время. Парк значительно повысит эстетическую привлекательность города, гармонично интегрируясь в его исторический контекст и жизнь местных жителей. Парк «Былинки» станет центром общественной жизни. Его планировка позволит проводить творческие мастер-классы на открытом воздухе, создавать и развивать городские сообщества, а также организовывать различные сезонные мероприятия и праздники. Кроме того, ожидается положительный социально-экономический эффект.

Введение. Проектируемая территория находится в Вологодской области в центральной части города Белозерск на улице Дзержинского. Существующая территория является объектом культурного наследия «Культурный слой города Белозерска XV–XVIII вв.», также имеет охранный статус. В настоящее время служит местом для досуга детей и транзитной зоной. Численность населения на 2023г. составляет 9011 чел. Площадь территории 7633 м² [1, 5].



Рисунок 1 – Ситуационный план

Текущее состояние объекта. Проектируемая территория окружена березовой рощей и невысоким ограждением, которое местами отсутствует

или завалено. Дорожно-тропиночная сеть представлена покрытием из брусчатки и песчано-гравийной отсыпки. Брусчатка имеет незначительные разрушения и участки, заросшие травой. Отсыпка местами вытоптана, а в области крепления оборудования – трава. Отсутствие четкой системы дорожно-тропиночной сети приводит к образованию протопов. В некоторых местах детское и спортивное оборудование не имеет покрытия, что усугубляет ситуацию. Также, на объекте отсутствует должное освещение. На территории расположено историческое здание, находящееся в неудовлетворительном состоянии и не функционирующее.

Описание объекта. Проект предлагает создание многофункционального пространства, где идеально сочетаются природная красота и удобство для всех возрастов и интересов. Основные дороги парка соединяют все зоны, ведя к центральной площадке, где расположены скамейки для отдыха и С-образные качели с навесом. Детская площадка – просторная, безопасная и подходит для разных возрастных групп. Для любителей активного отдыха имеется спортивная зона с современными тренажерами, где можно потренироваться на свежем воздухе. Западная часть парка предлагает зону отдыха с полукруглыми скамейками, окруженными зеленью и миксбордерами. Для тех, кто любит творчество, предусмотрена зона для мастер-классов со столами и открытой площадкой для мероприятий. В парке также предусмотрен уголок для общественного питания и санитарно-гигиенической зоны, которая доступна всем посетителям, включая людей с ограниченными возможностями и родителей с колясками [3,4].

Целевая аудитория. Целевая аудитория парка представлена всеми возрастными группами, включающие как дошкольников, так и людей пожилого возраста. Основной процент посетителей приходится на детей различных возрастов, от малышей до подростков [5].

Концепция проекта. Концепция проекта была разработана в соответствии с территориальным брендингом города. Белозерск позиционирует себя как былинный город, а значит, вся маркетинговая политика завязана на этом слогане. Парк «Былинки» – место симбиоза старославянского и современного стилей. В его оформлении активно включены элементы древнерусского стиля. Как всем известно, красный – любимый цвет русских князей, воинов; многочисленные орнаменты, элементы одежды, вышивки выполнялись в этом цвете, поэтому было принято решение использовать именно его для акцентирования объектов парка. Большинство игровых малых архитектурных форм выполнены из дерева, фасады существующих зданий украшены резьбой, также на информационных стендах предполагается размещение познавательной информации об истории города. Все элементы сочетаются между собой, складываются в единую картинку и создают связь парка и истории [1, 2].

Подбор ассортимента. Подбор ассортимента древесно-кустарниковых пород зависит от многих факторов. Использование в про-

ектировании парка Рябины «Додонг», Яблони гибридной «Рудольф», Бузины канадской «Aurea», Калины обыкновенной, а также Черемухи виргинской «Shubert» обусловлено наличием у них сочных плодов, привлекающих птиц, что в свою очередь играет не малую роль в поддержании экосистемы парка и в повышении интереса детей к окружающему миру. В то же время плоды съедобны, если родители отвлекутся, и ребенок съест ягоды или яблоки, это не нанесет ему вреда. Все растения в парке подобраны и высажены в парке, таким образом, чтобы они в первую очередь ограничивали детей в свободном передвижении по территории, то есть выполняли барьерную функцию. Например, Калина обыкновенная в сочетании со спиреей японской, высаженные вокруг небольшой площади за скамейками, создают уют и вызывают чувство безопасности. Кусты Пузыреплодника калинолистного «Chameleon» расположены вокруг детской площадки в качестве живой изгороди. Они также не имеют ни колючек, ни сочных ярких плодов, что делает их непривлекательным и безопасными для детей. Так же было принято решение оставить существующее древесное насаждение вокруг парка, для защиты от ветровых потоков. Помимо функциональных факторов в подборе ассортимента в проектировании активно используются эстетические решения. Так, Клён остролистный «Роял Ред», расположенный в центре парка, является акцентным красным пятном, привлекающим внимание посетителей. В осенний период эти растения приобретут яркую окраску листьев и в сочетании с плодами создадут еще более приятную атмосферу для активного отдыха детей [6, 7-10].

Рисунок 2 – Генеральный план

Таблица 1 – Ассортиментная ведомость

Ассортиментная ведомость			
№	Русское название	Латинское название	Кол-во
Лиственные деревья			
1	Ива плакучая	<i>Salix babylonica</i>	1
2	Клён остролистный Globosum	<i>Acer platanoides Globosum</i>	1
3	Клён остролистный «Роял Ред»	<i>Acer platanoides 'Royal Red'</i>	1
4	Липа мелколистная (сердцевидная)	<i>Tilia cordata</i>	7
5	Яблоня гибридная Рудольф	<i>Malus domestica 'Rudolph'</i>	1
6	Рябина «Додонг»	<i>Sorbus aucuparia 'Dodong'</i>	2
7	Черемуха маака	<i>Prunus maackii</i>	2
Лиственные кустарники			
8	Сирень обыкновенная «Леонид Леонов»	<i>Syringa vulgaris Leonid Leonov</i>	8
9	Бузина кистистая	<i>Sambucus racemosa</i>	3
10	Бересклет крылатый	<i>Euonymus alatus</i>	15
11	Калина обыкновенная	<i>Viburnum opulus</i>	11
12	Чубушник венечный «Жемчуг»	<i>Philadelphus coronarius «Zhemchug»</i>	3
13	Спирея Вангутта	<i>Spiraea vanhouttei</i>	37
14	Спирея японская	<i>Spiraea japonica</i>	38
15	Дерен малый	<i>Cornus pumila</i>	40
16	Рябинник рябинолистный	<i>Sorbaria sorbifolia</i>	5
17	Гортензия метельчатая «Полярный Медведь»	<i>Hydrangea paniculata Polar Bear</i>	19

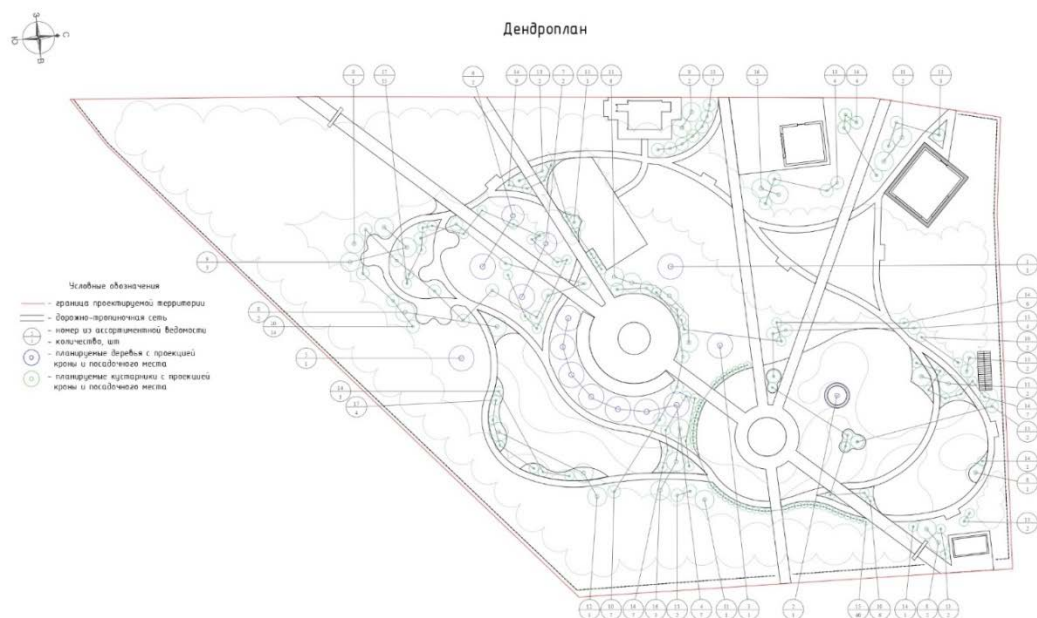


Рисунок 3 – Дендроплан

В результате тщательного анализа территории и оценки целевой аудитории парка, был разработан проект благоустройства и озеленения, с

учетом пожеланий жителей. Этот проект ориентирован на детей разных возрастов и включает в себя зоны, подходящие для людей любой категории, что создает комфортное и гармоничное пространство для всей семьи.

Список литературы

1. Вологодские россыпи-Древний Белозерск. – Текст: электронный. – URL: <https://cultinfo.ru/jewels/architectural-heritage/ancient-belozersk/>
2. Захаров, С. Д. Древнерусский город Белоозеро / С. Д. Захаров. – Москва: Индрик, 2004 – 592 с. – Текст : непосредственный.
3. Горохов, В.А. Ландшафтная архитектура и зеленое строительство / В.А. Горохов. – Текст : электронный // TOTALARCH: [сайт]. – URL: <https://landscape.totalarch.com/node/45>
4. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 52169-2012 Оборудование и покрытия детских игровых площадок. Безопасность конструкции и методы испытаний. Общие требования / Национальный стандарт РФ. – Текст: электронный. – URL: <https://mscmos.ru/wp-content/uploads/2020/09/GOST-R52169-2012.pdf>
5. Население Белозерска – Текст: электронный. – URL: <https://bdex.ru/naselenie-/vologodskayaoblast/belozersk/?ysclidm8hb-1tyg3w418259221>
6. Ассоциация производителей посадочного материала. – Текст: электронный. – URL: <https://www.ruspitomniki.ru/catalog>
7. Лебедев, А. В. Флора заповедника «Кологривский лес» / А. В. Лебедев, И. Г. Криницын, В. В. Гостев. – Кологрив: Государственный природный заповедник «Кологривский лес» имени М.Г. Синицына, 2025. – 224 с. – Текст : непосредственный.
8. Лебедев, А. В. Анализ адвентивной флоры лесной опытной дачи Тимирязевской академии / А. В. Лебедев, В. В. Гостев. – Текст : непосредственный // Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты: Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань (16 апреля 2023 г.). – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2023. – С. 143-147.
9. Лебедев, А. В. Анализ адвентивной флоры лесной опытной дачи Тимирязевской академии / А. В. Лебедев, В. В. Гостев. – Текст : непосредственный // Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты: Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань (16 апреля 2023 г.). – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2023. – С. 143-147
10. Лебедев, А. В. Адвентивный компонент флоры Лесной опытной дачи Тимирязевской академии / А. В. Лебедев, В. В. Гостев. – Текст : непосредственный. // Тимирязевский биологический журнал. – 2023. – № 1. – С. 8-14.

**БОТАНИКО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
И АГРОТЕХНИКА ВЫРАЩИВАНИЯ КОЗЛЯТНИКА
ВОСТОЧНОГО (ASTRAGALUS ONOBRYCHIS)**

*Хайдуков Илья Леонидович, студент-магистрант
Васильева Татьяна Викторовна, науч. рук., к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: козлятник восточный, или *Astragalus onobrychis*, представляет собой многолетнее травянистое растение из семейства бобовых (*Fabaceae*). На протяжении последних десятилетий он привлекает внимание агрономов и животноводов благодаря своим питательным свойствам и устойчивости к неблагоприятным условиям среды. В данной статье будет рассмотрено его ботанико-биологическое описание, агрономические характеристики и технологии его выращивания.

Ключевые слова: козлятник, бобовые, характеристика, выращивание, культура, описание

Ботаническое описание козлятника восточного указывает на наличие прямостоячих, ветвистых стеблей, достигающих высоты 50-120 см. Листья сложные, непарноперистые, состоящие из многочисленных мелких листочков эллиптической формы. Цветки мотылькового типа, обычно розового или фиолетового цвета, собраны в густые кистевидные соцветия. Плоды – бобы, содержащие мелкие семена. Корневая система мощная, стержневая, позволяющая растению эффективно усваивать влагу и питательные вещества из почвы.

Агрономические характеристики козлятника восточного делают его ценной кормовой культурой. Он обладает высокой зимостойкостью и засухоустойчивостью, что позволяет выращивать его в различных климатических зонах. Растение нетребовательно к почвам, но лучше всего развивается на хорошо дренированных, плодородных участках с нейтральной или слабокислой реакцией среды.

Технология выращивания козлятника восточного включает несколько этапов. Посев семян проводят весной или под зиму. Глубина заделки семян составляет 2-3 см. Норма высева зависит от способа посева и составляет 15-20 кг/га. Уход за посевами включает рыхление междурядий, прополку и подкормки минеральными удобрениями. Уборку урожая проводят в фазе цветения – начала плодообразования [2].

Astragalus onobrychis принадлежит к роду *Astragalus*, который включает более 3000 видов. Этот вид широко распространяется в Западной и Центральной Азии, а также в Восточной Европе. Козлятник восточный часто используется в кормовом производстве в качестве ценной кормовой

культуры.

Козлятник восточный – многолетник с мощной корневой системой, которая позволяет растению успешно адаптироваться к различным условиям. Высота растения варьируется от 30 до 100 см. Листья перисто-надрезанные, с характерным серовато-зеленым оттенком. Цветение происходит в мае-июне; цветки мелкие, фиолетового или сиреневого цвета, собраны в кисти.

Козлятник восточный характеризуется высокой засухоустойчивостью и способностью к росту на бедных, кислых и щелочных почвах. Он предпочитает солнечные места и может переносить умеренные заморозки. Этот вид также известен своей способностью фиксировать атмосферный азот, что вносит дополнительный вклад в улучшение почвы [1].

Для успешного выращивания козлятника восточного следует выбирать участки с солнечным освещением и хорошим дренажом. Почвы должны быть легкими, богатые перегноем, хотя растение адаптируется и к более бедным условиям.

Перед посевом необходимо провести глубокую обработку почвы. Это может включать вспашку, боронование и выравнивание поверхности. Оптимальный уровень pH для козлятника восточного составляет 6,0-7,5.

Сеять козлятник восточный лучше всего весной, когда температура почвы достигает 10-12 °C. Норма высева зависит от метода – при рядном способе рекомендуется 4-6 кг на гектар, а при широкорядном – до 10 кг.

На этапе вегетации необходимо следить за состоянием почвы, обеспечивать достаточное количество влаги, особенно в критические периоды роста. Беспочвенное использование удобрений: в первый год после посева – комплексные удобрения (NPK), затем можно применять органические удобрения. Мульчирование также полезно для сохранения влаги и борьбы с сорняками.

Козлятник восточный может страдать от различных болезней и вредителей, включая грибковые инфекции и насекомых. Регулярный мониторинг и применение биологических методов защиты помогут предотвратить значительные потери урожая. На кормовых культурах распространены мучнистая роса, ржавчина, фузариозное увядание. Из вредителей распространены клубеньковые долгоносики, клеверные семяеды, травяные клопы [3].

Оптимальное время для уборки наступает в фазе полного цветения. В зависимости от условий урожайность может составлять 10-15 тонн зеленой массы с гектара. Для получения семян убирают в период технической спелости.

Козлятник восточный является ценным кормовым растением с высокими агрономическими показателями. Его устойчивость к неблагоприятным условиям и способность улучшать почву делает его перспективным для использования в сельском хозяйстве. Правильная агротехника и забота

о растениях способны значительно повысить продуктивность и качество кормов, что будет способствовать развитию животноводства и улучшению плодородия почв.

Ключевым преимуществом козлятника восточного является его высокая продуктивность зеленой массы и сена. Растение обладает способностью быстро отрастать после скашивания, позволяя проводить несколько укосов за сезон. Это обеспечивает стабильное поступление качественного корма для сельскохозяйственных животных, особенно для молочного скота, так как козлятник способствует увеличению удоев.

Кроме того, козлятник восточный является отличным сидератом. Благодаря развитой корневой системе и способности фиксировать азот из воздуха, он обогащает почву ценными питательными веществами, улучшает ее структуру и водопроницаемость. Это снижает потребность в применении минеральных удобрений и способствует устойчивому земледелию [1].

Внедрение козлятника восточного в севооборот позволяет повысить урожайность последующих культур и улучшить общее состояние агроэкосистемы. Выращивание козлятника также способствует снижению эрозии почвы и улучшению ее биологического разнообразия.

Список литературы

1. Шарипов, А. А. Кормовые культуры и их повышение продуктивности: учебник / А.А. Шарипов, Х.И. Ибраимов. – Москва: Аграрная наука, 2019. – Текст: непосредственный.
2. Николаев, В. П., Агротехника и биология культурных растений: учебник / В.П. Николаев, В. А. Станкевич. – Ростов-на-Дону: Издательство Ростовского университета, 2018. – Текст: непосредственный.
3. Васильева, Т.В. Вредители и болезни на посевах козлятника восточного / Т.В. Васильева, М.В. Соколов. – Текст: непосредственный / Сб. науч. тр. Инновации и перспективы развития науки сельского хозяйства и лесного комплекса: ИЦ ВГМХА, 2016. – С.34-37.

УДК 631.9:632.4.01/.08

ЗНАЧЕНИЕ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО (ASTRAGALUS ADSURGENS) В ЭКОСИСТЕМАХ И СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

*Хайдуков Илья Леонидович, студент-магистрант
Васильева Татьяна Викторовна, науч. рук., к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** в данной статье обсуждаются экосистемные функции козлятника восточного, его агрономическое значение, а также возмож-*

ные направления дальнейших исследований.

Ключевые слова: козлятник, экосистема, ценность, скот, растение

Козлятник восточный (*Astragalus adsurgens*) представляет собой многолетнее травянистое растение семейства бобовых (Fabaceae). Это растение широко распространено в Восточной Европе и Центральной Азии и играет важную роль в экосистемах, а также в сельском хозяйстве.

Козлятник восточный известен своей способностью адаптироваться к сложным климатическим условиям, включая сухие и засоленные почвы. Это делает его ценным растением для восстановления нарушенных экосистем, где другие виды растений не могут выжить. Благодаря своей глубокой корневой системе, козлятник способен извлекать влагу из глубоких слоев почвы, что значительно увеличивает его выживаемость в условиях засухи [2].

Козлятник восточный, как представитель бобовых, проводит симбиотическую фиксацию азота. Это означает, что растение способно синтезировать органический азот из атмосферного, благодаря взаимодействию с определёнными видами бактерий, обитающими в его корнях. Таким образом, козлятник способствует увеличению содержания азота в почве, что значительно улучшает её питательные свойства и способствует росту других растений. Это делает козлятник важным элементом в севооборотах и при агрономических манипуляциях по улучшению качества почвы.

Козлятник восточный играет ключевую роль в поддержании биоразнообразия. Его цветы привлекают множество опылителей, включая пчел и бабочек, что важно для стабильности экосистем. Кроме того, это растение обеспечивает среду обитания для различных животных, таких как насекомые и мелкие млекопитающие, что также способствует поддержанию экосистемных цепей [1].

Козлятник восточный является ценным кормовым растением для сельскохозяйственных животных. Высокое содержание белка в его листьях делает его привлекательным для скота, особенно в период недостатка других кормов. Важно отметить, что козлятник хорошо переваривается и усваивается, что делает его хорошим источником питания для коров, овец и коз.

Козлятник восточный используется в системах смешанного земледелия, где он сажается вместе с другими культурами для повышения общей продуктивности. Благодаря симбиотической фиксации азота, козлятник улучшает условия для роста других культур, что также способствует повышению устойчивости агроценозов к вредителям и болезням.

Несмотря на свои многочисленные преимущества, использование козлятника восточного в сельском хозяйстве имеет некоторые ограничения. Одним из них является его склонность к агрессии в отношении других культур, что может привести к их подавлению. Это требует тщательного

управления при внедрении козлятника в агрономическую практику.

Генетическое разнообразие козлятника восточного может быть основой для улучшения его агрономических качеств. Исследования в этой области помогут определить, какие линии растений наиболее устойчивы к заболеваниям и стрессам, что может привести к разработке новых сортов с улучшенными характеристиками [3].

Изучение роли козлятника восточного в восстановлении экосистем может привести к созданию более устойчивых агроэкосистем. Исследования по взаимодействию козлятника с другими растениями и животными помогут выявить оптимальные условия для его использования в агрономии и экологии.

Климатические изменения представляют собой серьезную угрозу для сельского хозяйства, и растения, такие как козлятник восточный, могут стать ключевыми видами для адаптации к новым условиям. Исследование его физиологических и морфологических адаптаций к стрессовым условиям поможет определить, как лучше использовать это растение в будущем.

Козлятник восточный представляет собой ценное растение с множеством экологических и агрономических преимуществ. Благодаря своей способности фиксировать азот из атмосферы, он значительно улучшает плодородие почвы, обогащая её органическими веществами и снижая потребность в минеральных удобрениях. Это особенно актуально для истощенных или деградированных земель, где козлятник может выступать в роли эффективного мелиоратора [1].

Кроме того, козлятник восточный является отличным кормовым растением, богатым белком и другими питательными веществами, необходимыми для здоровья и продуктивности сельскохозяйственных животных. Его можно использовать как в свежем виде, так и для приготовления сенажа и силоса, обеспечивая стабильный источник качественного корма на протяжении всего года.

Этот вид также играет важную роль в поддержании биоразнообразия, привлекая полезных насекомых-опылителей и создавая благоприятную среду обитания для диких животных. Его обильное цветение является эстетически привлекательным и способствует улучшению ландшафта [2].

В целом, козлятник восточный – это перспективное растение, способное внести значительный вклад в устойчивое сельское хозяйство и охрану окружающей среды, сочетая в себе экономическую выгоду и экологическую ответственность.

Список литературы

1. Региональное растениеводство: учебное пособие / В. Н. Наумкин, А. С. Ступин, А. Н. Крюков. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 440 с. – Текст: электронный.
2. Практикум по луговому кормопроизводству: учебное пособие / В. Е. То-

риков, Н. М. Белоус. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 264 с. – Текст : непосредственный.

3. Федотов, В.А. Растениеводство: учебник / В. А. Федотов, С. В. Кадыров, Д. И. Щедрина, О. В. Столяров. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 336 с. – Текст : непосредственный.

УДК 632.9:633.32

ХИМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА СЕМЕННЫХ ПОСЕВОВ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО (ONOBRYCHIS ORIENTALIS)

*Хайдуков Илья Леонидович, студент-магистрант
Васильева Татьяна Викторовна, науч. рук., к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** в данной статье рассматриваются основные аспекты химической защиты семенных посевов козлятника восточного, включая анализ окружающей среды, воздействие вредителей и болезней, а также существующие химические препараты, их эффективность и влияние на окружающую среду.*

***Ключевые слова:** козлятник, семена, посев, выращивание, защита, вредители, болезни*

Козлятник восточный (*Onobrychis orientalis*) – многолетнее травянистое растение, относящееся к семейству бобовых (Fabaceae). Этот вид имеет огромную агрономическую значимость, поскольку используется в кормлении животных, улучшении структуры почвы и как предшественник для других сельскохозяйственных культур. Однако, как и многие другие растения, козлятник восточный подвержен различным болезням и вредителям, что требует применения методов защиты, в частности химических средств.

С увеличением мирового населения и растущими потребностями в продовольствии необходимость в эффективной защите сельскохозяйственных культур становится первостепенной задачей. Козлятник восточный, как важная кормовая культура, играет значительную роль в обеспечении продовольственной безопасности. Однако резкое увеличение численности вредителей и развитие фитопатогенных организмов ставят под угрозу стабильное производство семян и их качество [2].

Для успешного выращивания семян козлятника восточного и предотвращения потерь урожая важно применять комплекс мер, включающих химическую защиту от вредителей и болезней. Наиболее опасными вредителями являются тли, долгоносики и трипсы, которые могут существенно снизить всхожесть семян. Борьба с ними проводится с использо-

ванием инсектицидов широкого спектра действия, таких как имидаклоприд или тиаклоприд, применяемых в соответствии с инструкциями производителя.

Важной проблемой являются также грибковые заболевания, в частности, фузариоз и альтернариоз, поражающие стебли и семена. Профилактические обработки фунгицидами на основе тебуконазола или пропиконазола в фазу бутонизации и цветения способствуют снижению риска развития этих заболеваний.

Кроме того, необходимо учитывать видовой состав сорняков на посевах. Для контроля однолетних и многолетних сорняков применяются гербициды, зарегистрированные для использования на козлятнике, с учетом фазы развития культуры и видового состава сорняков. Важно строго соблюдать регламент применения препаратов, чтобы избежать фитотоксичности для культуры [3].

Среди основных вредителей, угрожающих посевам козлятника восточного, можно выделить:

- Листовая тля (*Aphididae*) – вызывает скручивание и пожелтение листьев, что приводит к снижению фотосинтетической активности.
- Клещевое насекомое (*Tetranychus urticae*) – может вызывать массовое повреждение, что приводит к отмиранию растений.
- Саранча (*Acrididae*) – поедает зеленую массу растения, нанося значительный ущерб.

Наиболее распространенные заболевания включают:

- Фузариоз (*Fusarium* spp.) – приводит к гниению корней и ухудшению общего состояния растений.
- Мучнистая роса (*Erysiphe*) – развивается на листьях и стеблях, препятствуя нормальному фотосинтезу.
- Ржавчина (*Rustia* spp.) – может вызывать массовое отмирание листьев и значительное сокращение урожайности.

Эти вредители и болезни негативно влияют на урожайность и качество семенного материала, создавая необходимость поиска эффективных химических средств защиты.

Химическая защита растений включает использование пестицидов, которые подразделяются на несколько категорий:

Инсектициды применяются для борьбы с насекомыми-вредителями. Наиболее эффективные средства включают:

- Неоникотиноиды (например, имидаклоприд) – активно воздействуют на нервную систему насекомых и обеспечивают длительный защитный эффект.
- Пиретроиды (например, альфа-циперметрин) – имеют контактное и кишечное действие, эффективно уничтожая различных вредителей.

Фунгициды используются для борьбы с грибковыми заболеваниями. К ним относят:

- Триазолы (например, эпоксиконазол) – эффективны против фузариоза и ржавчины.
- Бензимидазолы (например, карбендазим) – помогают в защите от мучнистой росы и других грибковых инфекций.

Химическая борьба с сорняками также важна, так как сорная растительность может существенно снизить урожайность козлятника восточного. Следует использовать селективные гербициды (например, метсульфурон-метил), которые уничтожают нежелательные растения, при этом не нанося вреда культурам [1].

Хотя применение химических средств защиты позволяет эффективно бороться с вредителями и болезнями, оно также может негативно сказываться на экологии и здоровье человека. Необходимость соблюдения норм и правил использования пестицидов становится особенно актуальной.

Помимо прямого токсического воздействия, химические вещества могут накапливаться в почве, воде и организмах, вызывая долгосрочные последствия для биоразнообразия и устойчивости экосистем. Нарушение естественных пищевых цепей, гибель полезных насекомых и развитие резистентности у вредителей – лишь некоторые из возможных негативных сценариев.

В связи с этим, все большее внимание уделяется разработке и внедрению альтернативных методов защиты растений, основанных на биологических принципах и использовании природных ресурсов. Биологические препараты, агротехнические приемы и селекция устойчивых сортов – перспективные направления, позволяющие снизить зависимость от синтетических пестицидов.

Однако полный отказ от химических средств защиты в настоящее время не всегда представляется возможным, особенно в условиях интенсивного сельского хозяйства. Поэтому, ключевым является сбалансированный подход, предполагающий рациональное использование пестицидов в сочетании с другими методами, направленными на минимизацию рисков для окружающей среды и здоровья человека. Тщательный мониторинг, обучение фермеров и строгий контроль за соблюдением законодательства – необходимые условия для обеспечения экологической безопасности [3].

Соблюдение рекомендованных доз – превышение дозировки может привести к накоплению токсинов

Список литературы

1. Васильева, Т.В. Биологический фитосанитарный мониторинг / Т.В. Васильева, М.В. Соколов. – Текст : непосредственный // Материалы IX Международной конф. – Том. 29. Экология. – София. – Болгария, 2013. – С. 42-43.
2. Васильева, Т.В. Перспективы развития фитосанитарного мониторинга на кормовых культурах / Т.В. Васильева. – Текст : непосредственный // В сб.: Тенденции и перспективы развития науки XXI века. – МЦИИ «Омега

Сайнс», 2016. – С. 81-82.

3. Васильева, Т. В. Фитофаги и энтомофаги на семенных посевах козлятника восточного в Северо-Западном регионе: монография / Т. В. Васильева. – Вологда: ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2015. – 98 с. – Текст : непосредственный.

УДК 632.9:633.32

ВИДОВОЙ СОСТАВ ВРЕДИТЕЛЕЙ НА КОЗЛЯТНИКЕ ВОСТОЧНОМ

*Хайдуков Илья Леонидович, студент-магистрант
Васильева Татьяна Викторовна, науч. рук., к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: в данной статье рассматриваются основные виды вредителей, встречающиеся на козлятнике восточном, их биологические особенности, а также методы борьбы с ними.

Ключевые слова: козлятник восточный, вредитель, борьба, тля, ущерб

Козлятник восточный (*Galega orientalis* Lam.) является перспективной кормовой культурой, обладающей высокой питательной ценностью и устойчивостью к неблагоприятным условиям окружающей среды. Однако, как и многие другие сельскохозяйственные растения, козлятник восточный подвержен воздействию различных вредителей, которые могут значительно снизить его урожайность и качество продукции [1]. В посевах кормовых культур полезными насекомыми являются жуужелицы, кокцинеллиды, они питаются яйцами и личинками вредителей долгоносиков, клопов [3].

Основные вредители козлятника восточного:

1. Козлятниковая тля (*Aphis galegae*) является одним из наиболее распространенных вредителей козлятника восточного. Этот вид тли питается соком растений, что приводит к деформации листьев, замедлению роста и снижению урожайности. Тля может также передавать вирусные заболевания, что усугубляет ущерб, наносимый растению. Биологические особенности:

- Тля размножается партеногенетически, что позволяет ей быстро увеличивать свою численность.

- Вредитель предпочитает молодые побеги и листья, где питается соком, вызывая пожелтение и скручивание листьев.

- Тля выделяет медвяную росу, которая привлекает муравьев и способствует развитию сажистых грибов, ухудшающих фотосинтез растения.

Методы борьбы:

- Использование инсектицидов, таких как пиретроиды и неоникотиноиды, для уничтожения тли.

- Применение биологических методов контроля, включая использование энтомофагов, таких как божьи коровки и златоглазки.
- Агротехнические меры, такие как своевременное удаление сорняков и поддержание оптимальной влажности почвы.

2. Козлятниковый долгоносик (*Sitona galegae*) – это жук, личинки которого питаются корнями козлятника восточного, вызывая их повреждение и ослабление растения. Взрослые жуки также могут повреждать листья, снижая их фотосинтетическую активность. Биологические особенности:

- Личинки развиваются в почве и питаются корнями растения, что может привести к гибели молодых растений.
- Взрослые жуки активны в весенний период и могут наносить значительный ущерб листьям, особенно в засушливые годы.
- Долгоносики могут переносить грибковые и бактериальные инфекции, ухудшая состояние растений.

Методы борьбы:

- Применение инсектицидов для уничтожения взрослых жуков и личинок.
- Использование биологических препаратов, содержащих бактерии *Bacillus thuringiensis*, которые эффективны против личинок долгоносика.
- Глубокая вспашка почвы после уборки урожая для уничтожения зимующих личинок.

3. Козлятниковая моль (*Galechrysopoma galegae*) – это бабочка, гусеницы которой питаются листьями и стеблями козлятника восточного, вызывая их повреждение и снижение урожайности. Биологические особенности:

- Гусеницы активно питаются в течение лета, повреждая листья и стебли растения.
- Взрослые бабочки откладывают яйца на нижней стороне листьев, из которых впоследствии выходят гусеницы.
- Моль может распространяться на большие площади, особенно в условиях высокой влажности и теплой погоды.

Методы борьбы:

- Применение инсектицидов для уничтожения гусениц и взрослых бабочек.
- Использование феромонных ловушек для мониторинга и контроля численности моли.
- Регулярное удаление поврежденных частей растения для предотвращения распространения вредителя.

4. Козлятниковый трипс (*Thrips galegae*) – это мелкое насекомое, которое питается клеточным соком листьев и стеблей козлятника восточного, вызывая их деформацию и снижение фотосинтетической активности. Биологические особенности:

- Трипсы размножаются быстро и могут образовывать большие колонии на растениях.
- Вредитель предпочитает теплые и сухие условия, что способствует его распространению в засушливые годы.

- Трипсы могут переносить вирусные заболевания, ухудшая общее состояние растений.

Методы борьбы:

- Применение инсектицидов, таких как акарициды и инсектоакарициды, для уничтожения трипсов.

- Использование биологических методов контроля, включая выпуск хищных клещей и энтомопатогенных нематод.

- Поддержание оптимальной влажности почвы и регулярное удаление сорняков для снижения численности трипсов.

5. Козлятниковая совка (*Noctua galegae*) – это ночная бабочка, гусеницы которой питаются листьями и стеблями козлятника восточного, вызывая их повреждение и снижение урожайности. Биологические особенности:

- Гусеницы активны в ночное время и могут нанести значительный ущерб растениям.

- Взрослые бабочки откладывают яйца на нижней стороне листьев, из которых впоследствии выходят гусеницы.

- Совка может распространяться на большие площади, особенно в условиях высокой влажности и теплой погоды.

Методы борьбы:

- Применение инсектицидов для уничтожения гусениц и взрослых бабочек.

- Использование феромонных ловушек для мониторинга и контроля численности совки.

- Регулярное удаление поврежденных частей растения для предотвращения распространения вредителя.

Видовой состав вредителей на козлятнике восточном включает в себя различные виды насекомых, таких как тля, долгоносики, моль, трипсы и совки. Эти вредители могут наносить значительный ущерб растениям, снижая их урожайность и качество продукции. Для эффективного контроля и предотвращения распространения вредителей необходимо использовать комплексный подход, включающий применение инсектицидов, биологических методов контроля и агротехнических мер. Регулярный мониторинг и своевременное принятие мер позволят минимизировать ущерб от вредителей и обеспечить стабильное производство козлятника восточного [2].

Список литературы

1. Региональное растениеводство: учебное пособие / В.Н. Наумкин, А.С. Ступин, А.Н. Крюков. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 440 с. – Текст : непосредственный.

2. Энтомология: Учебно-методическое пособие / Т.В. Васильева. – Вологда-Молочное. – 2013. – 96 с. – Текст: непосредственный.

3. Васильева, Т.В. Энтомофаги на семенных посевах козлятника восточного в Вологодской области / Т.В. Васильева, М.В. Соколов. – Текст: непосредственный // Земледелие. – 2015. – №2. – С. 39-41.

ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФЛОРЫ АТАЖУКИНСКОГО САДА ГОРОДА НАЛЬЧИК

*Халаева Милена Маратовна, студент-бакалавр
Андреева Валерия Владимировна, студент-бакалавр
Гостев Владимир Викторович, науч. рук., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

Аннотация: исследование флоры Атажукинского сада (Нальчик) за период 2019-2024 гг., проведенное с использованием данных "iNaturalist", выявило 53 вида растений, принадлежащих к 39 родам и 32 семействам. Наиболее многочисленны семейства Сложноцветные (Asteraceae), Розовые (Rosaceae), Гвоздичные (Caryophyllaceae), Яснотковые (Lamiaceae) и Подорожниковые (Plantaginaceae) (39,62% всех видов). Доля адвентивных (интродуцированных) видов составляет 13,21% (53 видов), что указывает на относительно слабонарушенную, естественную флору. Несмотря на антропогенное воздействие (рекреация, автомобильное загрязнение), растительные сообщества сохраняют черты, характерные для природных условий Кабардино-Балкарской республики.

Ключевые слова: флора, биоразнообразие, сосудистые растения, Атажукинский сад

Введение. Городские парки играют существенную роль в поддержании биоразнообразия урбанизированных территорий. Изучение флористического состава парков позволяет оценить их экологическое состояние и эффективность проводимых природоохранных мероприятий. Многочисленные исследования демонстрируют специфические особенности региональной флоры на антропогенно-трансформированных территориях, включая городские ландшафты. В лесных массивах, расположенных в пределах городской черты, антропогенное воздействие приводит к появлению и распространению видов, характерных для опушек, сорных мест и антропогенных местообитаний (синантропных видов), которые, в свою очередь, могут вытеснять аборигенные виды. Лесные зоны в городах выполняют ряд важных функций, таких как регулирование климата, санитарно-гигиеническое оздоровление окружающей среды, обеспечение рекреационных возможностей и создание эстетически привлекательной среды [10]. В Нальчике, несмотря на определенный уровень антропогенного воздействия, сохранились ценные природные комплексы, представляющие собой участки хвойно-широколиственных лесов [2].

Целью данного исследования является таксономический анализ флоры городского парка им. Атажукина с целью определения видового богатства и выявления доминирующих таксонов.

Методы исследования. Исследование проводилось в период 2019-2024 гг., методом маршрутного учета, и было обследовано 173 га парка (рис.1). Атажукинский сад расположен в центре города, простираясь вдоль реки Нальчик, был основан в 1847 году. Главная аллея парка имеет протяженность около полутора километров. В 1928 году Атажукинский сад в Нальчике претерпел значительные изменения благодаря архитектору Владимиру Казину. Запущенный лесной массив, занимавший эту территорию, начал превращаться в благоустроенный городской парк [3]. Первое лесоустройство положило начало созданию дорожек, высадке декоративных растений и развитию инфраструктуры для отдыха горожан. Почвенный покров в парке разнообразен, так как располагается в пойме реки и склонах. Встречаются следующие типы почв: горные-лесные бурые почвы (преобладают на склонах), серые лесные почвы (встречаются на более ровных участках территории) и аллювиальные почвы (встречаются в пойме реки) [1].

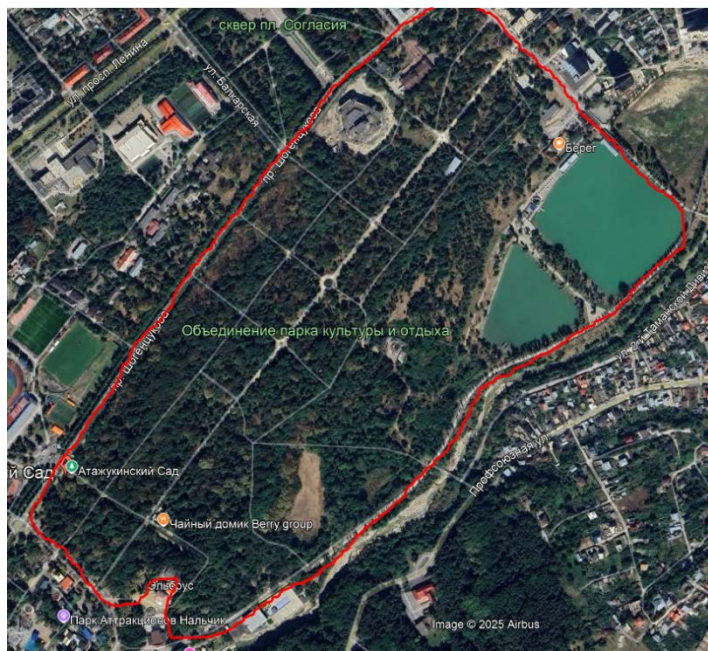


Рисунок 1 – Атажукинский парк

Результаты. В результате исследования было идентифицировано 53 видов сосудистых растений, принадлежащих к 32 семействам и 39 родам. Наиболее представительными семействами оказались: Сложноцветные (Asteraceae) - 8 видов, Розовые (Rosaceae) - 4 вида, Гвоздичные (Caryophyllaceae) - 3 вида, Яснотковые (Lamiaceae) - 3 вида и Подорожниковые (Plantaginaceae) - 3 вида [4, 5-9].

Выводы. Проведенное исследование флоры Атажукинского сада в Нальчике за период 2019-2024 гг. позволило выявить 53 вида сосудистых растений. Доминирование семейств Сложноцветные, Розовые, Гвоздичные, Яснотковые и Подорожниковые свидетельствует о типичном для ре-

гиона флористическом составе. Относительно невысокая доля адвентивных видов (13,21%) указывает на сохранение естественного характера растительных сообществ парка, несмотря на антропогенное воздействие. Это подтверждает важность городских парков, таких как Атажукинский сад, для сохранения биоразнообразия в урбанизированных условиях и поддержания характерных черт природных комплексов Кабардино-Балкарской республики. Дальнейшие исследования с более детальным анализом видового состава и структуры растительных сообществ позволят разработать эффективные меры по сохранению и управлению флорой Атажукинского сада.

Список литературы

1. Емузова, Л.З. Рекриационная оценка погодно-климатических условий Нальчикской курортно-рекреационной системы, в условиях развития санаторно-курортного лечения / Л.З. Емузова. – Нальчик: КБ ИПК, 1995. – Текст: непосредственный.
2. Калашникова, Л.М. Оценка состояния древесных насаждений г. Нальчика в условиях атмосферного загрязнения / Л.М. Калашникова, Н.Л. Цепкова, А.В. Кафоев. – Текст: непосредственный // Экологические проблемы г. Нальчика: Сб. науч. тр. – Нальчик: КБО РЭА, 1988.
3. Текст: электронный. – URL: <https://bal-kon.com/zelenoe-serdce-goroda>
4. Карачаева, Е.В. Анализ флоры города Нальчика и его окрестностей / Е.В. Карачаева. – Ставрополь, 2005. – Текст: непосредственный.
5. Лебедев, А. В. Платформа INaturalist как база наблюдений сосудистых растений биосферного резервата «Кологривский лес» / А. В. Лебедев, В. В. Гостев. – Текст: непосредственный // Вклад особо охраняемых природных территорий в экологическую устойчивость регионов: Современное состояние и перспективы. – Кологрив: Государственный природный заповедник «Кологривский лес» имени М.Г. Сеницына, 2021. – С. 144-149.
6. Лебедев, А. В. Флора заповедника «Кологривский лес» / А. В. Лебедев, И. Г. Криницын, В. В. Гостев. – Кологрив: Государственный природный заповедник «Кологривский лес» имени М.Г. Сеницына, 2025. – 224 с. – Текст: непосредственный.
7. Ботанико-географический анализ флоры государственного заповедника «Кологривский лес» / А. В. Лебедев, И. Г. Криницын, В. В. Гостев, Д. Ю. Гостева. – Текст: непосредственный // Тимирязевский биологический журнал. – 2024. – № 2. – С. 6-15.
8. Таксономический анализ флоры сосудистых растений Лесной опытной дачи Тимирязевской академии / Н. Н. Дубенок, А. В. Лебедев, Г. М. Миронova, В. В. Гостев. – Текст: непосредственный // Природообустройство. – 2023. – № 1. – С. 108-114.
9. Лебедев, А. В. Адвентивный компонент флоры Лесной опытной дачи Тимирязевской академии / А. В. Лебедев, В. В. Гостев. – Текст: непосред-

ственный // Тимирязевский биологический журнал. – 2023. – № 1. – С. 8-14.

10. Лебедев, А. В. Ландшафтная таксация и инвентаризация насаждений: учебное пособие / А. В. Лебедев. – Москва: Редакция журнала «Механизация и электрификация сельского хозяйства», 2022. – 148 с. – Текст: непосредственный.

УДК 633.16

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ЯЧМЕНЯ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ К ВОЗДЕЛЫВАНИЮ В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Хвалёва Ирина Валентиновна, студент-магистрант
Волкова Елена Николаевна, студент-магистрант
Шамахова Нина Николаевна, студент-магистрант
Чухина Ольга Васильевна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
Демидова Анна Ивановна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: ячмень яровой – адаптивная, широко возделываемая культура в сельскохозяйственных предприятиях Вологодской области. Она занимает первое место по возделываемым площадям среди зерновых культур Вологодской области. В статье приводятся данные характеристик некоторых сортов культуры по результатам работ отечественных ученых. Рассмотрены тенденции изменения сортового ассортимента ячменя по занимаемой площади в Вологодской области. По результатам собственных исследований выявлено, что по продуктивности превышают существенно изучаемые сорта «Фермерский» и «Зазерский 85», обеспечившие 479-494 кг/га «сырого» белка.

Ключевые слова: ячмень яровой, сорта, «сырой» белок, урожайность

Введение. Сельскохозяйственное производство в Вологодской области специализируется на молочном животноводстве, удой на одну голову КРС в передовых сельскохозяйственных предприятиях превысил 11 тыс. литров молока в год. Поэтому рационы сельскохозяйственных животных должны отличаться высоко протеиновыми, сбалансированными по элементам питания, кормами. Основной фуражной культурой из зерновых является ячмень посевной. В сельскохозяйственных предприятиях возделывается огромное число сортов ячменя, причем до 20% высеваемых семян возделываемых сортов не рекомендованы к региону допуска (в таблице вошли в группу – строчку «Другие сорта»).

Согласно научно обоснованным данным, включение нового сорта и ли гибрида в технологический процесс с прибавкой урожайности в 10%, является экономически обоснованным и рентабельным и рекомендуется как инновационный элемент технологии возделывания [1,2,3].

Таблица 1 – Возделываемые сорта и объём их посева в сельскохозяйственных предприятиях Вологодской области

Сорт	2023		2024	
	Площадь, га	Высеяно семян, тонн	Площадь, га	Высеяно семян, тонн
Сонет	12,8	3584,80	14,3	3977,00
Нур	11,0	2840,48	8,4	2123,42
Владимир	8,4	2298,79	7,0	1837,17
Надёжный	2,3	579,06	6,5	1590,42
Яромир	7,5	1957,35	4,6	1230,99
Зазерский 85	6,0	1728,62	3,0	867,59
Подитог (по сортам)	48,0	12959,1	43,8	11626,53
Другие сорта	11,6	2706,16	14,0	3608,46
Всего	59,6	15665,26	57,8	15234,96

В 2023-2024 годах в сельскохозяйственных предприятиях Вологодской области высевалось соответственно 30, 29 сортов ячменя. Сорта иностранной селекции по числу наименований составляют до половины возделываемых в сельскохозяйственных предприятиях Вологодской области сортов, а по площади в 2024 году заняли около 10,5 тыс. га.

Из таблицы видно, что в 2023 и 2024 годах сорта «Сонет», «Нур», «Владимир», «Надёжный», «Яромир», «Зазерский 85» занимали соответственно 80,5% и 75,8% от площади возделывания. Следует отметить в 2024 году увеличение площади возделывания в сельскохозяйственных предприятиях Вологодской области сортов «Сонет» и «Надёжный», снижение площадей под сортами «Нур», «Владимир», «Яромир», «Зазерский 85».

Все представленные сорта включены в Госреестр в различные годы. Пластичным и высокопродуктивным сортом, возделываемым в Вологодской области более 30 лет, является «Зазерский 85».

По результатам исследований в Предкамской зоне в 2023 году Зарипова А.Б. с соавторами при сравнительной оценке районированных сортов ярового ячменя, допущенных к возделыванию в Республике Татарстан на фонах минерального питания, сорта Фортуна, Нур, Деспина, Памяти Чепелева, Камашевский, Тевкеч существенно, на 0,77 - 2,42 т/га, превысили стандарт [2,3,4,5,6].

Пасечником Н.М. с соавторами в 2022 году при изучении различных сортов ячменя, установлено, что самую высокую урожайность в 7,75 т/га

обеспечил немецкий сорт КВС Джесси. Французский сорт Рапид, Российский сорт Любояр и отечественный сорт Надёжный обеспечили примерно одинаковую урожайность на уровне 6,77-6,86 т/га [3].

В исследованиях Акманаева Ю.А. и др. в Предуралье доказано, что сорт Сонет является отзывчивым на удобрения и на варианте при 100%-м возмещении NPK коэффициент энергетической эффективности зерна составил 2,1 [4,6].

По результатам исследований на опытном поле ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА сорт «Зазерский 85» обеспечил сбор «сырого» белка с 1 га в среднем за 2 года исследований в 479кг, что выше других изучаемых сортов.

Опыт проводился в 2022 и 2023 годах на опытном поле ФГБОУ ВО Вологодской ГМХА почва - дерново-подзолистая среднесуглинистая со средне окультуренным пахотным слоем. Опыт по сортоиспытанию ячменя – мелкоделяночный, площадь учётной делянки – 1 кв. метр, общая – 1,2 кв. м, повторность – 4-кратная, расположение делянок - систематическое. Изучались сорта ячменя ярового Зазерский 85 – стандарт, Надёжный, Любояр, Фермерский, Яровит. Погодные условия влияли на урожайность и качество зерна ячменя, большая урожайность культуры получена в 2023 году (рисунок 1).

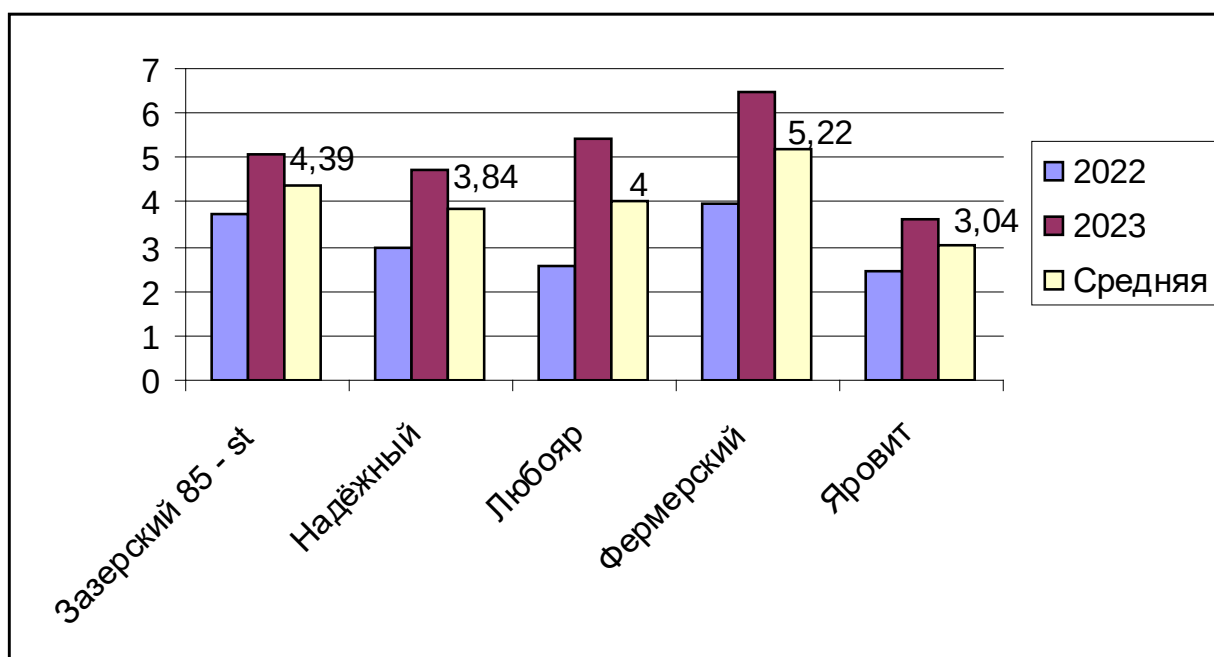


Рисунок 1 – Урожайность сортов ячменя в 2022 – 2023 годы, т/га

В среднем за 2022-2023 годы исследований стандарт обеспечил урожайность на уровне 4,4 т/га. В 2022 году уступили стандарту по урожайности зерна на 0,75, 1,16 и 1,25 т/га сорта, соответственно, «Надёжный», «Любояр», «Яровит». Высокую урожайность на уровне стандарта обеспе-

чил в этот год сорт «Фермерский», который отличился и в 2023 году и дал уже существенную прибавку в сравнении с сортом «Зазерский 85» в 1,54 т/га. Сорт «Зазерский 85» обеспечивал стабильную урожайность в различных погодных условиях.

По сбору «сырого» белка в среднем за 2 года исследований сорта «Зазерский 85» и «Фермерский» обеспечили его с 1 га в среднем за 2 года исследований на уровне 479 и 494 кг, что выше других изучаемых сортов соответственно на 190- 85 кг/га и на 175 – 70 кг /га.

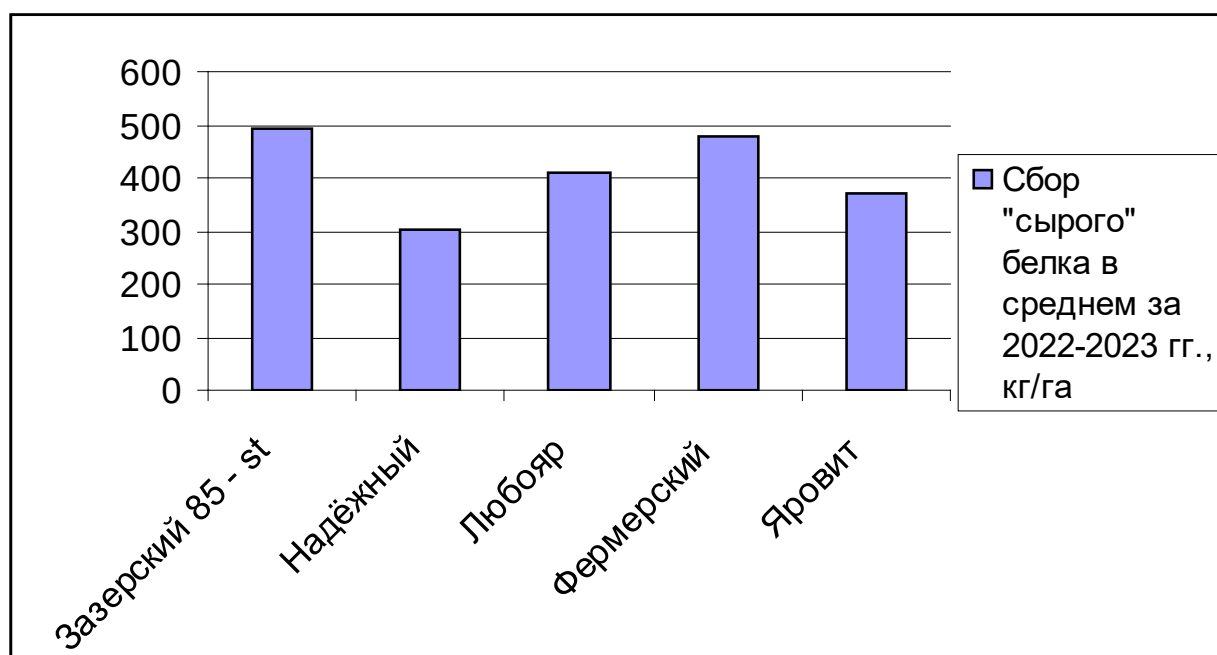


Рисунок 2 – Сбор «сырого» белка с урожаем различными сортами ячменя, кг/га

Следовательно, при выборе сорта на высокую продуктивность необходимо учитывать положительные характеристики не только новых сортов, но и пластичных, стародавних, высокопродуктивных сортов, таких, как «Зазерский 85», которые обеспечивают стабильную урожайность в различных погодных условиях.

Список литература

1. Показатели пластичности некоторых сортов ячменя в Вологодской области / О.В. Чухина, А.И. Демидова, А.Л. Попова, А.С. Никулин. – Текст: непосредственный // Молочнохозяйственный вестник. – 2021. – № 4(44). – С. 128-141.
2. Зарипов, А.Б. Фон питания, как фактор повышения урожайности зерна сортов ярового ячменя / А.Б. Зарипов, В.И. Блохин, И. Ю. Никифорова – Текст: непосредственный // В сборнике: Достижения и перспективы развития АПК России. Материалы XIV Всероссийской научно-практической

конференции молодых ученых с международным участием, посвященной 300-летию РАН. Казань, 2024. – С. 190-194.

3. Пасечник, Н.М. Урожайность сортов зернофуражных культур в условиях серых лесных почв Брянской области / Н.М. Пасечник, В.М. Никифоров. – Текст: непосредственный. // В сборнике: Актуальные проблемы и векторы развития сельскохозяйственного производства в современных условиях. – Вологда-Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2024. – С. 52-57.

4. Акманаева, Ю.А. Влияние доз минеральных удобрений на кормовую ценность и коэффициент энергетической эффективности при возделывании ячменя сорта Сонет в Предуралье/ Ю.А. Акманаева, Л.А. Михайлова, М.Г. Субботина. – Текст: непосредственный // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 1 (93). – С. 8-10.

5. Демидова, А.И. Алгоритм разработки технологий возделывания зерновых фуражных культур / А. И. Демидова, О. В. Чухина. – Текст: непосредственный // Передовые достижения науки в молочной отрасли: Сборник научных трудов по результатам работы V Международной научно-практической конференции (26 октября 2023 г.). – Том 2. – Вологда-Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2023. – С. 51-53.

6. Козлов, А.А. Продуктивность зерна ячменя в зависимости от различных доз удобрений / А. А. Козлов, О. В. Чухина, А. И. Демидова [и др.]. – Текст: непосредственный // Сельское и лесное хозяйство: инновационные направления развития: Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (08 декабря 2020 г.). – Вологда-Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2021. – С. 75-79.

УДК 635.925

ОЗЕЛЕНЕНИЕ ТЕРРИТОРИЙ МЕДИЦИНСКИХ СТАЦИОНАРОВ

*Чайко Егор Вадимович, студент-бакалавр
Ивин Михаил Дмитриевич, студент-бакалавр
Дроздова Евгения Олеговна, студент-бакалавр
Гостев Владимир Викторович, науч. рук., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

***Аннотация:** в данной статье рассматривается вопрос озеленения территорий стационаров разной направленности. Каждое из этих учреждений имеет свои специфические потребности, связанные как с медицинскими показаниями, так и с психологическим состоянием пациентов. Поэтому высаживаемые растения должны не только быть красивыми, но и способствовать терапии, улучшая атмосферу и уровень комфорта, а также, учитывать симптоматику заболеваний пациентов,*

чтобы не мешать их лечению.

Ключевые слова: озеленение, стационары, лечебный сад, растения-аллергены

Озеленение территорий медицинских стационаров представляет собой важный аспект их функционирования, который не только способствует созданию комфортной и эстетически привлекательной среды, но и играет значительную роль в процессе лечения и реабилитации пациентов [1]. Учитывая, что нахождение на свежем воздухе и взаимодействие с природой положительно сказываются на психоэмоциональном состоянии, выбор растений становится ключевым фактором в формировании внимания к здоровью и благополучию как пациентов, так и медицинского персонала.

В разных типах медицинских учреждений, таких как терапевтические, туберкулезные, онкологические, хирургические и психиатрические стационары, требуется особый подход к озеленению. Именно на их примерах мы и рассмотрим предлагаемое озеленение. Важно также учитывать, что медицинские территории должны иметь общую концепцию и идею, из-за чего цветовая палитра озелененной площади стационаров обязана придерживаться одному цветовому решению. В первую очередь, стоит убрать растения, которые при цветении приобретают красный цвет, или любой другой яркий и насыщенный оттенок. Также, мы рекомендуем избегать синего, коричневого и серого цвета, так как они могут вызывать у пациентов негативные ассоциации. В первую очередь, мы считаем, что лучшим выбором будет- придерживаться пастельных тонов. Мягкие цвета способствуют более спокойной атмосфере, создают уют и не вызывают раздражающих эмоций.

При выборе растений также нужно учитывать не только эстетические аспекты, но и здоровье людей. Важно избегать цветущих растений, которые могут вызвать аллергические реакции. Например, такие растения, как амброзия или лебеда, могут стать причиной серьезных аллергий у пациентов, особенно у тех, кто уже страдает от респираторных заболеваний [3]. Обязательно стоит исключить растения, которые являются сильными переносчиками пыльцы [2], такие как сосна или тополь. Целесообразнее всего выбирать растения, обладающие низким пыльцевым заражением и более густой листвой [7-10].

Зеленые зоны, предназначенные для специализированных больниц, таких как туберкулезные, инфекционные и нервные, должны быть на 15% больше, чем территории обычных медицинских учреждений. Это связано с тем, что лечение в таких больницах может длиться несколько месяцев, и пациентам необходимы легкие физические нагрузки, для проведения которых отлично подходят зеленые зоны. На территориях специализированных больниц рекомендуется создавать цветники,

парковые павильоны и плодовые сады. Зоны у родильных домов и костнотуберкулезных больниц, напротив, меньше, чем территории обычных больниц. Это связано с ограниченной подвижностью пациентов и коротким пребыванием в этих учреждениях.

В больницах площадь зеленых насаждений должна занимать около 60%, на здания и сооружения приходится примерно 15%, остальное пространство отводится под ДТС и внутренние коммуникации. Прежде чем приступать к благоустройству, необходимо определить функциональные зоны. Это позволит тщательно отслеживать состояние здоровья пациентов, обеспечивая лечебно-охранительный режим и защищая от воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды.

Для непосредственного озеленения территории больниц нами будет предложен следующий ассортимент, составленный с максимальным уклоном на гипоаллергенность и мягкость тона палитры. Данный список растений является рекомендательным, в первую очередь, учитывающий выше описанные требования.

Таблица 1 – Подбор ассортимента с учетом гипоаллергенных качеств

Деревья	Липа мелколистная «Erecta», «Green Globe», «Greenspire»; Клен остролистный «Drummondii», «Olmsted», «Columnare» Лиственница европейская «Pendula», «Repens», «Kornik» Каштан конский; Орех маньчжурский; Ель европейская «Pyramidalis», «Cupressina», «Aurea»
Кустарники	Спирея серая «Grefsheim», спирея японская, «June Bride», Жимолость обыкновенная, синяя, татарская; Кизильник блестящий; Гортензия метельчатая «Big Ben», «Fraise Melba», «Grandiflora», «Mega Pearl»; Ряд кипарисовиков; Форзиция «Golden Times», «Lynwood»; Туя западная, многие сорта
Многолетники	Ирис бородачатый «Beverly Sills», «Immortality», «Tulip Festival»; Ирис сибирский «Moon Silk», «Silver Edge» и многие др.; Астильба, сорта мягкой цветовой гаммы; Флоксы, лилейники, пионы, хосты, гейхеры, ряд почвопокровных растений
Первоцветы и однолетники	Нежные сорта тюльпанов, крокусы, нарциссы и галантусы могут стать отличным заполнением клумб и газонов весной; Анютины глазки, петуния, лобелия, бегония вечноцветущая и клубневая доставят яркое украшение цветников и вазонов на сезон. Возможно применение капусты декоративной, колеуса.
Вьющиеся	Ипомея, клематисы, девичий виноград помогут провести вертикальное озеленение

Дополнительно нами предлагается создание отдельных зон, посвященных лечебным садам, аптекарским огородам. Где используются следующие культуры [4]:

Базилик – обладает тонизирующим, бактерицидным и болеутоляющим действием.

Ромашка аптечная – имеет успокаивающее, противовоспалительное, антимикробное и обезболивающее действие.

Лук-слизун – обладает мочегонным и бактерицидным эффектом и применяется при лечении атеросклероза и профилактике цинги.

Подорожник – обладает противовоспалительным, ранозаживляющим и обезболивающим действием.

Тысячелистник – обладает кровоостанавливающим, противовоспалительным, бактерицидным и ранозаживляющим действием.

Чабрец, или тимьян – обладает отхаркивающим, успокаивающим и обезболивающим действием и применяется при лечении бронхитов и воспалений ротовой полости.

Шалфей – обладает противовоспалительным, дезинфицирующим и кровоостанавливающим действием и используется при лечении гастрита, воспалительных заболеваний горла и ожогов.

Расторопша – активизирует защитную функцию печени и помогает ей восстанавливаться.

Календула лекарственная – обладает противовоспалительным, бактерицидным и ранозаживляющим действием и используется при лечении ран и порезов, а также для полосканий при воспалении дыхательных путей.

Укроп – нормализует работу желудочно-кишечного тракта и успокаивает нервную систему.

Петрушка – растение, которое препятствует преждевременному старению организма, поддерживает иммунитет и показано при анемии.

Мята перечная – обладает спазмолитическим, болеутоляющим и антисептическим действием, улучшает аппетит и снимает нервное возбуждение.

При проектировании садов для людей с ограниченными возможностями по зрению необходимо учитывать их особенности [5]. Чтобы слепые люди могли свободно ориентироваться в саду, важно создать регулярную планировку с удобной навигацией. Также необходимо предусмотреть высокие бордюры, декоративные и подпорные стены, которые будут служить ориентирами для пациентов. Нелишним будет разместить журчащие ручьи и музыкальные фонтаны. На территории сада можно создать специальные участки, такие как сад ароматов и сад осязаний. На этих участках необходимо подобрать растения, которые будут взаимодействовать с рядом природных элементов, такими как камни, растения и т. д.

Для сада ароматов можно использовать такие растения, как гиацинты, ландыши, лилии, розы, душистый горошек, флоксы, хризантемы, гвоздики, резеду, алиссум и бархатцы. Важно показать

разность яркости ароматов.

Для сада осязаний рекомендуется использовать древесные растения, такие как туя, можжевельник и другие хвойные культуры, а также сирень, чубушник, калину, смородину, кизильник, плодовые деревья и кустарники, вьющиеся лианы и другие растения подобного типа. Тут первостепенная задача дать понять человеку структуру того или иного растения, предмета и материала.

При выполнении работ по озеленению и проведению благоустройства данных объектов необходимо использовать технологии аэрокосмических съемок [6].

Аэрокосмических съемок помогают:

1. *Создать точные карты и планы местности.* Определить оптимальные маршруты для дорог, тротуаров, велосипедных и пешеходных дорожек, а также выявить участки, требующие благоустройства.

2. *Оценить состояние существующих объектов.* Выявить повреждения и износ инфраструктуры, планировать ремонтные работы и модернизацию.

3. *Определить места для новых объектов.* Например, парков, скверов, спортивных площадок.

4. *Проанализировать изменения в ландшафте.* Отслеживать эрозию почвы, изменение уровня воды в водоёмах и другие изменения для планирования мероприятий по сохранению природы.

5. *Оптимизировать использование земельных ресурсов.* Определить наиболее эффективные способы использования земли, например, для зелёных насаждений или инфраструктуры.

Аэрокосмические съемки повышают эффективность и снижают затраты на благоустройство за счет точного планирования и минимизации ошибок, и станут правильным решением при проведении комплексных работ по реконструкции территорий больниц и подведения её к единому стандарту. А более структурированный подход в подборе ассортимента растений, учитывающий не только цветовую палитру и тона, но и их непосредственные качества, которые могут быть полезны в восстановлении пациентов, поможет в создании благоприятной среды для лечения и реабилитации.

Список литературы

1. Боговая, И. О. Озеленение населенных мест / И.О. Боговая, В.С. Теодоронский. – Москва. Агропромиздат, 1990. – 239 с. – Текст: непосредственный.
2. Зисельсон, А. Д. Пыльца растений как аллерген. Лекарственные и ядовитые растения и их значение в педиатрии. Сборник научных трудов под редакцией Шпилени С. Е. Ленинград: Ленинградский педиатрический

- медицинский институт, 1986. – 68-73 с. – Текст: непосредственный.
3. Лысенко, Н. Н. Влияние растений на живые организмы и человека в среде его обитания: монография / Н.Н. Лысенко, М.А. Догадина, Н.К. Плешкова. – Орел. Изд.: Орел ГАУ, 2010 – 264 с. – Текст: непосредственный.
4. Бондарь, Н. А. Лечебные растения: народная медицина и фитотерапия / Н.А. Бондарь. – Москва: Феникс, 2017. – 12-45 с. – Текст: непосредственный.
5. Петрова, Е. Ф. Окружающая среда и доступность: парки для людей с ограниченными возможностями. – Москва: Знание, 2020. – 8-25 с. – Текст: непосредственный.
6. Дьяков, А.И. Аэрокосмическая съемка в управлении городскими парками / А.И. Дьяков. – Москва: Наука, 2020. – 15–40 с. – Текст: непосредственный.
7. Лебедев, А. В. Флора заповедника «Кологривский лес» / А. В. Лебедев, И. Г. Криницын, В. В. Гостев. – Кологрив: Государственный природный заповедник «Кологривский лес» имени М.Г. Синицына, 2025. – 224 с. – Текст: непосредственный.
8. Лебедев, А. В. Анализ адвентивной флоры лесной опытной дачи Тимирязевской академии / А. В. Лебедев, В. В. Гостев. – Текст: непосредственный // Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты: Материалы Национальной научно-практической конференции (16 апреля 2023 г.). – Рязань: Рязанский ГАТУ, 2023. – С. 143-147.
9. «Flora of Russia» on iNaturalist: A dataset / A. P. Seregin, D. A. Bochkov, J. V. Shner [et al.]. – Text: direct // Biodiversity Data Journal. – 2020. – Vol. 8.
10. Таксономический анализ флоры сосудистых растений Лесной опытной дачи Тимирязевской академии / Н. Н. Дубенок, А. В. Лебедев, Г. М. Миронова, В. В. Гостев // Природообустройство. – 2023. – № 1. – 108-114 с. – Текст: непосредственный.

УДК 635.53

СЕЛЬДЕРЕЙ КАК КЛАДЕЗЬ ПОЛЕЗНЫХ ВЕЩЕСТВ: АНАЛИЗ ПИТАТЕЛЬНЫХ СВОЙСТВ И ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ

*Шелюк Екатерина Евгеньевна, студент-специалист
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** статья посвящена исследованию питательных свойств сельдерея и его влиянию на здоровье человека. Сельдерей богат витаминами, минералами и антиоксидантами, играет важную роль в поддержании здоровья и профилактике различных заболеваний. В статье*

рассматриваются основные питательные компоненты сельдерея.

Ключевые слова: сельдерей, питательные свойства, витамины, минералы, антиоксиданты, здоровье

Известно, что растения представляют собой уникальный и ценный источник природных активных веществ, обладающих разнообразными биологическими свойствами. Эти свойства варьируются в зависимости от химического состава растительных материалов и их воздействия на человеческий организм. Полученные из растений компоненты различных экстрактов и фитопрепаратов с давних времен находили широкое применение в традиционной медицине, что подчеркивает важность растительного мира для лечения и профилактики различных заболеваний.

История использования лекарственных растений уходит корнями в глубокую древность, когда различные части растений, такие как корни, стебли, листья и семена, использовались для поддержания здоровья. В наши дни натуральные методы лечения, основанные на использовании растительных компонентов, становятся все более актуальными и востребованными. Это во многом связано с их экономической доступностью и относительной безопасностью. Современное общество демонстрирует растущий интерес к натуральным препаратам, что обусловлено нежеланием многих людей полагаться на синтетические лекарства с потенциально опасными побочными эффектами.

С древних времен растения являются важным средством в борьбе с болью и болезнями, и в современных исследованиях уделяется особое внимание их способности к заживлению, а также их терапевтическому потенциалу при различных патологиях. Многочисленные клинические и научные исследования подтверждают положительное влияние трав и лекарственных растений на репродуктивное здоровье, гормональный баланс, функции печени, состояние крови, здоровье почек, а также на неврологические и психические расстройства [1].

Флавоноиды и другие фенольные соединения, широко распространенные в растительном царстве, являются объектом активного изучения благодаря своей многообразной биологической активности, в том числе антиоксидантной. Эти вещества занимают важное место в исследованиях, касающихся ишемической болезни сердца, диабета, а также различных форм онкологических заболеваний. В отличие от синтетических препаратов, натуральные лекарственные травы, как правило, имеют значительно меньше побочных эффектов. Более того, их антиоксидантные свойства могут нейтрализовать токсическое воздействие синтетических препаратов, что делает фитопрепараты все более привлекательными для пациентов, желающих восстановить свое здоровье более естественным путем.

Одним из интересных примеров является сельдерей (*Apium graveolens* L.), который относится к семейству зонтичных. Это растение

произрастает в Европе, а также в тропических и субтропических регионах Африки и Азии. Сельдерей отличается богатым содержанием фенольных и антиоксидантных соединений, что сделало его предметом множества научных исследований. Его уникальный состав включает такие вещества, как лимонен, селинен, фрокумарингликозиды, флавоноиды и витамины А и С, что в свою очередь объясняет широкое применение сельдерея в народной медицине.

Сельдерей традиционно ценится за свои терапевтические свойства на протяжении веков. В трудах Гиппократы упоминается о его потенциале в лечении различных заболеваний. Систематическое включение сельдерея в рацион может оказать комплексное оздоравливающее воздействие на организм, включая детоксикацию, замедление процессов старения и поддержание общего благополучия. Регулярное употребление сельдерея может способствовать повышению жизненной энергии, улучшению когнитивных функций, смягчению проявлений стресса и нормализации циклов сна и бодрствования [2].

Биологически активные соединения, содержащиеся в сельдерее, способствуют снижению уровня кортизола – гормона, ассоциированного со стрессом. Эфирные масла, содержащиеся в сельдерее, обладают расслабляющим действием и могут помочь снизить нервное напряжение. Свежевыжатый сок сельдерея характеризуется выраженными детоксикационными свойствами, замедляет процессы клеточного старения, оказывает диуретическое действие и мягкий послабляющий эффект, а также нормализует обмен веществ.

Учитывая описанные свойства, рекомендуется употребление сока сельдерея при избыточном весе, нарушениях углеводного обмена и различных дерматологических заболеваниях. Рекомендуемая суточная доза сока составляет до 100 мл. Употребление сока сельдерея в сочетании с небольшим количеством меда перед едой может помочь уменьшить чувство голода, улучшает пищеварительные процессы и поддержку иммунной системы. Регулярное потребление сока или свежих стеблей может способствовать снижению массы тела без ущерба для уровня энергии и жизненной активности. Комбинация сока сельдерея с соками крапивы и одуванчика проявляет выраженное очищающее воздействие на кровь и может облегчить проявления кожных заболеваний.

Сельдерей также является богатым источником необходимых минеральных веществ, включая калий, цинк, кальций, железо, фосфор и магний, а также витамина С и витаминов группы В, РР, Е и провитамина А. Благодаря такому разнообразному составу потребление сельдерея положительно влияет на состояние кожи, волос и зрения. Настой из корней сельдерея может быть полезен при гастритах, язвенной болезни, а также при проблемах с запорами. Кроме того, употребление сельдерея может быть рекомендовано при аллергических реакциях, воспалительных процессах, заболеваниях

щитовидной железы и расстройствах мочеполовой системы.

Сельдерей также содержит значительное количество витамина К, который важен для нормального процесса свёртывания крови. Растение является ценным источником пищевых волокон, способствующих нормализации функций кишечника. Исследования показывают, что сельдерей может помочь снизить уровень холестерина в крови до 50% и обладает выраженной антиоксидантной активностью. Наибольшую пользу для здоровья представляют стебли сельдерея, за которыми следуют корни и листья [2].

Широкая известность сельдерея в народной медицине объясняется его эффективным применением для лечения разнообразных заболеваний. Эмпирические данные и результаты современных исследований подтверждают широкий спектр терапевтических свойств сельдерея, что делает его актуальным объектом для дальнейших научных изысканий. В частности, литература содержит сведения о потенциальной пользе сельдерея при профилактике и лечении сердечно-сосудистых заболеваний, желтухе, заболеваниях печени и гепатобилиарной системы, обструкции мочевыводящих путей, подагре и ревматизме.

Доклинические исследования на животных моделях (например, крысах) показывают, что экстракты, полученные из листьев сельдерея, могут стимулировать сперматогенез, что потенциально улучшает фертильность самцов. Кроме того, подтверждено, что употребление сельдерея способствует снижению уровня глюкозы и липидов в крови, а также нормализации артериального давления. Эти эффекты могут оказать кардиопротекторное действие, способствуя снижению рисков развития сердечно-сосудистых заболеваний. Экспериментальные исследования также подтвердили наличие у сельдерея выраженных противогрибковых и противовоспалительных свойств. Эфирные масла, содержащиеся в растении, демонстрируют антибактериальную активность, что расширяет спектр применения сельдерея.

В традиционной медицине семена сельдерея применяются для облегчения симптомов различных заболеваний, включая бронхит, астму, хронические кожные заболевания, а также для снижения температуры и опухолей. Корень сельдерея также известен своей способностью оказывать диуретическое действие и применяется для купирования колик.

Таким образом, растения представляют собой богатый источник биологически активных веществ, обладающих разнообразными механизмами действия и индивидуальными биологическими свойствами. Важную роль в реализации терапевтического потенциала сельдерея играют фитохимические соединения, особенно полифенолы, такие как флавоноиды, фенольные кислоты и танины. Эти соединения помогают нейтрализовать свободные радикалы и обладают антиоксидантной активностью, что способствует защите клеток организма.

Полифенолы, благодаря своей химической структуре, способны от-

давать водород и тем самым нейтрализовать свободные радикалы, ограничивая процессы окисления липидов. Многочисленные исследования посвящены изучению антиоксидантных свойств сельдерея, особенно фенольных соединений, содержащихся в его различных частях. Есть данные о том, что корень и листья сельдерея эффективно удаляют свободные радикалы и снижают интенсивность перекисного окисления, что подтверждает наличие у этого растения защитных свойств [1].

Выраженные антиоксидантные свойства сельдерея объясняются наличием в его составе соединений, таких как кофейная кислота, кумаровая кислота, феруловая кислота, апигенин, лютеолин, танин, сапонин и кемпферол. Важно отметить, что содержание этих веществ может варьироваться в зависимости от части растения, что, в свою очередь, может оказывать влияние на терапевтический эффект.

В результате проведенного анализа питательных свойств сельдерея можно утверждать, что этот овощ представляет собой настоящий клад полезных веществ, способствующих улучшению здоровья человека. Сельдерей содержит широкий спектр витаминов, минералов и антиоксидантов, которые не только обогащают рацион, но и оказывают положительное влияние на функциональное состояние организма. Его богатое содержание клетчатки поддерживает здоровье пищеварительной системы, а низкая калорийность делает сельдерей идеальным компонентом для диетического питания.

Кроме того, исследования подтверждают, что регулярное включение сельдерея в рацион может способствовать снижению риска развития сердечно-сосудистых заболеваний, улучшению обмена веществ и профилактике хронических заболеваний. Антиоксиданты, содержащиеся в сельдерее, играют важную роль в борьбе с окислительным стрессом, что также может снижать риск возникновения многих патологий.

Таким образом, сельдерей стоит рассматривать не только как продукт питания, но и как важное средство для поддержания здоровья человека.

Список литературы

1. Обзор антиоксидантной активности сельдерея (*Apium graveolens* L) – PMC. – Текст: электронный. – URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5871295/>
2. Полезные свойства сельдерея. – Текст: электронный. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/poleznye-svoystva-seldereya/viewer>

**ПРИМЕНЕНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО ОРОШЕНИЯ
ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР В ЗОНАХ
С НЕДОСТАТОЧНЫМ ЕСТЕСТВЕННЫМ УВЛАЖНЕНИЕМ**

*Шипицина Мария Денисовна, студент-бакалавр
Калмыкова Екатерина Сергеевна, науч. рук., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

Аннотация: *современные климатические изменения и растущий дефицит водных ресурсов ставят перед сельским хозяйством задачу оптимизации водоснабжения, особенно в регионах с недостаточным естественным увлажнением. В статье рассмотрены комбинированные методы орошения, которые интегрируют несколько систем полива, таких как капельное орошение и мелкодисперсное дождевание. Эти технологии позволяют значительно повысить эффективность использования водных ресурсов, минимизировать потери воды и улучшить микроклимат для растений. Акцент сделан на применении комбинированного орошения при выращивании плодовых культур, где важно поддержание оптимального водного режима для повышения урожайности и улучшения качества плодов. Применение таких методов дает возможность снижать риски, связанные с засухами и изменением климата, улучшая экономическую устойчивость сельского хозяйства. Также рассматриваются новейшие технологические решения, такие как газочапельные струи и автоматизированные системы управления поливом, которые позволяют точно регулировать увлажнение в зависимости от условий и фазы роста растений.*

Ключевые слова: *комбинированное орошение, капельное орошение, мелкодисперсное дождевание, водные ресурсы, климатические изменения, сельскохозяйственные культуры, урожайность, микроклимат, газочапельная струя, устойчивое сельское хозяйство*

В последние десятилетия проблемы водоснабжения сельскохозяйственных регионов приобрели глобальное значение, особенно в тех областях, где естественное увлажнение является недостаточным для обеспечения нормального роста и развития растений. Это касается, прежде всего, зон с аридным и полуаридным климатом, где на протяжении большинства года наблюдается дефицит осадков, а засухи становятся все более продолжительными и интенсивными. В таких условиях эффективное орошение играет ключевую роль в поддержании стабильного уровня урожайности, особенно для плодовых культур, которые требуют особого внимания в вопросах водоснабжения в различные фазы своего развития.

Одним из современных подходов к решению проблемы недостаточного увлажнения является комбинированное орошение, представляющее

собой интеграцию различных методов полива для более рационального использования водных ресурсов. Этот подход позволяет минимизировать потери воды, повысить её эффективность и адаптировать систему полива под специфические потребности различных культур в зависимости от этапа их роста. В отличие от традиционных методов орошения, комбинированное орошение включает в себя использование не только капельного полива, но и дождевания, а также иногда замачивания, что позволяет в полной мере использовать различные методы в зависимости от условий почвы и климата.

Системы комбинированного орошения (капельное + аэрозольное орошение) отвечают требованиям поставленной задачи по обеспечению растений почвенной влагой, регулированию фитоклимата, подачи вместе с поливной водой минеральных удобрений и химических растворов [3].

Применение комбинированного орошения при выращивании плодовых культур особенно актуально в зонах с недостаточным естественным увлажнением, где каждый дополнительный миллиметр осадков и каждая капля воды могут существенно повлиять на качество и количество урожая. В таких условиях комбинированные системы полива помогают обеспечить оптимальный водный режим, способствуют улучшению состояния почвы, а также минимизируют риски, связанные с изменением климата, такими как интенсивные засухи или нерегулярные дожди [4].

Важным аспектом является то, что плодовые культуры, благодаря своей экономической ценности, требуют особого внимания не только в аспекте водоснабжения, но и в плане устойчивости к внешним климатическим факторам. Эффективное управление водными ресурсами с использованием комбинированного орошения позволяет значительно повысить урожайность, улучшить качество плодов и повысить экономическую эффективность сельского хозяйства. Этот метод также способствует сохранению экологического баланса, сокращая перерасход водных ресурсов и минимизируя влияние на окружающую среду.

Система комбинированного орошения – это целый комплекс различных технологических звеньев, взаимосвязанных между собой системой трубопроводной сети, последними звеньями которой являются капельница и распылительная насадка. Из капельницы вода порциями подается в виде капель на поверхность почвы к штамбу растения, откуда она просачивается в ее активный корнеобитаемый слой. Через определенные промежутки времени через распылительные насадки на фоне капельного орошения осуществляется аэрозольное увлажнение [1].

Систему капельного орошения целесообразно использовать для полива сельскохозяйственных культур в годы умеренной влажности по климатическим условиям, т.е. в отсутствии острозасушливых погодных условий в период вегетации растений. При капельном орошении невозможно в засушливые годы влиять на фитоклимат растений. Для решения этой зада-

чи нами предложена и разработана система комбинированного орошения, включающая аэрозольное увлажнение на фоне капельного. Особенностью системы комбинированного орошения является то, что система должна осуществлять капельное и аэрозольное увлажнение в межполивные и поливные периоды как в режиме капельного орошения, так и самостоятельно в режиме аэрозольного орошения [2].

Для большинства сельскохозяйственных культур, включая плодовые растения, капельное орошение является одним из самых эффективных способов увлажнения почвы. Он позволяет сократить потери воды, снизить испарение и поверхностный сток. Капельное орошение значительно сокращает потери воды по сравнению с традиционными методами полива, такими как дождевание. Наиболее экономично использование капельного орошения в условиях ограниченных водных ресурсов, а также в регионах с сложным рельефом, где другие способы орошения трудны для применения. К примеру, экономия воды при капельном орошении может достигать 50% по сравнению с обычным дождеванием. Это становится возможным благодаря высокой локализации подачи воды непосредственно в корневую зону, что минимизирует потери воды, а также повышает эффективность питания растений [4, 6, 7].

Капельное орошение имеет свои ограничения. Этот метод не позволяет регулировать микроклимат орошаемого поля, что особенно актуально в периоды высокой температуры, когда растения могут подвергаться температурному стрессу. В таких случаях комбинированное орошение с использованием мелкодисперсного дождевания становится необходимым. Мелкодисперсное дождевание, с распылением воды на мельчайшие капли, образующие водяную пыль, эффективно снижает температуру воздуха в приповерхностном слое и повышает влажность, что способствует улучшению фотосинтетических процессов и снижению потребности растений в воде. Например, в условиях жаркой погоды, когда температура воздуха превышает 25°C, периодическое опрыскивание растений мелкодисперсной водой в течение дня может повысить урожайность на 20%. Это особенно важно для культур, подверженных фотосинтетическому стрессу, поскольку повышенная влажность воздуха помогает устранить депрессию фотосинтеза, улучшая общие условия для роста растений [5, 8].

В условиях воздушной засухи, когда высокие температуры и низкая влажность воздуха могут вызвать значительные потери урожая, комбинированное орошение с мелкодисперсным дождеванием помогает минимизировать ущерб. Увлажнение почвы нормами 1,5-2 м³ на гектар в таких условиях позволяет значительно снизить потерю влаги, а также препятствует образованию восходящих потоков горячего воздуха, что способствует нормализации температурных условий и улучшению роста растений. Это особенно важно в период активной вегетации, когда культурным растениям необходимо поддерживать высокий уровень водного баланса, чтобы из-

бежать негативных последствий, таких как замедление роста, ослабление иммунной системы и снижение сопротивляемости болезням.

Комбинированные оросительные системы представляют собой сочетание открытой и закрытой сети. В состав комбинированной оросительной системы входят: водоисточник, насосная станция, напорный трубопровод с гидрантами и водовыпусками. Каждый гидрант обслуживает два временных оросителя, расположенных по обе стороны от трубопровода. Эти системы, как и закрытые, часто встречаются при орошении небольших участков при организации орошения на местном стоке, а также на передвижных оросительных системах, где вода на участок подается по разборным трубопроводам типа РГ-180, РГ-240 и др. Встречаются комбинированные оросительные системы, в которых междолевая сеть состоит из крупных каналов, а внутридольная – в виде трубопроводов [4].

Дополнительным преимуществом комбинированных методов является возможность гибкого регулирования водоснабжения в зависимости от стадии роста растений и условий окружающей среды. Например, в начале вегетации, когда листья еще маленькие, можно использовать меньшие нормы полива, а по мере роста растений и увеличения их листовой поверхности – увеличить объем воды и размер капель. Такая гибкость позволяет более эффективно использовать ресурсы и минимизировать затраты на орошение [4].

Одним из технологических решений, повышающих эффективность комбинированного орошения, является использование газодисперсной струи, которая позволяет разделять струю воды на фракции: крупнокапельную для увлажнения почвы и мелкодисперсную для увлажнения листовой поверхности и приземного слоя воздуха. Это устройство дает возможность настраивать параметры орошения в зависимости от потребностей растений и текущих климатических условий. Разработка таких систем также способствует снижению потребности в высоком давлении воды в орошении, что позволяет избежать дополнительных затрат на энергоресурсы.

Внедрение таких инновационных технологий в аграрное производство способствует улучшению не только экологических, но и экономических показателей. По данным исследований, применение комбинированных методов орошения позволяет значительно сократить затраты на воду, электроэнергию и трудовые ресурсы, что в свою очередь делает сельскохозяйственное производство более прибыльным и устойчивым. По оценкам экспертов, комбинированные системы орошения могут привести к снижению расхода воды на 20-30%, что крайне важно в условиях ухудшающейся водной ситуации в мире.

Применение комбинированных методов орошения в сельском хозяйстве, особенно в регионах с ограниченным природным увлажнением, представляет собой важную стратегию, направленную на решение проблемы

водоснабжения и повышения устойчивости сельскохозяйственного производства. Эти методы, интегрируя различные технологии полива, такие как капельное орошение и мелкодисперсное дождевание, обеспечивают гибкость и оптимизацию водных ресурсов, позволяя эффективно адаптировать условия для роста растений в зависимости от фаз их развития и изменений внешней среды [9].

Сочетание капельного орошения и мелкодисперсного дождевания значительно повышает эффективность использования воды, что особенно важно в условиях засух и недостатка осадков. Меньшее водопотребление, снижение потерь воды и повышение урожайности на 20% в некоторых случаях становятся результатом правильного выбора и комбинирования методов орошения. Мелкодисперсное дождевание, в свою очередь, не только снижает температурный стресс на растения, но и способствует улучшению микроклимата, увеличивая влажность воздуха и создавая комфортные условия для фотосинтетических процессов.

Одним из существенных преимуществ комбинированного орошения является возможность гибко регулировать увлажнение почвы и окружающей среды, что способствует более эффективному расходованию водных ресурсов. Это позволяет уменьшить зависимости от природных осадков и минимизировать риски, связанные с климатическими изменениями, такие как экстремальные засухи или аномально высокие температуры.

Комбинированное орошение является ключевым инструментом для повышения продовольственной безопасности и устойчивости сельского хозяйства в условиях изменяющегося климата. Оно не только позволяет значительно повысить урожайность и качество сельскохозяйственных культур, но и содействует рациональному использованию природных ресурсов, улучшению экологии и снижению производственных затрат. В будущем, развитие и распространение таких технологий станет важным шагом к созданию более устойчивых и продуктивных агросистем, которые смогут противостоять вызовам современности и обеспечить продовольственную безопасность на глобальном уровне [3].

При КО расход водных ресурсов оптимизируется: дозировка жидкости определяется в соответствии с физиологическими потребностями растений, позволяет сократить затраты воды на единицу продукции. Это позволяет повысить коэффициент земельного использования до 95-98 %, а данный способ орошения – назвать ресурсосберегающим. КО позволяет повысить производительность труда. Затраты энергии на подачу воды в таких системах составляют менее 50 % от затрат при поверхностном поливе и менее 10 % от возникающих при дождевании. Кроме того, при КО потери воды на сброс и сток снижаются, а на снос ветром – полностью исключаются. Всё это позволяет отнести технологию к малоотходным и энергосберегающим [6].

Применение комбинированных систем орошения зависит от выбора

возделываемых сельскохозяйственных культур, их схемы посева или закладки сада с учетом рельефа местности. Сущность разработанных систем комбинированного орошения направлена на регулирование микро- и фито-климата сельскохозяйственных культур в зонах недостаточного естественного увлажнения.

Список литературы

1. Галянин, Е.П. Принципы и пути решения проблемы комплексного регулирования факторов внешней среды / Е.П. Галянин, Б.Б. Шумаков. – Текст: непосредственный // Вопросы управления комплексом факторов жизни растений ВНИИГиМ. – Москва, 1978. – С. 5-19.
2. Давыденко, Н.С. Капельная система орошения компании «Нетафим» для плодового сада / Н.С. Давыденко. – Текст: непосредственный // Садоводчество и виноградарство. – 2000. – № 4. – С. 10-11.
3. Дубенок, Н.Н. Разработка систем комбинированного орошения для полива сельскохозяйственных культур / Н.Н. Дубенок, А.В. Майер. – Текст: непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2018. – №1(49). – С 9-19.
4. Дубенок, Н.Н. Научно-обоснованный режим орошения саженцев сливы при капельном поливе в условиях дерново-подзолистых почв / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев. – Текст: непосредственный // Российская сельскохозяйственная наука. – 2021. – №4. – С. 13-16.
5. Дубенок, Н.Н. Технология возделывания саженцев сливы в плодовом питомнике при капельном орошении в условиях Нечерноземной зоны России / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев. – Москва: Издательство Проспект, 2023. – 136 с. – Текст: непосредственный.
6. Дубенок, Н.Н. Особенности применения малообъемного орошения для выращивания саженцев плодовых культур в условиях различных природно-климатических зон России / Н. Н. Дубенок, Е. С. Калмыкова, А. В. Гемонов. – Текст: непосредственный // Орошаемое земледелие. – 2023. – №4(43). – С. 7-10.
7. Биометрические показатели саженцев вишни при капельном орошении в условиях Центрального Нечерноземья / Н. Н. Дубенок, А. В. Гемонов, А. В. Лебедев, Е. С. Калмыкова. – Текст: непосредственный // Мелиорация и водное хозяйство. – 2024. – №2. – С. 24-30.
8. Дубенок, Н. Н. Обоснование орошения плодовых культур в условиях изменения климата / Н. Н. Дубенок, Е. С. Калмыкова, А. В. Гемонов. – Текст: непосредственный // Мелиорация и водное хозяйство. – 2024. – №5. – С. 34-38.
9. Повышение эффективности комбинированных способов орошения / А.С. Овчинников, М.Ю. Храбров, Н.Г. Колесова, С.В. Бородычев. – Текст: непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского

УДК 634.1:631.67

ВЛИЯНИЕ МЕЛИОРАЦИЙ НА ПЛОДОНОШЕНИЕ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР

*Шипицина Мария Денисовна, студент-бакалавр
Калмыкова Екатерина Сергеевна, науч. рук., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

Аннотация: *мелиорация, включающая различные способы орошения, играет важную роль в повышении продуктивности плодовых культур. В статье рассмотрено влияние капельного орошения как одного из видов мелиорации на морфометрические параметры саженцев плодовых культур (на примере сливы и вишни) и их плодоношение. Исследования проводились в условиях дерново-подзолистых почв Центрального Нечерноземья России. Установлено, что капельное орошение способствует улучшению роста саженцев, увеличению диаметра штамба, высоты растений, объема корневой системы и площади листовой поверхности, а также создает благоприятные условия для последующего плодоношения. Оптимальные режимы орошения определены в диапазоне влажности почвы 70-90 % и 80-100 % НВ. Приведены параметры оросительных норм и их влияние на биометрические показатели растений.*

Ключевые слова: *мелиорация, капельное орошение, плодовые культуры, морфометрические параметры, плодоношение, Центральное Нечерноземье*

Плодовые культуры, такие как слива и вишня, занимают важное место в садоводстве России благодаря их пищевой ценности, скороплодности и урожайности [5, 9]. В условиях Центрального Нечерноземья России, характеризующегося дерново-подзолистыми почвами и нестабильным увлажнением, выращивание качественного посадочного материала становится одной из приоритетных задач для развития отрасли [2, 8]. По данным 2021 года, на косточковые культуры в общем объеме производства плодовой продукции в России приходилось 17,65 %, из них значительная доля выращивается в Центральном макрорегионе [9]. Однако изменение климатических условий и недостаток влаги в почве требуют применения современных мелиоративных технологий для обеспечения устойчивого роста и плодоношения плодовых культур [6].

Мелиорация, в частности капельное орошение, представляет собой эффективный метод регулирования водного режима почвы, который позволяет не только экономить поливную воду, но и улучшать условия для формирования растений [1, 3]. Капельное орошение обеспечивает точечную подачу воды и питательных веществ непосредственно в зону корневой системы, что способствует оптимизации продукционного процесса растений [10]. Несмотря на широкое применение данной технологии, исследования ее влияния на морфометрические параметры и последующее плодоношение плодовых культур в условиях Центрального Нечерноземья остаются недостаточно изученными.

Целью данной работы является анализ влияния мелиорации, в частности капельного орошения, на морфометрические параметры саженцев плодовых культур (сливы и вишни) и оценка ее роли в формировании условий для их плодоношения.

Полевые исследования проводились на базе учебно-опытного хозяйства «Мичуринский сад» Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева в 2019–2022 годах. Объектом исследований были саженцы сливы и вишни, выращиваемые на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве с глубиной увлажнения 30–50 см в зависимости от года исследований.

Двухфакторный опыт включал:

- первый фактор – режимы капельного орошения: контроль (без орошения), 60-80 % НВ, 70-90 % НВ и 80-100 % НВ (наименьшая влагоемкость почвы);
- второй фактор – сорта: для вишни – «Волочаевка» и «Молодежная», для сливы – сорта, указанные в работах [1, 2].

Морфометрические параметры (диаметр штамба, высота саженцев, объем корневой системы, площадь листовой поверхности) измерялись в конце вегетационного периода по общепринятым методикам [5]. Статистическая обработка данных проводилась с использованием двухфакторного дисперсионного анализа с расчетом наименьшей существенной разницы (LSD) на 5%-м уровне значимости.

Параметры орошения:

- 60-80 % НВ: оросительная норма – 593 м³/га, поливная норма – 43,3 м³/га, количество поливов – 15, межполивной период – 8 дней;
- 70-90 % НВ: оросительная норма – 848 м³/га, поливная норма – 43,2 м³/га, количество поливов – 20, межполивной период – 6 дней;
- 80-100 % НВ: оросительная норма – 957 м³/га, поливная норма – 43,2 м³/га, количество поливов – 23, межполивной период – 5 дней.

Результаты исследований показали, что капельное орошение существенно влияет на морфометрические параметры саженцев плодовых культур. Для саженцев вишни минимальные значения диаметра штамба и высоты наблюдались в контрольном варианте без орошения.

Максимальные показатели достигались при поддержании влажности почвы в диапазоне 70-90 % НВ. Так, для однолетних саженцев вишни сорта «Волочаевка» диаметр штамба составил 8,2 мм, а высота – 68 см в варианте 70-90 % НВ, что на 20 % и 10 % выше контроля соответственно [5]. Аналогичные закономерности выявлены для сорта «Молодежная» и двухлетних/трехлетних саженцев [5].

Для саженцев сливы исследования показали схожие результаты. Максимальный диаметр штамба и высота растений также наблюдались при режиме 70-90 % НВ, что подтверждается данными работ [1, 3]. Объем корневой системы и площадь листовой поверхности достигали пиковых значений в варианте 80-100 % НВ, превышая контрольные показатели в 1,4 и 1,3 раза соответственно [2, 7]. Это связано с более интенсивным увлажнением корнеобитаемого слоя, что улучшает доступность влаги и питательных веществ.

Морфометрические параметры саженцев напрямую влияют на их способность к плодоношению в последующие годы. Увеличение диаметра штамба и объема корневой системы способствует формированию более устойчивых и продуктивных деревьев [9]. Исследования показывают, что саженцы, выращенные при капельном орошении с влажностью 70-90 % НВ, обладают лучшей приживаемостью и более ранним вступлением в плодоношение по сравнению с контрольным вариантом [9]. Для вишни это особенно важно, так как культура характеризуется скороплодностью, а улучшение условий роста в питомнике создает основу для стабильного плодоношения [10].

Для сливы капельное орошение также способствует формированию развитой надземной и подземной частей, что обеспечивает более высокую урожайность в будущем [4]. Оптимизация водного режима почвы позволяет повысить общую пористость и аэрацию, что положительно сказывается на корневой системе и, как следствие, на плодоношении [1].

Анализ данных свидетельствует, что оптимальными режимами капельного орошения для плодовых культур являются 70-90 % НВ и 80-100 % НВ. Первый режим обеспечивает максимальный рост диаметра штамба и высоты саженцев, второй – развитие корневой системы и листовой поверхности. Эти параметры, усредненные за три года исследований, подтверждают целесообразность применения данных режимов в условиях Центрального Нечерноземья [5].

Капельное орошение как элемент мелиорации оказывает значительное влияние на морфометрические параметры саженцев плодовых культур и создает благоприятные условия для их последующего плодоношения. Установлено, что поддержание влажности корнеобитаемого слоя почвы в диапазоне 70-90 % НВ способствует максимальному увеличению диаметра штамба и высоты растений, тогда как режим 80-100 % НВ обеспечивает развитие корневой системы и

листовой поверхности. Эти показатели имеют прямую связь с продуктивностью деревьев в будущем, что подчеркивает важность мелиорации для садоводства. Рекомендуемые параметры орошения включают оросительные нормы 848–957 м³/га и поливные нормы 43,2 м³/га с количеством поливов 20–23 раза за сезон. Дальнейшие исследования могут быть направлены на изучение долгосрочного эффекта капельного орошения на урожайность плодовых культур в условиях изменения климата.

Список литературы

1. Дубенок, Н.Н. Общая пористость и пористость аэрации дерново-подзолистой почвы при выращивании саженцев сливы при капельном орошении / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев. – Текст: непосредственный // Земледелие. – 2020. – № 7. – С. 3-6.
2. Дубенок, Н.Н. Особенности формирования корневой системы саженцев сливы в питомнике при капельном орошении / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев. – Текст: непосредственный // Овощи России. – 2020. – № 2. – С. 74-77.
3. Дубенок, Н.Н. Влияние капельного орошения на рост и развитие саженцев сливы в питомнике в условиях Центрального Нечерноземья России / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев. – Текст: непосредственный // Мелиорация и водное хозяйство. – 2020. – № 4. – С. 6-11.
4. Дубенок, Н.Н. Особенности применения малообъемного орошения для выращивания саженцев плодовых культур в условиях различных природно-климатических зон России / Н.Н. Дубенок, Е.С. Калмыкова, А.В. Гемонов. – Текст: непосредственный // Орошаемое земледелие. – 2023. – № 4(43). – С. 7-10.
5. Дубенок, Н.Н. Биометрические показатели саженцев вишни при капельном орошении в условиях Центрального Нечерноземья / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев, Е.С. Калмыкова. – Текст: непосредственный // Мелиорация и водное хозяйство. – 2024. – № 2. – С. 24-30.
6. Дубенок, Н.Н. Обоснование орошения плодовых культур в условиях изменения климата / Н.Н. Дубенок, Е.С. Калмыкова, А.В. Гемонов. – Текст: непосредственный // Мелиорация и водное хозяйство. – 2024. – № 5. – С. 34-38.
7. Кружилин, И.П. Обоснование водного режима почвы и регламента капельного полива саженцев черешни / И.П. Кружилин, О.А. Никольская. – Текст: непосредственный // Российская сельскохозяйственная наука. – 2021. – № 2. – С. 9-13.
8. Кузичева, Н.Ю. Стратегические проблемы развития садоводства России / Н.Ю. Кузичева. – Текст: непосредственный // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 1(72). – С. 142-146.
9. Минаков, И.А. Концепция развития садоводства в России / И.А.

Минаков. – Текст: непосредственный // Приоритетные направления развития садоводства (I Потаповские чтения). – Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2019. – С. 302-306.

10. Упадышева, Г.Ю. Совершенствование технологии выращивания вишни / Г.Ю. Упадышева. – Текст: непосредственный // Вестник Хакасск.

УДК 635.925

ПОТЕНЦИАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПУТНИКОВОГО ДИСТАНЦИОННОГО СЕНСОРНОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ДЛЯ ПОЛЕВЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Якушина Екатерина Сергеевна, студент-бакалавр

Герасимова Екатерина Андреевна, студент-бакалавр

Доржеева Аяна Сергеевна, студент-бакалавр

Киреев Кирилл Ильич, студент-бакалавр

Булыгина Вероника Дмитриевна, студент-бакалавр

Гостев Владимир Викторович, науч. рук., ассистент

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

Аннотация: *использование спутникового дистанционного зондирования является полезным подходом для сельского хозяйства, позволяющим отслеживать состояние растений и почвы, а также поддерживать фермеров в принятии решений.*

В последнее время разработано несколько инструментов и индексов спутникового дистанционного зондирования для мониторинга изменений в землепользовании и состоянии поверхности Земли. Хотя эти методы являются мощными инструментами, особенно в развивающихся странах и регионах, новичкам бывает трудно выбрать наиболее подходящий инструмент или индекс. Основные трудности связаны со спецификой терминологии, различиями между датчиками (например, активные и пассивные датчики), интерпретацией полученных данных и междисциплинарными темами. Эта работа предлагает неопытным читателям базовые знания о применении дистанционного зондирования в сельском хозяйстве, представляя достижения в этой области и анализируя различные часто используемые датчики, такие как оптические датчики и радар с синтетической апертурой.

Ключевые слова: *спутниковое дистанционное зондирование, аэрокосмические исследования, карта землепользования, эвапотранспирация, вырубка лесов, SAR, индексы*

Введение. Технологии дистанционного зондирования (ДЗ) могут быть основаны как на наземных, так и на спутниковых системах, позволяя

нам классифицировать и обнаруживать объекты для идентификации особенностей и характеристик системы Земли. Эти технологии используют распространяемые сигналы, такие как электромагнитное излучение. Существует широкий диапазон различных типов ДЗ, от проксимального до спутникового зондирования. В настоящее время более тысячи активных спутников ДЗ вращаются вокруг Земли, многие из которых предназначены для наблюдения за Землёй с помощью спутниковых систем.

Информация, получаемая с помощью спутниковых изображений, широко используется в сельском хозяйстве и помогает фермерам в принятии решений. Например, долгосрочные продукты дистанционного зондирования LANDSAT и MODIS являются хорошо известными инструментами для мониторинга биомассы в сельскохозяйственной области. В то же время измерения тропических осадков (TRMM), которые используются Национальной космической администрацией США (NASA) и Японским агентством аэрокосмических исследований (JAXA), предоставляют данные, которые часто считаются важными для полевого управления. Помимо дождевых осадков, технологии ДЗ предоставляют и другую важную информацию, такую как данные об эвапотранспирации, засухах, состоянии почвы и ландшафта [1].

Идея применения спутниковых данных в сельском хозяйстве распространилась в 1960-х и 1970-х годах в США. В те дни были разработаны простые индикаторы для мониторинга роста растений на больших площадях, такие как Green Index Number (GIN), который рассчитывался как процент пикселей с зелёным цветом в определённом поле. К концу 1970-х и в 80-е годы эти индикаторы использовались вместе с другими данными, такими как метеорологические показатели (например, температура). В конце 80-х годов впервые был использован нормированный индекс разности растительности (NDVI), который рассчитывался по длинам волн в ближнем инфракрасном и зелёном диапазонах для мониторинга засухи [5]. Затем, с помощью спутниковых данных высокого разрешения, были количественно определены такие параметры, как содержание хлорофилла и скорость эвапотранспирации для мониторинга энергетического и водного баланса в системах орошения [1].

Учитывая свойства культур, включая индекс площади листьев и биомассу, их оценка или мониторинг из космоса осуществлялись с помощью оптических индексов растительности (VI) и синтетической апертуры радара (SAR).

Второе крупное изменение произошло в разрешении оптических датчиков, которые могут измерять все большее количество диапазонов, включая узкие полосы. Это привело к разработке многочисленных индексов растительности и значительным улучшениям в автоматическом обнаружении неверных пикселей, таких как облака и тени.

Третье большое изменение связано с использованием активных дат-

чиков, таких как SAR, которые работают независимо от облачности, что приводит к улучшению регулярности доступности изображений, а также к получению ценнейшей информации о эффективности фотосинтетического процесса.

Хотя в области технологий ДЗ был достигнут большой прогресс, большинство их применений в сельском хозяйстве было ограничено специальными научными исследованиями, и лишь немногие из них были реализованы. Это отчасти объясняется тем, что большинство случаев применения ДЗ в сельском хозяйстве разрабатывались только экспертами ДЗ, которые не являются специалистами в области агрономии. Чтобы сделать использование спутниковых данных ДЗ более практичным в сельскохозяйственных полях, элементарные знания по применению ДЗ должны быть широко распространены среди различных дисциплин, связанных с сельским хозяйством.

Использование спутниковых данных дистанционного зондирования (ДЗ) для различных целей.

Землепользование и растительный покров.

Следует подчеркнуть, что данные спутников могут помочь создать карту землепользования и землепокрития. Такие карты помогают классифицировать природные и созданные человеком объекты на поверхности Земли. Несколько факторов вызывающие изменения в землепользовании и растительном покрове: увеличивающееся давление производства продовольствия из-за нехватки ресурсов в связи с ростом населения; изменение рыночных возможностей; внешнее политическое вмешательство; потеря способности адаптации и увеличение уязвимости; и изменения в социальной организации и отношении к доступу к ресурсам. Существует необходимость в точных картах землепользования для измерения воздействия, связанных с расширением пастбищ, урбанизацией, обезлесением и потерей биоразнообразия. Данные дистанционного зондирования Земли полезны для картографирования классов землепользования и земного покрития благодаря панорамному обзору больших географических регионов и относительно низким затратам.

В 1990-х годах данные метеорологических спутников США использовались для создания глобальных карт земного покрова с пространственным разрешением 8 км и 1,1 км. Сегодня доступность изображений спутниковых сенсоров значительно увеличилась. Их вклад в управление окружающей средой, сохранение биоразнообразия и планирование землепользования подчеркивает необходимость специальных подходов для надлежащего учета уникальных характеристик и объема этих наборов данных [2].

Спутниковые данные дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) играют ключевую роль в мониторинге состояния растительности и изменений в землепользовании. Наиболее популярные параметры, получаемые

через ДЗЗ – это вегетационные индексы (VI), такие как Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), Enhanced Vegetation Index (EVI) и Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI). Эти индексы используются для анализа зелёной массы растений и степени покрытия почвы растительностью [3, 7-10].

Для получения VI часто используют спутниковые системы среднего и крупного масштаба, такие как LANDSAT, MODIS и ASAR. Эти спутники предоставляют регулярные наблюдения поверхности Земли, что позволяет проводить долгосрочный мониторинг динамики изменения растительности. Данные с этих спутников позволяют отслеживать динамику изменений в состоянии растительности и землепользования с течением времени, создавая карты изменений за определённые периоды [1].

Каждый индекс имеет свою специфику. Например, GCVI был предложен как альтернатива традиционным индексам, таким как NDVI и EVI, так как считается, что длина волны зелёного света более значима для оценки зелёности растительного покрова, чем красная.

Таким образом, современные технологии ДЗЗ позволяют эффективно оценивать состояние окружающей среды и планировать природоохранные мероприятия.

Синтетическая апертура радара (Synthetic Aperture Radar, SAR)

Один из видов спутниковых данных дистанционного зондирования, который активно используется в сельском хозяйстве. Ключевым элементом активной системы SAR является микроволновое электромагнитное излучение, которое передается на объекты и получает отражённые сигналы обратно. Это позволяет определить структуру каждого объекта на поверхности земли. SAR улучшает пространственное разрешение благодаря движению радарной антенны над целевой областью, обеспечивая более высокую точность, чем традиционные сканирующие радары. Поскольку SAR измеряет расстояние между рельефными особенностями и антенной, в изображениях SAR возникают геометрические искажения, такие как укорочение расстояния, наложение объектов друг на друга и затенение [1].

Одним из главных преимуществ SAR-систем является возможность проникновения длинноволновых сигналов через облака, что особенно полезно в регионах с частым облачным покрытием. Кроме того, полнополяризационный SAR может использовать четыре комбинации поляризации (HH, HV, VH, VV), чтобы отслеживать разные стадии роста растений, включая высоту растений и биомассу.

SAR-данные позволяют оценивать состояние почвы и управлять сельскохозяйственными процессами на земле, включая мониторинг затопления и оценку влажности почвы. Полоса L-диапазона SAR показывает хорошие результаты при различных типах растительного покрова благодаря высокой проникающей способности через листву до поверхности почвы. Однако С-диапазон имеет высокую чувствительность к растительному

покрытию, что может привести к ошибкам измерения влажности почвы. Тем не менее, данные SAR высокого разрешения (< 10 м) могут использоваться для мониторинга мелких фермерских хозяйств и выявления изменений в росте культур и свойствах почвы внутри поля [3].

Вывод. Технические средства ДЗ стремительно развиваются и применяются для решения широкого спектра сельскохозяйственных задач, таких как оценка землепользования. Эти технологии способствуют улучшению полевых исследований, однако наше понимание физиологических процессов, лежащих в основе наблюдений спутников, развивается медленнее. Существует значительный разрыв между фактическим состоянием знаний и желаемыми уровнями понимания экологического смысла удаленных наблюдений. Мы считаем, что применение технологий ДЗ представляет собой важный вклад в интерпретацию космических данных.

Одна из проблем связана с техническими аспектами анализа больших объемов данных на глобальном и региональном уровнях. Требуется доступ к мощным вычислительным ресурсам, хранилищам данных и надежной телекоммуникационной инфраструктуре. К счастью, современные инструменты, такие как Google Earth Engine, предоставляют свободный доступ к предварительно обработанным данным RS и обеспечивают выполнение вычислений в облаке, увеличивая масштаб и сложность операций. Доступность данных способствует принятию обоснованных решений, особенно для пользователей в развивающихся странах, занимающихся мониторингом сельского хозяйства на уровне ферм, регионов и стран.

Список литературы

1. Potential utilization of satellite remote sensing for field-based agricultural studies – Текст: электронный. – URL: <https://chembioagro.springeropen.com/articles/10.1186/s40538-021-00253-4>
2. Тесаловский, А. А. Система мониторинга зелёных насаждений на урбанизированных территориях / А.А. Тесаловский, Н.В. Анисимов. – М., 2023. – Текст : непосредственный.
3. Vegetation greening and climate change promote multidecadal rises of global land evapotranspiration. Sci Rep / K. Zhang [et al.]. – 2015 – Text: direct.
4. Jiao, W. Multi-sensor remote sensing for drought characterization: current status, opportunities and a roadmap for the future / W. Jiao, L. Wang, MF. McCabe. – Text: direct // Remote Sens Environ. – 2021.
5. An analysis of the Earth's Resources Satellite (ERTS-1) data / KY. Kondratyev, OB. Vassilyev, AA. Grigoryev, GA. Ivanian. – Text: direct // Remote Sens Environ. – 1971
6. Simulating SAR geometric distortions and predicting Persistent Scatterer densities for ERS-1/2 and ENVISAT C-band SAR and InSAR applications: Nationwide feasibility assessment to monitor the landmass of Great Britain with SAR imagery / F. Cigna, LB Bateson, CJ Jordan, C. Dashwood // Remote Sens

Environ. – 2014 – Text: direct.

7. Лебедев, А. В. Флора заповедника «Кологривский лес» / А. В. Лебедев, И. Г. Криницын, В. В. Гостев. – Кологрив: Государственный природный заповедник «Кологривский лес» имени М.Г. Сеницына, 2025. – 224 с. – Текст: непосредственный.

8. Лебедев, А. В. Платформа INaturalist как база наблюдений сосудистых растений биосферного резервата «Кологривский лес» / А. В. Лебедев, В. В. Гостев. – Текст: непосредственный // Вклад особо охраняемых природных территорий в экологическую устойчивость регионов: Современное состояние и перспективы. – Кологрив: Государственный природный заповедник «Кологривский лес» имени М.Г. Сеницына», 2021. – С. 144-149.

9. Структура живого напочвенного покрова на ветровальных участках разной интенсивности / Д. Ю. Гостева, В. В. Гостев, А. В. Лебедев, И. Г. Криницын. – Текст: непосредственный // Научные труды государственного природного заповедника «Кологривский лес». – Кологрив: Государственный природный заповедник «Кологривский лес» им. М.Г. Сеницына, 2023. – С. 59-65.

10. “Flora of Russia” on iNaturalist: A dataset / A. P. Seregin, D. A. Bochkov, J. V. Shner [et al.]. – Text: direct // Biodiversity Data Journal. – 2020. – Vol. 8. – P. 59249.

УДК 631.81:582.572.8

СИСТЕМА УДОБРЕНИЯ ТЮЛЬПАНОВ: ОПТИМИЗАЦИЯ РОСТА И ЦВЕТЕНИЯ

Ялалова Милана Ильмировна, студент-бакалавр
Еникиев Рафик Искандерович, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, Россия

Аннотация: тюльпаны являются одними из самых популярных цветов, выращиваемых как в домашних условиях, так и в коммерческих целях. Эффективная система удобрения играет ключевую роль в обеспечении здорового роста и яркого цветения этих растений. В данной статье рассматриваются основные аспекты удобрения тюльпанов, включая выбор удобрений, методы их применения и влияние на здоровье растений.

Ключевые слова: тюльпаны, питательные вещества, микроэлементы, макроэлементы, удобрение, растение

Тюльпаны – многолетние луковичные растения семейства Лилейные, включающие около 150 видов. Они являются важной культурой в цветоводстве, используемой для клумб, срезки и зимней выгонки. В природе тюльпаны встречаются в степях, полупустынях и горах северного полуша-

рия, кроме Северной Америки. Название цветка происходит от персидского слова «dulbend» или турецкого «tülband», что означает «тюрбан», так как форма цветка напоминает этот головной убор [5].

Тюльпаны требуют особых условий для успешного роста, включая правильное освещение, температуру и, конечно, подходящие питательные вещества. Удобрения являются важным элементом, способствующим развитию корневой системы, листьев и цветков. Тюльпаны усваивают питательные вещества лучше всего во время бутонизации, но их нужно подкармливать на протяжении всего вегетационного периода, особенно при плотной посадке. Основные элементы – это NPK-комплекс (азот, фосфор и калий), а микроэлементы также играют важную роль в росте и развитии этих красивых весенних цветов [1].

Основные макроэлементы для тюльпанов:

- Азот (N): Важен для синтеза хлорофилла, который необходим для фотосинтеза. Удобрения с высоким содержанием азота, такие как аммиачная селитра, могут быть полезны в начале вегетационного периода для стимуляции роста [4].

- Фосфор (P): Поддерживает корнеобразование и цветение. Удобрения на основе суперфосфата хорошо усваиваются и способствуют образованию более крупных и ярких цветков [4].

- Калий (K): Укрепляет растения, делает их более устойчивыми к заболеваниям, а также улучшает качество цветков. Хлористый калий может быть использован для повышения общего здоровья растений [4].

Кроме макроэлементов, тюльпаны также требуют микроэлементов, таких как железо, марганец и медь, которые необходимы в малых количествах для правильного метаболизма [6].

- Железо (Fe): Необходим для нормального образования хлорофилла. При дефиците железа листья бледнеют, а растение становится слабым [1,6].

- Марганец (Mn): Необходим для осуществления процесса фотосинтеза. При чрезмерном количестве марганца в почве растения хуже усваивают железо [1].

- Магний (Mg): Оказывает благоприятное воздействие на обмен веществ у растений. При дефиците магния начинается отмирание листьев. [1, 4]

- Молибден (Mo): Помогает тюльпанам усваивать азот. Дефицит молибдена может спровоцировать хлороз [1, 2].

- Бор (B): Стимулирует цветение и завязывание семян. Дефицит бора иногда становится причиной хлороза, ослабления цветоносов и дочерних луковиц [1, 2].

- Кальций (Ca): Дефицит кальция может спровоцировать увядание бутонов [3].

- Медь (Cu): Повышает сопротивляемость растений грибковым забо-

леваниям [4].

– Цинк (Zn): Способствует повышению устойчивости растений к температурным колебаниям [1].

Применение удобрений включает несколько ключевых аспектов:

Анализ почвы. Тестирование помогает выявить избыток или нехватку элементов для расчета дозировок [2, 3].

Сезонный выбор. Весной необходимо больше азота, летом – фосфора и калия, а осенью – калий для подготовки к зиме [5].

Форма удобрений. Гранулы обеспечивают длительное питание, водорастворимые и жидкие – быструю коррекцию дефицита [4].

Соблюдение рекомендаций. Важно придерживаться указанных дозировок, чтобы избежать негативных последствий [1].

Время внесения. Удобрения лучше вносить утром или вечером для предотвращения испарения и лучшего усвоения [2].

Влияние почвы на удобрение

– Тип почвы: Тюльпаны предпочитают хорошо дренированные, лёгкие почвы. Суглинистые и песчаные почвы лучше удерживают влагу и обеспечивают необходимые условия для корней [3].

– pH почвы: Идеальный уровень pH для тюльпанов составляет 6.0-7.0. Если почва слишком кислая или щелочная, это может ограничить доступность питательных веществ. Регулировка pH может быть достигнута с помощью извести или серы [5, 1].

Методы применения удобрений:

Предпосадочная подготовка. Перед посадкой тюльпанов в почву добавить комплексные удобрения с NPK и органические вещества, такие как компост, для улучшения структуры.

Закладка в лунки. При посадке луковиц в лунки добавить немного удобрений, чтобы корни сразу получили необходимые питательные вещества.

Внесение в виде раствора. После посадки использовать водорастворимые удобрения, разводя их в воде и поливая, что обеспечит быстрое усвоение питательных веществ.

Мульчирование. После посадки посыпать почву органическими удобрениями для сохранения влаги и подавления сорняков.

Осеннее удобрение. Осенью перед зимовкой внести калийные удобрения, чтобы подготовить тюльпаны к зимним условиям.

Эти методы помогут создать оптимальные условия для роста и цветения тюльпанов [1, 7].

Правильное удобрение тюльпанов напрямую влияет на качество цветения. Недостаток или избыток питательных веществ может привести к слабому цветению или плохому развитию растений. Исследования показывают, что оптимальное соотношение удобрений способствует более ярким и долговечным цветам [6].

Таким образом, система удобрения тюльпанов требует внимательного подхода и учёта множества факторов. Правильный выбор удобрений и их применение может значительно повысить качество и продолжительность цветения. В дальнейшем необходимы исследования для оптимизации программ удобрения, учитывающие различные условия роста и сорта тюльпанов [4].

Список литературы

1. Боброва, Т. И. Современные методы удобрения цветочных культур: учебное пособие / Т.И. Боброва. – Москва: Агропромиздат, 2018. – 210 с. – Текст: непосредственный.
2. Винокурова, А. П. Влияние удобрений на рост и развитие тюльпанов / А.П. Винокурова. – Текст: непосредственный // Цветоводство. – 2020. – №6. – С. 34-36.
3. Гришина, Н. В. Органические удобрения и их роль в выращивании тюльпанов / Н.В. Гришина. – Санкт-Петербург: Наука, 2019. – 180 с. – Текст: непосредственный.
4. Ефимова, Л. С. Оптимизация питательных веществ в почвах для тюльпанов / Л.С. Ефимова. – Текст: непосредственный // Садоводство. – 2021. – №2. – С. 22-25.
5. Иванов, С. А. Тюльпаны: агрономические аспекты / С.А. Иванов. – Красноярск: Сибирское издательство, 2020. – 150 с. – Текст: непосредственный.
6. Карпова, М. В. Удобрение и его влияние на цветение тюльпанов / М.В. Карпова. – Текст: непосредственный // Научный вестник. – 2022. – №4. – С. 45-49.
7. Кузнецова, О. И. Советы по удобрению цветов / О.И. Кузнецова. – Екатеринбург: Уралгаген, 2019. – 130 с. – Текст: непосредственный.

ЛЕСНОЕ ДЕЛО

УДК 630.90

ВЛИЯНИЕ МЕЖДУНАРОДНОГО ЛЕСНОГО ФОРУМА «РОССИЙСКИЙ ЛЕС» НА ВНЕДРЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ФОРМ РАЗВИТИЯ ЛПК

Антонов Даниил Евгеньевич, студент-бакалавр

Зенков Антон Иванович, студент-бакалавр

*Маклахов Алексей Васильевич, науч. рук., д.э.н., профессор
Вологодский филиал Российской академии народного хозяйства и
государственной службы при Президенте Российской Федерации*

Аннотация: в данной статье приведена историческая справка развития и становления Международного лесного форума и выставки «Российский лес». Проведённый анализ указывает на непосредственное влияние на развитие региона-площадки проведения ежегодного события, в перспективах показано, как геополитическая ситуация влияет на масштаб и географию участников мероприятия.

Ключевые слова: лесной форум, выставка, регион

Целью работы является рассмотрение направлений влияния Международного лесного форума и выставки «Российский лес» на развитие региона-площадки проведения мероприятия.

Актуальность исследования. Форум «Российский лес» является экспертной площадкой, посвященной развитию лесного хозяйства и ЛПК Российской Федерации, в рамках работы которой ежегодно подводятся итоги функционирования лесной промышленности за прошедший период, обсуждается и разрабатывается новая стратегия развития производства и бизнеса. В рамках проведённого мероприятия эксперты обмениваются опытом работы, налаживают отношения и заключают выгодные договора, что способствует дальнейшему росту и совершенствованию изучаемой отрасли. Параллельно с ростом масштабности форума росло внимание к Вологодской области, площадке его проведения. Для региона важна популяризация лесной отрасли по средствам данного мероприятия, так как Вологодчина занимает третье место в России по объёму заготовки древесины (около 15,7 миллионов кубометров ежегодно) [3], лесная отрасль занимает лидирующие позиции в структуре ВРП среди всех отраслей экономики Вологодской области и ей важен прогресс в данной отрасли. Форум испытывает геополитическое влияние: сужается география участников, уменьшаются объёмы иностранных инвестиций. Как никогда важно оказать поддержку выставке «Российский лес».

История развития. Идея выставки и первый опыт проведения фор-

мировались в очень непростых условиях: лесопромышленный комплекс, как России, так и области переживал тяжелые времена. Целью выставки было поддержать лесопромышленные предприятия области, поэтому сначала она носила название «Вологодский лес». Это название отражает региональный фокус и стремление к развитию местных лесных ресурсов [5].

В декабре 1996 года в Вологде прошла первая выставка, в которой приняли участие 46 делегаций из Вологодской области. Уже через два года выставка получила статус Всероссийской. В августе 1998 года Правительство Российской Федерации приняло решение о ежегодном проведении в Вологде выставки-ярмарки «Российский лес», что стало важным этапом в ее развитии и закрепило ее значение на национальном уровне.

Значимым событием в истории стал декабрь 2007 года, когда форум с рабочим визитом, демонстрирующим приоритетность лесопромышленного комплекса, посетил Виктор Зубков, на тот момент Председатель Правительства РФ. Премьер-министр предложил внедрить инновационные формы взаимодействия между бизнесом и властью, а также заявил о возможности создания Совета по развитию лесопромышленного комплекса при Правительстве РФ. 14 декабря 2007 было проведено первое пробное заседание в новом формате.

В 2008 году выставка достигла нового уровня признания, получив официальный статус международного мероприятия. Это стало важным шагом в ее развитии, превратив ее в площадку для бизнес-коммуникаций. Теперь она способна решать широкий спектр задач, включая маркетинговые, политические и практические вопросы отраслевого, государственного и межгосударственного значения. Этот результат имеет решающее значение для развития сотрудничества и обмена опытом между участниками из разных стран.

Форум проходит при поддержке Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации, Министерства промышленности и торговли Российской Федерации, Совета Федерации Российской Федерации, Государственной Думы Российской Федерации, Федеральное агентство лесного хозяйства и Правительства Вологодской области [2].

На ежегодно проводимой выставке «Российский лес» продемонстрирован широкий ассортимент продукции и услуг ЛПК, представлены инновационные технологии, направленные на совершенствование лесной сферы. Как правило, в мероприятии участвуют мировые производители лесной техники и оборудования. Выставочная площадь составляет более 3000 кв. метров.

С каждым годом количество предприятий, принимавших участие в форуме, увеличивалось (многие годы количество предприятий-участников форума было более 200). Также расширялась география участников, постепенно стали присоединяться к мероприятию компании из других регионов нашей страны и иностранных государств, например, в 2013 в меропри-

ятиях Международной выставки-ярмарке «Российский лес» приняли участие около 150 российских и зарубежных предприятий, в том числе из Китая, Белоруссии, Польши, Финляндии и других стран. В 2020 году в связи с пандемией коронавируса форум не проводился. Наглядно изучить динамику участия в Международном лесном форуме и выставке «Российский лес» можно с помощью рисунка 1.

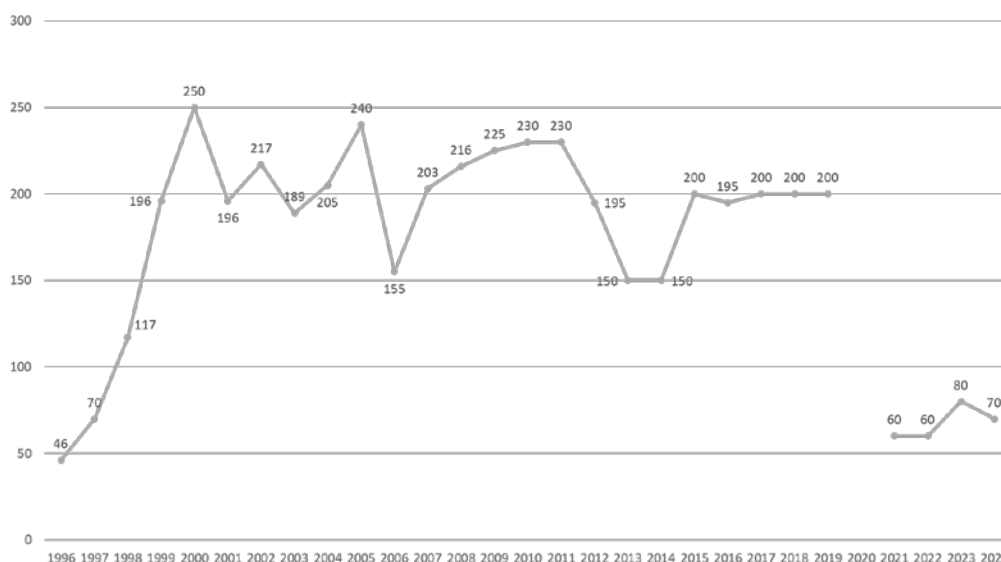


Рисунок 1 – Динамика количества участников Международного лесного форума и выставки «Российский лес» в период 1996-2024

Источник: собственные исследования

В рамках XXIX форума приняли участие свыше трёх тысяч гостей из двадцати регионов Российской Федерации и Республики Беларусь, что стало знаменательным событием для лесной индустрии. На выставке 70 компаний представили свыше ста единиц техники и оборудования для лесной отрасли.

На площадках форума прошли семинары, круглые столы, в ходе которых были рассмотрены вопросы реализации основных задач нацпроекта «Экология», цифровизации отрасли, развития беспилотной авиации, лесоустроительных работ [4].

Экспертная площадка, посвященная развитию лесного хозяйства и лесопромышленного комплекса России, собрала представителей бизнеса и власти, где подвели итоги работы лесной отрасли за прошедший период и обсудили новые стратегии развития.

Целый блок занял профориентационный модуль «Лесное образование и карьера», в котором приняли участие 9 профильных учебных заведений и 6 ведущих предприятий лесного комплекса региона [4].

«Российский лес» является не только коммуникационной, но и коммерческой площадкой, на которой ежегодно заключается контрактов, договоров и различных сделок на сумму более 5 млрд. рублей с тенденцией к

росту. Общее количество участников и посетителей форума и выставки превышает 3000 человек [2].

Результаты. Международный лесной форум и выставка «Российский лес», проходящий в Вологодской области, имеет значительное значение для развития как региона, так и лесной отрасли в целом.

Лесная отрасль России – это мощный двигатель экономики, обеспечивающий страну ценными ресурсами и рабочими местами [1]. Форум оказывает влияние на:

Развитие лесного хозяйства и лесопромышленного комплекса

1. *Увеличение глубокой переработки древесины:* Вологодская область, как один из ведущих лесных регионов России, имеет потенциал для развития внутренней переработки древесины, что создает условия для появления новых рабочих мест и увеличения экономической эффективности отрасли.

2. *Многоэтажное деревянное домостроение:* Практическое осуществление этого направления уже реализуется в Вологодской области. Многоэтажное деревянное строительство – это современное и перспективное направление использования местных лесных ресурсов, дающее возможность получения продукции с более высокой добавленной стоимостью. Его развитие может стать одним из приоритетов не только для Вологодчины, но и для других регионов.

Совершенствование управления и регулирования

1. *Государственное регулирование оборота древесины:* Форум обсуждает вопросы совершенствования законодательства и управления лесными ресурсами, что может привести к более эффективному использованию лесов и снижению незаконной вырубке.

2. *Инвентаризация лесов:* Регулярная инвентаризация позволит точно оценить ресурсы и планировать их использование, что важно для устойчивого развития лесного хозяйства.

Экологические и социальные аспекты

1. *Лесовосстановление и охрана лесов:* Форум подчеркивает необходимость развития питомников для выращивания посадочного материала и лесовосстановления. Вологодская область активно участвует в программах по лесовосстановлению и защите лесов, что имеет важное значение для экологического баланса региона.

2. *Профессиональное развитие и кадровое обеспечение:* Форум подчеркивает необходимость подготовки и привлечения квалифицированных кадров для лесной отрасли, что может улучшить эффективность работы предприятий и привлечь молодежь в отрасль. На форуме школьники могут получить актуальную информацию о поступлении в ведущие учебные заведения лесной отрасли страны и региона, а студенты – пообщаться с представителями кадровых служб о возможности прохождения производственной практики и дальнейшего трудоустройства.

Инвестиционные проекты и цифровизация

1. *Инвестиции в лесной комплекс*: Форум обсуждает возможности привлечения инвестиций для реализации новых проектов в лесной отрасли, что может стимулировать экономический рост региона.

2. *Цифровизация лесного хозяйства*: Внедрение Федеральной государственной информационной системы лесного комплекса (ФГИС ЛК) является ключевым шагом в цифровизации отрасли. Система контролирует все процессы в лесной области. Помимо этого, на форуме рассматриваются вопросы повышения эффективности управления лесами, оказание государственных услуг в цифровом виде, использование инновационных технологий (например, беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), искусственного интеллекта и нейросетевых алгоритмов) в области лесного хозяйства. Цифровая трансформация лесной отрасли повысит ее прозрачность и эффективность работы.

Вывод. Реализация результатов, ежегодно проводимых на территории Вологодской области форумов, с привлечением ведущих российских и международных компаний, оказывает существенное влияние на развитие лесопромышленного комплекса, что является весомой основой внедрения передовых технологий и аккумулирования опыта регионов России и международных структур для повышения эффективности использования лесных ресурсов.

Международный лесной форум «Российский лес» оказывает комплексное и многогранное влияние на развитие Вологодской области, способствуя как экономическому росту, так и устойчивому использованию природных ресурсов региона.

Список литературы

1. Современное состояние и перспективы развития лесного комплекса Вологодской области / А.В. Маклахов, Р.Б. Марков, Г.А. Симонов, Е.А. Марценюк. – Текст : непосредственный // Горное сельское хозяйство. – 2022. – № 1. – С. 84-90.
2. Лесной комплекс Вологодской области / В.А. Маклахов [и др.]. // Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Вологодский государственный университет. – Вологда: ВоГУ, 2023. – 137с. – Текст : непосредственный.
3. Интернет-портал “Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Вологодской области”. – Текст: электронный. – URL: <https://dlk.gov35.ru/>
4. Международный лесной форум и выставка «Российский лес». – Текст: электронный. – URL: <https://www.roslesexpo.ru/ru>
5. Официальный портал Правительства Вологодской области. – Текст: электронный. – URL: <https://vologda-oblast.ru/>

**ФОРМИРОВАНИЕ ПОДРОСТА ПОД ПОЛОГОМ ДУБОВЫХ
ДРЕВОСТОЕВ ЛЕСНОЙ ОПЫТНОЙ ДАЧИ
ТИМИРЯЗЕВСКОЙ АКАДЕМИИ**

*Аристов Павел Дмитриевич, студент-бакалавр
Лебедев Александр Вячеславович, науч. рук., д.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

Аннотация: в статье представлены результаты по изучению особенностей формирования подроста под пологом древостоев с участием дуба на постоянных пробных площадях Лесной опытной дачи Тимирязевской академии. Наблюдается тенденция, что в будущем второй ярус древостоев может быть сформирован из клена.

Ключевые слова: естественное возобновление, подрост, городские леса, Лесная опытная дача

В Москве дубравы являются важными объектами рекреационного лесопользования, выполняя при этом комплекс важных средообразующих и санитарно-гигиенических функций [2, 6]. В Северном административном округе города фрагменты естественных дубрав сохранились, например, в Лесной опытной даче Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева, где по данным последнего лесоустройства на дуб приходится около 23% запаса древостоев [4]. Дубравы Москвы в большинстве случаев приближаются к критическому возрасту, что требует мероприятий по их сохранению [1, 5].

Исследование состояния подроста проводилось на 6 постоянных пробных площадях в Лесной опытной даче Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева (6/Ъ, 6/Э, 8/Н, 8/О, 11/Е, 11/М). История пробных площадей и их подробная характеристика по архивным материалам приведена в работе Н.Н. Дубенка с соавт. [4]. Обследование насаждений проведено летом 2024 года. Возраст древостоев составлял от 124 лет (в культурах) до более 200 лет в насаждениях естественного происхождения. Запас древесины – от 180 до 600 м³/га, в том числе дуба – от 47 до 501 м³/га. Подрост изучался по следующим характеристикам: породный состав, размерная структура (крупный, средний, мелкий) и жизнеспособность (благонадежный, сомнительный, неблагоприятный). При работе использовались общепринятые методы описания подроста [3, 7, 8].

Распределение подроста по породам показано на рисунке 1. Общее количество естественного возобновления превышает 2000 шт. на 1 га. На большинстве пробных площадей преобладающим является подрост клена. На пробной площади 11/Е, кроме клена, значительно количество вяза. В

среднем количество молодых деревьев дуба на пробных площадях не превышает 500 шт. на 1 га.

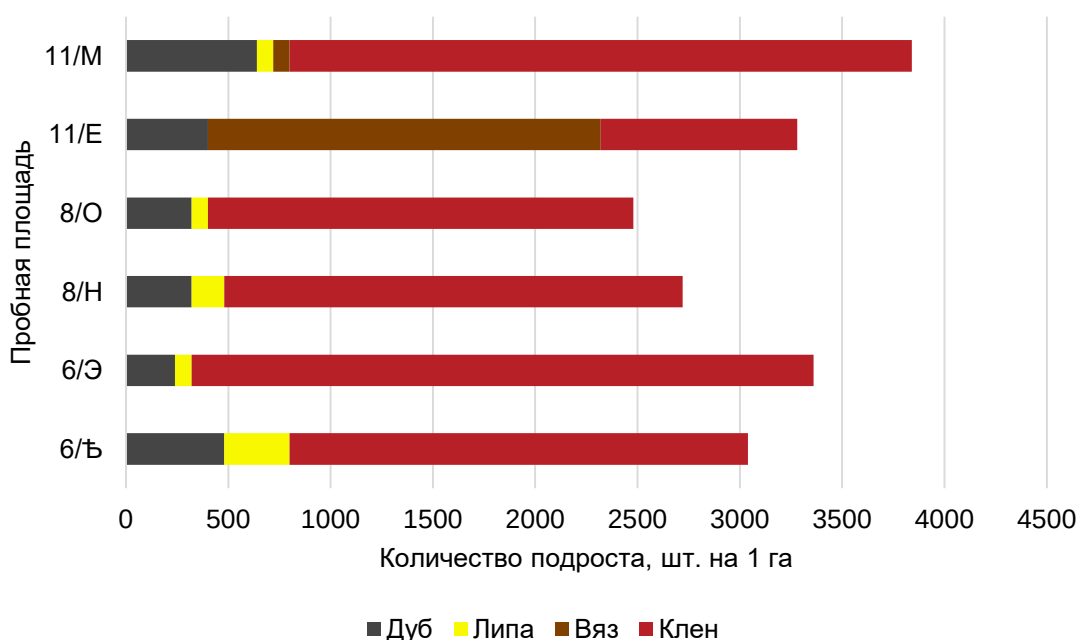


Рисунок 1 – Распределение количества подроста по породам

Распределение подроста на постоянных пробных площадях по благонадежности показано на рисунке 2. Подавляющее количество молодого поколения леса относится к категории благонадежного. Наибольшее количество неблагонадежных деревьев встречается на двух постоянных пробных площадях: 6/Э и 8/Н. Причинами ослабленного состояния подроста может являться повышенная рекреационная нагрузка.



Рисунок 2 – Распределение количества подроста по благонадежности

Распределение подроста исследуемых постоянных пробных площадей по крупности показано на рисунке 3. На всех пробных площадях более 80% подроста относится к крупному. Средний подрост отсутствует. Количество мелкого подроста не превышает 20%.

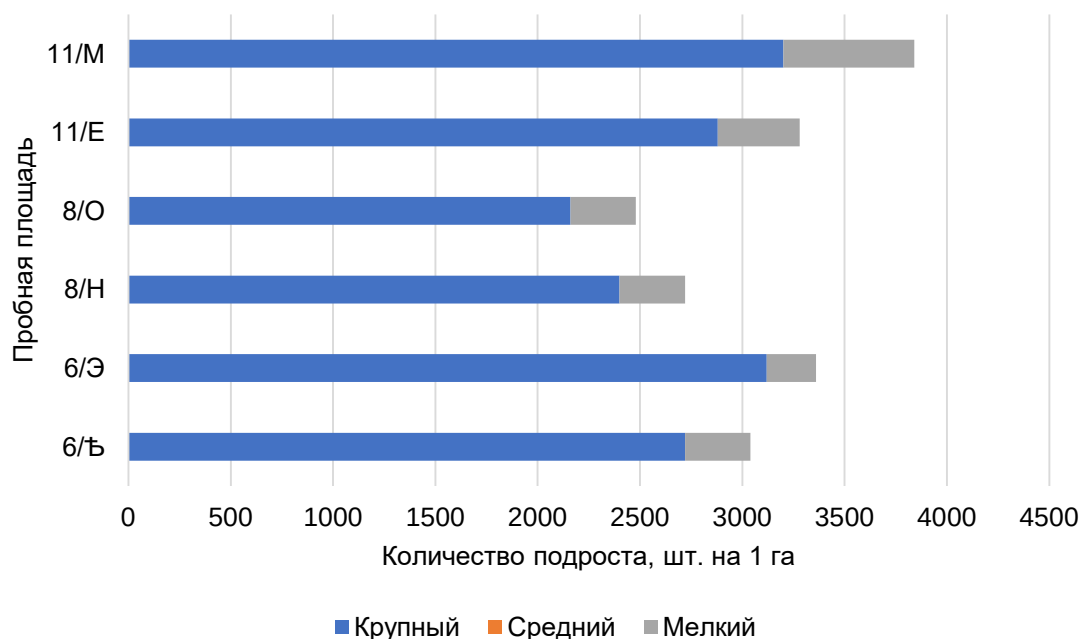


Рисунок 3 – Распределение количества подроста по крупности

Таким образом, в результате проведенного исследования изучены особенности формирования подроста под пологом древостоев с участием дуба на постоянных пробных площадях Лесной опытной дачи Тимирязевской академии. Для всех пробных площадей наблюдается тенденция, что в будущем второй ярус древостоя может быть сформирован из клена.

Список литературы

1. Некоторые особенности роста и строения дубовых древостоев лесной опытной дачи Тимирязевской академии / С.Н. Волков, Т.А. Федорова, А.В. Лебедев, А.В. Гемонов. – Текст: непосредственный // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2021. – №4(50). – С. 31-34.
2. Дубенок, Н.Н. Анализ экологических функций древостоев березы и дуба в условиях урбанизированной среды по материалам долгосрочных наблюдений / Н.Н. Дубенок, В.В. Кузьмичев, А.В. Лебедев. – Текст: непосредственный // Российская сельскохозяйственная наука. – 2018. – №5. – С. 29-31.
3. Естественное возобновление в насаждениях ядра заповедника «Кологривский лес» / Н.Н. Дубенок, А.В. Лебедев, С.А. Чистяков, А.В. Гемонов, – Текст: непосредственный // Природообустройство. – 2024. – №3. – С. 99-105.

4. Дубенок, Н.Н. Результаты экспериментальных работ за 150 лет в Лесной опытной даче Тимирязевской сельскохозяйственной академии / Н.Н. Дубенок, В.В. Кузьмичев, А.В. Лебедев. – Москва: Наука, 2020. – 382 с. – Текст : непосредственный.
5. Гревцова, В.В. О необходимости создания центра по изучению дубрав на урбанизированных территориях в Главном ботаническом саду РАН / В.В. Гревцова, С.Л. Рысин. – Текст: непосредственный // Научные труды Чебоксарского филиала Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН. – 2020. – №15. – С. 120-122.
6. Лебедев, А.В. Оценка состояния старовозрастных деревьев дуба в Тимирязевском районе Москвы / А.В. Лебедев. – Текст: электронный // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам, Вологда, Молочное (04 апреля 2024 г.). – Вологда-Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2024. – С. 261-265.
7. Лежнев, Д.В. Естественное возобновление под пологом сосновых фитоценозов в Московском регионе / Д.В. Лежнев, С.А. Коротков. – Текст: непосредственный // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2024. – №248. – С. 6-26.
8. Стоноженко, Л.В. Возобновление под пологом леса в национальном парке «Угра» / Л.В. Стоноженко, С.А. Коротков, В.А. Гришенков. – Текст: непосредственный // Лесохозяйственная информация. – 2018. – №2. – С. 35-45.

УДК 630.181

ПОДГОТОВКА ПОЧВЫ ПОД ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ С ПОМОЩЬЮ ЭКСКАВАТОРА В АРЕНДНОЙ БАЗЕ АО «ВАШКИНСКИЙ ЛПХ»

*Байлова Светлана Ивановна, студент-магистрант
Байлова Татьяна Павловна, студент-магистрант
Зарубина Лилия Валерьевна, науч. рук., д.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** в статье рассматривается экскаваторный способ подготовки почвы под лесные культуры, данное исследование обусловлено необходимостью повышения эффективности лесовосстановительных работ в условиях изменяющихся внешних факторов и увеличения антропогенной нагрузки на лесные ресурсы. Учитывая все достоинства и опыт других предприятий холдинга, за последние 7 лет АО «Вашкинский ЛПХ» заменил подготовку почвы плугом на экскаваторную. За этот период в арендной базе предприятия данным способом было подготовлено 750 гектаров площадей под лесные культуры и высажено более двух миллионов сеянцев. Это не большой, но весомый вклад в лесовосстановление Вологод-*

ской области.

Ключевые слова: подготовка почвы, лесные культуры, экскаватор, сеянцы, лесовосстановление

АО «Вашкинский ЛПХ» является одним из градообразующих предприятий Вашкинского района, с ежегодным объемом лесозаготовки до 250 тыс. м³. Круглый лес поставляется водным путем по Волго-Балтийскому пути потребителям из зарубежных стран, а также на внутренний рынок.

Лесозаготовка традиционно ведется с учетом всех требований лесного законодательства. В работе применяются методы неистощительного лесопользования. На ряду с другими предприятиями, леспромхоз выполняет все необходимые лесохозяйственные мероприятия [1].

Ежегодный объем площадей под лесовосстановление по трем договорам аренды составляет 110 га, ежегодно высаживается около 300 тысяч сеянцев ели и сосны. С 2018 года предприятие начало применять относительно новый способ подготовки почвы под лесные культуры, путем создания опрокинутых пластов (микроровнений) экскаватором John Deere E210.

Микроровнения (приподнятые посадочные места), создаваемые экскаватором состоят из перевернутой почвы и лесной подстилки и лежат на ненарушенной почве. Они благоприятны для приживаемости и роста растений на свежих и влажных участках за счет лучшего прогрева, наличия в их толще органического вещества подстилки, оттока избыточной влаги [2, 4].

Исследование проведено на 6 лесокультурных площадях арендной базы предприятия, в Балтийско-Белозерском таежном лесном районе в Вашкинском лесничестве Вологодской области. По лесорастительному районированию территория исследований относится к Южно-таежному району европейской части Российской Федерации. Лесные культуры созданы в 2018-2024 гг.

В осенний период на объектах исследования произведена частичная механизированная подготовка почвы площадками в виде опрокинутых пластов экскаватором John Deere E210. Размер площадок 2,0 на 1,1 метр, они размещены между волоками. Расстояние между площадками составляет от 2 до 6 метров, высота повышений – от 15 до 50 см.

Посадка лесных культур производилась в мае, сентябре и октябре следующего года. В качестве посадочного материала использовались 1-2-летние сеянцы сосны и ели с закрытой и открытой корневой системой. Посадка выполнялась с применением посадочной трубы Потипутки и меча Колесова (таблица 1).

Как видно из данной таблицы объекты исследования расположены в насаждениях зеленомошной группы типов леса.

Таблица 1 – Характеристика обследованных лесокультурных площадей и посадочного материала

№ п/п	Год создания площади	Лесничество	Площадь, га	Тип лесорастительных условий	Период обработки почвы	Порода	Посадочный материал	
							возраст, лет	тип корневой системы
1	2023	Вашкинское, Павшозерское	22,6	Ельник кисличный	осень	Ель	1-2	ОКС
2	2019	Вашкинское, Павшозерское	14,4	Ельник кисличный	осень	Ель	2	ЗКС
3	2020	Вашкинское, Павшозерское	29,7	Ельник черничный	осень	Ель	2	ОКС
4	2020	Вашкинское, Павшозерское	29,8	Ельник черничный	осень	Ель	2	ЗКС
5	2019	Вашкинское, Кемское	5,3	Сосняк черничный	осень	Сосна	2	ЗКС
6	2021	Вашкинское, Вашкинское	3,0	Сосняк черничный	осень	Сосна	2	ОКС

На вырубках таежной зоны и зоны хвойно-широколиственных лесов на свежих, влажных и переувлажненных почвах первоначальная густота культур с открытой корневой системой, создаваемых посадкой семян, должна быть не менее 3 тысяч на 1 гектаре. При посадке лесных культур сеянцами с закрытой корневой системой количество высаживаемых растений должно быть не менее 2,0 тысяч штук на 1 гектаре. Возраст сеянцев должен составлять от 1-го до 2-х лет. Высота сеянца - от 8 см, толщина стволика у шейки корня – 2 мм [3].

Данные из перечётных ведомостей и актов технической приемки лесных культур представлены в таблице 2.

Допущенные отступления от проекта лесовосстановления были обнаружены на участке 2 Павшозерского участкового лесничества, площадью 14,4 га, а именно расхождение в количестве посадочных мест, но в допустимых пределах 10%. На других площадях допущения не были выявлены. Основные недостатки по посадке отсутствовали. Общая оценка качества выполненных работ на всех исследуемых участках – удовлетворительная.

Проанализировав данные таблицы 2, с уверенностью можно сказать, что опыт применения технологии подготовки почвы экскаватором имеет положительный результат. Так же, можно добавить, что трудозатраты на него меньше, что положительно сказывается на предприятии.

Таблица 2 – Техническая приемка выполненных лесокультурных работ на исследуемых площадях

№ п/п	Год создания площади	Лесничество, Участковое лесничество	Площадь, га	Тип посадочного материала	Густота по проекту, шт/га	Показатели технической приемки			Сохранность, %
						размер и площадь п/п м*м га	учтенно сеянцев на пробе	учтенно сеянцев на 1 га	
1	2023	Вашкинское, Павшозерское	22,6	Ель ОКС	3000	10*455 0,455	1357	2982	99
2	2019	Вашкинское, Павшозерское	14,4	Ель ЗКС	2000	10*300 0,30	571	1903	95
3	2020	Вашкинское, Павшозерское	29,7	Ель ОКС	3000	10*600 0,60	1809	3015	100
4	2020	Вашкинское, Павшозерское	29,8	Ель ЗКС	2000	10*600 0,60	1226	2043	100
5	2019	Вашкинское, Кемское	5,3	Сосна ЗКС	2000	10*160 0,16	324	2025	100
6	2021	Вашкинское, Вашкинское	3,0	Сосна ОКС	3000	10*150 0,15	501	3340	100

Подготовка почвы плугом имеет ряд особенностей, прежде всего производится очистка лесосеки от ветровальных деревьев, пней, порубочных остатков, что влечет дополнительные затраты на производстве. Увеличивается расход ГСМ и человеко-дней.

Подготовительные работы являются причиной дополнительного привлечения работников, а значит возникает необходимость в увеличении затрат на заработную плату.

Так же себестоимость работ возрастает и на сумму затрат за ежедневную перевозку людей к месту работы. В свою очередь такая подготовка площади для экскаватора не требуется.

Так же подготовка почвы плугом невозможна на грунтах с низкой несущей способностью, в свою очередь у экскаватора низкая зависимость от структуры грунта и климатических условий. Экскаваторы способны работать в любых, даже неблагоприятных условиях [5].

Учитывая все достоинства и опыт других предприятий холдинга, за последние 7 лет АО «Вашкинский ЛПХ» заменил подготовку почвы плугом на экскаваторную. За этот период в арендной базе предприятия данным способом было подготовлено 750 гектаров площадей под лесные культуры и высажено более двух миллионов сеянцев. Это не большой, но весомый вклад в лесовосстановление Вологодской области.

Список литературы

1. Лесопромышленная холдинговая компания Череповецлес / АО ЛХК Череповецлес. – Текст: электронный // АО ЛХК Череповецлес: [сайт]. – URL: <https://cherles.com/holding/vashkinsky-lph/>
2. Ильинцев, А.С., Формирование микроповышений при обработке почвы экскаваторами для создания лесных культур в подзоне средней тайги Республики Коми / А.С. Ильинцев, Е.Н. Наквасина. – Текст: непосредственный // Российская Академия Естествознания: Успехи современного естествознания – 2023. – № 9 – С. 16-21.
3. Приказ Минприроды России от 04.12.2020 N 1014 «Об утверждении Правил лесовосстановления, состава проекта лесовосстановления, порядка разработки проекта лесовосстановления и внесения в него изменений» – Текст: электронный. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202012180052>
4. Варфоломеев, Л.А. Почвенная экология лесных культур на Севере / Л.А. Варфоломеев, Р.В. Сунгуров. – Архангельск, 2007. – 291 с. – Текст: непосредственный.
5. Земляные и открытые горные работы: почему важны экскаваторы. – Текст: электронный. – URL: <https://energoms.ru/stati/zemlyanye-i-otkrytye-gornye-raboty-pochemu-vazhny-ehkskavatory/>

УДК 630.181

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТ ПО ВОСПРОИЗВОДСТВУ ЛЕСОВ В АРЕНДНОЙ БАЗЕ ВАШКИНСКОГО ЛЕСХОЗА – ФИЛИАЛА САУ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА ВО «ВОЛОГДАЛЕСХОЗ»

*Байлова Татьяна Павловна, студент-магистрант
Байлова Светлана Ивановна, студент-магистрант
Дружинин Федор Николаевич, науч. рук., д.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** в статье представлен обзор хозяйственной деятельности Вашкинского лесхоза – филиала САУ ЛХ ВО «Вологдалесхоз», выполнен анализ лесохозяйственных работ по воспроизводству лесов за ревизионные периоды 2022-2024 гг, дана авторская оценка эффективности этих работ.*

***Ключевые слова:** расчётная лесосека, арендный участок, воспроизводство лесов, содействие естественному лесовосстановлению, искусственное лесовосстановление, комбинированное лесовосстановление, эффективность*

Вашкинский лесхоз – является одним из филиалов предприятия САУ лесного хозяйства ВО «Вологдалесхоз» – подведомственного учреждения Министерства природных ресурсов и экологии Вологодской области. Основными видами деятельности являются:

- осуществление мероприятий по охране, защите и воспроизводству лесов;
- предупреждение возникновения и распространения лесных пожаров на землях лесного фонда.

Для обеспечения финансовой стабильности предприятия производится:

- заготовка и реализация древесины;
- производство и реализация пиломатериалов (естественной и транспортной влажности);
- переработка лесосеменного сырья хвойных пород;
- выращивание и реализация стандартного посадочного материала;
- заготовка новогодних елей.

Общий годовой объём расчётной лесосеки Вашкинского лесхоза по двум договорам аренды составляет более 71 тыс. м³. Площадь переданных в аренду лесных кварталов составляют 19 657 га, из них 5 425 га – защитные леса (27,6%) и 14 232 га – эксплуатационные леса (72,4%).

В 2019 году Президентом страны В.В. Путиным был дан старт национальным проектам, в том числе нацпроекту «Экология», в рамках которого был запущен проект «Сохранение лесов». Одним из основных критериев этого проекта является обеспечение баланса выбытия и производства лесов в соотношении 100% вырубленных площадей к воспроизводимым площадям.

При проведении рубок спелых, перестойных лесных насаждений, обязательными условиями являются: сохранение жизнеспособного подроста ценных пород и второго яруса, обеспечивающих восстановление леса на вырубках, оставление источников обсеменения или искусственное восстановление путём посадки лесных культур в течение двух лет после рубки [1, 2].

Анализируя объёмы выполнения работ по воспроизводству лесов, следует отметить, что ежегодные планы по лесовосстановлению в Вашкинском лесхозе выполняются полностью [3, 4, 5]. Фактическое выполнение по видам работ представлено в таблице 1.

Для сравнения в динамике, основные показатели по воспроизводству лесов в арендной базе Вашкинского лесхоза представлены в виде диаграммы (рис). Так, на арендных участках в 2022 году посадка лесных культур выполнена на площади 30,5 га, в 2023 году – на площади 29,3 га, а в 2024 году – 17,3 га. Снижение объёмов по воспроизводству лесов в 2024 году произошло по причине отсутствия площадей из-под вырубок прошлых лет, пригодных и доступных для создания лесных культур.

Таблица 1 – Анализ работ по лесовосстановлению за ревизионные периоды

Наименование мероприятия	Отчётный период					
	2022 год		2023 год		2024 год	
	план, га	факт, га	план, га	факт, га	план, га	факт, га
Искусственное лесовосстановление	30,5	30,5	29,3	29,3	17,3	17,3
в т.ч. комбинированное	4	4	-	-	-	-
Дополнение лесных культур	18,2	18,2	56	56	52,8	52,8
Агротехнический уход	56,7	56,7	68,1	68,1	64,9	64,9
Лесоводственный уход за лесными культурами	9,7	9,7	14	14	42,1	42,1
Лесоводственный уход за содействием естественному лесовосстановлению	-	-	-	-	22	22
Содействие естественному лесовосстановлению	235,7	235,7	258,1	258,1	356,6	356,6

Комбинированного лесовосстановления в 2023 году и 2024 году не проводилось. Следует также отметить, что площадь дополнений лесных культур в 2023 и 2024 году увеличилась в 3 раза по сравнению с 2022 годом.

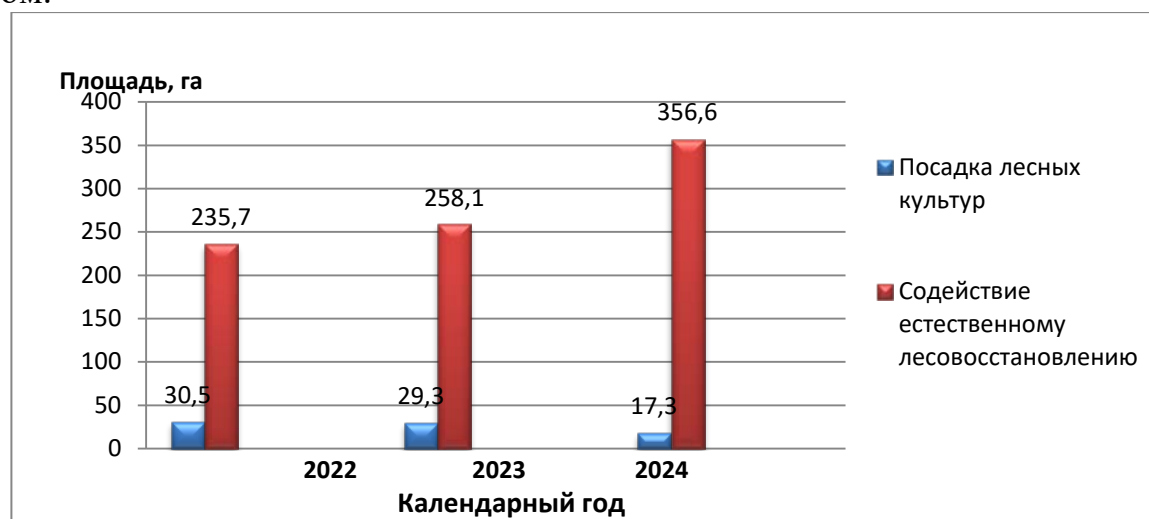


Рисунок 1 – Динамика воспроизводства лесов за период 2022-2024 гг.

Основными причинами гибели лесных культур стали неблагоприятные климатические условия (засуха, вымокание посадочного материала и др.), а также вредители, болезни, повреждения копытными, быстрое зарастание культур мелколиственными древесными породами. Кроме этого считаем, что нельзя исключать и человеческий фактор некачественного выполнения работ.

В целях предотвращения зарастания поверхности почвы сорной травянистой, древесной и кустарниковой растительностью, накопления влаги в почве, проводятся агротехнический и лесоводственный уход за лесными культурами [1]. Выполнение данных показателей в Вашкинском лесхо-

зе достигается полностью на 100%.

Естественное лесовосстановление, как способ воспроизводства лесов, используется при производстве рубок лесных насаждений с сохранением жизнеспособного подроста на лесосеке. Сравнительный анализ показал, что мероприятия по содействию естественному лесовосстановлению на площадях, арендованных лесхозом, увеличились к 2024 году в 1,5 раза.

Оценка проводимых работ по воспроизводству лесов показывает, как эффективно на сегодняшний день осуществляются работы на участках лесного фонда. Эффективность лесовосстановления характеризуется следующими показателями:

- коэффициент лесовосстановления

$$K_{\text{л}} = \frac{S_{\text{л}}}{S_{\text{о}}},$$

где $S_{\text{л}}$ – площадь лесовосстановления, выполненная в отчётном году;

$S_{\text{о}}$ – общая площадь сплошных рубок.

- коэффициент эффективности лесовосстановления

$$K_{\text{эв}} = \frac{S_{\text{м}}}{S_{\text{л}}},$$

где $S_{\text{м}}$ – площадь молодняков, введённых в категорию ценных древесных насаждений за отчётный год;

$S_{\text{л}}$ – площадь лесовосстановления за отчётный год.

- коэффициент ввода молодняков

$$K_{\text{в}} = \frac{S_{\text{м}}}{S_{\text{сп}}},$$

где $S_{\text{м}}$ – площадь молодняков, введённых в категорию ценных древесных насаждений за отчётный год;

$S_{\text{сп}}$ – площадь фактической сплошной рубки за отчётный год [7].

Если значения вышеперечисленных коэффициентов будут равны единице, то процесс лесовосстановления оценивается как успешный. Эти оценочные показатели на примере Вашкинского лесхоза – филиала САУ лесного хозяйства ВО «Вологдалесхоз» превысили минимальные пороговые значения, что характеризует деятельность предприятия с положительной стороны (табл. 2).

Таблица 2 – Оценка эффективности работ по воспроизводству лесов

Показатели	Объём работ, га		
	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Искусственное лесовосстановление	30,5	29,3	17,3
Меры содействия естественному лесовосстановлению	235,7	258,1	356,6
Площадь лесовосстановления ($S_{\text{л}}$)	266,2	287,4	373,9
Площадь сплошных вырубок ($S_{\text{о}}$)	174,5	247,7	273,4
Площадь ввода молодняков ($S_{\text{м}}$)	137,7	26,2	105,9
Коэффициент лесовосстановления	1,53	1,16	1,37
Коэффициент эффективности лесовосстановления	0,52	0,09	0,28
Коэффициент ввода молодняков	0,79	0,11	0,39

Площадь лесовосстановления за 2022 год составила 266,2 га., в 2023 году работы проводились на площади 287,4 га., а в 2024 году – на 356,6 га. Это указывает на увеличение объемов лесовосстановительных мероприятий за три года на 33%. Следует отметить, что под площадью лесовосстановления понимается общая площадь проведения работ по искусственному и естественному лесовосстановлению. В заключении следует отметить, что для более эффективного и успешного лесовосстановления предприятию следует:

- 1) повторно проанализировать план лесохозяйственной деятельности;
- 2) применять такие технологии лесозаготовок, при которых будет максимально возможное сохранение жизнеспособного подроста и молодняка ценных пород;
- 3) своевременно подбирать подходящий способ лесовосстановления в зависимости от вида рубок лесных насаждений при заготовке древесины;
- 4) при создании лесных культур особое внимание уделять своевременному проведению ухода за лесными культурами.

Список литературы

1. Проект освоения лесов в целях заготовки древесины на арендуемых участках земель лесного фонда САУ лесного хозяйства ВО «Вологодское лесохозяйственное объединение» по Вашкинскому району. – Текст: непосредственный.
2. Лесной кодекс Российской Федерации (ст.62) – Текст: электронный. – URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102110364>
3. Отчёт о воспроизводстве лесов и лесоразведении по Вашкинскому лесхозу за 2022 г. – Текст: непосредственный.
4. Отчёт о воспроизводстве лесов и лесоразведении по Вашкинскому лесхозу за 2023 г. – Текст: непосредственный.
5. Отчёт о воспроизводстве лесов и лесоразведении по Вашкинскому лесхозу за 2024 г. – Текст: непосредственный.
6. Приказ Минприроды России от 04.12.2020 № 1014 «Об утверждении Правил лесовосстановления, состава проекта лесовосстановления, порядка разработки проекта лесовосстановления и внесения в него изменений». – Текст: электронный. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/-Document/View-/0001202012180052>
7. Копылова, В.А. Состояние и эффективность лесовосстановления// В.А. Копылова. – Текст: электронный // Журнал «Вестник Иркутского государственного технического университета»: [сайт]. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19109067>

ОЦЕНКА ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ЕЛИ В ЧЕРНИЧНОМ ТИПЕ ЛЕСА

*Богданов Максим Юрьевич, студент-магистрант
Толстиков Юрий Андреевич, студент-магистрант
Вернодубенко Владимир Сергеевич, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: статья посвящена анализу естественного возобновления ели в черничном типе леса. В ходе исследования была произведена закладка трех пробных площадей. Проведен сплошной пере́чет деревьев с замерами высот, замера подроста и определение его прироста по годам, определение количества подроста, самосева и всходов методом ленточного пере́чета, определение его жизненного состояния, учет подлеска, натурное обследование травяно-кустарничкового и мохового-лишайникового ярусов. Было оценено эффективно ли естественное возобновление на закладываемых объектах. Что позволило сделать следующий вывод: для повышения эффективности естественного восстановления рекомендуется провести меры по содействию естественному возобновлению.

Ключевые слова: возобновление леса, хвойные насаждения, лесоучетные работы, пробные площади, правила лесовосстановления

Леса играют жизненно важную роль в экосистеме нашей планеты, обеспечивая среду обитания для диких животных, очищая воздух и воду, а также служа источником средств к существованию для миллионов людей. Лесовозобновление является критически важным процессом, направленным на восстановление и сохранение лесов. Оно включает в себя широкий спектр мероприятий, от посадки деревьев и посева семян до содействия естественному восстановлению. Лесовозобновление необходимо для обеспечения устойчивости лесных экосистем, сохранения биоразнообразия и борьбы с изменением климата.

Цель работы - Оценка естественного возобновления в черничном типе леса на территории Верховажского муниципального округа Вологодской области.

Задачи работы: подобрать объекты с помощью лесоустроительных документов, заложить пробные площади и провести на них лесоучетные работы, обработать полученный материал и сделать выводы.

Объектом исследования являются хвойные насаждения в ельниках черничников.

Методика исследования: Основным критерием для выбора места закладки пробной площади было то, что на ней должно произрастать хвой-

ное насаждение относящиеся на основании типологии лесов к черничному типу леса. Они должны были быть близкими по возрастной структуре. Размер пробной площади зависит от возраста и количества деревьев, произрастающих на участке, в соответствии с ОСТом 56-69-83. [6] При изучении пробы на десятиметровых полосах учитывался весь подрост, разделяя его на породы и группы по высоте (крупный, средний, мелкий). Подрост с высотой от 0,1 до 0,5 м считается мелким, от 0,6 до 1,5 м - средним, более 1,5 м – крупным. Затем определялось количество подроста на 1 га и его состояние (здоровый, сомнительный, сухой) [2].

Исследование высоты древесных пород проводилось с использованием графического метода, считающегося наиболее точным. Для этого использовалась миллиметровая бумага в масштабе: высота в 1 см – 2 м; диаметр в 1 см – 1 ступень толщины (2 см).

На графике отражены диаметры (ступени толщины) в см по оси абсцисс и соответствующие им высоты в метрах по оси ординат. Середина поля демонстрирует точки, которые последовательно образуют сглаженную кривую линию. Количество точек, расположенных выше этой кривой, должно быть примерно равно количеству точек, находящихся ниже.

На графике отражалось значение среднего таксационного диаметра на оси X. Затем проводилась перпендикулярная линия к кривой высот, где точка пересечения показывала среднюю высоту деревьев.

Также производился расчет общей площади сечений всех деревьев, то есть абсолютной полноты. Это делалось с использованием таблицы «Площади поперечных сечений древесных стволов». Затем определялся средний диаметр древостоя с использованием формулы для средней площади поперечного сечения [2].

$$g_{cp} = \frac{\sum gn}{\sum n} \quad (1.1)$$

где g - площади сечений деревьев по ступеням толщины, см²;
n- число деревьев по ступеням толщины.

Для определения возраста деревьев в полевых условиях использовался возрастной бурав. С помощью него брались буровые керны для последующего анализа в лаборатории. В лаборатории на кернах проводится подсчет количества годовичных колец. После этого средний возраст деревьев определяется формуле 1.2.

$$A = \frac{\sum g*a*n}{\sum g*n} \quad (1.2)$$

где a – количество годовичных колец, шт.;

g – площади сечений учетных деревьев или всех деревьев по ступеням толщины, m^2 ;

n – число деревьев по ступеням толщины.

Также определялся бонитет с помощью бонитировочной шкалы Орлова, вводным для определения бонитета является средняя высота и средний возраст.

Для расчета запаса необходимо воспользоваться соответствующей таблицей «Стандартной суммы площадей сечений и запасов насаждений при полноте 1,0»; учитывая входные данные – среднюю высоту и площади сечения нормального древостоя [7].

Для определения запаса древостоев использовалась стандартная таблица «Сумма площадей сечений и запасов на 1 га при полноте 1,0». Фактический запас древостоя рассчитывался по формуле 1.3.

$$M = P * M_n; \quad (1.3)$$

где M_n – запас «нормального» древостоя, m^3 ;

P – относительная полнота древостоя.

Полнота древостоя отражает степень плотности стояния деревьев в лесу и можно разделить на: абсолютную и относительную. Абсолютная полнота измеряется в квадратных метрах и представляет собой сумму площадей поперечных сечений стволов на уровне груди. Относительная полнота, в свою очередь, показывает соотношение абсолютной полноты конкретного древостоя к сумме площадей сечений «нормального» древостоя для данной породы и средней высоты [3,4,5].

В результате лесоучётных работ на пробных площадях были получены таксационные показатели, представленные в таблице 1. Все объекты находились в хвойных насаждениях, которые были смешанными по составу и простыми по форме. По бонитету объекты были среднебонитетными, при этом первый и второй объекты относились к высокополнотным, а третий – к среднеполнотным.

Таблица 1 – Таксационная характеристика насаждений

Индекс типа леса	Средние				Число стволов шт/га	Полнота	Бонитет	Запас, $m^3/га$
	Состав древостоя	Возраст	Д, см	Н, см				
Е чр.	6Е4С	94	22,1	20,3	1866	0,8	III	222
Е чр.	5Е4С1Б+Ол	70	20,2	18,1	2481	0,8	III	233
С. чр	6С2Е2Б+Ос	95	22,8	21,7	2123	0,6	III	235

В таблице 2 представлены данные о количестве и переводе подростов на крупный. Согласно этим данным, на всех пробных площадях перевод

подроста на крупный осуществляется в соответствии с приказом от 4 декабря 2020 года № 1014. При этом, на всех исследуемых объектах естественное возобновление леса признано неэффективным [1].

Таблица 2 – Характеристика подроста

Группы растений по высоте	Категория жизненного состояния по древесным породам, шт																	
	Перспективный (П)						Неперспективный (Н)						Сухой (С)					
	С	Е	Б	О с	О л	И в	С	Е	Б	Ос	О л	И в	С	Е	Б	О с	О л	И в
1 пробная площадь																		
Подрост																		
Мелкий средний крупный	-	32	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	28	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	21	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
В переводе на крупный	-	59,4	-	-	-	-	-	5,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Итого на 1 га	Ель - 411																	
2 пробная площадь																		
Подрост мелкий средний крупный	- - -	24 35 21	2	- - -	- - -	- - -	- - -	11 8 4	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
В переводе на крупный	-	61	1,6	-	-	-	-	7,95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Итого на 1 га	Ель - 511, Береза - 12																	
3 пробная площадь																		
Подрост мелкий средний крупный	35 44 27	16 11 22	- - -	- - -	- - -	- - -	3 9 10	4 8 2	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
В переводе на крупный	79,7	38,8	-	-	-	-	9,25	5,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Итого на 1 га	Сосна 478, Ель - 237																	

На всех представленных объектах (рис. 4-7) отмечается схожая тенденция роста представителей различных категорий крупности в высоту. Стоит отметить, что темпы прироста в высоту у деревьев отличаются в зависимости от категории крупности. Наиболее высокие темпы роста

наблюдаются у экземпляров крупного подроста, в то время как у мелкого подроста темпы роста являются наименьшими.

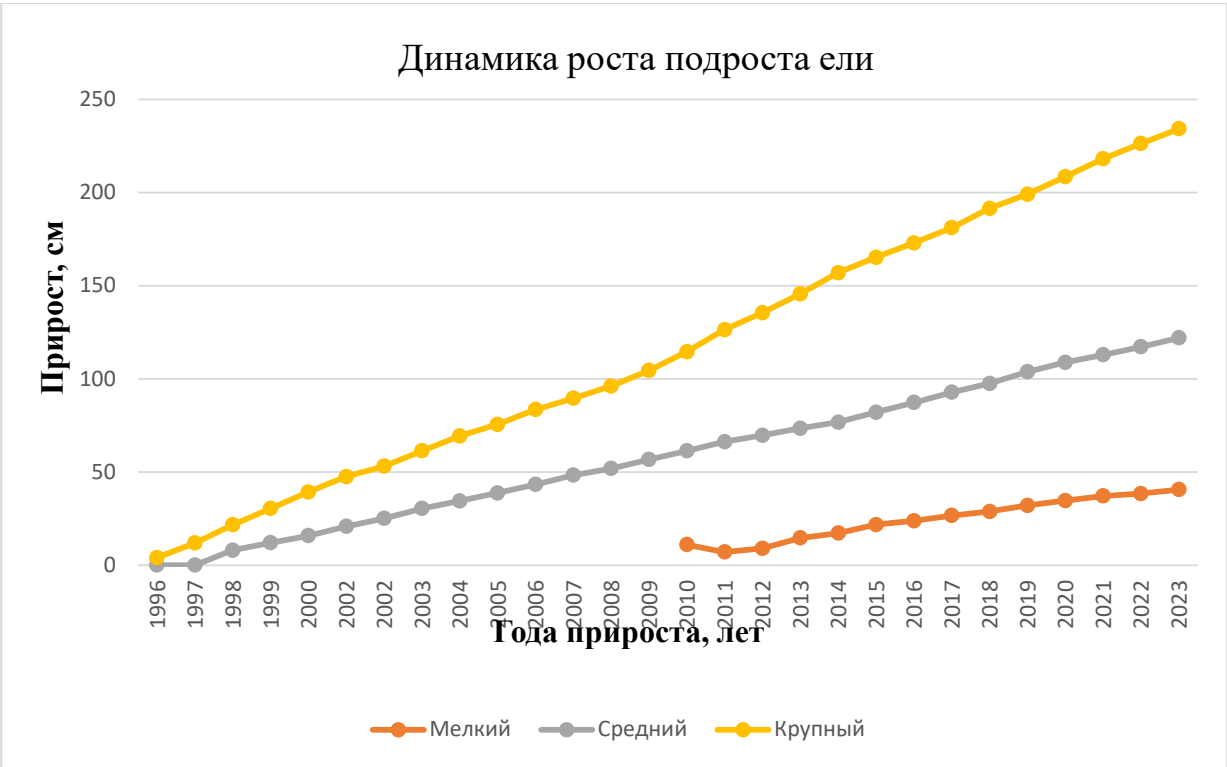


Рисунок 1 – Нарастающая динамика роста подроста ели, первая ПП

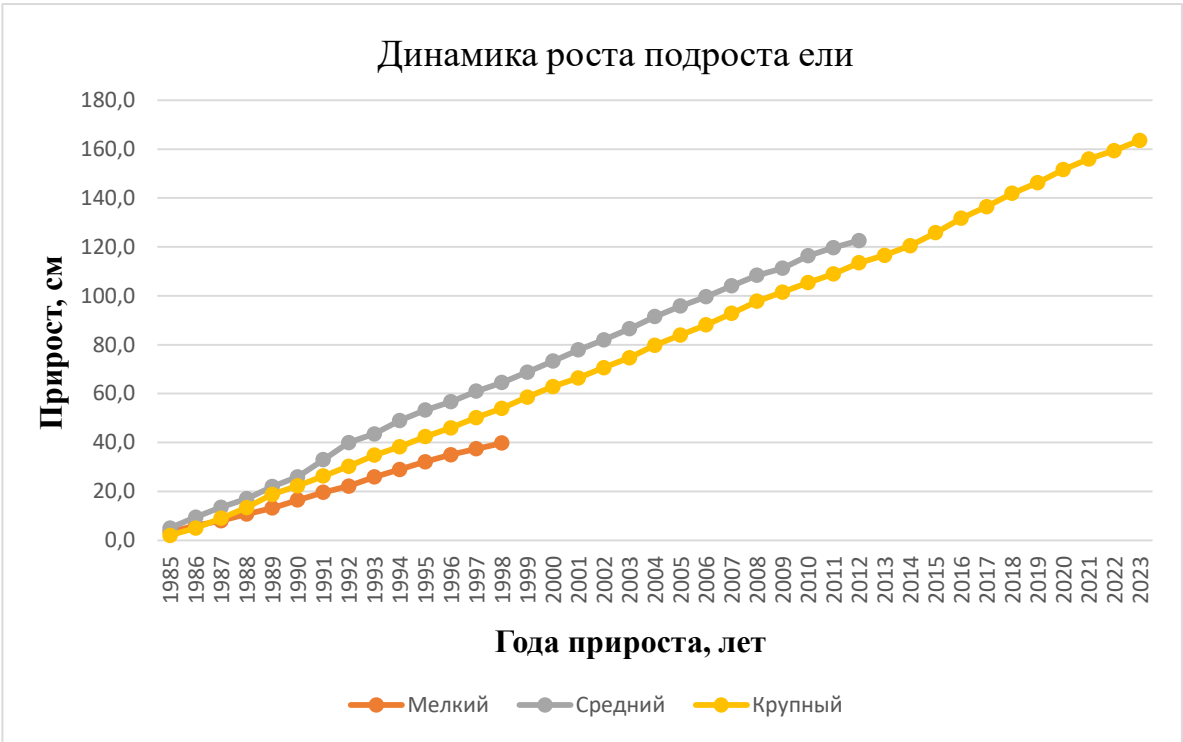


Рисунок 2 – Нарастающая динамика роста подроста ели, вторая ПП

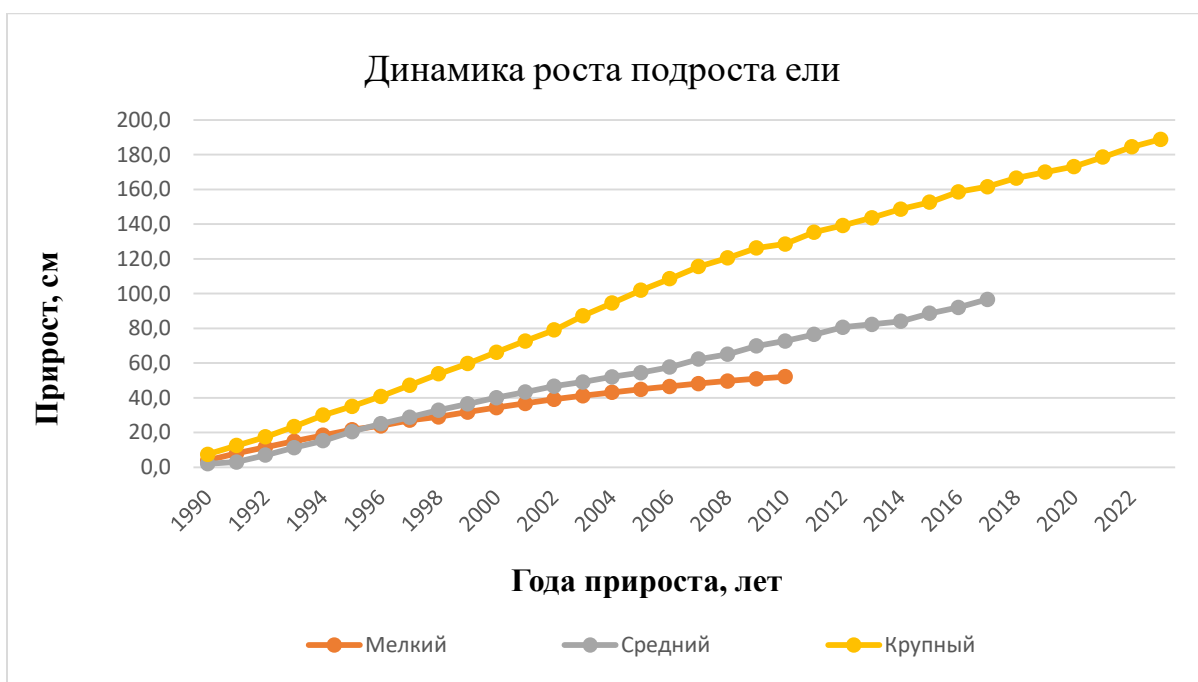


Рисунок 3 – Нарастающая динамика роста подростка ели, третья ПП

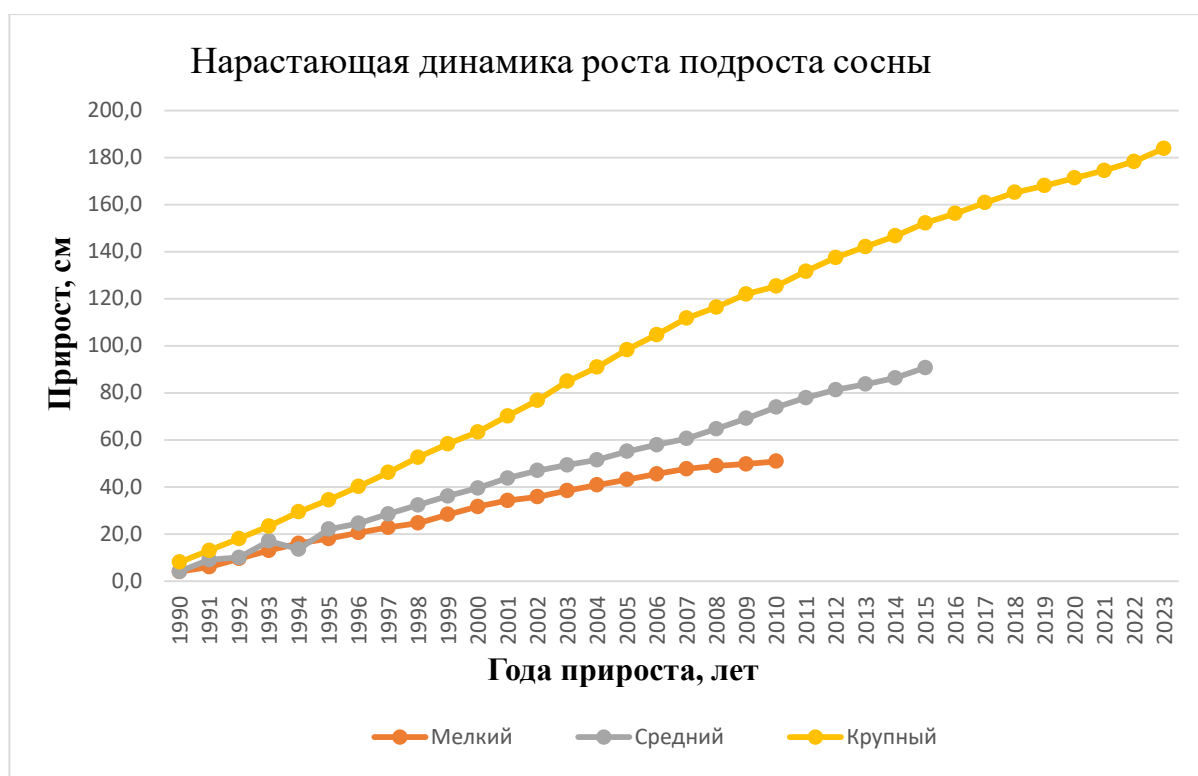


Рисунок 4 – Нарастающая динамика роста подростка сосны третья ПП

Выводы:

1. Лесные насаждения на объектах представляют собой смешанные, средне- или высокопродуктивные, средневозрастные (вторая пробная площадь – ельник черничник) или приспевающие (первая пробная площадь – ельник черничник, третья пробная площадь – сосняк черничный) хвойные

леса.

2. Во всех исследованных случаях лесовосстановление на объектах оставляет желать лучшего и не гарантирует естественного возобновления леса. Количество подроста лесобразующих пород варьируется от 411 до 511 шт./га, что свидетельствует о неудовлетворительном состоянии лесовосстановления.

3. На всех исследуемых участках наблюдается схожая тенденция в росте елового подроста различных категорий по высоте. Интересно, что приросты высоты деревьев в разных группах крупности демонстрируют близкие значения. При этом наибольшие темпы роста отмечаются у крупных экземпляров, а наименьшие – у мелких.

Для повышения эффективности естественного восстановления лесов целесообразно внедрить ряд мероприятий, направленных на содействие их возобновлению. Это может включать минерализацию почвы под деревьями, выбранными в качестве семенников, а также уход за существующим подростом. В случае необходимости стоит также рассмотреть возможность высадки сеянцев ценных пород под пологом.

Список литературы

1. «Об утверждении Правил лесовосстановления»: министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации приказ от 29 июня 2016 года N 375. – Текст: непосредственный.
2. Методология исследований лесных экосистем: методическое пособие для организации и выполнения изыскательских (научно-исследовательских работ) по направлению подготовки 250100 «Лесное дело»/ составитель Е. Н. Пилипко – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2013. – 103 с. – Текст: непосредственный.
3. Анучин, Н. П. Лесная таксация / Н. П. Анучин. – Москва: ВНИИЛМ: 2004. – 552 с. – Текст: непосредственный.
4. Таксация леса: учебное пособие для вузов по напр. 250300 – «Технологии и оборудование лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств» / В. Н. Минаев, Л. Л. Леонтьев, В. Ф. Ковязин. – Санкт-Петербург: Лань, 2010. – 238с. – Текст : непосредственный.
5. Гусев, И.И. Лесная таксация: учебное пособие к проведению полевой практики / И.И Гусев, В.И. Калинин. – Ленинград, 1988. – 61 с. – Текст: непосредственный.
6. ОСТ 56-69-83 «Площади пробные лесоустроительные, метод закладки». Москва: ЦБНТИлесхоз, 1984. – 60с. – Текст: непосредственный.
7. Залесов, С.В. Лесоводство: учебник / С. В. Залесов. – Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский государственный лесотехнический университет. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2020. – 295 с. – Текст: непосредственный.

СТРОЕНИЕ ХВОЙНЫХ ДРЕВОСТОЕВ В ЧЕРНИЧНОМ ТИПЕ ЛЕСА

*Богданов Максим Юрьевич, студент-магистрант
Вернодубенко Владимир Сергеевич, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: статья посвящена анализу строения хвойных древостоев в черничном типе леса. В ходе исследования была произведена закладка пробных площадей, проведен сплошной пересчет деревьев, выполнены расчеты основных таксационных характеристик, оценено ступенчато-пропорциональное распределение главных пород деревьев по ступеням толщины. На основании распределения деревьев главной породы по ступеням толщины установлено, что изученные насаждения являются разновозрастными т.е. проставленными несколькими поколениями деревьев хвойных пород.

Ключевые слова: хвойные насаждения, таксационные характеристики, ступень толщины, ступенчато-пропорциональное представительство

Цель работы – Оценить строения хвойных древостоев в черничном типе леса на территории Верховажского муниципального округа Вологодской области.

Задачи работы:

- на основе лесоустроительных материалов подобрать участки леса;
- заложить пробные площади и провести на них лесоучетные работы, обработать полученный материал с последующим анализом строения древостоя
- сделать выводы.

Объектом исследования являются хвойные насаждения, растущие в ельниках черничников.

Методика исследования: Основным критерием для выбора места закладки пробной площади было то, что на ней должен произрастать хвойный древостой, классифицирующийся на основании типологии лесов В.Н. Сукачёва к черничному типу леса. Выбранные древостои должны были обладать близкими по показателю средними возрастами. Размер пробной площади зависел от возраста и количества деревьев, произрастающих на участке. Отграничение пробных площадей в лесу выполнялось в соответствии с ОСТом 56-69-83 [1].

Исследование высоты древесных пород проводилось с использованием графического метода, считающегося наиболее точным. Для этого использовалась миллиметровая бумага в масштабе: высота в 1 см – 2 м; диа-

метр в 1 см – 1 ступень толщины (2 см).

На графике отражены диаметры (ступени толщины) в см по оси абсцисс и соответствующие им высоты в метрах по оси ординат. Середина поля демонстрирует точки, которые последовательно образуют сглаженную кривую линию. Количество точек, расположенных выше этой кривой, должно быть примерно равно количеству точек, находящихся ниже.

На графике отражалось значение среднего таксационного диаметра на оси X. Затем проводилась перпендикулярная линия к кривой высот, где точка пересечения показывала среднюю высоту деревьев.

Также производился расчет общей площади сечений всех деревьев, то есть абсолютной полноты. Это делалось с использованием таблицы «Площади поперечных сечений древесных стволов». Затем определялся средний диаметр древостоя с использованием формулы 1.1 для средней площади поперечного сечения [3].

$$g_{\text{ср}} = \frac{\sum gn}{\sum n} \quad (1.1)$$

где g - площади сечений деревьев по ступеням толщины, см²;

n - число деревьев по ступеням толщины.

Для определения возраста деревьев в полевых условиях использовался возрастной бурав. С помощью него брались буровые керны для последующего анализа в лаборатории. В лаборатории на кернах проводится подсчет количества годичных колец. После этого средний возраст деревьев определяется формуле, 1.2.

$$A = \frac{\sum g*a*n}{\sum g*n} \quad (1.2)$$

где a – количество годичных колец, шт.;

g – площади сечений учетных деревьев или всех деревьев по ступеням толщины, м²;

n - число деревьев по ступеням толщины.

Также определялся бонитет с помощью бонитировочной шкалы Орлова, вводным для определения бонитета является средняя высота и средний возраст. [2, 4, 6]

Для расчета запаса необходимо воспользоваться соответствующей таблицей «Стандартной суммы площадей сечений и запасов насаждений при полноте 1,0»; учитывая входные данные - среднюю высоту и площади сечения нормального древостоя [5].

Для определения запаса древостоев использовалась стандартная таблица «Сумма площадей сечений и запасов на 1 га при полноте 1,0». Фактический запас древостоя рассчитывался по формуле 1.3.

$$M=P*M_n; \quad (1.3)$$

где M_n – запас «нормального» древостоя, m^3 ;

P – относительная полнота древостоя.

Полнота древостоя отражает степень плотности стояния деревьев в лесу и можно разделить на: абсолютную и относительную. Абсолютная полнота измеряется в квадратных метрах и представляет собой сумму площадей поперечных сечений стволов на уровне груди. Относительная полнота, в свою очередь, показывает соотношение абсолютной полноты конкретного древостоя к сумме площадей сечений «нормального» древостоя для данной породы и средней высоты [2, 3].

В результате лесоучётных работ на пробных площадях были получены таксационные показатели древостоев, представленные в таблице 1. Все представленные, а таблице объекты это хвойных насаждениях смешанные по составу и простые по форме. Первый и второй объекты относятся к высокополнотным, а третий - к среднеполнотным. В результате проведения лесоучетных была выявлена ошибка в лесоустроительных материалах, несмотря на то что в таксационных описаниях насаждение числится ельником черничником на самом деле там произрастает смешанное сосновое насаждение со значительной долей сосны в составе (6 единиц).

Таблица 1 – Таксационная характеристика насаждений

Индекс типа леса	Средние				Число стволов шт/га	Полнота	Бонитет	Запас, $m^3/га$
	Состав древостоя	Возраст	Д, см	Н, см				
Е чр.	6Е4С	94	22,1	20,3	1866	0,8	III	222
Е чр.	5Е4С1Б+Ол	70	20,2	18,1	2481	0,8	III	233
С. чр	6С2Е2Б+Ос	95	22,8	21,7	2123	0,6	III	235

Чтобы лучше понять структуру и строение насаждений были рассмотрены процессы, связанные с дифференциацией деревьев и лесообразовательной динамикой в изучаемых древостоях. Для этого проведен анализ распределения деревьев по ступеням толщины, так как это косвенно является отражением возрастной структуры древесных насаждений. Анализ позволил выявить особенности возрастного строения изученных древостоев. Основное внимание в исследовании обращено на господствующий элемент леса, так как именно деревья, входящие в его состав, в основном образуют лесную среду, что обосновано высоким долевым участием изучаемых древесных пород в формуле состава.

Для ели характерно распределение деревьев далекое от нормального, наблюдается левосторонняя асимметрия. Асимметрия обусловлена смещения кривой распределения деревьев в сторону тонкомерных ступеней толщины.



Рисунок 1 – Распределение деревьев ели по ступеням толщины на 1 ПП

У ели также (рис. 1) наблюдается наличие деревьев большого количества деревьев превышающего показатели среднего диаметра. Исходя из графика распределения деревьев по ступеням толщины древостой является разновозрастным, потому что деревья распределены по разным ступеням толщины и имеют разный диаметр, так же можно сказать, что с увеличением диаметра увеличивается и их возраст.

У ели (рис.2) достаточно наполненными являются практически все имеющиеся ступени, кроме крайних наиболее крупные ступеней. Это связано с тем, что были благоприятные условия среды, которые хорошо повлияли на рост деревьев.

Если сравнить между собой еловые древостои на ПП1 и ПП2 можно отметить, что на втором объекте заполненность всех ступеней толщины, кроме крайних крупных более равномерная, с мнением резкими перепадами между соседними ступенями. Можно предположить, что на древостой, растущий на ПП 2 в меньшей степени влияли лесоразрушающие факторы, что позволило сохраниться деревьям разных диаметров, а следовательно, и разных возрастных поколений ели.



Рисунок 2 – Распределение деревьев ели по ступеням толщины 2 ПП

На третьей пробной площади у сосны (рис.3) отмечается наибольшее разнообразие распределения деревьев по ступеням толщины и тем самым по возрасту. Также на графике можно наблюдать, что на крайних ступенях толщины находится наименьшее количество деревьев, это может быть связано с такими явлениями как погодные условия, в которых произрастают деревья, от месторасположения, состава почвы.

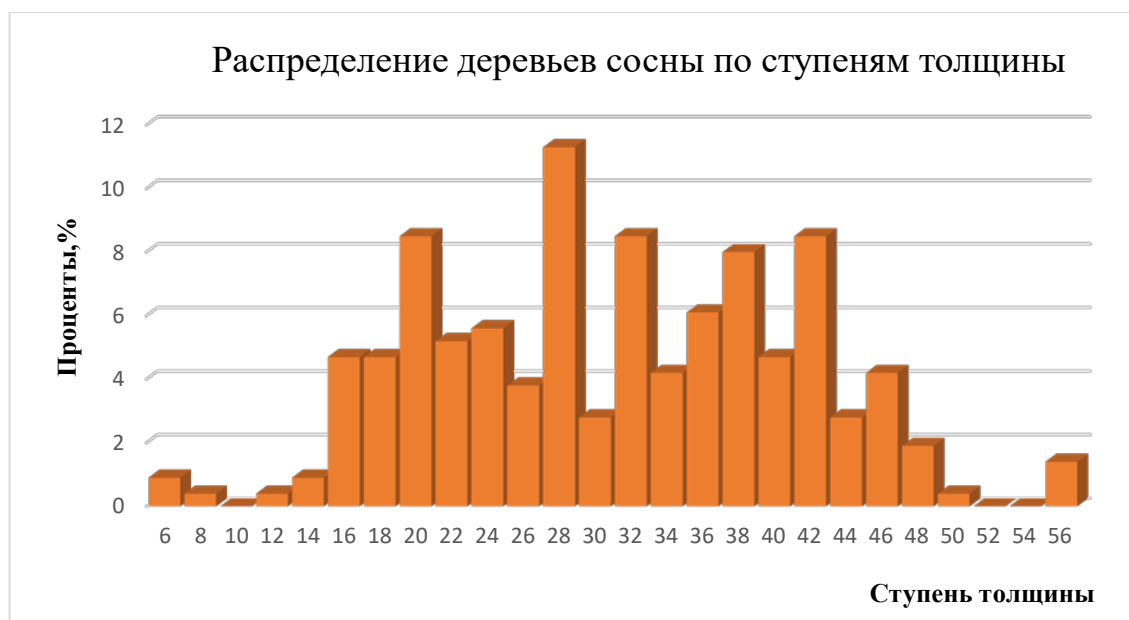


Рисунок 3 – Распределение деревьев сосны по ступеням толщины на 3 ПП

Проведённое исследование по изучению ступенчато-пропорционального распределения деревьев главных пород в изученных хвойных насаждениях позволил сформулировать ряд выводов:

Выводы:

1. Хвойные древостои, растущие на изученных лесных участках, представляют собой смешанные, средне- или высокопродуктивные насаждения. Изученные древостои относятся к средневозрастной (вторая пробная площадь - ельник черничник) или приспевающей (первая пробная площадь - ельник черничник, третья пробная площадь - сосняк черничный) хозяйственной группе возраста.

2. На всех объектах произрастают разновозрастные хвойные насаждения с разным процентным напылением деревьев ступеней толщины. Распределение деревьев по ступеням толщины близкое к «нормальному» отмечается на участке с доминированием в составе деревьев сосны.

Список литературы

1. ОСТ 56-69-83 «Площади пробные лесоустroительные, метод закладки». Москва: ЦБНТИлесхоз, 1984. – 60с. – Текст: непосредственный.
2. Анучин, Н.П. Лесная таксация / Н. П. Анучин. – Москва: ВНИИЛМ: 2004. – 552 с. – Текст: непосредственный.
3. Методология исследований лесных экосистем: методическое пособие для организации и выполнения изыскательских (научно-исследовательских работ) по направлению подготовки 250100 «Лесное дело»/ составитель Е.Н. Пилипко – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2013. – 103 с. – Текст: непосредственный.
4. Таксация леса: учебное пособие для вузов по напр. 250300 – «Технологии и оборудование лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств» / В. Н. Минаев, Л. Л. Леонтьев, В. Ф. Ковязин. – Санкт-Петербург: Лань, 2010. – 238с. – Текст: непосредственный.
5. Залесов, С.В. Лесоводство: учебник / С. В. Залесов. – Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский государственный лесотехнический университет. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2020. – 295 с. – Текст: непосредственный.
6. Гусев, И.И., Лесная таксация: учебное пособие к проведению полевой практики / И.И. Гусев, В.И. Калинин. – Ленинград: 1988. – 61 с. – Текст: непосредственный.

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ СУШИЛКАМИ ДРЕВЕСИНЫ

*Богданцев Андрей Александрович, студент-бакалавр
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

*Веденский Николай Васильевич, науч. рук.
ООО «ВолИнжКомпани», г. Вологда, Россия*

Аннотация: статья посвящена рассмотрению системы автоматического управления сушилками древесины, которые играют ключевую роль в деревообрабатывающей промышленности. Описаны основные компоненты таких систем, их принцип работы и преимущества использования. В качестве примера приведена система АСУЛК, разработанная компанией Ривкора, которая успешно внедрена на ряде предприятий. Рассмотрены особенности аппаратной и программной части комплекса, а также его плюсы и минусы. Статья подчеркивает важность автоматизации процессов сушки для повышения качества продукции и снижения затрат.

Ключевые слова: программно-аппаратный комплекс, сушилки для древесины, автоматизация, АСУЛК, контроллеры, датчики температуры и влажности, деревообрабатывающая промышленность, оптимизация процессов, энергосбережение

Сушка древесины – это важный этап в деревообрабатывающей промышленности, от которого зависят качество и свойства конечного продукта. Современные технологии позволяют автоматизировать этот процесс, минимизировать влияние человеческого фактора и повысить эффективность производства. Одним из таких решений является программно-аппаратный комплекс для управления сушилками для древесины, который обеспечивает точный контроль параметров сушки и оптимизацию процесса [1-3].

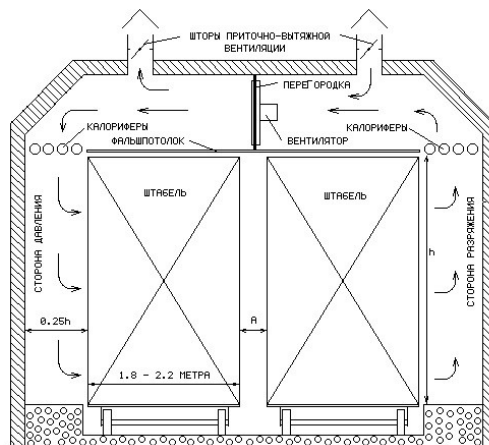


Рисунок 1 – Схема сушильной камеры для древесины

Программно-аппаратный комплекс для управления сушилками включает в себя несколько ключевых компонентов. Аппаратная часть состоит из датчиков температуры и влажности, которые устанавливаются внутри сушильной камеры для мониторинга условий среды. Эти датчики передают данные на контроллеры, которые управляют исполнительными устройствами: нагревательными элементами, вентиляторами, клапанами подачи пара или воздуха. Контроллеры также обеспечивают связь с компьютером или облачными сервисами, что позволяет оператору удаленно контролировать процесс [1-3].

Программная часть комплекса играет ключевую роль в управлении процессом сушки. Программное обеспечение (ПО) позволяет задавать параметры сушки, такие как тип древесины, требуемая влажность и время сушки. На основе этих данных система автоматически выбирает оптимальный режим работы. ПО также обеспечивает визуализацию процесса через графический интерфейс, что позволяет оператору в реальном времени отслеживать состояние сушильной камеры. Кроме того, программное обеспечение предоставляет возможность удаленного управления и мониторинга через веб-интерфейс или мобильное приложение, что делает процесс более гибким и удобным.

В качестве примера подобного комплекса можно рассмотреть систему АСУЛК, разработанную компанией Ривкора (г. Екатеринбург). Эта система состоит из нескольких блоков: шкафа автоматики (ША-ЛСК-04), шкафа регулируемого электропривода (ШЧП-ЛСК-04) и блока сбора данных от контрольно-измерительных приборов (ВВ-ЛСК-02). Шкаф автоматики является ядром системы и использует контроллер серии FX от Mitsubishi Electric, обеспечивающий высокую надежность и точность управления. Шкаф регулируемого электропривода отвечает за управление исполнительными механизмами, а блок сбора данных обрабатывает информацию от датчиков температуры и влажности. Система АСУЛК успешно внедрена на предприятиях в Свердловской, Пермской, Челябинской, Курганской областях и Ханты-Мансийском автономном округе, что подтверждает ее эффективность и востребованность.



Рисунок 2 – Шкаф автоматики ША-ЛСК-04

Работа программно-аппаратного комплекса начинается с инициали-

зации процесса. Оператор задает необходимые параметры сушки через интерфейс ПО, и система автоматически выбирает оптимальный режим. В процессе сушки датчики непрерывно измеряют температуру и влажность внутри камеры, передавая данные на контроллер. Контроллер анализирует полученную информацию и при необходимости корректирует работу нагревательных элементов, вентиляторов и других устройств. Если параметры выходят за пределы заданных значений, система автоматически вносит корректировки, например, увеличивает интенсивность вентиляции или подачу тепла. По достижении заданных параметров система оповещает оператора и переходит в режим ожидания, сохраняя данные о процессе для дальнейшего анализа.

Использование программно-аппаратного комплекса для управления сушилками для древесины имеет ряд преимуществ. Во-первых, автоматизация процесса сушки обеспечивает высокую точность и стабильность, что позволяет минимизировать ошибки и добиться равномерного высыхания древесины. Во-вторых, оптимизация режимов сушки снижает энергопотребление и уменьшает потери материала, что приводит к экономии ресурсов. В-третьих, возможность удаленного контроля и мониторинга делает процесс более удобным для оператора. Наконец, сбор и анализ исторических данных позволяют выявлять закономерности и улучшать процессы сушки, что способствует повышению качества продукции и увеличению эффективности производства.

Программно-аппаратный комплекс для управления сушилками для древесины представляет собой современное и эффективное решение, позволяющее автоматизировать и оптимизировать процесс сушки. Благодаря точному контролю параметров, удобству управления и возможности анализа данных, такие системы становятся незаменимыми инструментами в деревообрабатывающей промышленности. Их использование способствует повышению качества продукции, снижению затрат и увеличению эффективности производства, что делает их важным элементом современного деревообрабатывающего предприятия. Примером успешного внедрения подобной системы является АСУЛК, разработанная компанией Ривкора, которая доказала свою эффективность на практике.

Список литературы

1. Ривкора: [сайт]. – Текст: электронный. – URL: <https://www.rivkora.ru>
2. Mitsubishi Electric: [сайт]. – Текст: электронный. – URL: <https://ru.mitsubishielectric.com/ru>.
3. ГОСТ 6449.1-82. Древесина. Методы определения влажности: национальный стандарт Российской Федерации. – Москва: Стандартинформ, 1982. – 15 с. – Текст: непосредственный.

**ТАКСОНОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФЛОРЫ СОСУДИСТЫХ
РАСТЕНИЙ ПАРКА ИМЕНИ 50-ЛЕТИЯ ВЛКСМ (Г. КИРОВ)**

Варанкина Ангелина Алексеевна, студент-бакалавр

Кучеренко Майя Максимовна, студент-бакалавр

Ермилова Иоанна Ивановна, студент-бакалавр

*Гостев Владимир Викторович, науч. рук., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

Аннотация: на современном этапе актуальной экологической задачей является сохранение биологического разнообразия, особенно для естественных природных ландшафтов, расположенных в урбанизированных условиях. Парки и природные зоны в городской черте играют важную роль в поддержании экологического баланса, однако подвергаются значительным антропогенным нагрузкам, что приводит к трансформации региональной флоры, тем самым она адаптируется к действию факторов окружающей среды. Целью исследований являлся анализ таксономической структуры флоры сосудистых растений парка имени 50-летия ВЛКСМ (г. Киров). Материалы по формированию флористического списка парка имени 50-летия ВЛКСМ получены во время маршрутных обследований территории в 2024г. Кроме того, использована выгрузка по сосудистым растениям из Глобальной информационной системы о биоразнообразии (GBIF) с 2000 г. Исследования показали, что актуальный флористический список сосудистых растений парка имени 50-летия ВЛКСМ насчитывает 280 видов сосудистых растений, относящихся к 150 родам и 60 семействам. Наиболее представленными семействами являются *Asteraceae*, *Рoaceae*, *Rosaceae*, *Fabaceae* и *Lamiaceae*, на долю которых приходится 48% от общего числа видов. Адвентивная фракция флоры включает 75 видов (26,8% от общего числа), что свидетельствует о умеренном уровне антропогенного влияния. Несмотря на активное рекреационное использование, флора парка сохраняет признаки естественного биоразнообразия, характерного для региона.

Ключевые слова: флора, биологическое разнообразие, таксономический анализ, сосудистые растения, Киров

Введение. На современном этапе важной экологической проблемой является сохранение биологического разнообразия, особенно в урбанизированных условиях [8, 10]. Исследования показывают, что на антропогенно трансформированных территориях флора адаптируется, что приводит к внедрению нетипичных видов и вытеснению аборигенных. Лесные массивы в городах, такие как парк имени 50-летия ВЛКСМ в Кирове, выполняют важные экологические и рекреационные функции [3]. В конце XX века бо-

лее 80% видов растений парка были аборигенными, но в последние десятилетия увеличилась доля луговых, сорных и адвентивных видов [2]. Для оценки современного состояния растительных сообществ необходим комплексный анализ, включая таксономический, чтобы выявить редкие и адвентивные виды, а также степень антропогенной трансформации.

Цель исследований: анализ таксономической структуры флоры сосудистых растений парка имени 50-летия ВЛКСМ (г. Киров).

Материалы и методы исследований. Парк имени 50-летия ВЛКСМ расположен в городе Кирове и представляет собой природно-рекреационную зону площадью около 50 га. Территория парка включает лесные массивы, опушечные зоны, луговые участки и рекреационные площадки [3]. Основу растительного покрова составляют насаждения сосны, ели, березы и осины, характерные для южно-таежных лесов Кировской области. Почвенный покров представлен дерново-подзолистыми почвами, типичными для региона [4].

Материалы для формирования актуального флористического списка парка имени 50-летия ВЛКСМ получены во время маршрутных обследований всей территории парка, включая лесные массивы, опушечные зоны и рекреационные участки. Кроме того, использована выгрузка по сосудистым растениям из Глобальной информационной системы о биоразнообразии (GBIF) с 2000 г. [6], основу которой составили наблюдения, полученные с платформы iNaturalist [7]. Названия видов выверены по С.К. Черепанову [3].



Рисунок 1 – Расположение парка имени 50-летия ВЛКСМ

Результаты и их обсуждение. Актуальный флористический список сосудистых растений парка имени 50-летия ВЛКСМ (г. Киров) насчитывает 280 видов, относящихся к 150 родам и 60 семействам, входящим в 4 отдела: *Equisetophyta*, *Polypodiophyta*, *Pinophyta* и *Magnoliophyta*. Отдел *Magnoliophyta* преобладает (264 вида, 94,3%), что типично для флоры умеренных широт. Флора парка составляет около 23% от видового разнообразия Кировской области (1200 видов), подчеркивая его значение для сохранения биоразнообразия в урбанизированной среде [1, 6].

Наиболее крупные семейства во флоре парка представлены в *Таблице 1*. Они включают 85 родов (56,7%) и 160 видов (57,1%). Ведущими семействами являются *Asteraceae* (35 видов, или 12,5%), *Poaceae* (30 видов, или 10,7%), *Rosaceae* (25 видов (8,9%), *Fabaceae* и *Lamiaceae*, на долю которых приходится 48% от общего числа видов, что характерно для флоры умеренной зоны [9].

Таблица 1 – Спектр ведущих семейств флоры парка имени 50-летия ВЛКСМ

Семейство	Ранг	Количество родов	% от всех родов	Количество видов	% от всех видов
Rosaceae	1	16	9,9	25	8,9
Asteraceae	2	24	11,9	35	12,5
Poaceae	3	14	6,9	30	10,7
Lamiaceae	4	15	7,4	23	8,3
Fabaceae	5	6	3,0	21	7,6

Кроме того, во флоре парка выявлено 18 семейств, представленных одним видом, включая *Adoxaceae*, *Orchidaceae*, *Valerianaceae* и другие [3].

Ведущие 20 родов объединяют 85 видов (30,2% от общего числа видов) (*Таблица 2*). На остальные 75 родов приходится 196 видов (69,8%). Крупнейшими родами во флоре парка являются *Carex* (10 видов), *Acer* (8 видов) и *Salix* (7 видов). Родовой коэффициент (отношение числа выявленных видов к количеству родов) составляет 1,68, что отражает умеренное разнообразие местообитаний, включающих лесные массивы и открытые участки, а также особенности почвенного покрова (дерново-подзолистые почвы с разной степенью увлажнения) [4].

Таблица 2 – Ведущие роды флоры парка имени 50-летия ВЛКСМ

Род	Число видов	% от всех видов
Carex	10	2,84
Acer	8	2,27
Salix	7	1,99
Malus	4	1,14

Фракция адвентивных сосудистых растений во флоре парка имени 50-летия ВЛКСМ насчитывает 78 видов (27,7% от общего числа), относящихся к 52 родам и 28 семействам (*Таблица 3*). Наиболее многовидовые семейства: *Rosaceae* (18 видов), *Asteraceae* (9 видов), *Poaceae* (7 видов) и *Brassicaceae* (6 видов). Также значимы *Fabaceae* (5 видов), *Lamiaceae* (4 вида), *Apiaceae* (3 вида) и *Plantaginaceae* (3 вида). Лидирующая роль семейств *Rosaceae* и *Asteraceae* объясняется их высокой адаптивностью, широким распространением в урбанизированных ландшафтах и активным использованием декоративных видов в озеленении парка.

Таблица 3 – Спектр ведущих семейств адвентивной флоры парка имени 50-летия ВЛКСМ

Семейство	Ранг	Количество родов	% от всех родов	Количество видов	% от всех видов
Rosaceae	1	14	21,1	18	18,2
Росaceae	2	2	3,1	7	7,1
Asteraceae	3-4	8	12,1	9	9,1
Brassicaseae	3-4	5	7,6	6	6,1
Apiaceae	5	4	6,1	3	3,0
Fabaceae	6-10	2	3,0	5	5,0
Lamiaseae	6-10	2	3,0	4	4,0
Plantaginaseae	6-10	2	3,0	3	3,0

Высокая доля адвентивных видов в парке связана как с естественным заносом растений, так и с деятельностью человека, включая посадки декоративных видов и рекреационную нагрузку. Это подчеркивает важность мониторинга и управления растительным покровом для сохранения биоразнообразия [5, 10].

Ведущие роды адвентивной флоры представлены в *Таблице 4*. Доминирующее положение занимает род *Acer* (8 видов, 10,3%): *Acer negundo*, *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Acer campestre*, *Acer tataricum*, *Acer saccharinum*, *Acer ginnala*, *Acer rubrum*.

Rosa и *Crataegus* (по 5 видов, 6,4%): *Rosa rugosa*, *Rosa canina*, *Rosa multiflora*, *Rosa gallica*, *Rosa acicularis*, *Crataegus monogyna*, *Crataegus laevigata*, *Crataegus sanguinea*, *Crataegus submollis*, *Crataegus chlorosarca*. *Symphyotrichum* (4 вида, 5,1%): *Symphyotrichum novi-belgii*, *Symphyotrichum lanceolatum*, *Symphyotrichum ericoides*, *Symphyotrichum lateriflorum*.

Таблица 4 – Ведущие роды адвентивной флоры парка имени 50-летия ВЛКСМ

Род	Число видов	% от всех видов
<i>Acer</i>	8	10,3
<i>Crataegus</i>	5	6,4
<i>Malus</i>	3	3,6
<i>Symphyotrichum</i>	4	5,1
<i>Rosa</i>	5	6,4
<i>Taraxacum</i>	3	3,1
<i>Plantago</i>	2	2,6
<i>Trifolium</i>	2	2,7

Остальные роды (*Таблица 4*) включают по два-три вида (2,6–3,8%): *Malus* (3 вида): *Malus domestica*, *Malus prunifolia*, *Malus baccata*; *Taraxacum* (3 вида): *Taraxacum officinale*, *Taraxacum erythrospermum*, *Taraxacum laevigatum*; *Plantago* (2 вида): *Plantago major*, *Plantago lanceolata*; *Trifolium* (2

вида): *Trifolium repens*, *Trifolium pratense*.

Исследование флоры парка имени 50-летия ВЛКСМ (г. Киров) показало отсутствие видов, включенных в Красную книгу [1]. Это связано с различиями в экологических условиях, антропогенной нагрузке и спецификой регионального биоразнообразия.

Выводы

Исследования показали, что актуальный флористический список сосудистых растений парка имени 50-летия ВЛКСМ (г. Киров) насчитывает 280 видов, относящихся к 150 родам и 60 семействам. Наиболее крупным отделом является *Magnoliophyta*, что характерно для флоры умеренных широт. Флора парка составляет около 23% от общего видового разнообразия Кировской области. Ведущими семействами во флоре парка являются *Asteraceae*, *Poaceae*, *Rosaceae*, *Fabaceae* и *Lamiaceae*. Высокая доля адвентивных видов (27,7%) свидетельствует о значительном влиянии антропогенных факторов.

Отсутствие видов, занесенных в Красную книгу, в парке имени 50-летия ВЛКСМ подчеркивает региональные особенности флоры. Несмотря на высокий уровень рекреации, парк продолжает сохранять признаки естественного объекта.

Список литературы

1. Красная книга Кировской области: животные, растения, грибы / Ред. О.Г. Барановой. – Киров: ООО «Кировская областная типография», 2014. – 336 с. – Текст: непосредственный.
2. Миркин, Б.М. Современная наука о растительности: учебник / Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова. – Москва: Логос, 2012. – 264 с. – Текст: непосредственный.
3. Черепанов, С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. – Санкт-Петербург: Мир и семья, 1995. – 992 с. – Текст: непосредственный.
4. Городская экология: учебное пособие / под ред. Т.В. Виноградовой. – Москва: Академия, 2010. – 320 с. – Текст: непосредственный.
5. Игнатьева, М.Е. Зеленая инфраструктура городов: проблемы и решения / М.Е. Игнатьева. – Москва: КМК, 2015. – 240 с. – Текст: непосредственный.
6. Глобальная информационная система о биоразнообразии (GBIF). – Текст: электронный. – URL: <https://www.gbif.org>
7. iNaturalist**. – Текст: электронный. – URL: <https://www.inaturalist.org>
8. Иванов, А.В. Флора городских парков: особенности формирования и сохранения / А.В. Иванов, С.И. Петрова. – Текст: непосредственный // Экология и урбанизация. – 2020. – № 4. – С. 45-52.
9. Кузнецов, Н.И. Таксономический анализ флоры урбанизированных территорий / Н.И. Кузнецов. – Текст: непосредственный // Ботанический журнал. – 2019. – Т. 104. – № 3. – С. 12-25.

10. Павлов, В.Н. Растительные сообщества городских парков: структура и динамика / В.Н. Павлов, О.В. Смирнова. – Москва: Наука, 2017. – 256 с. – Текст: непосредственный.

УДК 674.047

КОМПЛЕКС ПРОГРАММНОГО И АППАРАТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ СУШИЛЬНЫМИ УСТАНОВКАМИ ДРЕВЕСИНЫ

*Власенко Степан Алексеевич, студент-бакалавр
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия
Веденский Николай Васильевич, науч. рук.
ООО «ВолИнжКомпани, г. Вологда, Россия*

***Аннотация:** комплекс представляет собой интегрированную систему автоматизации, сочетающую аппаратные компоненты и специализированное программное обеспечение для управления технологическим процессом сушки древесины. Система обеспечивает контроль параметров температуры, влажности и воздухообмена в режиме реального времени, минимизируя человеческий фактор и повышая качество продукции.*

***Ключевые слова:** сушка древесины, температурные датчики, датчик влажности, датчик давления, исполнительные механизмы, вентиляторы, нагревательные элементы*

Комплекс программного и аппаратного обеспечения для управления сушильными установками древесины представляет собой высокотехнологичное решение, призванное оптимизировать процесс сушки и повысить качество конечной продукции. Сушка древесины – это сложный технологический процесс, требующий точного контроля множества параметров, поскольку малейшие отклонения от оптимального режима могут привести к значительным дефектам материала, таким как образование трещин, коробление, изменение цвета и текстуры. Все это неизбежно снижает ценность готовой древесины, а в некоторых случаях делает ее непригодной для использования в запланированных целях. Поэтому автоматизация и точная оптимизация процесса сушки являются ключевыми факторами повышения производительности и конкурентоспособности деревообрабатывающих предприятий.

Данный комплекс включает в себя интегрированную систему аппаратного и программного обеспечения, работающих синхронно для обеспечения прецизионного управления сушильным процессом. Аппаратная часть комплекса представляет собой сложный комплекс датчиков, кон-

троллеров и исполнительных механизмов.

Начнём с датчиков, которые являются «глазами» системы, постоянно отслеживающими состояние среды внутри сушильной камеры. Ключевыми датчиками являются:

Температурные датчики. Это высокоточные приборы, размещённые в различных точках сушильной камеры, обеспечивающие подробный мониторинг температурного поля. Размещение датчиков тщательно продумывается, чтобы охватить все зоны камеры и получить максимально полную картину распределения тепла. Использование нескольких датчиков позволяет обнаружить локальные перегревы или, наоборот, зоны с недостаточным прогревом, что критично для равномерной сушки и предотвращения образования внутренних напряжений в древесине. Типы датчиков выбираются в зависимости от требуемой точности измерений и диапазона температур. Это могут быть термопары, терморезисторы или другие типы датчиков, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки. Сигнал с температурных датчиков передается в систему управления, где обрабатывается и используется для корректировки работы нагревательных элементов.

Датчики влажности. Эти датчики играют ключевую роль в контроле процесса сушки. Они измеряют влажность как древесины (иногда с использованием специальных датчиков, вводимых в сердцевину образца), так и окружающего воздуха внутри камеры. Точные данные о влажности позволяют контролировать скорость сушки, предотвращая как пересушивание (что приводит к хрупкости и растрескиванию), так и переувлажнение (что способствует развитию плесени и грибка). Существуют различные типы датчиков влажности, например, емкостные или резистивные, с разной точностью и принципом работы. Выбор конкретного типа датчика зависит от особенностей обрабатываемой древесины и требований к точности измерений [1-7].

Датчики давления. Мониторинг давления воздуха внутри сушильной камеры также важен для эффективной работы системы. Датчики давления обеспечивают контроль над циркуляцией воздуха, помогая поддерживать равномерное распределение тепла и влажности. Значение давления влияет на скорость удаления влаги из древесины, а его отклонения от заданных параметров могут привести к неравномерной сушке и возникновению дефектов [1-7].

Все данные, собранные датчиками, поступают в контроллеры. Это «мозг» всей системы, принимающий решения о регулировке параметров сушки на основе полученных данных. Современные контроллеры – это сложные микропроцессорные устройства, способные обрабатывать большие объёмы информации и выполнять сложные алгоритмы управления. Многие современные контроллеры используют алгоритмы машинного обучения, которые позволяют им адаптироваться к изменениям в процессе

сушки и оптимизировать работу системы в режиме реального времени. Они анализируют историю работы, корректируют параметры сушки на основе предыдущего опыта, что позволяет добиться более стабильного и эффективного процесса. Более того, некоторые контроллеры поддерживают удаленный мониторинг и управление, позволяя оператору отслеживать состояние сушильной камеры и вносить корректировки дистанционно.

Исполнительные механизмы являются «руками» системы. Это устройства, которые непосредственно изменяют параметры сушки в соответствии с командами контроллера. К ним относятся:

Вентиляторы. Обеспечивают циркуляцию воздуха внутри сушильной камеры, способствуя равномерному распределению температуры и влажности. Скорость вращения вентиляторов регулируется контроллером в зависимости от текущих условий.

Нагревательные элементы. Отопительные системы, мощность которых регулируется контроллером для поддержания заданного температурного режима. Это могут быть паровые, электрические или другие типы нагревателей. Для оптимизации энергопотребления контроллер может регулировать мощность нагревателей, снижая затраты и улучшая эффективность.

Системы управления потоком воздуха. Это могут быть заслонки или клапаны, регулирующие направление и объем воздушного потока внутри камеры. Они обеспечивают максимально равномерное распределение воздуха, что особенно важно для сушки больших объемов древесины.

Программное обеспечение комплекса обеспечивает управление аппаратными компонентами, сбор и обработку данных, визуализацию процесса сушки и формирование отчетов. Программное обеспечение может включать в себя возможность программирования различных режимов сушки, систему диагностики неисправностей и поддержки, а также возможность удаленного доступа и управления. Интуитивно понятный интерфейс позволяет оператору легко контролировать процесс сушки и оперативно реагировать на любые отклонения.

В заключение, комплекс программного и аппаратного обеспечения для управления сушильными установками древесины представляет собой интегрированное решение, которое позволяет значительно повысить эффективность и качество процесса сушки, снизить потери материала и улучшить экономические показатели деревообрабатывающих предприятий. Современные технологии, используемые в этом комплексе, позволяют минимизировать влияние человеческого фактора, добиться максимальной точности и стабильности процесса сушки и получить высококачественную сушеную древесину, соответствующую самым высоким стандартам.

Список литературы

1. Бурмистров, А. В. Автоматизация процессов сушки древесины: теория и

- практика. / А. В. Бурмистров. – Москва: Лесная промышленность, 2018. – 210 с. – Текст: непосредственный.
2. Григорьев, И. Н. Современные технологии сушки древесины. / И. Н. Григорьев. – Санкт-Петербург: Гидрометеиздат, 2017. – 258 с. – Текст: непосредственный.
3. Жуков, В. А. Инновационные методы контроля и управления процессом сушки древесины. / В. А. Жуков, С. А. Тихонов. – Текст: непосредственный // Лесное хозяйство. – 2019. – № 3. – С. 45-56.
4. Лебедев, А. С. Программное обеспечение для автоматизации деревообрабатывающих предприятий. / А. С. Лебедев. – Москва: Техносфера, 2020. – 170 с. – Текст: непосредственный.
5. Петров, В. П. Датчики и системы управления в технологии сушки древесины. / В. П. Петров. – Текст: непосредственный // Технологии и оборудование лесного комплекса. – 2021. – № 2. – С. 78-89.
6. Романов, Д. Е. Модернизация сушильных установок: от традиционных методов к автоматизации. / Д. Е. Романов. – Текст: непосредственный // Деревообработка. – 2022. – № 4. – С. 102-115.
7. Сидоров, Е. В. Автоматизация процессов в деревообрабатывающей промышленности. / Е. В. Сидоров. – Москва: Экономика, 2016. – 152 с. – Текст: непосредственный.

УДК 674.048

СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ДРЕВЕСИНЫ НА ЭТАПЕ ХРАНЕНИЯ ОТ ЖУКА КОРОЕДА

***Власенко Степан Алексеевич**, студент-бакалавр
Гнатьев Максим Викторович, студент-бакалавр
Иванов Илья Игоревич, науч. рук., к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** в статье подробно рассматриваются способы защиты древесины от жука-короеда. Описаны ключевые методы, включая правильное хранение (сухие, проветриваемые помещения, укладка на поддоны), химическую обработку (антисептики, инсектициды, пропитка под давлением), биологические методы, механическую защиту (очистка коры, регулярный осмотр) и термическую обработку (сушка, прогрев, обработка паром). Также уделено внимание соблюдению санитарных норм, использованию защитных покрытий (лаки, масла). Статья подчеркивает важность своевременной обработки, контроля влажности и регулярного мониторинга для предотвращения заражения и сохранения качества древесины.*

***Ключевые слова:** короед, хранение древесины, химическая обработ-*

Для эффективной защиты древесины от жука-короеда на этапе хранения необходимо применять комплексный подход, включающий профилактические, химические, биологические и механические методы. Короед – опасный вредитель, способный быстро уничтожить большие объёмы древесины, поэтому важно своевременно принимать меры для предотвращения его появления и распространения.

Первым и самым важным шагом является организация правильного хранения. Древесину следует хранить в сухих, хорошо проветриваемых помещениях или под навесами, чтобы избежать её увлажнения, так как короеды предпочитают влажную среду. Древесину нельзя укладывать прямо на землю – используйте поддоны или брусья, чтобы обеспечить циркуляцию воздуха снизу и предотвратить контакт с грунтом. Между штабелями оставляйте зазоры для вентиляции, что также снижает риск накопления влаги. Если древесина хранится на открытой площадке, обязательно защитите её от осадков с помощью тентов или плёнки [1-6].

Химическая обработка. Химические методы являются одними из самых эффективных для защиты древесины от короедов. Антисептики на основе борной кислоты, фторидов или медного купороса проникают в структуру древесины и убивают личинок и взрослых особей. Популярными препаратами, такие как «Сенеж», «Неомид» или «Пирилакс», наносят методом опрыскивания, кистью или погружения. Для более глубокой защиты применяется пропитка под давлением в автоклавах, которая обеспечивает равномерное распределение защитного состава по всему объёму древесины. Инсектициды, такие как «Антижук» или «Древесный лекарь», также эффективны для уничтожения короедов. Их наносят на поверхность древесины, уделяя особое внимание торцам и трещинам, где вредители чаще всего откладывают яйца.

Биологические методы защиты экологичны и безопасны для окружающей среды. Феромонные ловушки привлекают короедов с помощью синтетических феромонов, после чего насекомые попадают в ловушку и погибают. Это помогает снизить популяцию вредителей в зоне хранения. Другой метод – использование естественных врагов короедов, таких как хищные насекомые (жуки-пестряки) или грибы-паразиты, которые уничтожают личинок короеда. Эти методы особенно полезны в больших лесных хозяйствах или на складах, где важно минимизировать использование химических препаратов.

Механическая защита. Механические методы включают очистку коры, так как короеды чаще всего селятся под ней. Используйте скребки или специальные машины для окорки, чтобы удалить кору с древесины. Регулярный осмотр древесины на наличие признаков заражения (мелкие отверстия, буровая мука) также является важной мерой. Если обнаружены следы

короедов, немедленно изолируйте заражённые материалы от здоровых, чтобы предотвратить распространение вредителей. Заражённую древесину можно обработать инсектицидами или уничтожить.

Термическая обработка. Термические методы эффективны для уничтожения короедов и их личинок. Прогрев древесины до температуры выше 60 °С в специальных камерах или на солнце (в жаркую погоду) убивает вредителей. Обработка паром также является эффективным способом, особенно если древесина уже заражена. Эти методы требуют специального оборудования, но обеспечивают высокую степень защиты.

Чистота и порядок на складе или площадке для хранения древесины играют важную роль в предотвращении заражения. Регулярно убирайте опилки, щепу и другие отходы, которые могут привлекать короедов. Не храните древесину рядом с заражёнными деревьями или лесоматериалами. Поддерживайте влажность древесины ниже 20%, так как короеды предпочитают влажную среду. Используйте влагомеры для контроля уровня влажности.

Использование защитных покрытий. Нанесение защитных покрытий, таких как лаки, краски или масла, создаёт барьер, который препятствует проникновению короедов. Льняное масло, воск или специализированные пропитки для древесины не только защищают от вредителей, но и улучшают внешний вид материала. Эти покрытия особенно полезны для декоративной древесины или изделий, которые будут использоваться на открытом воздухе.

Дополнительные рекомендации. Лучше всего обрабатывать древесину сразу после заготовки, пока короеды не успели её заселить. Необходимо использовать только здоровую древесину без признаков заражения. Необходимо проводить осмотр древесины каждые 2–3 недели, особенно в тёплое время года, когда короеды наиболее активны.

Список литературы

1. Вакин, А. Т. Вредители и болезни древесины / А. Т. Вакин, О. И. Полубояринов, В. А. Соловьёв. – Текст: непосредственный. – Москва: Лесная промышленность, 1985. – 280 с.
2. Ильинов, А. А. Биологические методы защиты леса / А. А. Ильинов. – Санкт-Петербург: Лань, 2010. – 320 с. – Текст: электронный.
3. Коломиец, Н. Г. Защита древесины от вредителей и грибов. / Н. Г. Коломиец. – Москва: Агропромиздат, 1986. – 208 с. – Текст: непосредственный.
4. Куликов, В. Н. Химическая защита древесины / В. Н. Куликов. – Москва: Лесная промышленность, 2005. – 160 с. – Текст: непосредственный.
5. Попов, В. К. Вредители древесины и борьба с ними / В. К. Попов. – Москва: экология, 1998. – 240 с. – Текст: непосредственный.

6. Трофимов, В. Н. Экологические аспекты защиты древесины / В. Н. Трофимов. – Москва: наука, 2003. – 180 с. – Текст: непосредственный.

УДК 635.925

ПРЕДСТАВИТЕЛИ КРАСНОЙ КНИГИ В ФИЛЁВСКОМ ПАРКЕ Г.МОСКВЫ

*Волоснова Анна Владимировна, студент-бакалавр
Легорнова Мария Александровна, студент-бакалавр
Владимир Викторович Гостев, науч. рук., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

***Аннотация:** изучение краснокнижного биоразнообразия имеет большое значение в жизни города. На практике это помогает анализировать экологическую обстановку и климатические условия в городах. На данный момент территории Филевского парка произрастает одно из самых больших количеств растений, находящихся под угрозой исчезновения в Москве. Это позволяет использовать его как объект исследования произрастаний растений из красной книги.*

***Ключевые слова:** краснокнижные виды, биоразнообразие, анализ территории, Филёвский парк*

Филёвский парк находится в городе Москва Российской Федерации и представляет собой парк культуры и отдыха в западном административном округе, в районе Филевский парк. На севере парк граничит с Москвой рекой и Нижними Мневниками. Тянется вдоль реки от Новозаводской улицы на Востоке и до Крылатской улицы на Западе. Площадь парка составляет 286 га, периметр равен 12 432 м (Рис.1) [1]. Рельеф парка не однороден и холмист, парк имеет четко выраженную речную пойму с выраженными террасами и крутым оползневым склоном, так же на территории парка имеются пруды.

Древесные растения в парке в среднем имеют возраст до 150 лет некоторые деревья достигают 300 лет, это дубы, липы, вязы, ольхи и сосны. Сохранились также одни из самых старых насаждений Клёна остролистного (*Acer platanoides*) в Москве [2]. Также в парке представлена богатая луговая, болотная растительность, в том числе виды, занесённые в Красную книгу Москвы. Среди парковых насаждений присутствуют интродуцированные виды. Например, жёлтая берёза (*Betula costata*), белая акация (*Robínia pseudoacácia*), уссурийская груша (*Pyrus ussuriensis*) [3].

ду по нескольким причинам: массовый сбор; вырубка лесов для постройки новых микрорайонов; заготовка для фармакологических предприятий.

Купена душистая, или Купена лекарственная (*Polygonatum odoratum*) – многолетнее травянистое растение, вид рода Купена (*Polygonatum*) семейства Лилейные (*Liliaceae*). Считается сокращающимся видом из-за ограниченного числа местонахождений и антропогенного влияния. Также активно используют корневища растения в лекарственных целях.

Змеевик большой, или Горец змеиный (*Bistorta officinalis*) – травянистое растение, вид рода Горец (*Persicaria*) семейства Гречишные (*Polygonaceae*). Занесён в Красную книгу Москвы из-за редкости и ограниченности мест обитания.

Смолка обыкновенная (*Steris viscaria*) – вид двудольных цветковых растений, включённый в род Смолка (*Viscaria*) семейства Гвоздичные (*Caryophyllaceae*). Занесена в Красную книгу Москвы, потому что встречается редко, является индикатором малонарушенных луговых биотопов [5].

Горицвет кукушкин (*Coccyanthe flos-cuculi*) – вид двудольных цветковых растений, включённый в род Зорька (*Lychnis*) семейства Гвоздичные (*Caryophyllaceae*). Точная причина занесения в Красную книгу неизвестна, однако вероятнее всего из-за редкости и уязвимости вида.

Гвоздика-травянка (*Dianthus deltoides*) – вид многолетних травянистых растений рода Гвоздика семейства Гвоздичные (*Caryophyllaceae*). Занесена в Красную книгу, потому что является редким видом и относится к 3 категории редкости.

Гвоздика Фишера (*Dianthus fischeri*) – представляет собой многолетнее растение, которое распространено в европейской части России. В Красной книге из-за малочисленности популяций и нарушения мест произрастания в результате антропогенных воздействий [5].

Калужница болотная (*Caltha palustris*) – травянистое многолетнее растение, вид рода Калужница (*Caltha*) семейства Лютиковые (*Ranunculaceae*). Причина внесения в списки связана с тем, что в Москве крайне ограничено число низинных и переходных болот, которые являются местом произрастания данного вида [5].

Ветреница лютиковая (*Anemonoides ranunculoides*) – растение семейства Лютиковые [9], вид рода Ветреница. Занесена в Красную книгу, потому что является редким и уязвимым видом. Каждый сорванный цветок может погубить растение. Даже если оборвать побег с цветком, растение тоже может погибнуть. Поэтому сбор ветрениц для букетов или на продажу может привести к гибели практически всей куртинки.

Хохлатка плотная (*Corydalis solida*) – многолетнее травянистое растение, вид рода Хохлатка (*Corydalis*) подсемейства Дымянковые (*Fumariaceae*), семейства Маковые (*Papaveraceae*). Занесена в Красную книгу некоторых регионов России из-за малой численности самого растения. Также негативно сказывается недостаток насекомых-опылителей [5].

Чина весенняя (*Lathyrus vernus*) – многолетнее травянистое растение рода Чина (*Lathyrus*) семейства Бобовые (*Fabaceae*). Занесена в Красную книгу, потому что сильно страдает от вытаптывания.

Первоцвет весенний (*Primula veris*) – многолетнее травянистое растение, вид рода Первоцвет (*Primula*). Растение встречается в лесной и лесостепной зонах почти по всей Европе. Занесён в Красную книгу, потому что его численность сокращается из-за негативных факторов, таких как вытаптывание и уплотнение почв в лесопарках, застройка и парковое благоустройство приречных долин, склонов.

Медуница неясная (*Pulmonaria obscura*) – вид невысоких многолетних травянистых растений из рода Медуница семейства Бурачниковые (*Boraginaceae*). Занесена в Красную книгу, так как является уязвимым видом и сокращается в численности из-за разрушения мест обитания, вытаптывания, уплотнения почвы и сбора растений.

Колокольчик персиколистный (*Campanula persicifolia*) – растение из рода Колокольчик. Распространён в Восточной Европе. Значительная часть ареала находится в Европейской части России. Вид находится в Красной книге, потому что из-за активного сбора населением популяция значительно сокращается.

Также в парке представлены такие виды, как Нивяник обыкновенный (*Leucanthemum vulgare*), Колокольчик крапиволистный (*Campanula trachelium*), Колокольчик широколистный (*Campanula latifolia*), Колокольчик раскидистый (*Campanula patula*), которые ранее относились к краснокнижным видам, но сейчас считаются восстановившимися [4].

Проведённое исследование растений Филевского парка подтверждает ценность его флоры [6-8, 10]. Наличие в определенной городской территории большого количества видов, занесенных в Красную книгу Москвы, свидетельствует о благоприятных климатических условиях на данной территории. Многие растения Красной книги Москвы комфортно себя ощущают в природных условиях Филёвского парка, что способствует повышению популяции и сохранению их видов.

Список литературы

1. «Google Планета Земля» сайт с размещенными аэрокосмическими снимками планеты земля. – Текст: электронный. – URL: <https://earth.google.com/web/?hl=ru>
2. Экологическая ситуация в районе Филёвский парк. – Текст: электронный. – URL: <https://scipeople.ru/publication/124925/>
3. Сайт для сбора данных о дикой природе, животных и растениях, обитающих на территории Москвы в её современных границах «Натуралист». – Текст: электронный. – URL: <https://www.inaturalist.org/projects/bioraznoobrazie-moskvy>.

4. Соболев, Н.А. Красная книга города Москвы / Н.А. Соболев. – Издание третье. – М., 2022. – Текст : непосредственный.
5. Каплан, Б.М. «Журнал «Биология» / Б.М. Каплан. – Текст : непосредственный // Охраняемые виды растений в Москве», 2007.
6. Лебедев, А. В. Флора заповедника «Кологривский лес» / А. В. Лебедев, И. Г. Криницын, В. В. Гостев. – Кологрив: Государственный природный заповедник «Кологривский лес», 2025. – 224 с. – Текст : непосредственный.
7. Лебедев, А. В. Адвентивный компонент флоры Лесной опытной дачи Тимирязевской академии / А. В. Лебедев, В. В. Гостев. – Текст : непосредственный // Тимирязевский биологический журнал. – 2023. – № 1. – С. 8-14.
8. Таксономический анализ флоры сосудистых растений Лесной опытной дачи Тимирязевской академии / Н. Н. Дубенок, А. В. Лебедев, Г. М. Мирнова, В. В. Гостев. – Текст : непосредственный // Природообустройство. – 2023. – № 1. – С. 108-114.
9. Лебедев, А. В. Семейство лютиковые (Ranunculaceae) во флоре заповедника «Кологривский лес» / А. В. Лебедев, И. Г. Криницын, В. В. Гостев. – Текст : непосредственный // Научные труды государственного природного заповедника «Кологривский лес». – Кологрив: Государственный природный заповедник «Кологривский лес» им. М.Г. Сеницына, 2023. – С. 10-17.
10. Лебедев, А. В. Платформа INaturalist как база наблюдений сосудистых растений биосферного резервата «Кологривский лес» / А. В. Лебедев, В. В. Гостев. – Текст: электронный // Вклад особо охраняемых природных территорий в экологическую устойчивость регионов: Современное состояние и перспективы: материалы II Всероссийской (с международным участием) конференции. – Кологрив: Государственный природный заповедник «Кологривский лес» имени М.Г. Сеницына», 2021. – С. 144-149.

УДК 635.92

**ОБЗОР ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ВИДОВ РОДА ACER
В ДЕНДРОЛОГИЧЕСКОМ САДУ
ФГБОУ ВО ВОЛОГОДСКАЯ ГМХА**

*Ворошнина Марина Дмитриевна, студент-магистрант
Горбунов Илья Николаевич, студент-магистрант
Карбасникова Елена Борисовна, науч. рук., д.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** статья посвящена исследованию декоративных качеств различных видов клена, произрастающих на территории Дендрологического сада Вологодской государственной молочно-хозяйственной академии. Особое*

внимание уделено их использованию в озеленении населенных пунктов, особенно в условиях Европейского Севера. В статье подробно описаны характеристики пяти видов клена, включая их внешний вид, ареал распространения и особенности применения в ландшафтном дизайне.

Ключевые слова: *ареал, декоративные качества, озеленение, хозяйственное использование*

Создание зеленых зон в населенных пунктах играет большую роль в благоустройстве территории. В основном для этой цели используют деревья и кустарники с приятным внешним видом и красочными акцентами, потому что именно они добавляют ярких красок в тусклые зимние виды, которые преобладают на Европейском Севере. Своей красотой и уникальностью древесные растения оказывают положительное воздействие на человека. Они создают эстетически приятную и успокаивающую природную среду, за счет преобладающего зеленого света, который символизирует гармонию и покой. А для добавления в картину города новых акцентов, можно использовать деревья с ярко выраженной архитектоники кроны и расцветкой листьев [1, 2].

Клен (*Acer*) – это род деревьев, который хорошо зарекомендовал себя в городской, так как он хорошо приспособился к условиям Европейского Севера. Почти все представители рода обладают ярко выраженной декоративностью, что дает огромный плюс в пользу использования представителей данного рода для озеленения. Листья и плоды имеют интересную окраску, приобретая по мере созревая яркие цвета от желтого до красного. К тому же при интродукции в северные регионы клены показывают хорошую устойчивость [3].

Цель исследования заключается в изучении декоративных качеств различных видов клена, произрастающих на территории Дендрологического сада ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА и анализ их возможного использования.

При выполнении работы использовали общепринятые методики. В качестве объекта исследований выступает дендрологический сад, расположенный в пригороде Вологды. Здесь на протяжении 25-летнего периода ведутся работы по изучении дендрофлоры при интродукции. На его территории наибольшую численность имеет 5 видов клена, которые цветут и плодоносят.

В таблице 1 представлены изучаемые виды, их естественные ареалы и применение в озеленении городов России.

Естественный ареал представленных видов очень разнообразен, он охватывает большую часть материка Евразия. Все представленные виды используются в декоративных посадках при озеленении городов. Приведенные данные свидетельствуют о широкой адаптивности этих растений к различным климатическим условиям.

Таблица 1 – Представители рода клен (*Acer*) в дендрологическом саду

Видовое название	Естественный ареал	Применение в озеленение России
Клен татарский <i>Acer tataricum</i> L.	Европейская часть России, Кавказ, юго-восточная часть Западной Европы	Северный Кавказ
Клен гинала <i>Acer ginnala</i> Maxim.	Дальний Восток	Повсеместно в России, кроме районов Крайнего Севера
Клен мелколистный <i>Acer mono</i> Maxim.	Дальний Восток, Китай, Корея	Центральная часть России
Клен колосистый <i>Acer spicatum</i> Lam.	Северная Америка	Центральная часть России
Клен остролистный <i>Acer platanoides</i> L.	Европа	Повсеместно на территории России

Рекомендация применения посадок Клена обуславливается его декоративностью. Деревья привлекают своим интересным окрасом и формой листа. В таблице 2 приведена характеристика наиболее декоративных качеств представителей рода клен.

Таблица 2 – Декоративные качества видов клен (*Acer*)

Видовое название	Соцветия	Листья	Плод	Архитектура кроны
Клен татарский <i>Acer tataricum</i> L.	многочисленные соцветия вида щитовидная метелка душистых белых цветков	яйцевидной формы, зеленые летом, осенью желтые или красноватые	темно красные крылатки, по мере созревания буреют	ярко выраженная
Клен гинала <i>Acer ginnala</i> Maxim.	желтоватые, в густых многоцветковых метелках, душистые	Листья трехлопастные, с вытянутой средней долей, темно-зеленые, голые, блестящие, снизу с редкими волосками	зеленая или ярко-красная крылатка	ярко выраженная
Клен мелколистный <i>Acer mono</i> Maxim.	мелкие желтоватые соцветия вида щитовидная метелка, с тонким ароматом.	лопастные, плотные, матово-зеленые, осенью ярко-желтые или красные	крылатки обычно расходящиеся почти под прямым углом.	ярко выраженная
Клен колосистый <i>Acer spicatum</i> Lam.	зелено-желтые в узких, ажурных, кистевидных прямостоячих соцветиях	трехлопастные, с заостренными лопастями, желтовато-зеленые, осенью – оранжево-красные	парные красноватые крылатки	ярко выраженная

Клен остролистный <i>Acer platanoides</i> L.	желто-зеленые, душистые цветки, собранные в щитковидные соцветия	пятилопастные, темно-зеленые листья осенью окрашиваются в оранжево-желтые тона.	крылатка, с расходящимися под тупым углом или горизонтально распростертыми крыльями	ярко выраженная

Все изучаемые виды клена очень декоративны, они имеют яркую окраску в осенний период и уникальную форму листа, характерную для данного рода деревьев. Цветки, как правило, мелкие цветки, собранные в различной формы соцветия и имеющие различную окраску. Многие виды наибольшую декоративность имеют в осенний период. Крылатки, как и листья осенью имеют красные или бордовые оттенки осенью.

Каждое посаженное дерево не обязательно использовать источник кислорода и древесины, они могут быть в жизни человека применены для различных целей

Таблица 3 – Хозяйственное применение видов клена

Видовое название	Хозяйственное использование
Клен татарский <i>Acer tataricum</i> L.	Озеленение, защита почв от эрозии, используются в пищу сок и семена, в медицине
Клен гинала <i>Acer ginnala</i> Maxim.	Озеленение, медонос, древесина используется для мелких поделок, из листьев приготавливают черную краску, в медицине
Клен мелколистный <i>Acer mono</i> Maxim.	Древесина используется для производства мебели и фанеры, идет на топливо, медонос, в пищу используется сок и листья, озеленение, медицина
Клен колосистый <i>Acer spicatum</i> Lam.	Озеленение, кора идет для дубления кожи, в пищу используется сок, в медицине
Клен остролистный <i>Acer platanoides</i> L.	Озеленение, древесина используется для производства токарных и столярных изделий и идет а дрова, в пищу используется сок,

Представленные виды клена демонстрируют востребованность в разных сферах хозяйственной деятельности человека. Озеленение остается основным направлением использования большинства видов клена, также они находят свое применение в пищевой промышленности (сок), медицине и строительстве благодаря качествам своей древесины.

Все изучаемые виды клена, используют как декоративные растения, но есть особенности их применения.

Клен татарский прекрасно подходит для городских посадок, так как газо- и дымоустойчив, а также хорошо переносит засуху и морозы, благодаря этому свойству он получил свое распространение в озеленение северных городов. Кроме этого улучшает почву для других растений и прекрасно переносит стрижку.

Клен гинала пригоден для групповых и одиночных посадок. А бла-

годаря способности хорошо переносить стрижку подходит для создания живых изгородей на берегах. Является медоносом, и дает красивое цветение, в период, когда на деревьях небольшое количество цветов.

Клен мелколистный и клен колосистый, как и другие представленные виды используются в городском озеленении для создания аллей, и различных посадок на территории парка и за его пределами.

Клен остролистный является самым популярным и известным видом, он узнаваемый своей формой листа. Хорошо переносит зиму и пересадку, растет быстро, ветроустойчив благодаря этим качествам так популярен в озеленении. Очень эффектно выглядит в одиночных посадках на фоне хвойных. Ценится в декоративном садоводстве за большие размеры дерева, стройный ствол, и густую крону.

Все перечисленные растения, произрастающие в дендрологическом саду Вологодской ГМХА, хорошо адаптировались в условиях Европейского Севера, что позволяет их рекомендовать для создания зеленых зон в Вологодской области

Список литературы

1. Бабич, Н.А., Успешность акклиматизации и натурализации видов дендрофлоры / Н.А. Бабич, Е.Б. Карбасникова, М.М. Андропова, О.С. Залывская, Ю.В. Александрова. – Текст: непосредственный // Материалы III Национальной конференции по итогам научной и производственной работы преподавателей и студентов в области ландшафтной архитектуры и лесного дела. - Саратов, 2021. – С. 7-10.
2. Суворова, Е.А. Оценка степени декоративности интродуцентов в дендрологическом саду Вологодской ГМХА / Е.А. Суворова. – Текст: непосредственный // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам: сборник научных трудов по результатам работы 7 Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Вологда: Молочное, 2022. – С. 299-302.
3. Карбасникова, Е.Б. Рекомендации по ассортименту древесных и кустарниковых растений для озеленения промышленных городов Вологодской агломерации / Е.Б. Карбасникова, Н.А. Бабич. – Архангельск, 2021. – 60 с. – Текст: непосредственный.

ВРЕД И ВЛИЯНИЕ ЖУКА КОРОЕДА НА ЭТАПЕ ХРАНЕНИЯ ДРЕВЕСИНЫ

*Гнатъев Максим Викторович, студент-бакалавр
Власенко Степан Алексеевич, студент-бакалавр
Иванов Илья Игоревич, науч. рук., к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** короеды представляют значительную угрозу для лесного хозяйства и деревообрабатывающей промышленности, снижая качество и долговечность древесины. В тексте описываются биология и поведение короедов, вред, наносимый ими, а также меры профилактики и борьбы с этими вредителями. Представлены различные методы обработки древесины, включая использование антисептиков, физических барьеров и термообработки. Текст также затрагивает экономические последствия заражения короедами и подчеркивает важность своевременных мер для защиты древесины.*

***Ключевые слова:** короеды, древесина, хранение, вред, влияние, качество древесины, лесное хозяйство*

Жуки-короеды являются одними из наиболее опасных вредителей древесины, представляющих серьезную угрозу для лесного хозяйства и деревообрабатывающей промышленности. Эти насекомые способны нанести существенный вред древесине на различных этапах ее обработки и хранения, что может привести к снижению качества и долговечности деревянных изделий.

Короеды – это небольшие жуки, которые обитают под корой деревьев и в пиломатериалах. Они питаются веществами, растворенными в воде, содержащейся в древесине, и выплёвывают остатки в виде буровой пыли.

Короеды предпочитают влажную среду и чаще всего поражают ослабленные или свежесрубленные деревья. В зависимости от вида, короеды могут различаться по размеру, форме и цвету, но все они имеют характерные признаки, такие как небольшие размеры и округлая форма тела [1-2].

Короеды представлены несколькими видами, каждый из которых имеет свои особенности и предпочтения в выборе древесины. Например, типограф (*Ips typographus*) является одним из наиболее опасных видов, поражающих хвойные деревья, особенно ели и сосны. Он активен в Европе и Азии. Точильщик (*Anobium punctatum*) обитает в деревянных постройках и мебели, вызывая значительный ущерб. Шашель – маленький, но очень опасный вид, способный быстро повредить древесину. Лубоед еловый предпочитает хвойные деревья, особенно ели, а заболонник берёзовый ча-

ще всего поражает березы и хвойные виды древесины.

Ущерб, наносимый короедами, заключается в том, что они разрушают верхние слои древесины, что приводит к снижению ее прочности и качества. Ходы, прокладываемые короедами, могут иногда достигать глубоких слоев древесины, что еще больше ухудшает ее состояние. Кроме того, короеды создают условия для развития плесени и грибков, которые могут полностью испортить древесину. Это особенно опасно для древесины, используемой в строительстве, поскольку снижение прочности может привести к авариям и несчастным случаям [3-4].

Пораженная короедами древесина становится менее пригодной для использования в строительстве и производстве мебели. Даже если внешне пиломатериалы выглядят целыми, они могут быстро потерять прочность и стать непригодными для эксплуатации. Это особенно важно на этапе хранения, когда древесина наиболее уязвима для заражения. Короеды могут также вызывать изменения цвета и текстуры древесины, что делает ее менее привлекательной для потребителей.

Чтобы минимизировать вред от короедов, необходимо соблюдать несколько простых правил.

Во-первых, следует использовать обработанную древесину, которая менее привлекательна для короедов и может служить эффективной барьерной защитой. Обработка может включать использование антисептиков, фунгицидов и инсектицидов.

Во-вторых, необходимо регулярно осматривать древесину на предмет признаков заражения короедами, что помогает своевременно выявить проблему. При обнаружении признаков заражения необходимо немедленно принять меры по очистке и обработке пораженных участков.

Кроме того, поддержание оптимальной влажности является важной мерой профилактики. Короеды предпочитают влажную среду, поэтому влажность должна быть ниже 20%, чтобы предотвратить размножение короедов. Древесину следует хранить в сухих местах, поднятыми над землей, чтобы избежать прямого контакта с влагой. Хранение должно быть организовано таким образом, чтобы обеспечить хорошую вентиляцию и доступ к каждому пиломатериалу для регулярного осмотра.

Для борьбы с короедами используются различные методы обработки древесины [3-5].

Регулярная обработка антисептиками и фунгицидами может предотвратить заражение короедами. Эти вещества наносятся на поверхность древесины и проникают в ее глубокие слои, создавая барьер для насекомых.

Использование металлических сеток или облицовки может предотвратить доступ короедов к древесине. Эти барьеры особенно эффективны при хранении древесины на открытом воздухе.

Нагревание древесины до высоких температур делает ее неинтерес-

ной для насекомых. Этот метод особенно эффективен для древесины, предназначенной для экспорта или использования в строительстве.

Вред от короедов может иметь значительные экономические последствия для лесоперерабатывающей промышленности. Пораженная древесина часто бывает непригодна для использования, что приводит к финансовым потерям. Кроме того, борьба с короедами требует значительных затрат на обработку и защиту древесины, что также влияет на себестоимость продукции [5-6].

Жуки-короеды представляют значительную угрозу для древесины на этапе хранения, способствуя снижению ее качества и долговечности. Чтобы минимизировать вред от этих вредителей, необходимо использовать обработанную древесину, регулярно осматривать и очищать материалы, поддерживать оптимальную влажность и правильно хранить древесину. Использование антисептиков, физических барьеров и термообработки также может быть эффективным в борьбе с короедами. Внедрение этих мер позволит снизить экономические потери и улучшить качество древесины.

Список литературы

1. Куренцов, А. И. Короеды Дальнего Востока СССР. / А. И. Куренцов. – Санкт-Петербург: АН СССР, 1941. – 234 с. – Текст: непосредственный.
2. Криволицкая, Г. О. Семейство Scolytidae. / Г. О. Криволицкая. – Москва: Высшая наука, 1998. – 170 с. – Текст: непосредственный.
3. Павлинов, Н. П. Лесозащитные меры. / Н. П. Павлинов, А. Д. Маслов. – 4. – Санкт-Петербург: Наука, 2003. – 185 с. – Текст: непосредственный.
4. Флоров, Н. А. Короеды хвойных деревьев Восточной Сибири. / Н. А. Флоров. – 3. – Москва: Наука, 1949. – 177 с. – Текст: непосредственный.
5. Виды короедов рода Ips, представляющие опасность для российских лесов. / Е. А. Воробьева, О. А. Бунькова, А. С. Сураев, В. В. Фелелова. – Москва: Инфра-М, 2020. – 231 с. – Текст: непосредственный.
6. Размножение короеда-типографа и других дендопатогенных организмов в лесах Карельского перешейка. / А. В. Селиховкин, Н. А. Ахматович, Е. Ю. Варенцова, Б. Г. Поповичев. – Санкт-Петербург: Наука, 2018. – 210 с. – Текст: непосредственный.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ СУШИЛЬНЫМИ УСТАНОВКАМИ ДЛЯ ДРЕВЕСИНЫ

*Гнатъев Максим Викторович, студент-бакалавр
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия
Веденский Николай Васильевич, науч. рук.
ООО «ВолИнжКомпани, г. Вологда, Россия*

Аннотация: автоматизация позволяет контролировать параметры сушки, снижать энергопотребление и упрощать обслуживание. Статья рассматривает типы систем, их преимущества, технологические особенности и экономические выгоды. Также обсуждаются перспективы развития и важность внедрения таких систем для повышения конкурентоспособности предприятий в деревообрабатывающей промышленности

Ключевые слова: автоматизация, сушка древесины, качество продукции, деревообрабатывающая промышленность

Системы автоматизации сушильных камер древесины играют решающую роль в обеспечении оптимальных условий для сушки и минимизации рисков ухудшения качества продукции. Эти системы позволяют контролировать параметры сушки, такие как температура и влажность, что позволяет достичь высоких стандартов качества.

Почему автоматизация необходима?

Сушка древесины – это сложный технологический процесс, где даже небольшие ошибки могут привести к снижению качества пиломатериалов. Автоматизация сушильных камер позволяет избежать таких ошибок и стабильно получать продукцию высокого качества. Основные преимущества автоматизации включают:

Программное управление. Полностью автоматизированные системы позволяют программировать и сохранять шаблоны сушки, что упрощает процесс управления.

Коррекция в реальном времени. Автоматические системы постоянно сравнивают заданные параметры с фактическими, что позволяет оперативно корректировать процесс сушки.

Визуальный контроль. Наличие цифровых дисплеев и световой индикации дает возможность отслеживать состояние каждого механизма.

Дистанционное управление. Современные системы позволяют управлять процессом сушки удаленно через ПК или мобильные устройства.

Энергоэффективность. Автоматизация снижает потребление энергии, что положительно сказывается на себестоимости продукции [1-2].

Типы систем управления.

Существует несколько типов систем автоматизации, которые могут быть использованы в зависимости от объема загрузки и специфики производственного процесса.

Системы САУ (Система Автоматизации Установок). Эти системы позволяют дистанционно контролировать и управлять параметрами процесса сушки без необходимости открывать двери сушильной камеры. Они доступны в нескольких модификациях (САУ, САУ-М, САУ-В) и подходят для различных типов сушильных камер.

Автоматические регуляторы (например, АРС-3). Эти устройства предназначены для управления сушкой древесины в камерах периодического или непрерывного действия. Они обеспечивают защиту от перегрузок и могут включать систему пожаротушения при превышении критических температур.

Комплексные системы (например, АСУЛК). Эти системы состоят из нескольких блоков и могут быть адаптированы как для серийных, так и для индивидуально разработанных сушильных камер. Они обеспечивают высокую надежность и простоту конфигурирования.

Преимущества использования автоматизированных систем.

Использование систем управления сушильными установками для древесины приносит множество преимуществ:

Повышение качества продукции. Автоматизация позволяет поддерживать оптимальные режимы сушки, что улучшает качество высушенной древесины.

Экономия энергии. За счет автоматического поддержания оптимальных режимов работы исполнительных механизмов снижается энергопотребление.

Упрощение обслуживания. Функции контроля и визуализации технологического процесса делают обслуживание более простым и эффективным.

Снижение эксплуатационных затрат. Увеличение ресурса оборудования и межремонтного периода позволяет сократить затраты на обслуживание.

Технологические особенности.

Современные системы управления сушильными установками включают в себя ряд технологических новинок, которые делают их особенно эффективными:

Использование датчиков влажности: Датчики непрерывно контролируют влажность древесины и воздуха, что позволяет точно регулировать процесс сушки.

Системы вентиляции. Автоматически регулируемая вентиляция обеспечивает оптимальный воздухообмен, что ускоряет процесс сушки и улучшает качество продукции.

Защита от перегрева. Встроенные системы защиты предотвращают

перегрев оборудования и древесины, что снижает риск пожаров и повреждений.

Экономические выгоды. Внедрение автоматизированных систем управления сушильными установками также имеет существенные экономические выгоды:

Снижение затрат на энергию. Оптимизация режимов сушки позволяет снизить энергопотребление, что положительно влияет на финансовые показатели предприятия [2-4].

Повышение производительности. Автоматизация позволяет увеличить объемы производства за счет более быстрого и эффективного процесса сушки.

Увеличение конкурентоспособности. Высокое качество продукции и снижение затрат делают предприятие более конкурентоспособным на рынке.

Системы управления сушильными установками для древесины являются важным элементом современного деревообрабатывающего производства. Они не только повышают качество конечной продукции, но и способствуют оптимизации производственных процессов, снижая затраты и улучшая эффективность. Внедрение таких систем становится необходимостью для компаний, стремящихся к конкурентоспособности на рынке.

Список литературы

1. Богданов, Е. С. Справочник по сушке древесины. / Е. С. Богданов, В. А. Козлов, Н. Н. Пейч. – Москва: Лесная промышленность, 1980. – 192 с. – Текст: непосредственный.
2. Кречетов, И. В. Сушка древесины / И. В. Кречетов. – Москва: Лесная промышленность, 1980. – 432 с. – Текст: непосредственный.
3. Акиншенков, С. И. Оборудование и технология сушки древесины / С. И. Акиншенков, В. И. Корнеев. – Москва: Высшая школа, 1986. – 224 с. – Текст: непосредственный.
4. Кречетов, И. В. Сушка и защита древесины / И. В. Кречетов. – Санкт-Петербург: Высшая школа, 1989. – 152 с. – Текст: непосредственный.

УДК 674.8

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДОПОГЛОЩЕНИЯ СОСНОВОЙ И БЕРЕЗОВОЙ КОРЫ

*Головина Анна Владимировна, студент-бакалавр
Микрюкова Елена Вячеславовна, науч. рук., к.т.н., доцент
ФГБОУ ВПО Поволжский ГТУ, г. Йошкар-Ола, Россия*

***Аннотация:** проведено сравнение водопоглощения сосновой и березовой коры согласно стандартной методике, выявлены отличия водопо-*

глощения сосновой коры, бересты и луба березовой коры.

Ключевые слова: водопоглощение, сосновая кора, луб березовой коры, береста

Кора является отходом переработки древесных ресурсов. В процессе окорки деревьев на деревоперерабатывающих предприятиях образуется большое количество коры. Лишь малая её часть идет в производство. Основную массу коры просто сжигают. Такая утилизация древесной коры не выгодна как с экономической точки зрения, так и с экологической [1].

Как показывают многие научные заключения, кора является перспективным сырьём для многих сфер производства. Но в промышленных объёмах используется крайне мало. Для поиска путей наиболее эффективного ее использования нужно знать свойства древесной коры. Свойства коры различных пород отличаются, так же как и свойства древесины. От свойств древесной коры будут зависеть свойства материалов, для изготовления которых она будет использована. Одно из наиболее значимых физических свойств, как древесины, так и ее коры является водопоглощение, т.е. способность впитывать воду. Влажность коры изменяется в широком диапазоне. На это влияют многие факторы, такие как порода древесины, время года, способ хранения и т.д. После распиловки влажность коры может достигать 150% [2].

Одними из наиболее распространенных пород древесины, произрастающих на территории Республики Марий Эл, являются сосна и береза.

Цель работы – сравнить водопоглощение сосновой и березовой коры.

Для проведения исследования водопоглощения были взяты образцы сосновой и березовой коры. Березовую кору разделили на луб и бересту, т.к. их свойства сильно отличаются. Было подготовлено по 11 образцов каждого вида.

Согласно ГОСТ 16483.7-71 «Древесина. Методы определения влажности» [3] образцы высушивали до абсолютно сухого состояния и взвешивали с погрешностью 0,01г. Абсолютно сухие образцы помещали в ёмкость с дистиллированной водой и выдерживали при комнатной температуре под крышкой. По истечении каждого промежутка времени образцы вынимали из воды, и взвешивали.

Первое взвешивание провели через 10 минут, последующие – через 20, 30, 40, 50 минут, 1 час, 24 часа, 7 суток.

Водопоглощение в соответствии с ГОСТ 16483.20-72 «Древесина. Метод определения водопоглощения» [4] вычисляли по формуле:

$$W = \frac{m_n - m_0}{m_0} 100\%,$$

где m_n - масса образцов в абсолютно сухом состоянии, г; m_n - масса об-

разцов взвешенных через n времени с момента первоначального погружения в воду.

Результаты изменения водопоглощения сосновой и березовой коры да первые 50 минут пребывания в воде показаны на рисунке 1.

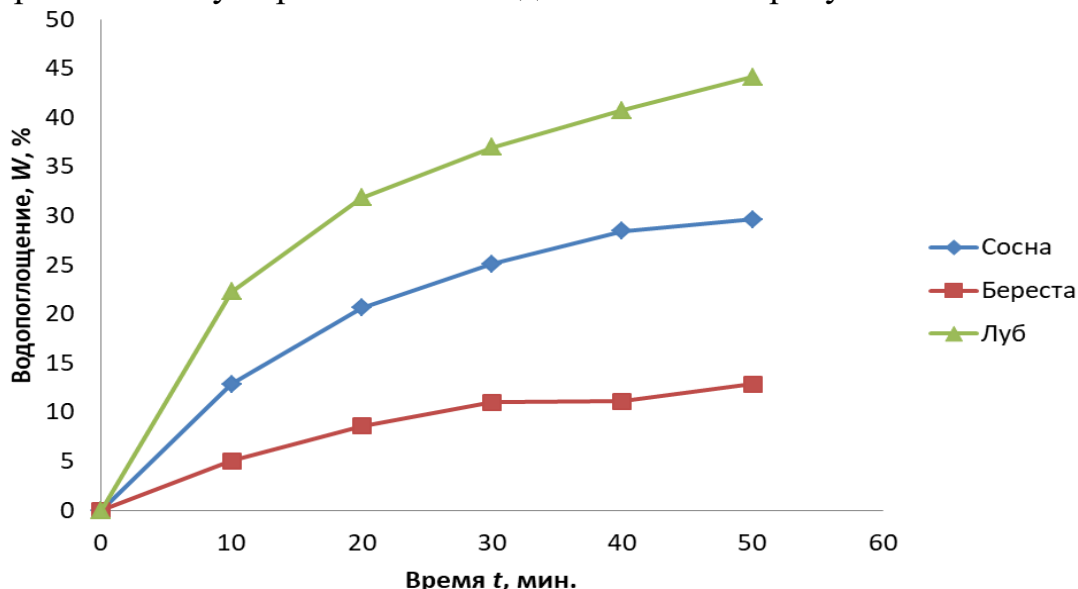


Рисунок 1 – Изменение водопоглощения сосновой и березовой коры в течение первых 50 минут

Наибольшее водопоглощение наблюдается у луба, а наименьшее у бересты. Сосновая кора занимает промежуточное значение. За первые 50 минут водопоглощение луба в 3,4 раза больше, чем у бересты и в 1,5 раза больше, чем у сосновой коры.

Результат определения водопоглощения образцов сосновой и березовой коры в течение 1 часа, 24 часов и 7 суток показан на рисунке 2.

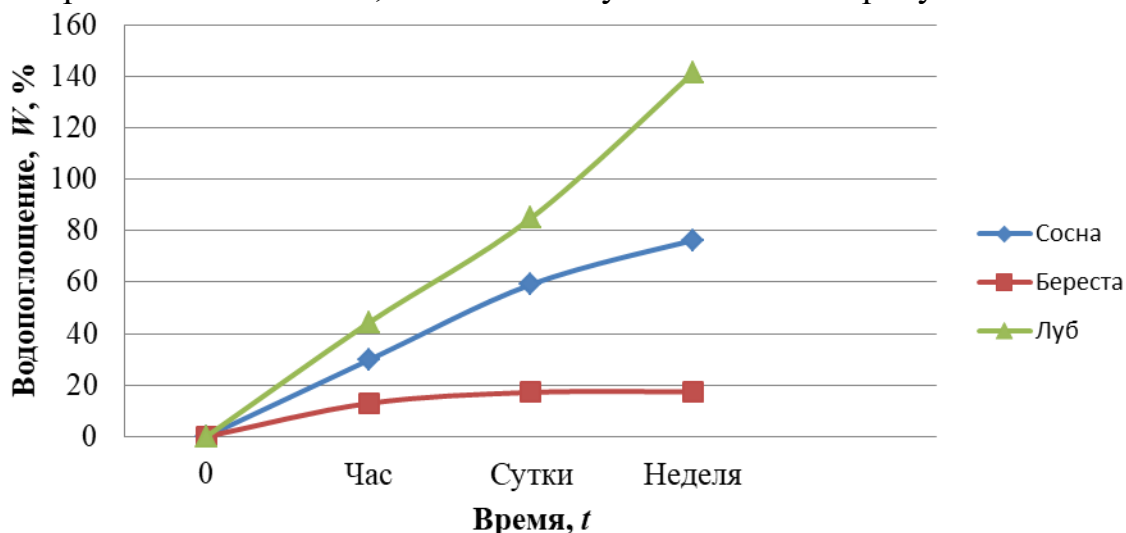


Рисунок 2 – Изменение водопоглощения сосновой и березовой коры в течение недели

В таблице 1 представлены результаты водопоглощения коры после 7 дней пребывания в воде.

Таблица 1 – Водопоглощение коры после 7 дней пребывания в воде

Виды коры	Водопоглощение, W, %
Сосна	76,36
Луб	141,52
Береста	17,4

По истечении более продолжительного времени разрыв между водопоглощением луба и бересты, луба и сосновой коры увеличился. За неделю водопоглощение луба стало в 8,1 раза больше, чем у бересты и в 1,85 раза больше, чем у сосновой коры. Что касается водопоглощения бересты, то максимального значения оно достигло уже через сутки вымачивания и в дальнейшем уже не менялось.

Таким образом, для использования древесной коры необходимо учитывать ее свойства по отношению к воде (водопоглощение). Если необходимо использовать кору для производства водостойких древесных материалов, то тут преимущество у бересты, а если в качестве материала, впитывающего влагу, то в данном случае подойдет луб. Полученные результаты исследования необходимо учитывать при планировании вариантов использования древесной коры.

Список литературы

1. Использование коры в производстве теплоизоляционных строительных материалов (обзор) / В.А. Кузьмин [и др.]. – Текст: непосредственный // Труды БГТУ. Сер. 1, Лесное хоз-во, природопользование и перераб. возобновляемых ресурсов. – 2023. – №1 (264). – С.177-186.
2. Состояние и использование древесной коры / З. Пастори [и др.]. – Текст: непосредственный // Лесной вестник. – 2020. – Т.24. – №5. – С.74-88.
3. ГОСТ 16483.7.71 «Древесина. Методы определения влажности». Введ.01.01.1973. Государственный комитет стандартов Совета министров СССР. Москва: Стандартиформ 2006г. – Текст: непосредственный.
4. ГОСТ 16483.20.72 «Древесина. Метод определения водопоглощения». Введ. 01.01.1974. Государственный комитет стандартов Совета министров СССР. Москва: Издательство стандартов. – Текст: непосредственный.

РОСТ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕВЕРНЫХ ЭКОТИПОВ ЕЛИ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО ПОДМОСКОВЬЯ

*Голубенков Илья Владимирович, студент-магистрант
Артамонова Арина Николаевна, студент-бакалавр
Мельник Пётр Григорьевич, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
МФ МГТУ имени Н.Э. Баумана, г. Мытищи, Россия*

Аннотация: среди множества испытанных в условиях Подмосковья северных экотипов ели, отдельные провениенции характеризуются интенсивным ростом и высокой продуктивностью, превышающие или равные местной популяции лесоводственно-таксационные характеристики. Лучшие по росту московский и карельский экотипы ели по росту достигают Ib класса бонитета, вологодский и архангельский растут по Ia классу бонитета. Наиболее перспективным является экотип ели из Сегежского лесхоза Республики Карелия.

Ключевые слова: географические лесные культуры, экотип, ель, Подмосковье

Создание географических лесных культур – один из основных приёмов лесной селекции, учитывающий ценные наследственные особенности географического и экологического происхождения инорайонных популяций. На их основе получают экспериментальные данные для сравнительной оценки климатипов, климаэкотипов и региональных экотипов [1]. Среди испытываемого в Подмосковье, широкого географического спектра провениенций, интенсивным ростом и высокой продуктивностью характеризуются отдельные северные экотипы ели, превышающие или равные местной популяции лесоводственно-таксационные характеристики [2-4].

Цель работы состояла в сравнительном изучении роста и продуктивности северных экотипов ели в условиях юга Московской области.

Исследования проводились на объекте географических культур ели, созданных Б.Н. Куракиным в 1978 году в Заокском лесничестве ОЛХ «Русский лес» Московской области на площади 10,0 га. Тип лесорастительных условий – свежая сложная суборь (С₂). Почва участка дерново-слабоподзолистая серая лесная легкосуглинистая. Метод создания – рядовая посадка сажалкой СБН-2 4-х летними сеянцами, схема размещения растений – 3,0×0,75 м. Всего было высажено 44 экотипа, охватывающих практически весь европейско-азиатский ареал рода *Picea* от Германии до Красноярского края России.

В 2024 г. среди большого географического спектра, изучены 3 северные провениенции происхождением из Сегежского лесхоза Республики Карелия, Плесецкого лесхоза Архангельской и Череповецкого лесхоза Воло-

годской области. На момент исследований возраст лесных культур составил 46 лет, биологический – 50 лет. В этом возрасте, географические культуры ели по своему развитию находились в фазе приспевания. Для этой фазы в целях оптимизации роста искусственного насаждения особо важное значение приобретает текущая густота древостоя. Начало фазы приспевания совпадает с уменьшением жизненного потенциала по высоте до 1,0, а завершение фазы – с уменьшением жизненного потенциала по объёму ствола до 2,0 [5].

В результате обработки полевого материала получены таксационные характеристики, которые позволяют оценить потенциальную продуктивность северных экотипов ели в Центральном (№10) лесосеменном районе, Московском (106) лесосеменном подрайоне России (табл. 1).

Таблица 1 – Результаты роста северных экотипов ели в географических культурах Заокского участкового лесничества

Экотип	H_{cp} , м	$D_{1.3}$, см	G , м ² /га	N , шт./га	M , м ³ /га	Z_m , м ³	$V_{ств}$, м ³
2	23,2	20,4	44,8	1265	532	11,6	0,421
19	21,1	20,5	48,7	1348	559	12,2	0,414
24	22,6	18,5	37,0	1241	433	9,4	0,349
29	24,5	19,4	47,7	1446	624	13,6	0,432

Примечание:

1. Наименование экотипов ели в таблице следующее: 2 – Республика Карелия, Сегежский лесхоз; 19 – Архангельская область, Плесецкий лесхоз; 24 – Вологодская область, Череповецкий лесхоз; 29 – Московская область, Солнечногорский опытный лесхоз.

2. Другие обозначения интерпретируются следующим образом: H_{cp} – средняя высота насаждений, м; $D_{1.3}$ – средний диаметр деревьев в насаждении, см; G – площадь поперечных сечений стволов, м²/га; N – густота стояния (количество) деревьев, шт./га; M – запас стволовой древесины, м³/га; Z_m – средний прирост по запасу на участке за год, м³; $V_{ств}$ – средний объём ствола дерева, м³.

Наибольшую среднюю высоту в 46-летнем возрасте имеют экотипы ели из Солнечногорского опытного лесхоза Московской области (24,5 м), а также Сегежского лесхоза Республики Карелия (23,4 м), худшие показатели у экотипа из Плесецкого лесхоза Архангельской области – 21,1 м. Согласно лесотаксационным нормативам [6], лучшие по росту экотипы ели по росту достигают Ib класса бонитета, вологодский и архангельский растут по Ia классу бонитета. Средние диаметры экотипов плавно изменяются от наибольшего 20,5 см у архангельского экотипа до наименьшего – 18,5 см у вологодского экотипа.

Лучшая сохранность деревьев (густота посадки 4,4 тыс. шт./га), у солнечногорского (1446 шт./га) и архангельского (1348 шт./га) экотипов, которые характеризуются также и высокой продуктивностью. Лидером по продуктивности является подмосковный экотип (624 м³/га), высокую продуктивность показала также и ель из Плесецкого лесхоза Архангельской области (559 м³/га). Низкой продуктивностью характеризуется вологод-

ский экотип – 433 м³/га. Максимальный средний прирост по запасу за год имеют высокопродуктивные экотипы из Московской (13,6 м³) и Архангельской областей (12,2 м³/га), закономерно, что худшие показатели у вологодского экотипа (9,4 м³).

Средние объёмы стволов ели на объекте географических культур варьируют незначительно от 0,432 до 0,349 м³, безусловным лидером является экотип из Солнечногорского лесхоза Московской области.

Для получения полной картины о степени различия в росте и продуктивности исследованных северных экотипов ели и местной Подмосковной провениенции, по модифицированной методике рассчитан суммарный показатель целесообразности интродукции или внедрения конкретных экотипов [7]. Сравнительная оценка показала, что наиболее перспективным является экотип ели из Сегежского лесхоза Республики Карелия.

Список литературы

1. Пальцев, А.М. Опыт географических культур ели в зоне смешанных лесов / А.М. Пальцев, М.Д. Мерзленко, П.Г. Мельник. – Обзорная информация. – Москва: Изд-во «ВНИИЦлесресурс», 1995. – 35 с. – Текст: непосредственный.
2. Мерзленко, М.Д. Лесоводственная экскурсия в леса Клинско-Дмитровской гряды / М.Д. Мерзленко, П.Г. Мельник. – Москва: МГУЛ, 2002. – 93 с. – Текст: непосредственный.
3. Мельник, П.Г. Географическая изменчивость экотипов ели в фазе чащи / П.Г. Мельник, Ф.Н. Воронин, М.Д. Мерзленко. – Текст: непосредственный // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. – 2013. – №6 (98). – С. 148-154.
4. Влияние географической изменчивости на продуктивность и физико-механические свойства древесины ели / П.Г. Мельник, О.В. Пронина, Я.Н.Станко, И.А. Дюжина. – Текст: непосредственный // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. – 2014. – №1 (100). – С. 45-52.
5. Мерзленко, М.Д. Введение в экологию хвойных лесных культур / М.Д. Мерзленко, Н.А. Бабич, О.И. Гаврилова. – Архангельск: САФУ, 2018. – 379 с. – Текст: непосредственный.
6. Строчинський, А.А. Уніфікована система бонітування лісових насаждень. А.А. Строчинський, С.М. Кашпор. – Текст: непосредственный Лісотаксаційні нормативи. – Київ: Видавничий центр НАУ, 2007. – 8 с.
7. Результаты изучения географических посадок сосны и лиственницы в Серебряноборском опытном лесничестве / М.Д. Мерзленко [и др.]. – Текст: непосредственный // Лесной вестник / Forestry Bulletin. – 2020. – Т. 24. – № 6. – С. 34-43.

**НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ПО
ЛЕСОСЕМЕННОМУ И СЕЛЕКЦИОННОМУ СЕМЕНОВОДСТВУ**

*Горбунов Даниил Константинович, студент-магистрант
Корякина Дарья Михайловна, науч. рук., к.с.-х.н.
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: *вопрос использования улучшенного лесосеменного сырья имеет стратегическое значение для сохранения и воспроизводства лесов Российской Федерации. Выявлено, что происходит постепенная деградация лесного единого генетико-селекционного комплекса, помимо этого доля сеянцев, выращенных из улучшенных семян очень низка. В статье приведены данные о состоянии и основных проблемах лесосеменного семеноводства, отражены правовые аспекты.*

Ключевые слова: *лесовосстановление, единый генетико-селекционный комплекс, лесная селекция, лесосеменные плантации*

Сокращение площади лесов – одна из наиболее острых экологических проблем современности, которая угрожает сохранению биологического разнообразия и стабильности климата.

Использование для лесовосстановления генетически улучшенных семян при выращивании посадочного материала повышает продуктивность, качество и устойчивость будущих лесных насаждений. Улучшенные лесные насаждения способствуют эффективному депонированию углерода, что на данный момент, является важным вкладом в решение проблемы изменения климата.

В России происходит деградация лесного единого генетико-селекционного комплекса (ГСК). По информации Минприроды России, в 2022 году из 77,65 тонн полученных семян сосны, ели и лиственницы только 2,02 тонны, или 2,6 %, обладали улучшенными наследственными свойствами. Ряд лесосеменных плантаций, заложенных до 1987 года приближаются к возрасту естественной ротации и в ближайшее время они подлежат списанию. За последние 25 лет в среднем было списано 50% таких объектов [1-3].

Возрастает необходимость создания новых объектов ГСК, которое возможно только с использованием научного опыта предшественников и установленной нормативно-правовой документации (рис. 1).

Данные документы формируют основу для устойчивого управления лесным семеноводством в России. Начиная от заготовки, обработки и использования семян лесных растений, до создания и управления объектами лесного семеноводства.

Документ	Отраженная информация и требования
Приказ Минприроды России от 30.07.2020 № 514 «Об утверждении Порядка производства семян отдельных категорий лесных растений». Документ разработан на основе Федерального закона от 17.12.1997 № 149-ФЗ «О семеноводстве».	порядок производства семян отдельных категорий лесных растений, а также необходимая документация для партий семян.
Приказ Минприроды России от 20.10.2015 № 438 «Об утверждении Правил создания и выделения объектов лесного семеноводства (лесосеменных плантаций, постоянных лесосеменных участков и подобных объектов)».	регулирует порядок формирования объектов лесного семеноводства, управления и использования для обеспечения качественного семенного материала, необходимого для восстановления и разведения лесов.
Приказ Рослесхоза №1032 «Об установлении лесосеменного районирования»	предоставлена таблица лесосеменных районов основных лесобразующих пород
ПРИКАЗ Минприроды России от 30 июля 2020 года № 535 «Об утверждении Порядка заготовки, обработки, хранения и использования семян лесных растений»	регулирует деятельность физических и юридических лиц, занимающихся сбором, обработкой, хранением и применением семян для воспроизводства лесов и лесоразведения

Рисунок 1 – Основные нормативно-правовые документы по лесосеменному и селекционному семеноводству

Процесс создания лесосеменных плантаций действительно представляет собой сложный многоступенчатый процесс, направленный на получение высококачественного посадочного материала с улучшенными характеристиками. С каждым годом спрос на семена древесных пород продолжает расти, для удовлетворения этой потребности лесному хозяйству требуется устойчивая и долгосрочная лесосеменная база, созданная на основе селекционных принципов.

Однако, повышение качества лесовосстановления невозможно без внесения изменений в нормативную документацию, так, например, установление запрета на использование при воспроизводстве лесов нормальных семян лесных растений при наличии на объектах лесного семеноводства улучшенных или сортовых семян лесных растений [4].

Список литературы

1. Рекомендации парламентских слушаний по теме «Лесное семеноводство как основа интенсификации воспроизводства лесов» // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. – 2024. – № 1(61). – С. 97-100. – Текст: непосредственный.
2. Хашин, Н.А. Актуальные вопросы создания лесосеменных плантаций в Пензенской области / Н. А. Хашин, Д. А. Остробородова. – Текст: непосредственный // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России: Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, Пенза (29-30 октября 2020 г.). – Том I. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2020. – С. 22-25.

3. Современное состояние лесной селекции в Российской Федерации: тренд последних десятилетий / А.П. Царев, Н.В. Лаур, В.А. Царев, Р.П. Царева. – Текст: непосредственный // Известия ВУЗов: Лесной журнал. – 2021. – №6 (384).

4. Раевский, Б.В. Современное состояние и перспективы развития единого генетико-селекционного комплекса Карелии / Б.В. Раевский. – Текст: непосредственный // Известия ВУЗов: Лесной журнал. – 2013. – №5 (335).

УДК 630*581/*584

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ LiDAR ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТАКСАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СТВОЛОВ В СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЯХ КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ

*Гостев Владимир Викторович, аспирант
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

***Аннотация:** по результатам обмера деревьев сосны в чистых древостоях на четырёх временных пробных площадях и последующей математической и статистической обработки данных произведен графический анализ и рассчитаны значения метрик RMSE, MBE, MAE, MAPE и R^2 . Результаты указывают на хорошее соответствие полученных при помощи Arboreal Forest и мерной вилки значений диаметров и сумм площадей сечений. Установлено, что для сосны отклонение среднего диаметра, рассчитанного с применением Arboreal Forest, от полученного с использованием мерной вилки, не превышает $\pm 1,6\%$; сумм площадей поперечных сечений и запасов - $\pm 3,2\%$, что соответствует необходимой точности, предъявляемой к глазомерно-измерительному способу таксации.*

***Ключевые слова:** Костромская область, сосновые древостои, смартфон, Iphone LiDAR, Arboreal Forest, таксационный диаметр, сумма площадей сечения, запас*

Повсеместное развитие технического прогресса предоставляет возможности для развития новых, эффективных и современных технологий для получения сведений о количественных и качественных характеристиках лесных ресурсов. Широкие возможности для применения в области лесохозяйственных исследований могут предоставить алгоритмы таксации, базирующиеся на лазерном сканировании [1].

Современные мобильные устройства получили оснащение в виде датчика LiDAR, а зарубежными разработчиками созданы приложения, позволяющие применять функционал лазерного сканирования для определения параметров отдельных деревьев и наземной таксации [2]. К основным преимуществам мобильных устройств, оснащённых LiDAR, D.

Costantino et al. [3] относят небольшой вес, компактные размеры, интуитивную управляемость, возможность быстрого обмена данными, обеспечение оптимальной скорости проведения работ; моментальное получение изображения и геолокации объекта [4]. А. Sandim et al. [5] и Z. Ucar et al. [6] считают, что применение смартфонов, оснащённых приложением для таксации лесов, способно повысить эффективность работ и сократить затраты на их проведение за счёт относительно небольшой стоимости мобильного устройства, которое способно заменить ряд специализированных инструментов без потерь в точности и качестве получаемых данных.

Открытым остаётся вопрос о возможности применения смартфона с соответствующим программным обеспечением для определения таксационных показателей отдельных деревьев и древостоев при инвентаризации лесных массивов в условиях России.

Цель исследования – оценить качество определения таксационных диаметров стволов, сумм площадей сечения и запасов еловых древостоев Костромской области с применением смартфона, оборудованного мобильным LiDAR на примере приложения Arboreal Forest в сравнении с традиционными методами таксации.

Исследование выполнено на территории Кологривского и Мантуровского лесничеств Костромской области. Сбор данных производился в сосновых древостоях.

Определение таксационных диаметров стволов ели производилось одновременно с применением мерной вилки Haglof Mantax Blue в двух взаимно перпендикулярных направлениях с точностью до 0,1 см и с использованием приложения Arboreal Forest (версия 3.50), установленного на устройство Apple iPhone Pro 14. Использование мобильного приложения производилось в соответствии с руководством разработчика.

По вышеизложенной методике в границах лесотаксационных выделов произведены обмеры деревьев сосны на 4 пробных площадях, параметры которых получены с использованием данных перечёта мерной вилкой по общепринятой методике. Материалы полевых исследований из отчётов Arboreal Forest компоновались в виде таблицы Microsoft Office Excel для проведения подготовки к статистической обработке.

Оценивание соответствия значений диаметров на высоте 1,3 м, полученных классическим способом и найденных с использованием Arboreal Forest производилось посредством применения графического анализа и общепринятых в математической статистике метрик: *RMSE*, *MBE*, *MAE*, *MAPE* и R^2 [7-10].

Графический анализ, расчёт метрик соответствия и результаты теста Колмогорова-Смирнова на 5% уровне значимости показали, что с применением Arboreal Forest при проведении сплошного перечёта деревьев получены результаты измерения диаметров и сумм площадей сечения, сопоставимые с использованием мерной вилкой.

Отклонение среднего диаметра, рассчитанное с применением Arboreal Forest, от полученного с использованием мерной вилки, составило от -0,5 см (-1,6%) до 0,4 см (1,5%), что не превышает значение допустимой случайной ошибки ($\pm 10\%$) при глазомерно-измерительном способе таксации согласно Приказу Минприроды России от 29.03.2018 N 122 (ред. от 12.05.2020) Об утверждении Лесоустроительной инструкции.

Значения сумм площадей поперечных сечений на высоте 1,3 м², рассчитанные с использованием Arboreal Forest различаются от полученных с измерением мерной вилкой на величину от -0,2 м² (-2,9%) до 0,3 м² (3,2%).

Определение запаса древесины осуществляется с применением значений суммы площадей поперечного сечения стволов на высоте 1,3 м (G), средней высоты (H) и среднего видового числа (F) по формуле:

$$M = G \times H \times F \quad (1)$$

Таким образом, при одинаковых значениях средней высоты и среднего видового числа, точность определения запаса древостоя будет зависеть от значения суммы площадей поперечных сечений. При определении данного показателя с использованием Arboreal Forest, для сосновых древостоев Костромской области отклонение в запасе в сравнении с применением мерной вилки не превысит 3,2%, при допустимой случайной ошибке глазомерно-измерительного способа таксации ($\pm 15\%$).

Список литературы

1. Крутов, Т. Ю. Подходы к разработке метода автоматизированной полевой цифровой таксации локального участка леса с применением воздушных и наземных лидаров / Т. Ю. Крутов, В. И. Терехов, А. Р. Якубов. – Текст: непосредственный // Искусственный интеллект в автоматизированных системах управления и обработки данных: Сборник статей Всероссийской научной конференции. В 2-х томах, Москва (27-28 апреля 2022 г.). Том 1. – Москва: Московский ГТУ Н.Э. Баумана, 2022. – С. 68-72.
2. Лебедев, А. В. Инвентаризация древесных насаждений урбанизированных территорий с использованием смартфона / А. В. Лебедев. – Текст: непосредственный // Лесотехнический журнал. – 2023. – Т. 13, № 3(51). – С. 56-70.
3. Smartphone LiDAR Technologies for Surveying and Reality Modelling in Urban Scenarios: Evaluation Methods, Performance and Challenges / D Costantino [et al.]. – Text: direct // Applied System Innovation. – 2022. – № 5.
4. Tatsumi, S. ForestScanner: A mobile application for measuring and mapping trees with LiDARequipped iPhone and iPad / S. Tatsumi, K. Yamaguchi, N. Furuya. – Text: direct // Methods Ecol. Evol. – 2022. – № 14. – P.1603-1609.
5. New Technologies for Expedited Forest Inventory Using Smartphone Applications / A. Sandim [et al.]. – Text: direct // Forests. – 2023. – № 14(8). – P. 1553.

6. Ucar, Z. Evaluating the Use of Smartphone Applications for Log Stacks Volume Measurement in Turkish Forestry Practices / Z. Ucar, R. Eker, E. Bilici, A. Akay. – Text: direct // Croatian journal of forest engineering. – 2024. – №45.
7. Лебедев, А. В. Регрессионные модели смешанных эффектов в лесохозяйственных исследованиях / А. В. Лебедев, В. В. Кузьмичев. – Текст: непосредственный // Сибирский лесной журнал. – 2021. – № 1. – С. 13-20.
8. Дубенок, Н. Н. Регрессионные модели смешанных эффектов зависимости высоты от диаметра ствола в сосновых древостоях европейской части России / Н. Н. Дубенок, А. В. Лебедев, В. В. Гостев. – Текст: непосредственный // Лесной вестник. Forestry Bulletin. – 2023. – Т. 27. – № 5. – С. 37-47.
9. Дубенок, Н. Н. Модель образующей древесного ствола сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), произрастающей в Костромской области / Н. Н. Дубенок, А. В. Лебедев, В. В. Гостев. – Текст: непосредственный // Лесотехнический журнал. – 2023. – Т. 13. – № 4.1(52). – С. 5-22.
10. Дубенок, Н. Н. Образующая, форма и объем стволов деревьев ели Костромской области / Н. Н. Дубенок, А. В. Лебедев, В. В. Гостев. – Текст: непосредственный. // Хвойные бореальной зоны. – 2024. – Т. 42. – № 4. – С. 23-32.

УДК 630.4

ТАКСАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЕЛОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ, ПОВРЕЖДЁННЫХ КОРОЕДОМ-ТИПОГРАФОМ

*Гостева Дарья Юрьевна, аспирант
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

***Аннотация:** в статье рассматриваются факторы массового усыхания еловых насаждений в Московской области, основным из которых является заселение короедом-типографом (*Ips typographus*). Исторический анализ показывает, что вспышки численности вредителя неоднократно приводили к гибели еловых древостоев, особенно в периоды засух, ветровалов и других неблагоприятных условий. В последние десятилетия наиболее масштабное усыхание наблюдалось в 2010–2014 гг. Установлено, что наибольшему воздействию вредителя подвержены насаждения в типах леса ельник сложный широколиственный и ельник черничник широколиственный. Повреждённые участки представлены смешанными древостоями с преобладанием ели, относятся к III–V классам возраста, имеют полноту 0,6–0,8 и отличаются высокой продуктивностью.*

***Ключевые слова:** короед-типограф, массовое усыхание ели, таксационные показатели, Московская область*

Среди факторов, вызывающих массовое усыхание еловых насаждений, можно выделить ослабление древостоев вследствие активного антропогенного воздействия, влияния неблагоприятных погодных явлений, поражения болезнями и последующего заселения ослабленных деревьев насекомыми-вредителями [1, 2].

В настоящее время наиболее распространенным вредителем, провоцирующим усыхание еловых лесов Московской области, является представитель семейства Долгоносики (*Curculionidae*) – короед-типограф (*Ips typographus* Linnaeus, 1758). Короед заселяет ветровальные и буреломные деревья, лесоматериалы, хранящиеся на складах, порубочные остатки на лесосеках, а также больные и ослабленные деревья. В подобных условиях формируются очаги массового размножения короеда, что нередко приводит к усыханию еловых насаждений [2].

Проблема гибели еловых лесов Подмоскovie привлекает внимание учёных с конца XIX века. Первое массовое усыхание ели в Европейской части России зафиксировано в 1881-1883 гг. и связано с вспышками численности короеда-типографа. Низкая температура воздуха и позднее наступление весны в 1884 году спровоцировали остановку распространения короеда, и усыхание ели прекратилось [3]. Вследствие засухи, наблюдавшейся в 1891 г., начался новый период усыхания еловых лесов, который продолжался до 1893 г. Массовый ветровал, вызванный сильными ураганскими ветрами, привел к вывалу деревьев, что способствовало вспышке массового размножения короеда [4]. Новый засушливый период начался в центральной России осенью 1920 г., что вызвало очередную волну массового размножения короеда и привело к усыханию еловых лесов в период с 1921 по 1925 гг. Уменьшение количества атмосферных осадков в сочетании с повышением среднегодовой температуры воздуха в период с 1938 по 1939 гг. вызвало катастрофическое усыхание еловых лесов в Московской области и способствовало распространению короеда. Вспышка численности вредителя продолжалась до 1943 г. В конце 1990-х и начале 2000-х гг. на территории Московской области был зафиксирован очередной эпизод усыхания еловых древостоев старше 70 лет, сопровождавшийся вспышкой типографа. Однако в результате снижения численности вредителя в 2005 году, интенсивность усыхания ели в регионе значительно уменьшилась [2]. Последний случай масштабного усыхания ели в европейской части России пришёлся на 2010-2014 гг. Ослабление и последующая гибель древостоев была вызвана сочетанием климатических, энтомогенных и антропогенных факторов [5, 6]. Усыхание еловых насаждений от короеда-типографа за период 2011-2013 гг. наблюдалась во всех лесничествах Подмоскovie. На сегодняшний день наибольшую часть общей площади погибших насаждений занимают территории, поврежденные насекомыми-вредителями – 36 641,1 га. Подавляющая доля этих повреждений – 35 797,9 га (97%) связана с еловыми древостоями, погибшими в результате

повреждения короедом [7].

Цель исследования – оценить таксационные характеристики еловых древостоев Московской области, повреждённых короедом-типографом.

Таблица 1 – Таксационная характеристика древостоев пробных площадей

№	Формула состава *	Возраст, лет	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Тип леса **	Полнота, ед.	Класс бонитета	Запас, м ³ /га	Средняя категория состояния ели
1	4Е2Е1С2Б1ОС	80	24	24	ЕСЛШ	0,6	1	261	2,68
2	5Е2Б2С1ОС	90	26	26	ЕСЛШ	0,6	1	340	3,12
3	6Е4Б+ИВД	45	22	30	ЕСЛШ	0,7	1	283	3,08
4	5Е4С1Б	95	26	30	ЕЧРМ	0,6	1	304	3,31
5	8С2Е+Б	79	28	24	ЕСЛШ	0,8	1	360	2,52
6	5Е3ОС1Б1С	85	26	32	ЕЧРШ	0,6	1	306	2,84
7	6Е3Б1ОС	95	30	30	ЕЧРШ	0,1	1	146	3,35
8	8Е1С1Б+Е	85	26	32	ЕСЛШ	0,6	1	379	4,77
9	5Е5Б	59	25	26	ЕСЛШ	0,8	1	401	2,45
10	6Е3ОС1Б+ОЛС	95	28	30	ЕСЛШ	0,6	1	325	2,53
11	5Е2ОС2Б1С	100	28	34	ЕЧРШ	0,2	1	402	3,59
12	5Е3ОС2Б	110	28	26	ЕСЛШ	0,6	2	340	2,54
13	8Е1Б1ОС+ОЛС	95	27	38	ЕЧРШ	0,7	1	380	5,00
14	8Е1Б1ОС	80	26	29	ЕЧРШ	0,7	1	380	4,51
15	6Е1С3Б+ОС	80	27	28	ЕСЛШ	0,7	1	369	2,82
16	8Е1Б1ОС	120	31	36	ЕЧРШ	0,6	1	419	4,89
17	6Е3ОС1Б	85	27	24	ЕЧРШ	0,3	1	372	4,11
18	7Е2Б1ОС	85	27	24	ЕСЛШ	0,1	1	104	3,86
19	4Е2Е2Б2ОС+С	95	29	34	ЕСЛШ	0,6	1	309	2,31

Примечание: * Е – ель, С – сосна, Б – береза, ОС – осина, ИВД – ива древовидная, ОЛС – ольха серая; ** ЕСЛШ – ельник сложный широколиственный, ЕЧРШ – ельник черничный широколиственный, ЕЧРМ – ельник черничный мелколиственный.

В качестве объекта исследования выступали еловые насаждения Московской области, повреждённые короедом-типографом. Исследования проводились в период с мая по октябрь 2023 и 2024 гг. В ходе полевых работ было заложено 19 пробных площадей, на которых определялись основные таксационные показатели древостоя (состав, средняя высота и диаметр, возраст, полнота, тип леса, класс бонитета и запас), а также устанавливалась категория санитарного состояния деревьев ели по диагностическим признакам. Средневзвешенная категория состояния для деревьев ели ($K_{cp.}$) рассчитывалась по формуле:

$$K_{\text{ср.}} = \sum (P_1 \times K_i) / 100,$$

где P_1 – доля каждой категории санитарного состояния в процентах от запаса древесины деревьев ели;

K_i – категория санитарного состояния дерева.

Анализ таксационной характеристики древостоев на пробных площадях (табл. 1) показал, что воздействию вредителя подвержены насаждения, произрастающие в типах леса: ельник сложный широколиственный и ельник черничник широколиственный. Повреждённые участки представлены смешанными древостоями с доминированием ели, доля которой составляет от 4 до 8 единиц состава. В качестве сопутствующих пород отмечены сосна, осина, берёза, ива и ольха серая. Средние значения возраста свидетельствуют о том, что поражённые участки относятся к III, IV и V классам возраста. Значения полноты варьируют в пределах 0,6-0,8. Повреждения зафиксированы в высокопродуктивных насаждениях, относящихся к I классу бонитета. Данные результаты позволяют сделать вывод о связи распространения вредителя с определенными таксационными показателями древостоев, что необходимо учитывать при разработке лесозащитных мероприятий.

Список литературы

1. Кухта, В.Н. Короеды ели европейской и мероприятия по регулированию их численности / В.Н. Кухта, А.И. Блинцов, А.А. Сазанов. – Минск, 2014. – 337 с. – Текст: непосредственный.
2. Маслов, А.Д. Короед-типограф и усыхание еловых лесов / А.Д. Маслов. – Пушкино, 2010. – 130 с. – Текст: непосредственный.
3. Гниненко, Ю. И. Технология комплексной защиты ельников от короеда-типографа с применением энтомофагов и феромонов / Ю. И. Гниненко, И. В. Хегай, Е. А. Чилахсаева. – Пушкино: Всероссийский НИИ лесоводства и механизации лесного хозяйства, 2021. – 48 с. – Текст: непосредственный.
4. Шевырёв, И. Я. Опустошительное размножение короедов в Средней России с 1882 по 1894 г. и попытки борьбы с ним / И. Я. Шевырёв. – Текст: непосредственный // Сельское хоз-во и лесоводство. – 1896. – С. 523-545.
5. Яковенко, А. И. Стволовые вредители на ветровальных сосняках Московской области / А. И. Яковенко. – Текст: непосредственный // Вестник Московского государственного университета леса. – 2011. – №4. – С. 46-53.
6. Крылов, А. М. Выявление очагов короеда-типографа в Московской области с использованием снимков Landsat / А. М. Крылов, А. А. Соболев, Н. А. Владимирова. – Текст: непосредственный // Вестник Московского государственного университета леса: Лесной вестник. – 2011. – № 4. – С. 54-60.
7. Лесной план Московской области. – Текст: электронный. – URL: http://old.klh.mosreg.ru/wood_plan/2273.html

Демкина Анна Евгеньевна, студент-бакалавр
Калугина Маргарита Алексеевна, студент-бакалавр
Попова Елена Леонидовна, студент-бакалавр
Гостев Владимир Викторович, науч. рук., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

Аннотация: в статье представлен анализ растительного мира парка Дубки. Рассматриваются экологические условия обитания редких растений, их ботанические особенности. Берётся во внимание количество родов и семейств, классов и отделов, относящихся к наиболее многочисленным, высчитывается процент деревьев, кустарников, мхов и трав. Исследование основано на существующих полевых наблюдениях на сайте iNaturalist, а также на анализе научной литературы. Результаты работы подчеркивают важность сохранения и поддержания видов растительной флоры парка Дубки как природной экосистемы и необходимость дальнейшего мониторинга состояния флоры для поддержания биологического разнообразия региона.

Ключевые слова: флора, Москва, парк Дубки, растительность, биологическое разнообразие

Введение. Биологическое разнообразие – это показатель сложности биологической системы и разнокачественности её компонентов, а также один из факторов оптимального функционирования природных сообществ, ведь оно обеспечивает их устойчивость к внешним стрессовым воздействиям и поддерживает в них подвижное равновесие [1].

После присоединения к Москве обширных новых территорий соотношение застроенных и зеленых территорий изменилось в пользу зеленых (55%). Однако, открытые пространства быстрыми темпами сокращаются. Их место занимают городская и сельская застройка, урбанизированные открытые пространства. Постоянно сокращаются площади лесов и лесопарков.

Кроме того, площадь зеленых территорий города сама по себе не может служить мерой качества инфраструктуры, т.к. многие зеленые территории находятся под рекреационным прессом, а озелененные территории не всегда получают системный уход и обычно характеризуются бедным видовым составом.

Поэтому для оценки моментального видового разнообразия, контроля динамики, моделирования и прогнозирования не обойтись без данных об обнаружении особей отдельных видов в границах города [2].

Методика исследований. Парк «Дубки» – парк, расположенный на

севере Москвы, в Тимирязевском районе Северного административного округа (рис. 1). Его площадь составляет 18 га. Он является объектом культурного наследия народов РФ регионального значения [3]. Название «Дубки» парк получил после Великой Отечественной войны. Тогда дубраву хотели вырубить, но местные жители её отстояли. Здесь обустроили парк свободной планировки, посадили декоративные деревья. Дополнительно были высажены новые молодые дубы, которые и дали название парку [4]. Почвенный покров представлен дерново-подзолистыми почвами, различающимися по степени проявления дернового, подзолистого и глеевого процессов [5].



Рисунок 1 – Расположение парка «Дубки»

Материалы для формирования актуального флористического списка парка «Дубки» получены с платформы INaturalist [6]. Классификация растений принята по А. Энглеру в редакции «Флоры СССР». Названия видов выверены по С.К. Черепанову [7].

Результаты и их обсуждение. Актуальный флористический список сосудистых растений парка «Дубки» насчитывает 140 видов, которые относятся к 107 родам и 46 семействам, входящим в 4 класса (Polypodiopsida, Pinopsida, Magnoliopsida, Liliopsida) и 2 отдела (Pinophyta, Magnoliophyta). К наиболее представленному относится отдел Magnoliophyta (137 видов, или 95,8%).

По данным литературы [8], флора Москвы включает в себя 1647 видов сосудистых растений, которые относятся к 640 родам и 136 семей-

ствам.

Таким образом, парк «Дубки» является важным объектом сохранения и поддержания биологического разнообразия на покрытых лесом территориях города, а количество видов сосудистых растений составляет примерно 1/12 часть флоры Москвы.

Таблица 1– Отделы флоры парка «Дубки»

Отдел, класс	Число видов		Число родов		Число семейств	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Pinophyta	4	2,8	4	3,6	2	4,2
В том числе: кл. <i>Polypodiopsida</i>	1	0,7	1	0,9	1	2,1
кл. <i>Pinopsida</i>	3	2,1	3	2,7	1	2,1
Magnoliophyta	137	95,8	107	94,7	44	91,6
В том числе: кл. <i>Magnoliopsida</i>	124	86,7	96	85	38	79,1
кл. <i>Liliopsida</i>	13	9,1	11	9,7	6	12,5
Bryophyta	2	1,4	2	1,7	2	4,2
В том числе: кл. <i>Bryopsida</i>	2	1,4	2	1,7	2	4,2
Всего	143	100	113	100	48	100

Соотношение числа видов семейств, особенно ведущих, относится к одной из важных характеристик флоры [9]. Среди семейств сосудистых растений парка «Дубки» наиболее многовидовыми являются Asteraceae (21 вид), Rosaceae (17 видов), Fabaceae (12 видов), Poaceae (7 видов), Lamiaceae (6 видов). Значительно участие таких семейств, как Brassicaceae (5 видов), Apiaceae (4 вида), Caryophyllaceae (4 вида), Polygonaceae (4 вида), Sapindaceae (4 вида), Plantaginaceae (4 вида), Oleaceae (4 вида) (табл. 2).

Таблица 2 – Ведущие семейства флоры парка «Дубки»

Семейство	Количество родов	% от всех родов	Количество видов	% от всех видов
Asteraceae	17	15,1	21	14,7
Rosaceae	9	8	17	11,9
Fabaceae	7	6,2	12	8,4
Lamiaceae	6	5,3	6	4,2
Poaceae	6	5,3	7	4,9
Apiaceae	4	3,5	4	2,8
Brassicaceae	4	3,5	5	3,5
Caryophyllaceae	3	3,5	4	2,8
Polygonaceae	3	2,7	4	2,8
Boraginaceae	3	2,7	3	2,1
Pinaceae	3	2,7	3	2,1
Sapindaceae	2	1,8	4	2,8
Plantaginaceae	2	1,8	4	2,8

Oleaceae	2	1,8	4	2,8
Ranunculaceae	2	1,8	3	2,1
Viburnaceae	2	1,8	3	2,1
Salicaceae	2	1,8	2	1,4
Caprifoliaceae	2	1,8	2	1,4
Fagaceae	1	0,9	1	0,7
Primulaceae	1	0,9	1	0,7
Urticaceae	1	0,9	1	0,7
Balsaminaceae	1	0,9	1	0,7
Malvaceae	1	0,9	1	0,7
Papaveraceae	1	0,9	1	0,7
Hydrangeaceae	1	0,9	1	0,7
Scrophulariaceae	1	0,9	1	0,7
Geraniaceae	1	0,9	1	0,7
Ulmaceae	1	0,9	2	1,4
Convolvulaceae	1	0,9	1	0,7
Oxalidaceae	1	0,9	1	0,7
Solanaceae	1	0,9	1	0,7
Vitaceae	1	0,9	1	0,7
Hypericaceae	1	0,9	1	0,7
Amaranthaceae	1	0,9	1	0,7
Betulaceae	1	0,9	1	0,7
Cannabaceae	1	0,9	1	0,7
Grossulariaceae	1	0,9	2	1,4
Celastraceae	1	0,9	1	0,7
Violaceae	1	0,9	3	2,1
Euphorbiaceae	1	0,9	1	0,7
Funariaceae	1	0,9	1	0,7
Brachytheciaceae	1	0,9	1	0,7
Equisetaceae	1	0,9	1	0,7
Orchidaceae	1	0,9	1	0,7
Asparagaceae	1	0,9	1	0,7
Typhaceae	1	0,9	1	0,7
Amaryllidaceae	1	0,9	1	0,7
Liliaceae	1	0,9	2	1,4

Ведущие роды сосудистых растений парка «Дубки» представлены в таблице 3. Доминирующее положение занимает род *Trifolium*, включающий в себя 4 вида (2,8%): *Trifolium repens* L., *T. pratense* L., *T. hybridum* L., *T. arvense* L. На 2-5 местах находятся роды *Acer*, *Plantago*, *Geum*, *Viola*, которые включают в себя по 3 вида (2,1%).

К первому из них относятся такие виды, как – *Acer tataricum* L., *A. negundo* L., *A. platanoides* L., ко второму – *Plantago major* L., *P. urvillei* Opiz., *P. media* L., к третьему – *Geum aleppicum* Jacq., *G. rivale* L., *G. urbanum* L., к четвертому – *Viola odorata* L., *V. mirabilis* L., *V. riviniana* Rchb. Остальные роды, представленные в таблице 3, включают в себя по 2 вида (1,4%).

Таблица 3 – Наиболее крупные по числу видов роды флоры парка «Дубки»

<i>Род</i>	<i>Число видов</i>	<i>% от всех видов</i>
Trifolium	4	2,8
Acer	3	2,1
Plantago	3	2,1
Geum	3	2,1
Viola	3	2,1
Cirsium	2	1,4
Arctium	2	1,4
Solidago	2	1,4
Vicia	2	1,4
Melilotus	2	1,4
Rubus	2	1,4
Malus	2	1,4
Prunus	2	1,4
Syringa	2	1,4
Fraxinus	2	1,4
Ulmus	2	1,4
Ranunculus	2	1,4
Sisymbrium	2	1,4
Silene	2	1,4
Viburnum	2	1,4
Persicaria	2	1,4
Artemisia	2	1,4
Ribes	2	1,4

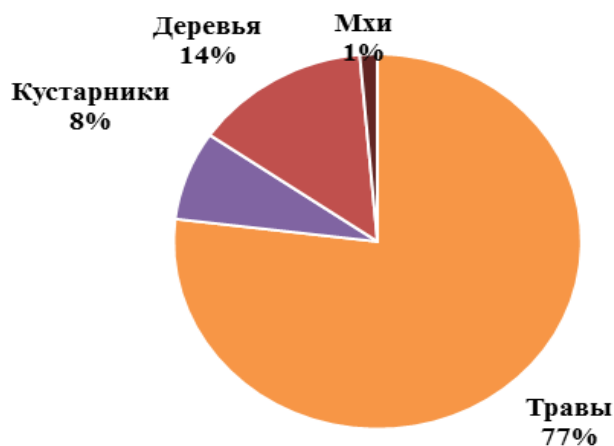


Рисунок 2 – Распределение видов флоры парка «Дубки» по жизненным формам

Таким образом, парк «Дубки» является средой обитания множества видов сосудистых растений. Это делает данную парковую зону не только важной общественной территорией для местных жителей, обеспечивающей разнообразный досуг населения, но и объектом городской инфраструктуры, поддерживающим биоразнообразие флоры города, что играет роль в решении современных экологических проблем.

Список литературы

1. Биологическое разнообразие. – Текст: электронный. – URL: <https://botsad.ru/menu/activity/articles/galanin-v/lekcii-eco-l1/biologicheskoe/>
2. Биологическое разнообразие. – Текст: электронный. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%BE%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BD%D0%BE%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B8%D0%B5>
3. Википедия. «Дубки (парк, Москва)» – Текст: электронный. – URL: https://ru.-wikipedia.org/wiki/Дубки_%28парк,Москва%294.RuWiki.
4. Дубки (парк, Москва). – Текст: электронный. – URL: https://ru.ruwiki.ru/wiki/Дубки%28парк,_Москва%29
5. Оценка гумусового состояния дерново-подзолистых почв Лесной опытной дачи РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева / В.Д. Наумов, Н.Л. Поветкина, А.В. Лебедев, А.В. Гемонов. – Текст: непосредственный // Известия ТСХА. – 2019. – № 4. – С. 5-18.
6. iNaturalist. «Наблюдения в парке Дубки» – Текст: электронный. – URL: https://www.inaturalist.org/observations?place_id=161328&subview=map&view=species&iconic_taxa=Plantae
7. Черепанов, С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) / С.К. Черепанов. – Санкт-Петербург: Мир и семья-95, 1995. – 990 с. – Текст: непосредственный.
8. Швецов, А.Н. Дикорастущая флора города Москвы: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. / А.Н. Швецов. – Москва, 2008. – 23 с. – Текст: непосредственный.
9. Лебедев, А.В. Таксономическая структура флоры сосудистых растений заповедника «Кологривский лес» / А.В. Лебедев, И.Г. Криницын, В.В. Гостев. – Текст: непосредственный. // Природообустройство. – 2022. – № 3. – С. 115-121.

УДК 58.006

АНАЛИЗ ЗАНЕСЁННОЙ В КРАСНУЮ КНИГУ ФЛОРЫ БИТЦЕВСКОГО ЛЕСОПАРКА

Жидкова Юлия Андреевна, студент-бакалавр
Чистяков Артём Сергеевич, студент-бакалавр
Андреев Антон Константинович, студент-бакалавр
Гостев Владимир Викторович, науч. рук., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

Аннотация: в статье представлен анализ растительного мира Битцевского лесопарка, с особым акцентом на виды флоры, занесённые в Красную книгу. Рассматриваются экологические условия обитания редких

растений, их ботанические особенности и пути сохранения краснокнижных видов. Берётся во внимание количество родов и семейств, классов и отделов, относящихся к наиболее многочисленным, высчитывается доля уязвимых видов растений из всей растительности данного лесопарка, а также процент лекарственных, медоносных трав и ядовитых растений. В ходе написания статьи проводится анализ видов охраняемой растительности Битцевского лесопарка, по отношению ко всей флоре видов растений, занесённых в Красную книгу в Москве. Также выясняется происхождение представленной флоры, устанавливается, является ли она типичной для выбранных экологических условий. Исследование основано на существующих полевых наблюдениях на сайте iNaturalist, а также на анализе научной литературы. Результаты работы подчеркивают важность сохранения и поддержания видов растительной флоры, занесённой в Красную книгу, а также важность Битцевского лесопарка как природного заповедника и необходимость дальнейшего мониторинга состояния флоры для поддержания биологического разнообразия региона.

Ключевые слова: *флора, красная книга, Москва, битцевский лесопарк, растительность, биологическое разнообразие*

Биологическое разнообразие – показатель сложности и устойчивости биосистемы. Ввиду различных абиотических, биотических и антропогенных факторов в настоящее время особенно остро существует вопрос сохранения экологического биоразнообразия во всём мире [3].

Для Москвы – крупнейшего по численности населения города Европы – сохранение биоразнообразия является особенно важной задачей. В настоящий момент стратегия развития рекреационной инфраструктуры, природоохранные управленческие решения и строительная политика приводят к сокращению зеленых насаждений, ухудшению качества природных территорий, трансформации или застройке мест, пригодных для обитания редких видов, и как следствие сокращение видового разнообразия Москвы.

Чтобы остановить стремительное исчезновение живых существ, Международный союз охраны природы (МСОП) в 1963 году выпустил первое издание Красной книги. Её создание позволяет отслеживать популяцию разных видов растений, оценивать степень риска вымирания организмов, что необходимо для определения стратегии и тактики природоохранной деятельности органов власти и общественных организаций. Красная книга города Москва была создана 10 июля 2001 года Правительством Москвы. Книга вносит вклад в экологическое просвещение горожан и побуждает к изучению окружающей среды.

Природно-исторический парк «Битцевский лес» – особо охраняемая природная территория, второй по величине парк Москвы (2208,4 га). Протяжённость парка с севера на юг – 10 км, с запада на восток – 1,5-4 км. Экологические условия парка отличаются высоким природным разнообра-

зием. На территории представлены лесные, луговые и околородные растительные сообщества. На территории парка произрастает около 650 видов растений, в том числе редкие и уязвимые в условиях города виды. Биологически важное значение Битцевского лесопарка заключается в том, что он улучшает экологическую обстановку в Южном и Юго-Западном округах Москвы.

В работе произведён анализ родов и семейств, классов и отделов, наиболее многочисленных, посчитан процент краснокнижных растений из всей флоры.

Всего видов в Битцевском лесопарке 564, Краснокнижных видов 38 (6,74%). Из них: Мхи 4 (10,52%), Папоротники 4 (10,52%), Двудольные 21 (55,26%), Однодольные 9 (23,7%) [1].

Двудольные (11 семейств): Бобовые (9,5%): Чина весенняя, Чина чёрная. Буранчиковые (9,5%): Медуница неясная, Незабудка болотная. Вересковые (4,8%): Подъельник обыкновенный. Гвоздиковые (14,3%): Кукушкин цвет обыкновенный, Дрёма двудомная, Смолка обыкновенная. Дымянковые (9,5%): Хохлатка полая, Хохлатка промежуточная. Колокольчиковые (18,9%): Колокольчик крапиволистный, Колокольчик широколистный, Колокольчик раскидистый, Колокольчик персиколистный. Лютиковые (14,3%): Ветреница дубравная, Борец северный, Печёночница благородная. Первоцветные (4,8%): Первоцвет весенний. Сельдерейные (4,8%): Подлесник европейский. Синюховые (4,8%): Синюха голубая. Шиповниковые (4,8%): Земляника зелёная.

Однодольные (4 семейства): Ирисовые (11,1%): Ирис жёлтый. Ландышевые (22,2%): Купена многоцветковая, Купена душистая. Мятликовые (11,1%): Кострец Бенекена. Орхидные (55,6%): Гнездовка настоящая, Дремлик лесной, Любка двулистная, Пальчатокоренник Фукса, Пальчатокоренник майский. Мхи (4 семейства). Мниевые (25%): Плагониум волнистый. Радуловые (25%): Радула сплюснутая. Пилезиевые (25%): Птилиум гребенчатый. Неккеревые (25%): Гомалия волосовидная. Папоротники (3 семейства). Вудсиевые (25%): Страусник обыкновенный. Щитовниковые (50%): Щитовник широкий, Щитовник гребенчатый. Телипетрисовые (25%): Телипетрис болотный.

К тому же, был посчитан процент лекарственных, медоносных трав и ядовитых растений, а также найден доледниковый реликт. Лекарственное растение (34,2% от общего числа): медуница неясная, чина весенняя, гнездовка настоящая, колокольчик крапиволистный, первоцвет весенний, ирис жёлтый, синюха голубая, страусник обыкновенный, любка двулистная, борец северный, щитовник широкий, щитовник гребенчатый, печёночница благородная. Медонос и пыльценос (28,9% от общего числа и 36,7% от числа покрытосеменных): медуница неясная, чина весенняя, колокольчик раскидистый, первоцвет весенний, незабудка болотная, купена многоцветковая, кукушкин цвет обыкновенный, ирис жёлтый, ветреница дубравная,

колокольчик персиколистный, печёночница благородная. Растительное сырьё (7,9% от общего числа): ирис жёлтый (эфирные масла), страусник обыкновенный (инсектициды), дрёма двудомная (корм для скота). Ядовитое (10,5% от общего числа): чина весенняя, страусник обыкновенный, борец северный, чина чёрная. Доледниковый реликт - подлесник европейский.

В ходе работы было посчитано количество видов краснокнижных растений по отношению ко всей флоры в Москве. За последние 20 лет Красную книгу Москвы обновили трижды. По данным на февраль 2025 года в неё занесено 569 видов растений, в том числе 128 видов сосудистых растений. Пользуясь существующими полевыми наблюдениям на сайте iNaturalist, было выявлено 38 видов растений в Битцевском лесопарке, находящихся в Красной книге. То есть, отношение охраняемой растительности в Битцевском лесопарке, по отношению ко флоре краснокнижных видов в Москве, составляет около 7%.

На территории Москвы более 1400 видов высших растений, следовательно, количество оберегаемых видов в Битцевском лесопарке ко всей флоре в городе составляет около 3% [4].

При проведении исследования было выяснено, является ли типичным происхождение видов, какие из них чаще всего встречаются, к тому же, были изучены пути сохранения краснокнижных растений.

Далее предоставлен список краснокнижных растений [6], исторически произрастающих на территории средней полосы России, и для которых Битцевский лесопарк считается естественным ареалом [2]: Медуница Неясная (*Pulmonaria obscura*), Чина Весенняя (*Lathyrus vernus*), Гнездовка Настоящая (*Neottia nidus-avis*), Колокольчик Крапиволистный (*Campanula trachelium*), Дремлик Лесной (чемерицевидный) (*Epipactis helleborine*), Плагиомниум Волнистый (*Plagiomnium undulatum*), Подлесник Европейский (*Sanicula europaea*), Колокольчик Широколистный (*Campanula latifolia*), Колокольчик Раскидистый (*Campanula patula*), Первоцвет Весенний (*Primula veris*), Незабудка Болотная (*Myosotis scorpioides*), Купена Многоцветковая (*Polygonatum multiflorum*), Кукушкин Цвет обыкновенный (*Silene flos-cuculi*), Ирис Жёлтый (*Iris pseudacorus*), Ветреница Дубравная (*Anemonoides nemorosa*), Радула Сплюснутая (*Radula complanata*), Колокольчик Персиколистный (*Campanula persicifolia*), Страусник Обыкновенный (*Matteuccia struthiopteris*), Хохлатка Промежуточная (*Corydalis intermedia*), Кострец Бенекена (*Bromus benekenii*), Дрёма Двудомная (*Silene dioica*), Любка Двулистная (*Platanthera bifolia*), Пальчатокоренник Фукса (*Dactylorhiza fuchsii*), Купена Душистая (*Polygonatum odoratum*), Земляника Зелёная (*Fragaria viridis*), Смолка Обыкновенная (*Viscaria vulgaris*), Борец Северный (*Aconitum septentrionale*), Подъельник Обыкновенный (*Monotropa hypopitys*), Щитовник Широкий (*Dryopteris expansa*), Щитовник Гребенчатый (*Dryopteris cristata*), Телиптерис Болотный (*Thelypteris*

palustris), Птилиум Гребенчатый (*Ptilium crista-castrensis*), Гомалия Воло-
совидная (*Homalia trichomanoides*), Чина Чёрная (*Lathyrus niger*).

Из видов, завезенных на выбранный объект, нам встретились: Хох-
латка Полая (*Corydalis cava*). Родина Хохлатки полой - Центральная Евро-
па (Карпаты). В настоящее время растение распространилось более широ-
ко – от Скандинавии до Атлантической Европы и Причерноморья. Синюха
Голубая (*Polemonium caeruleum*). Происхождение Синюхи, по данным По-
лярно-альпийского ботанического сада-института им. Н.А. Аврорина, – г.
Игарка (Красноярский край), откуда растение было привезено дикими се-
менами в 1946 году. Пальчатокоренник Майский (*Dactylorhiza majalis*). За-
несён на территорию России из северной Европы. Предположительно из
Швеции. Печёночница Благородная (*Hepatica nobilis*). Завезена на терри-
торию России из западной Европы - Франции, Германии, Чехии.

Битцевский лесопарк – это не только популярное место отдыха, но и
уникальный природный комплекс, где произрастает множество видов рас-
тений, в том числе занесённых в Красную книгу. Чтобы сохранить эти ред-
кие виды, необходимо принимать меры по их защите и восстановлению.
Вот несколько путей сохранения краснокнижных растений: проведение
научных исследований, организация экологического просвещения, кон-
троль за состоянием популяций, разработка и реализация программ по вос-
становлению популяций, сотрудничество с местными органами власти и
общественными организациями [7].

На основании проведённого исследования, можно сделать вывод, что
сохранение краснокнижной флоры Битцевского лесопарка чрезвычайно
важно, в связи с поддержанием высокого природного разнообразия, ведь
это составляет основу целостности экосистем и биосферы в целом [5]. К
тому же, любой вид живых организмов, даже не используемый людьми в
настоящее время, имеет потенциальную ценность. Сегодня невозможно
предсказать, какие именно биологические свойства окажутся полезными
для выживания человечества в будущем. Безусловно, Битцевский лесопарк
имеет большое значение для сохранения биоразнообразия благодаря своей
уникальной флоре. Сохранение краснокнижных растений – это важная за-
дача, которая требует совместных усилий специалистов, общественности и
властей. Только так можно обеспечить сохранение биологического разно-
образия и уникальных природных комплексов.

Список литературы

1. Сайт «iNaturalist» – Текст: электронный. – URL:
https://www.inaturalist.org/observations?hrank=genus&place_id=-143062&project_id=krasnaya-kniga-moskvyy-red-list-of-moscow-city&subview=table&view=species&ico-nic_taxa=Plantae/
2. Вавилов, Н. И. Происхождение и география культурных растений. / Н.И.
Вавилов. – Москва: Наука, 1987. – 440 с. – Текст: непосредственный.

3. Бухарина, И.Л. Эколого-биологические особенности адаптации древесных растений в условиях урбосреды / И.Л. Бухарина. – Текст: непосредственный // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2008. – Т.10. – №2. – С. 607-612.
4. Жидков, А. Н. Трансформации ландшафта и почв Битцевского лесопарка / А. Н. Жидков. – Текст: непосредственный // Лесной вестник. – 2016. – № 5. – С. 117-121.
5. Маркова, О.И. Особо охраняемые территории Москвы как основа экологического каркаса мегаполиса / О.И. Маркова. – Текст: непосредственный // Географическая среда и живые системы. – 2020. – № 4. – С. 28-47.
6. Самойлов, Б. Л. Красная книга города Москвы / Б. Л. Самойлов, Г. В. Морозова. – Москва: Департамент природопользования и охраны окружающей среды города Москвы. Экологический фонд развития городской среды «Экогород», 2011. – 928 стр. – Текст: непосредственный.
7. Адвентивная флора Москвы и Московской области / С.Р. Майоров, В.Д. Бочкин, Ю.А. Насимович, А.В. Щербаков. – Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2012. – 412 стр. – Текст: непосредственный.

УДК 630*812.8

**ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗАГОТОВКИ НА КАЧЕСТВО КРУГЛЫХ
ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ В ВОЛОГОДСКОМ МУНИЦИПАЛЬНОМ
ОКРУГЕ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ В АРЕНДНОЙ БАЗЕ
ПРЕДПРИЯТИЯ ООО «ВОЛОГОДСКИЙ ЛЕС»**

*Зеленская Кристина Алексеевна, студент-магистрант
Чучкин Николай Сергеевич, студент-магистрант
Зарубина Лилия Валерьевна, науч. рук., д.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** в статье рассматривается сравнение и оценка качества лесопroduкции, заготовленной с использованием лесозаготовительных технологий бензопила «STIHL» + форвардер и харвестер+форвардер. Данное исследование обусловлено тем, что в связи сокращение площадей эксплуатационных лесов важное внимание стало уделяться повышению выхода качественных лесоматериалов. Исследование показало, что качество заготовленной продукции выше при использовании технологии харвестер+форвардер, но учитывая значительную стоимость техники, не каждый арендатор сможет ее приобрести. Поэтому, для повышения качества лесопroduкции, важно своевременно проводить обучение вальщиков леса, с целью повышения их квалификации, что непосредственно отразится и на уровне прибыли предприятия в дальнейшем.*

***Ключевые слова:** технологии заготовки леса, заготовка сортимен-*

тов, харвестер, форвардер

ООО «Вологодский лес» является одним из градообразующих предприятий Вологодского района, с ежегодным объемом лесозаготовки до 593 тыс. м³. Круглый лес поставляется железнодорожным путем потребителям из зарубежных стран, а также на внутренний рынок.

Предприятие осуществляет заготовку древесины на территории арендуемых лесных участков, а также комплекс лесохозяйственных работ, в том числе лесовосстановление, охрану лесов от пожаров и незаконных рубок, обслуживание и ремонт дорог в своей арендной базе собственными силами [1].

На больше части арендной базы предприятия реализуется технология заготовки с помощью харвестера и форвардера. В труднодоступных для техники местах предприятие использует технологию заготовки с помощью бензопилы «STIHL» и форвардера.

Исследование проведено на 2 лесосеках арендной базы предприятия, в таежном лесном районе в Вологодском лесничестве Вологодской области. По лесорастительному районированию территория исследований относится к Южно-таежному району европейской части Российской Федерации.

Для оценки влияния различных технологий лесосечных работ на качество круглых лесоматериалов используется ряд показателей качества, нормируемых в соответствующих нормативно-технических документах. К ним относятся такие как наличие механических повреждений (или дефектов), дефектов обработки, загрязнений почвой (песком, глиной и пр.), несоответствие размеров сортиментов техническим требованиям (условиям) на лесоматериалы в контрактах и дополнительным требованиям к качеству лесоматериалов, установленным на том или ином заготовительном предприятии [2]. Количество индивидуально изученных круглых лесоматериалов по данной методике составило 300 штук по каждой технологии заготовки.

Таблица1 – Количество измеренных сортиментов при разной технологии заготовки

Технология заготовки	Количество измеренных сортиментов, шт.									
	Ель			Береза				Осина		
	Пиловочник	Баланы	Дрова	Пиловочник	Фанерный кряж	Баланы	Дрова	Пиловочник	Баланы	Дрова
БП «STIHL +форвардер	31	36	24	6	42	30	29	3	29	40
Харвестер форвардер+	29	44	4	14	31	39	15	16	24	46

Анализируя данные таблицы 1, можно отметить, что при применении технологии БП «STIHL» доля дровяных сортиментов выше в среднем в 2,5 раза, чем при использовании комплекса машин харвестер+форвардер. Считаем, что при индивидуальном подходе качество оценки сортиментов выше, но многое зависит от квалификации как вальщика, так и оператора.

Данные о характеристике пороков на исследуемом лесоматериале представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристика пороков на исследуемом лесоматериале

Вид пороков, дефектов	Количество измеренных пороков									
	Ель			Береза				Осина		
	Пиловочник	Баланс	Дрова	Пиловочник	Баланс	Фанерный кряж	Дрова	Пиловочник	Баланс	Дрова
БП «STIHL» + форвардер										
Ложное ядро	28	23		5	20	39	9		19	3
Кривизна	1	14	1		9				6	1
Дупло, гниль		4	13				18			32
Сухобокость			6				2			5
Пасынок									2	4
Отщеп, скол		2			5		2		8	6
Трещина			3		1		4		4	1
Загрязнение почвой	7	9		7	6	8		15	8	
Сучья	12	6		9	2	6		9	8	
Харвестер+форвардер										
Ложное ядро	27	14		7	13		2	12	16	5
Кривизна				2	3				18	
Дупло, гниль		4	2		2		33			3
Сухобокость			1				4			1
Пасынок	1			1	1		1			
Трещина				1			9			3

Проанализировав данные таблицы 2, с уверенностью можно сказать, что пороков, связанных со способом заготовки древесины, таких как: отщеп, скол, трещина, загрязнение почвой, сучья, больше при технологии БП «STIHL» + форвардер. Так же, можно добавить, что трудозатраты при этом способе заготовки больше, что отрицательно сказывается на деятельности предприятия.

Качество лесоматериалов характеризуется сортом. Нами проведена оценка качества с использованием действующих стандартов ГОСТ 9463-2016 «Лесоматериалы круглые хвойных пород. Технические условия» и ГОСТ 9462-2016 «Лесоматериалы круглые лиственных пород. Технические условия» [3, 4].

Таблица 3 – Оценка качества пиловочника

Условия заготовки	Сорт	Породный состав сортиментов		
		ель	береза	осина
БП «СТИНЛ» + форвардер	1	2	2	0
	2	50	48	16
	3	13	28	12
	4	6	11	15
	брак	20	18	29
Харвестер+форвардер	1	0	15	0
	2	51	61	23
	3	14	6	14
	4	9	10	18
	брак	3	7	31

По данным таблицы 3 можно сделать вывод, что основная часть партии пиловочника согласно требованиям данного ГОСТа, характеризуется вторым сортом. При заготовке харвестер + форвардер, 2 сорт преобладает у ели и березы, те же результаты и при распределении по сортам при заготовке БП «СТИНЛ» + форвардер. Но при заготовке с помощью бензопилы доля брака выше чем при заготовке другим способом.

Для оценки качества заготовленной лесопроductии нами проведено сравнение повреждений сортиментов при использовании изученных технологий (таблица 4).

Таблица 4 – Доля дефектов и механических повреждений у сортиментов при разной технологии лесозаготовки (%)

Наименование дефектов и механических повреждений	Наименование технологии	
	БП «СТИНЛ» + форвардер	Харвестер+форвардер
Отщеп, сколы	8,3	
Трещины	4,3	4,3
Сучья	22,3	

Анализируя данные таблицы можно сделать вывод, что при использовании технологии харвестер+форвардер исключается загрязнение сортиментов почвой (кроме нижних бревен в штабеле), нет сучьев, не спиленных заподлицо. В тоже время при использовании любой технологии заготовки древесины важное влияние на качество готовой продукции оказывает квалификация оператора харвестера и вальщика, качество настройки оборудования, используемого при валке древесины.

Таким образом, исследование по оценке влияния методов заготовки на качество круглых лесоматериалов в Вологодском районе Вологодской области показало, что наименьшее количество дефектов и механических повреждений имеется у лесопроductии, заготовленной при использовании технологии харвестер+форвардер. Но, при распределении сортиментов по

видам вальщик может лучше оценить их качество при индивидуальной оценке, а тем самым повысить выход дорогостоящих сортиментов (фанерный кряж, спичечный кряж). В данном исследовании при оценке сортности лесопроductии мы индивидуально определяли качество сортиментов на лесосеке при использовании каждой лесозаготовительной технологии, поэтому различия в среднем сорте лесопроductии практически нет.

Наше исследование показало, что качество заготовленной проductии выше при использовании технологии харвестер+форвардер, но учитывая значительную стоимость форвардера, не каждый арендатор сможет ее приобрести. Поэтому, для повышения качества лесопроductии, важно своевременно проводить обучение вальщиков леса, с целью повышения их квалификации, что непосредственно отразится и на уровне прибыли предприятия в дальнейшем.

Список литературы

1. ООО «Вологодский лес». – Текст: электронный. – URL:<http://www.вологда-лес.рф>
2. Леонов, О. А. Управление качеством: учебник / О. А. Леонов, Г. Н. Темасова, Ю. Г. Вергазова. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 180 с. – Текст : непосредственный.
3. ГОСТ 9463-2016 «Лесоматериалы круглые хвойных пород. Технические условия». – Текст : непосредственный.
4. ГОСТ 9462-2016 «Лесоматериалы круглые лиственных пород. Технические условия». – Текст : непосредственный.

УДК 635.92

БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ДЕНДРАРИЯ «ЛОСИНЫЙ ОСТРОВ» Г. МОСКВА

*Иванчик Александра Васильевна, студент-бакалавр
Гостева Дарья Юрьевна, науч. рук., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

Аннотация: изучение биоразнообразия имеет большое экологическое значение в условиях городской среды. Данное исследование имеет практическую значимость в аспектах охраны природы, ландшафтного проектирования и сельского хозяйства. Территории Дендрария насчитывает в себе уникальную флору, включая типичные для региона виды, а также редкие инвазивные и адвентивные виды растений. В настоящее время они дополняют существующую экосистему, увеличивают биоразнообразие и способствуют созданию более устойчивых и разнообразных биотопов.

Ключевые слова: инвазивные виды, адвентивные виды, биоразнообразие, экологическая устойчивость

Дендрарий «Лосиный остров» является экологическим центром, расположенным в 5 км от МКАД на развилке Щёлковского и Балашихинского шоссе. Общая его площадь составляет более 12 000 гектар. Рельеф представляет собой слегка холмистую равнину. Долины рек и ручьев врезаются неглубоко и местами не имеют четких очертаний, на территории имеется пруд.

На территории парка произрастает около 800 видов растений, из них около 80 пород деревьев и более 70 типов кустарников.

Древесные растения в парке – дубы, липы, ели, сосны, березы, их возраст варьируется от нескольких десятков до более чем 200 лет. На территории также можно встретить разнообразные травянистые и цветочно-декоративные виды растений, как например, майский ландыш (*Convallaria majalis*), купальница европейская (*Trollius europaeus*), любка двулистная (*Platanthera bifolia*).

Адвентивные виды. Адвентивные виды растений – это виды растений, которые не являются аборигенными для данной территории и появились на ней в результате непреднамеренного или преднамеренного заноса человеком [4].

Инвазивные виды растений – это подмножество адвентивных видов, активно распространившихся и оказывающие негативное влияние на местные экосистемы, вытесняя местные виды и меняя структуру имеющихся сообществ

В Дендрарии «Лосиный остров» можно встретить адвентивные растения. Часто встречаются следующие виды:

Клён Ясенелистный (*Acer negundo*). Преднамеренно интродуцирован в Европу в XVII веке. Является быстрорастущим деревом, родом из Северной Америки, которое активно распространяется в городских и пригородных зонах России. Представляет угрозу биологическому разнообразию. Очень активен и подвижен, обладает высокой скоростью роста и устойчив к загрязнению воздуха. Пыльца мужских экземпляров клёна ясенелистного является сильным аллергеном, в период весеннего цветения.

Борщевик Сосновского (*Heracléum sosnowskyi*). С середины XX века растение культивировалось в СССР как силосное. Листья и плоды богаты эфирными маслами, которые при попадании на кожу могут повысить чувствительность её клеток к ультрафиолету.

Золотарник канадский (*Solidago canadensis*). Травянистое растение североамериканского происхождения, в России активно вытесняет местные виды на лугах и опушках лесов. Золотарник канадский используется как декоративное и лекарственное растение. Для сельскохозяйственных угодий является опасным сорным растением, поскольку его семена разно-

сятся ветром на большие расстояния.

Дуб красный, Канадский (*Quercus rubra*). Естественный ареал произрастания – восток Северной Америки. В России в культуре известен с начала XIX века. Ветроустойчив, не очень требователен к плодородию почвы, выдерживает даже кислую реакцию.

Рейнутрия Японская (*Reynoutria japonica*). Инвазивный вид, происходящий с Дальнего Востока и завезённый во многие регионы мира. Включён в список самых опасных инвазивных видов по версии МСОП. Родина растения – Япония, Китай и Корея. В Европу, предположительно, завезено в 1849 году.

Атрихум Суженный (*Atrichum angustatum*) описан из США (Южная Каролина). Места обитания: на влажных песчаных и глинистых почвах в условиях хорошего освещения – на полях, в широколиственных лесах или смешанных лесах.

Астра новобельгийская (*Symphotrichum novi-belgii*). В природе вид распространён в Северной Америке. Произрастает во влажных местообитаниях – на болотистых участках, часто вблизи побережья. Декоративное растение, в культуре с 1686 г. Растение неприхотливо к почвенному плодородию и влажности. Может расти как на солнце, в полутени, так и в лёгкой тени.

Ясень Пенсильванский (*Fraxinus pennsylvanica*) распространён в Канаде. В настоящее время как инвазивный вид все чаще встречается и в лесах Европейской части России. Самый морозостойкий из видов этого рода. Отличается быстрым ростом и устойчивостью к различным климатическим условиям.

Кизил кроваво-красный (лат. *Cornus sanguinea*). Естественный ареал произрастания вида охватывает большую часть Европы и Западной Азии. Предпочитает умеренное тепло в солнечных местах, хотя может переносить тень, а в более южных районах его ареал смещается в горы. Требуется лёгких, часто щелочных почв [1].

Растительное биоразнообразие дендрария сформировано как естественными видами, так и адвентивными, некоторые из которых оказывают негативное влияние на экосистему. Преобладающими видами живого напочвенного покрова в сложной мелкотравной группе типов леса (в берёзовых насаждениях) являются зеленчук желтый, гравилат городской, недоtroга мелкосеменная, сныть обыкновенная и осока волосистая. В меньшей мере (но чаще остальных) встречаются: щучка, луговик дернистый, живучка, копытень и вейник тростниковый [2].

Однако определенные интродуценты не влияют на местные экосистемы и только дополняют флористическое разнообразие. Сохранять биоразнообразие необходимо методами постоянного мониторинга за распространением чужеродных видов, а также стоит их контролировать во избежание деградации экосистем парка [5-9].

Список литературы

1. Сайт для сбора данных о дикой природе, животных и растениях, обитающих на территории Москвы в её современных границах «Натуралист». – Текст: электронный. – URL: <https://www.inaturalist.org/projects/bioraznoobrazie-moskvy>
2. Брылёва, А. А. Состояние нижних ярусов рекреационных лесов НП «Лосиный остров». Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – Текст: электронный. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-nizhnih-yarusov-rekreatsionnyh-lesov-np-losinyy-ostrov/viewer>
3. Пономарев, А. А. Экологические проблемы ООПТ «Лосиный остров» и перспективы их решения / А. А. Пономарев. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2021. – № 3 (345). – С. 345-347.
4. Лебедев, А. В. Адвентивный компонент флоры Лесной опытной дачи Тимирязевской академии / А. В. Лебедев, В. В. Гостев. – Текст: непосредственный // Тимирязевский биологический журнал. – 2023. – № 1. – С. 8-14.
5. Лебедев, А. В. Флора заповедника «Кологривский лес» / А. В. Лебедев, И. Г. Криницын, В. В. Гостев. – Кологрив: Государственный природный заповедник «Кологривский лес» имени М.Г. Сеницына, 2025. – 224 с. – Текст: непосредственный.
6. Таксономический анализ флоры сосудистых растений Лесной опытной дачи Тимирязевской академии / Н. Н. Дубенок, А. В. Лебедев, Г. М. Мирнова, В. В. Гостев. – Текст: непосредственный // Природообустройство. – 2023. – № 1. – С. 108-114.
7. Лебедев, А. В. Семейство лютиковые (Ranunculaceae) во флоре заповедника «Кологривский лес» / А. В. Лебедев, И. Г. Криницын, В. В. Гостев. – Текст: непосредственный // Научные труды государственного природного заповедника «Кологривский лес»: сборник научных трудов. – Кологрив: Государственный природный заповедник «Кологривский лес» им. М.Г. Сеницына, 2023. – С. 10-17.
8. Лебедев, А. В. Платформа INaturalist как база наблюдений сосудистых растений биосферного резервата «Кологривский лес» / А. В. Лебедев, В. В. Гостев. – Текст: непосредственный // Вклад особо охраняемых природных территорий в экологическую устойчивость регионов: Современное состояние и перспективы: материалы II Всероссийской (с международным участием) конференции. – Кологрив: Государственный природный заповедник «Кологривский лес» имени М.Г. Сеницына», 2021. – С. 144-149.
9. “Flora of Russia” on iNaturalist: A dataset / A. P. Seregin, D. A. Bochkov, J. V. Shner [et al.]. – Text: electronic // Biodiversity Data Journal. – 2020. – Vol.8. – P. 59249.

ДЕКОРАТИВНЫЕ ДЕРЕВЬЯ КАК СРЕДСТВО БОРЬБЫ С ШУМОМ И ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Ильина Екатерина Константиновна, студент-бакалавр

Артемова Алёна Андреевна, студент-бакалавр

Чудецкий Антон Игоревич, науч. рук., к.с.-х.н., доцент

ФБГОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

Аннотация: в условиях стремительного роста городского населения наблюдается обострение экологических проблем, среди которых повышение шума и ухудшение качества атмосферного воздуха занимают особое место. Данная статья посвящена анализу функциональных возможностей декоративных деревьев в контексте борьбы с шумом и загрязнением городской среды, а также выявлению наиболее эффективных практик их внедрения в условиях современных городов.

Ключевые слова: *древоводство, декоративные деревья, загрязнение городской среды, зеленые насаждения, городская среда, озеленение, городское пространство, древесные насаждения*

В условиях роста городского населения наблюдается обострение ряда экологических проблем. Что негативно влияет как на здоровье человека, так и на общее качество жизни в городах. В связи с этим возникает необходимость поиска эффективных способов улучшения городской среды, одним из которых являются декоративные деревья.

Декоративные деревья не только обогащают эстетику городской ландшафта, но и играют ключевую роль в снижении уровня шума за счет своей способности поглощать звуковые волны и создавать естественные преграды. Кроме того, зеленые насаждения способствуют улучшению качества воздуха, способствуя фотосинтезу и фильтрации загрязняющих веществ.

Цель данной научной статьи – исследовать и понять, в чем заключается роль декоративных деревьев в борьбе с шумом и загрязнением городской среды. Также рассмотрим влияние древесных насаждений на городское пространство [3-6].

Декоративные деревья играют ключевую роль в борьбе с шумом и загрязнением городской среды. В условиях мегаполисов, где уровень шума зачастую превышает допустимые нормы, насаждение декоративных деревьев становится необходимостью. Зелёные насаждения, обладая свойствами звукопоглощения, способны значительно снижать уровень шума. Их кроны и листва служат естественными барьерами, поглощая звуковые волны и уменьшая акустическое загрязнение.

Кроме того, декоративные деревья также играют важную роль в улучшении качества воздуха. Они активно поглощают углекислый газ и

выделяют кислород, способствуя тем самым формированию более чистой и здоровой атмосферы. Более того, зелёные насаждения задерживают частички пыли и других загрязняющих веществ, тем самым очищая атмосферу. Эффективность деревьев в борьбе с загрязнениями становится особенно явной в сочетании с правильным выбором видов, учитывающим климатические и эколого-географические особенности региона [1-2].

Правильное планирование озеленения городских территорий – это не просто эстетическое украшение, а стратегически важный шаг к повышению устойчивости городов к различным негативным воздействиям, в первую очередь, к стихийным бедствиям, таким как наводнения и ливни. Рассмотрим подробнее, как деревья и кустарники, составляющие основу озеленения, способствуют этому.

Во-первых, деревья играют ключевую роль в регулировании водного баланса. Их корневая система, проникая глубоко в почву, создает естественную дренажную систему, значительно повышая ее водопроницаемость. Это приводит к уменьшению поверхностного стока дождевых вод, снижая вероятность образования разрушительных ливневых потоков и, как следствие, наводнений. Более того, деревья задерживают значительное количество осадков на своей листве и в кронах, постепенно отдавая влагу в атмосферу через процесс транспирации. Этот процесс является своего рода естественным механизмом регулирования влажности воздуха, что особенно важно в условиях засушливого климата. Помимо этого, деревья препятствуют эрозии почвы, удерживая ее своими корнями и защищая от действия ветра и дождя. Таким образом, грамотное озеленение выступает как естественная защита от пагубных последствий ливней и наводнений, делая город более безопасным и устойчивым к природным катаклизмам.

Во-вторых, декоративные деревья играют незаменимую роль в формировании комфортного микроклимата. Их густые кроны создают естественную тень, значительно снижая температуру воздуха в летние месяцы. Это особенно важно для больших городов, где эффект «городского теплового острова» приводит к существенному повышению температуры по сравнению с пригородными районами. Асфальтированные и бетонные поверхности накапливают тепло в течение дня, отчего воздух в городе прогревается до изнуряющих температур. Деревья же, словно природные кондиционеры, смягчают этот эффект, создавая более комфортные условия для жизни и работы горожан. Это снижает потребность в искусственном охлаждении, уменьшая нагрузку на энергетические системы и сокращая выбросы парниковых газов. Более того, тень от деревьев способствует снижению теплового стресса у людей, уменьшая риск тепловых ударов и других связанных с жарой заболеваний [7-10].

В-третьих, озеленение, особенно за счет разнообразия видов растений, способствует повышению биоразнообразия. Деревья, кустарники и цветы предоставляют убежище и пищу для множества видов птиц, насеко-

мых и других животных, создавая мини-экосистемы внутри города. Это не только эстетически привлекательно, но и крайне важно для поддержания экологического баланса. Биологическое разнообразие повышает устойчивость городской экосистемы к изменениям климата и различным болезням, делает город более жизнестойким и адаптируемым к внешним воздействиям. Разнообразные виды растений также способствуют очищению воздуха от вредных веществ, что особенно актуально для мегаполисов с высокой концентрацией транспорта.

И наконец, озеленение имеет существенное социальное значение. Парки, скверы, аллеи, украшенные декоративными деревьями и кустарниками, становятся местами отдыха, общения и встреч для жителей города. Эти зеленые зоны способствуют укреплению социальных связей, улучшают психологическое состояние людей, повышают качество жизни и благоприятно сказываются на общем здоровье населения. Прогулки в парках и скверах становятся неотъемлемой частью жизни горожан, способствуя здоровому образу жизни и снижению уровня стресса. Более того, озелененные территории привлекают туристов, способствуя развитию местной экономики и созданию новых рабочих мест в сфере обслуживания, туризма и развлечений. Таким образом, озеленение выполняет важную социальную функцию, укрепляя общество и делая город более привлекательным для жизни и отдыха.

Заключение. В заключение, можно сказать, что планирование озеленения городских территорий – это комплексный подход, который включает в себя не только эстетический аспект, но и решение важных экологических, климатических и социальных задач. Грамотное озеленение делает город более устойчивым к стихийным бедствиям, улучшает микроклимат, способствует повышению биоразнообразия и улучшает качество жизни горожан, создавая благоприятную среду для жизни, работы и отдыха. Это инвестиция в будущее города, которая приносит долгосрочные выгоды для всех его жителей.

Список литературы

1. Артемова, А. А. Система озелененных территорий города / А. А. Артемова, Е. К. Ильина. – Текст : непосредственный // Бизнес и дизайн ревю. – 2024. – № 2(34). – С. 54-60.
2. Трифоненко, А. В. Озеленение городских территорий / А. В. Трифоненко. – Текст : непосредственный // Студенческая наука – взгляд в будущее: Материалы XVIII Всероссийской студенческой научной конференции. – Том Часть 4. – Красноярск: Красноярский ГАУ, 2023. – С. 49-51.
3. Осипова, А.А. Направления использования вертикальных фитомодулей нового поколения для выращивания нематантуса (*Nematanthus*) / А.А. Осипова, М.В. Симахин, Е.А. Козлова. – Текст : непосредственный // Современные проблемы озеленения городской среды: мат-лы национальной

(Всеросс.) науч.-практ. студ. конф. (Новосибирск, 15 апреля 2021 г.). – Новосибирск: Золотой колос, 2021. – С. 165-167.

4. Потапова, А.В. Изучение рода Лох (*Elaeagnus* L.) для использования в зеленом строительстве / А.В. Потапова, И.Н. Зубик, В.Г. Буханцов. – Текст : непосредственный // Сб. науч. тр. Государственного Никитского ботанического сада. – 2018. – Т. 147. – С. 140-142.

5. Трифоненко, А.В. Озеленение городских территорий / А.В. Трифоненко. – Текст : непосредственный // Студенческая наука – взгляд в будущее: мат-лы XVIII Всеросс. студ. науч. конф. (Красноярск, 15-17 марта 2023 г.). – Красноярск: КрасГАУ, 2023. – Ч. 4. – С. 49-51.

6. Чудецкий, А.И. Состояние и рекреационный потенциал насаждений парка «Берендеевка» города Костромы / А.И. Чудецкий, В.П. Лебедев, Н.В. Рыжова. – Текст : непосредственный // Вестник Костромского гос. ун-та им. Н.А. Некрасова. – Кострома, 2014. – Т. 20. – № 5. – С. 27–31.

7. Чудецкий, А.И. Состояние лесных насаждений в водоохранных зонах на территории города Костромы / А.И. Чудецкий, С.С. Макаров. – Текст : непосредственный // Вклад особо охраняемых природных территорий в экологическую устойчивость регионов: современное состояние и перспективы: мат-лы I Всеросс. конф. – Кологрив, 2018. – С. 67-71.

8. Чудецкий, А.И. Современное состояние городских лесов города Костромы / А.И. Чудецкий, Н.В. Рыжова. – Текст : непосредственный // Костромская земля в жизни великой России: мат-лы межрегион. науч.-практ. конф. – Кострома, 2014. – С. 260-261.

9. Чудецкий, А.И. Комплексная оценка рекреационного потенциала городских лесов / А.И. Чудецкий, В.В. Шутов. – Текст : непосредственный // Научный вестник Костромского гос. технол. ун-та. – 2014. – № 1.

10. Чудецкий, А.И. Опыт лесной рекультивации выработанного песчаного карьера / А.И. Чудецкий, В.В. Шутов, Н.В. Рыжова. – Текст : непосредственный // Вестник Московского гос. ун-та леса. – Лесной вестник. – 2014. – Т. 18. – № 4. – С. 112-115.

УДК 712.4

РОЛЬ ЗНАНИЯ ОСНОВ ДРЕВОВОДСТВА В ФОРМИРОВАНИИ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ГОРОДОВ

Ильина Екатерина Константиновна, студент-бакалавр

Артемова Алёна Андреевна, студент-бакалавр

Чудецкий Антон Игоревич, науч. рук., к.с.-х.н., доцент

ФБГОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

Аннотация: в современных исследованиях много внимания уделяется роли древоводства, как одного из важнейших компонентов городской

экологии. В данной статье будет проведен анализ функций древесных растений в развитии городской среды. Исходя из экологических аспектов раскрывается степень влияния древоводства на качество жизни населения и городской среды. В дополнение анализируется интеграция древесных насаждений в архитектуру, интерьер и городское планирование, что приведет к гармоничному взаимодействию между природой и человеком.

Ключевые слова: *древоводство, зеленые насаждения, городская среда, озеленение, городское пространство, древесные насаждения*

С учетом стремительного роста населения в городах, озеленение является одним из важнейших факторов для обеспечения развития городской среды. Деревья, занимающие центральную роль в формировании качественного городского пространства, улучшают эстетические характеристики города, а также выполняют множество важных экологических функций, таких как очистка воздуха, уменьшение шумового загрязнения и поддержание биоразнообразия.

Цель данной научной статьи – провести оценку роли знаний основ древоводства в практике формирования зеленых насаждений в городах.

Материалы и методы исследований. Проведен анализ литературных источников для оценки роли знаний основ древоводства в практике формирования зеленых насаждений в городах, а также влияния древесных насаждений на психоэмоциональное состояние человека и городское пространство.

Роль древоводства в формировании зеленых насаждений в городах имеет значительное значение для экосистемы и качества городской жизни. Древоводство, как наука и практика, исследует способы оптимального использования древесных растений для создания и поддержания зеленых пространств. Деревья выполняют множество функций: они улучшают микроклимат, уменьшают шумовое загрязнение, повышают содержание кислорода в воздухе и способствуют общей эстетике городской среды. Правильно подобранные и размещенные древесные растения способны снижать температуры в условиях городского теплового острова, создавая комфортные зоны для жителей [1].

Кроме того, древоводство помогает сохранить биологическое разнообразие, привлекая различные виды птиц и насекомых. Зелёные насаждения играют ключевую роль в водоотводе и улучшении качества воды, предотвращая эрозию почвы и загрязнение водоемов.

Современные исследования показывают, что продуманные стратегии озеленения могут значительно повысить устойчивость городских экосистем к изменению климата. Важно, чтобы муниципальные власти и сообщества работали вместе над интеграцией древесных насаждений в городское планирование, обеспечивая гармоничное сосуществование человека и природы в городской среде [2].

Также озеленение в интерьере стало важным элементом городского пространства, улучшающим качество жизни человека. Растения способствуют повышению качества воздуха, поглощая углекислый газ и выделяя кислород. Это ведет к уменьшению уровня стресса и повышению концентрации, что особенно актуально в условиях офисной работы. Исследования показывают, что наличие зелени в рабочем пространстве может повысить продуктивность, что делает озеленение важным инструментом в создании комфортной рабочей среды [3].

Научные исследования отмечают, что зеленые насаждения значительно влияют на улучшение психоэмоционального состояния, а также повышают качество жизни горожан. Основываясь на этом, рассматриваются возможности вовлечения граждан в принятие решений, связанных с озеленением в мегаполисе. А также стратегии по повышению осведомленности городского населения на тему важности сохранения деревьев в городских условиях. Эстетические качества растений положительно влияют на создание уютной и гармоничной атмосферы. Цвета и текстуры, присущие натуральным растениям, способны смягчить жесткие линии современного интерьера, создавая ощущение тепла и уюта. Кроме того, растения могут стать акцентом, придавая пространству индивидуальность [4-9].

В результате проведенного исследования было установлено, что знание основ древоводства играет ключевую роль в формировании зеленых насаждений в городах, способствуя не только эстетическому обогащению городской среды, но и улучшению экологических условий жизни горожан. В условиях интенсивной урбанизации увеличение зеленых пространств, обеспечиваемое грамотно спроектированными насаждениями деревьев, способствует снижению температуры, улучшению качества воздуха и созданию благоприятных микроэкосистем [10]. В дополнение к этому древесные насаждения благоприятно воздействуют на психоэмоциональное состояние населения.

Кроме того, озеленение способствует повышению биоразнообразия, формируя устойчивые экосистемы, которые могут адаптироваться к изменениям климата и антропогенной нагрузки. Необходимо отметить, что участие местных сообществ в процессе планирования и ухода за зелеными насаждениями становится важным фактором, влияющим на успешность реализации мероприятий по озеленению.

Заключение. Таким образом, для достижения гармоничного сосуществования природы и городской инфраструктуры требуется комплексный подход, включающий развитие научных исследований в области древоводства, активное вовлечение общественности и внедрение инновационных практик. Это позволит сделать города не только комфортными, но и экологически устойчивыми для будущих поколений.

Список литературы

1. Влияние стимуляторов корнеобразования на укоренение зеленых черенков туи западной (*Thuja occidentalis* L.) в условиях Архангельской области / А.М. Антонов, С.С. Макаров, А.И. Лютикова, Е.С. Сорокин, А.И. Чудецкий. – Текст : непосредственный // Лесохозяйственная информация. – 2024. – №1. – С. 9-98.
2. Артемова, А.А. Исследование экологических преимуществ вертикального озеленения в интерьере современных городских помещений / А.А. Артемова, Е.К. Ильина. – Текст : непосредственный // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам: мат-лы науч. конф. – Вологда-Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2024. – С. 162-167.
3. Артемова, А.А. Система озелененных территорий города / А.А. Артемова, Е.К. Ильина. – Текст : непосредственный // Бизнес и дизайн ревю. – 2024. – №2(34). – С. 54-60.
4. Береза карельская в Центральной России: биологические особенности и перспективы воспроизводства: моногр. / Е.С. Багаев, С.С. Макаров, С.С. Багаев, А.И. Чудецкий. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2022. – 125 с. – Текст : непосредственный.
5. Багаев, Е.С. Проблемы сохранения и воспроизводства березы карельской в Центральной России / Е.С. Багаев, А.И. Чудецкий. – Текст : непосредственный // Лесохозяйственная информация. – 2022. – № 3. – С. 5-17.
6. Особенности малораспространенных садовых культур семейств Лоховые (*Elaeagnaceae*) и Миртовые (*Myrtaceae*): моногр. / И.Н. Зубик, Е.Е. Орлова, С.С. Макаров, А.И. Чудецкий. – Москва: МЭСХ, 2024. – 112 с. – Текст : непосредственный.
7. Морозова, Г.Ю. Зеленые насаждения как фактор формирования благоприятной визуальной среды города / Г.Ю. Морозова. – Текст : непосредственный // Природные ресурсы и экология Дальневосточного региона: мат-лы Междунар. науч.-практ. форума (Хабаровск, 25-26 октября 2012 г.). – Хабаровск: Тихоокеанский государственный университет, 2013. – С. 536-537.
8. Систематическая структура дендрофлоры г. Мирного / Н.Р. Сунгурова, С.Р. Страздаускене, Г.Н. Стругова, С.С. Макаров, И.Н. Зубик. – Текст : непосредственный // Вестник Бурятской ГСХА им. В.Р. Филиппова. – 2024. – № 3 (76). – С. 118-126.
9. Чудецкий, А.И. Особенности состава и состояния лесных насаждений водоохранных зон в условиях городской среды / А.И. Чудецкий. – Текст : непосредственный // Биологическое разнообразие как основа существования и функционирования естественных и искусственных экосистем: мат-лы Всеросс. молодежной науч. конф. – Воронеж: Истоки, 2015. – С. 323-326.
10. Чудецкий, А.И. Оценка состояния деревьев в берегозащитных лиственных насаждениях в условиях города Костромы / А.И. Чудецкий. – Текст : непосредственный // Актуальные проблемы науки в агропромышленном комплексе: сб. ст. 71-й Междунар. науч.-практ.

**ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛЕСОВ
ДЕМОКРАТИЧЕСКОЙ РЕСПУБЛИКИ КОНГО
ПО КЛИМАТИЧЕСКИМ ДАННЫМ**

*Камизело Жемима Лута, студент-бакалавр
Лебедев Александр Вячеславович, науч. рук., д.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

Аннотация: в статье приводятся результаты оценки потенциальной продуктивности лесов Демократической Республики Конго с использованием индекса Патерсона и эмпирической зависимости от него среднего прироста древесины. Наибольшей потенциальной продуктивностью характеризуются северные, центральные и северо-западные провинции Демократической Республики Конго. В южной и юго-восточной части условия являются менее пригодными для формирования лесов.

Ключевые слова: индекс Патерсона, продуктивность лесов, древесная продуктивность, Демократическая Республика Конго

Демократическая Республика Конго (ДРК) обладает одними из самых крупных и значимыми для планеты лесными экосистемами. Ее леса, занимающие около 60% территории страны, представляют собой не только ключевой ресурс для обеспечения устойчивого развития на региональном уровне, но и играют важную роль в глобальном климатическом регулировании, поглощая колоссальные объемы углекислого газа. Однако изменения климата, выражающиеся в росте глобальных температур, изменении режимов осадков и учащении экстремальных погодных явлений, оказывают на лесные экосистемы ДРК все более ощутимое влияние: изменение продуктивности лесов, нарушение их биоразнообразия и устойчивости. С другой стороны, леса ДРК продолжают сталкиваться с антропогенным давлением, включая вырубку и деградацию, что делает задачу их сохранения и рационального использования еще более сложной.

Данными для исследования послужили материалы климатической базы данных Chelsa [3]. Для климатического периода 1981-2010 годов были отобраны следующие растровые тематические слои: bio5 (температура воздуха самого теплого месяца), bio6 (температура воздуха самого холодного месяца), bio12 (годовое количество осадков), gsl (продолжительность вегетационного периода). Для оценки потенциальной древесной продуктивности лесов рассчитывался индекс Патерсона [1, 2, 4], а по эмпирической зависимости проводился расчет среднего годового прироста древесины [4]. Анализ пространственных данных выполнялся при помощи стандартных инструментов в геоинформационной системе QGIS. Результаты оценки потенциальной древесной продуктивности в условиях климата за

период с 1981 по 2010 годы показаны на рисунке.

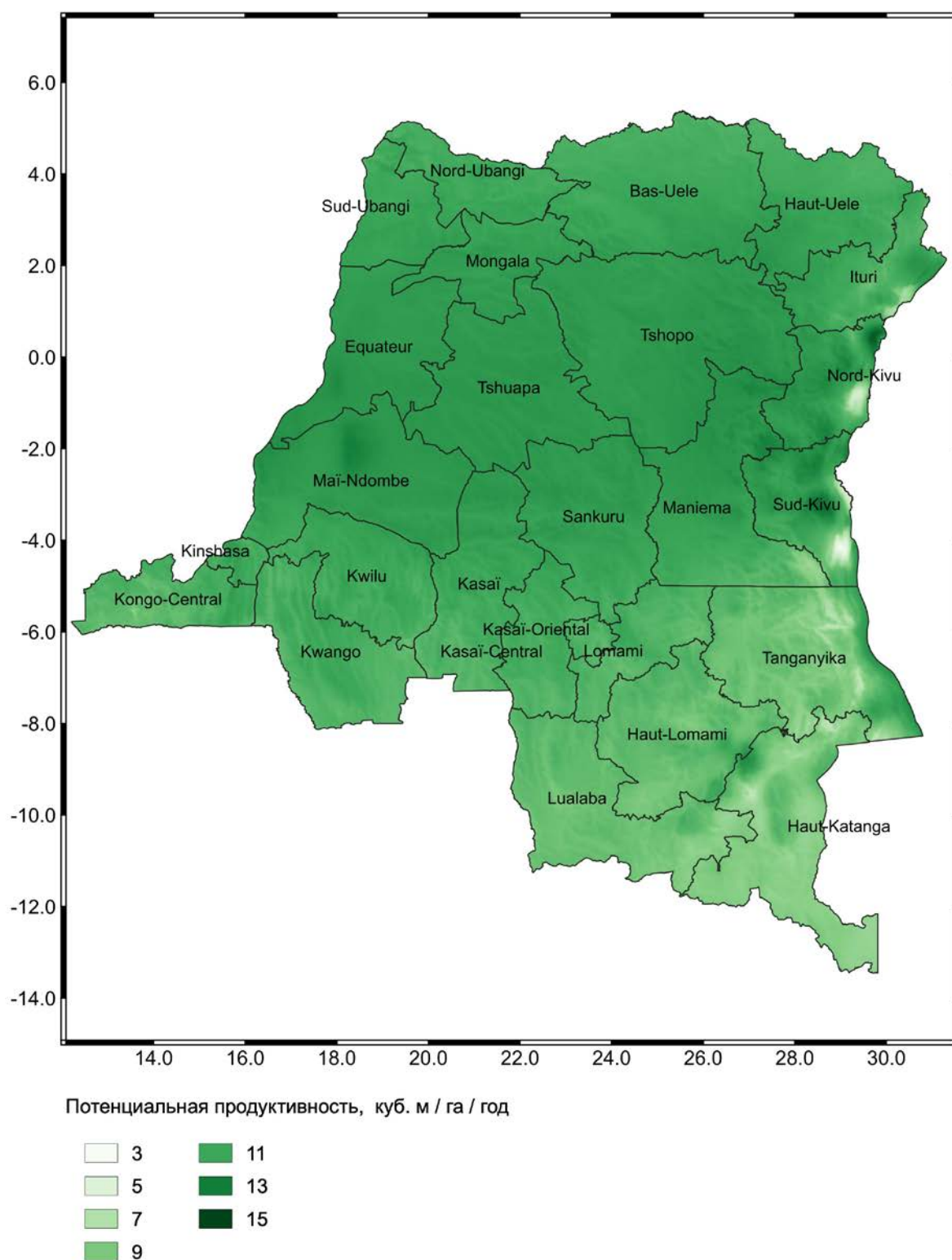


Рисунок – Потенциальная древесная продуктивность в условиях климата за период с 1981 по 2010 годы

Наибольшей потенциальной продуктивностью характеризуются северные, центральные и северо-западные провинции Демократической Рес-

публики Конго. Это те провинции, которые находятся в бассейне реки Конго. В южной и юго-восточной части условия являются менее пригодными для формирования лесов. Проведенное исследование базируется только на климатических данных, используемых в расчете индекса Патерсона. Кроме климатических факторов, в оценке продуктивности лесов желательно учитывать лесорастительные свойства почв.

Список литературы

1. Дубенок, Н.Н. Потенциальная продуктивность лесов Московского региона в связи с климатическими изменениями / Н.Н. Дубенок, А.В. Лебедев, В.М. Градусов. – Текст: непосредственный // Природообустройство. – 2023. – № 5. – С. 118-124.
2. Лебедев, А.В. Эмпирические модели роста и производительности древостоев по данным долговременных наблюдений в условиях антропогенных воздействий и климатических изменений: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора наук. – Москва, 2023. – 40 с. – Текст: непосредственный.
3. CHELSA-W5E5: Daily 1km meteorological forcing data for climate impact studies / D.N. Karger. – Text: direct // Earth System Science Data. – 2023. – Vol. 15(6). – P. 2445-2464.
4. Paterson, S.S. The forest area of the world and its potential productivity: Doctoral thesis. / S.S. Paterson. – Göteborg: Goteburg University Press, 1956. – Text: direct.

УДК 504.54

ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПАРКА РАССКАЗОВКА ГОРОДА МОСКВЫ

Киреев Кирилл Ильич, студент-бакалавр
Булыгина Вероника Дмитриевна, студент-бакалавр
Якушина Екатерина Сергеевна, студент-бакалавр
Осипенко Анастасия Сергеевна, студент-бакалавр
Герасимова Екатерина Андреевна, студент-бакалавр
Лебедев Александр Вячеславович, науч. рук., д.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

Аннотация: рассматриваются растения, встречающиеся на территории парка Рассказовка и как влияют соседние предприятия на экологию парка и состояние почвы.

Ключевые слова: Парк Рассказовка, разнообразие растительности, инфраструктура, экологическая зона, биоразнообразие

Парк Рассказовка расположен в квартале № 9, район Внуково, Ново-московский административный округ, Москва, рядом с деревней Рассказовка. Вблизи находятся транспортные развязки, что делает парк доступным для посетителей

Площадь парка составляет около 270 000 м/кв. В основном здесь преобладает хвойная и лиственная древесная растительность, среди которой встречаются ели, сосны, клены и березы. Подлесок представлен молодыми деревьями, цветами и травянистыми растениями, такие как ландыши. Покров достаточно густой и разнообразный.

В парке имеются зоны для активного отдыха, включая велосипедные и пешеходные дорожки протяженностью около 7 км, детские площадки, а также места для пикников. Оборудованы спортивные площадки с тренажерами.

Ландшафт парка разнообразен, сочетает лесные массивы и открытые поляны. Рельеф местности в основном равнинный, с небольшими холмами и оврагами.

Парк Рассказовка был заложен в конце 1970-х годов с целью создания зеленой зоны для отдыха местных жителей и улучшения экологической ситуации в регионе. Его открытие стало ответом на быстрое развитие окрестных районов и необходимость предоставления жителям естественного уголка для отдыха.

Букша И.Ф. [и другие] сформулировали методические подходы к оценке биоразнообразия лесов [2-3]. В ходе исследований осуществлена апробация различных подходов к оценке биоразнообразия лесных экосистем по растительности. Приведены результаты оценки видового богатства [1]. (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты оценки видового богатства

Вид растительности	Латинское название	%
сосна обыкновенная	<i>Pinus sylvestris</i>	29%
ель обыкновенная	<i>Picea abies</i>	2%
берёза повислая	<i>Betula pendula</i>	52%
лесной орех	<i>Corylus avellana</i>	1,5%
Клен платановидный	<i>Acer platanoides</i>	5%
липа мелколистная	<i>Tilia cordata</i>	1,5%
ландыш майский	<i>Convallaria majalis</i>	9%

Из этого следует, что березы являются преобладающим деревом в парке. При ближайшем рассмотрении можно заметить, что здесь растет как минимум три различных вида берез.

В близости от парка Рассказова расположены несколько интересных зеленых зон: парк Победы, Тишинский парк и Сосенки.

Парк Победы находится к востоку от Рассказова. Здесь находятся смешанные леса с преобладанием хвойных и лиственных деревьев, таких

как береза, дуб, сосна и ель. Парк отличается развитой инфраструктурой: сетью ухоженных дорожек, удобных для прогулок, а также красивыми ночными ландшафтными светильниками. Кроме того, в его пределах находятся живописные водоемы и различные цветники, что создает атмосферу покоя и красоты.

Тишинский парк, также расположенный к востоку от Рассказова, радует посетителей разнообразием плодовых деревьев и кустарников, среди которых особенно выделяются яблони и разные сорта смородины. Этот парк славится своей богатой флорой, что привлекает множество птиц. Здесь можно услышать радостные песни пернатых, которые находят укрытие среди густой травянистой растительности.

Сосенки, расположенные к северу от Рассказова, представляют собой небольшой парк, где доминируют хвойные насаждения [4]. Это место примечательно своим разнообразием растительного мира, что в свою очередь способствует поддержанию биоразнообразия региона [5-8]. Здесь можно насладиться свежим воздухом и уникальной природной атмосферой.

Выделяют 3 основные фактора, которые негативно влияют на экосистему растительности в данном районе, они включают в себя промышленную, строительную и логистическую деятельность.

Промышленные предприятия, занимающиеся легкой промышленностью, выбрасывают в атмосферу и водоемы различные загрязняющие вещества. Эти эмиссии могут существенно ухудшать процессы фотосинтеза у растений, а также негативно сказываются на качестве почвы, что, в свою очередь, влияет на здоровье экосистемы в целом. Загрязненные почвы теряют свою плодородность, что затрудняет рост и развитие местной флоры.

Строительная деятельность, активно развивающаяся в регионе, приводит к вырубке зеленых насаждений и значительным изменениям в ландшафте. Эта трансформация ландшафта редко идет на пользу экосистеме, так как уменьшает биологическое разнообразие. Вырубка деревьев и кустарников разрушает естественные ареалы обитания многих видов, что может привести к их исчезновению. Глубокие изменения в ландшафте также нарушают естественные водные потоки, что приводит к ухудшению условий для жизни водных организмов и увеличивает риск наводнений.

Логистические центры, которые, как правило, предполагают большое количество транспортных средств, усиливают поток грузового и пассажирского транспорта. Этот факт вызывает увеличение уровня загрязнения воздуха выхлопными газами, что негативно сказывается на качестве атмосферного воздуха и, соответственно, на состоянии окружающей среды. Плохое качество воздуха влияет на здоровье не только людей, но и растений, что приводит к снижению их жизнеспособности.

Все вышеупомянутые факторы способствуют деградации растительного покрова, уменьшению его разнообразия и снижению устойчивости

экосистемы в целом. Это создает дополнительные вызовы для восстановления и сохранения природного баланса в районе.

Список литературы

1. Анисимов, А.Г. Оценка биологического разнообразия различных территорий России / А.Г. Анисимов, А.А. Вайс. – Текст : непосредственный // Научно-образовательный потенциал молодежи в решении актуальных проблем XXI века. – 2016. – № 5. – С. 249-260.
2. Букша, И.Ф. Методические подходы к оценке биоразнообразия лесов на примере дубрав лесостепи харьковской области / И.Ф. Букша, Р.Е. Волкова. – Текст : непосредственный // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. – 2014. – № 10 (181). – Т. 27.
3. Анализ методов оценки биологического разнообразия / Г.М. Абдурахманов, Н.И. Сокольская, Ю.М. Брумштейн, А.Ф. Сокольский. – Текст : непосредственный // Юг России: экология, развитие. – 2013. – Т. 8. – № 1. – С. 97-110.
4. Лебедев, А.В. Платформа INaturalist как база наблюдений сосудистых растений биосферного резервата «Кологривский лес» / А.В. Лебедев, В.В. Гостев. – Текст : непосредственный // Вклад особо охраняемых природных территорий в экологическую устойчивость регионов: Современное состояние и перспективы: материалы II Всероссийской (с международным участием) конференции. – Кологрив: «Кологривский лес» имени М.Г. Синицына», 2021. – С. 144-149.
5. Лебедев, А.В. Ландшафтная таксация и инвентаризация насаждений: учебное пособие / А.В. Лебедев. – Москва: Редакция журнала «Механизация и электрификация сельского хозяйства», 2022. – 148 с. – Текст : непосредственный.
6. Лебедев, А.В. Флора заповедника «Кологривский лес» / А.В. Лебедев, И. Г. Криницын, В.В. Гостев. – Кологрив: Государственный природный заповедник «Кологривский лес» имени М.Г. Синицына, 2025. – 224 с. – Текст : непосредственный.
7. Ботанико-географический анализ флоры государственного заповедника «Кологривский лес» / А.В. Лебедев, И.Г. Криницын, В.В. Гостев, Д.Ю. Гостева. – Текст : непосредственный // Тимирязевский биологический журнал. – 2024. – № 2. – С. 6-15.
8. Таксономический анализ флоры сосудистых растений Лесной опытной дачи Тимирязевской академии / Н.Н. Дубенок, А.В. Лебедев, Г.М. Мирнова, В.В. Гостев. – Текст : непосредственный // Природ обустройство. – 2023. – № 1. – С. 108-114.

**ОСОБЕННОСТИ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ
В ЕЛЬНИКАХ ЗАПОВЕДНИКА «КОЛОГРИВСКИЙ ЛЕС»
ИМЕНИ М.Г. СИНИЦЫНА**

*Ласицкая Ева Григорьевна, студент-бакалавр
Калмыкова Екатерина Сергеевна, науч. рук., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

Аннотация: ранее проводимые исследования по особенностям структуры травянистого покрова и естественного возобновления в ельниках заповедника «Кологривский лес» являются фрагментарными, поэтому требуется их продолжение для других участков заповедника.

Целью проведенного исследования являлось выявление особенностей естественного возобновления в южнотаежных ельниках Костромской области на примере заповедника «Кологривский лес». Для достижения поставленной цели были заложены двенадцать временных пробных площадей квадратной формы, площадью 0,0625 га. Глазомерно определены тип леса, сомкнутость полога древостоя, его почва и рельеф. Было произведено таксационное обследование пробных площадей для получения характеристики древостоев. Для описания растительного покрова был использован комбинированный метод, включает методы Браун-Бланке и Друде-Уранова, предполагающий распределение типичных растительных комплексов по большому набору видов растений, произрастающих вместе.

Ключевые слова: травянистый покров, подрост, подлесок, ель европейская, *Picea abies*, заповедник Кологривский лес

Заповедник «Кологривский лес» является жемчужиной южнотаежных природных комплексов Русской равнины, включая в себя 918 гектар ненарушенных коренных темнохвойных лесов [1, 2]. Структурно заповедник состоит из двух участков, разительно отличающихся по породному, почвенно-геоботаническому и флористическому составам. Данная структура обеспечивает сохранение ландшафтов, которые отражают физико-географические особенности рассматриваемого региона.

В настоящее время флора заповедника является недостаточно изученной в виду большой площади территории (59 тыс. га) и наличия труднодоступных участков. Данные по флоре Кологривского участка заповедника являются фрагментарными [3, 4, 6].

Целью проведенного исследования являлось выявление особенностей естественного возобновления в южнотаежных ельниках Костромской области на примере заповедника «Кологривский лес».

Подеревный переречёт, для получения достоверных данных по таксационным показателям древостоев осуществлялся согласно методике про-

граммы проведения многолетних исследований в заповеднике «Кологривский лес» [6]. В соответствии с методикой были заложены двенадцать временных пробных площадей квадратной формы, площадью 0,0625 га. Глазомерно определены тип леса, сомкнутость полога древостоя, его почва и рельеф. Было произведено таксационное обследование пробных площадей для получения характеристики древостоев.

С целью учёта естественного возобновления по диагоналям пробных площадей были заложены учётные площади 1х1м в количестве 69 штук на каждой пробной площади с оценкой обилия и проективного покрытия видов. Молодое поколение леса пересчитывалось с учётом породы деревьев, их высоты (<0.5м, 0.5-1.5м, >1.5м) и количества [7]. Кроме того, для определения скорости возобновления лесного покрова были определены влияющие на это факторы (напочвенный покров, подлесок, подрост и т.д.).

Соответственно, благодаря выполнению камеральных и полевых работ можно сделать выводы о составе формирующегося молодняка, состоянии подроста, самосева, всходов, ходе возобновления леса под пологом, а также определить будущее формирование лесного массива при естественном ходе событий.

В результате исследования были выявлены представители древостоя пробных площадей: клен остролистный (*Acer platanoides* L.), береза пушистая (*Betula alba* L.), ель обыкновенная (*Picea abies* L.), осина (*Populus tremula* L.), липа сердцевидная (*Tilia cordata* L.). Подрост представлен теми же древесными породами, за исключением пихты сибирской (*Abies sibirica* L.), наличие которой объясняется единичным присутствием данной породы в древостое, не вошедшем в границы исследуемых пробных площадей. При проведении подеревного пересчета была установлена характеристика каждой пробной площади (табл. 1).

Таблица 1 – Характеристика пробных площадей

Пробная площадь	А, лет	Состав древостоя	Класс бонитета	Тип леса	Элемент леса	Н, м	Д, см	N, шт./га	G, м ² /га	M, м ³ /га
1	110	7ЕЗБ	I	ЕЧ	Е	29,6	26,5	59 2	28,33	422
					Б	23,2	26,4	25 3	11,45	145
2	120	10Е	I	ЕЧ	Е	29,7	23,7	40 0	18,62	239
					(ветров- вал)	-	-	-	-	-
					(ветров- вал)	-	-	-	-	-
3	120	10Е+Б	II	ЕБР	Е	27	23,6	88 0	32,43	391
					Б	23,9	20,0	32	1,01	10
4	70	7Б2Ос1Е	III	ЕКИС	Е	14,2	12,0	48 0	6,07	44

Пробная площадь	А, лет	Состав древос- тая	Класс бони- тета	Тип леса	Эле- мент леса	Н, м	Д, см	Н, шт./ га	G, м ² / га	М, м ³ / га
					Б	25,6	26,3	33 6	17,71	279
					Ос	34,4 7	34,2	64	5,83	93
5	70	7Ос3Б+Е	IV	ЕКИС	Е	11,8	14,3	56 0	5,63	31
					Б	26,1	24,2	41 6	12,79	139
					Ос	32	39,3	24 0	24,99	371
6	80	5Ос3Б2Е	III	ЕКИС	Е	16,9	17,5	44 8	8,08	66
					Б	24,3	25,6	25 6	10,35	111
					Ос	20,1	24,3	44 8	15,68	187
7	45	10Е	II	ЕКИС	Е	10,5	14,3	32 65	52,41	174
8	77	4Б4Е2Л	III	ЕЧ	Б	24	20,1	75 7	24,00	159
					Е	13,8	14,3	13 63	21,00	147
					Лп	9,5	14,7	12 12	20,56	160
9	100	5Ос3Е2Б+ Лп	II	ЕКИ С	Ос	25	67	15 79	556,4 0	306
					Е	23	29	78 9	52,10	361
					Б	22	27	52 6	30,10	233
10	67	7Е3Б ед. Лп	II	ЕЧ	Е	24,3	17,3	10 87	25,50	172
					Б	17,6	21,5	15 23	55,26	142
					Лп	15	20,2	50 0	16,00	237
11	81	6Б4Е+Лп	II	ЕКИ С	Б	16	21	78 9	27,31	169
					Е	20	24	23 68	107,0 7	286
					Лп	16,5	23,4	26 3	11,30	254
12	88	6Ос3Е1Б	III	ЕКИ С	Ос	26	44	10 2	15,50	404
					Е	9,9	12,8	35 0	4,50	166
					Б	15	14	75	1,15	108

Примечание: А – возраст, лет; Н – средняя высота, м; D – средний диаметр, см; N – число деревьев, шт./га, G – сумма площадей сечения, м²/га; М – запас, м³/га.

Все экземпляры молодого поколения леса были разделены по состоянию, а жизнеспособные – по категориям крупности. Сухостойные или предельно угнетённые растения были отнесены к категории нежизнеспособ-

собного молодого поколения леса; экземпляры, имеющие переходные признаки качества, были отнесены к категории сомнительного поколения леса; деревья, имеющие прямые неповреждённые стволы, густое зелёное (тёмно-зелёное) охвоение/облиствление, гладкую/мелкочешуйчатую кору - к жизнеспособному поколению леса.

Таблица 2 – Распределение молодого поколения леса по состоянию и по категориям крупности

№ пробной площади	Состав молодого поколения леса	Количество, шт./га		Распределение молодого поколения леса											
		общее	в том числе Ель	по состоянию, шт./га						по категориям крупности					
				Жизнеспособный	% от общего количества	Сомнительный	% от общего количества	Нежизнеспособный	% от общего количества	мелкий, в т.ч. здоровый, шт/га	% от общего количества	средний, в т.ч. здоровый, шт/га	% от общего количества	крупный, в т.ч. здоровый, шт/га	% от общего количества
1	7Е2Ос1Лп	7536	5362	6232	44	870	6	435	3	5942	45	145	1	145	1
2	9Е1Ос+Пх	3623	3333	3623	100	-	-	-	-	3043	84	580	16	-	-
3	10Е+Ос	7971	7536	7971	100	-	-	-	-	7681	96	290	4	-	-
4	7Лп1Е1Кл1Ос+Б	32174	870	32174	100	-	-	-	-	23043	72	7681	24	1449	4
5	8Лп1Е1Кл ед.Пх	13623	2029	12754	94	290	2	580	4	8116	64	1014	8	3623	28
6	8Кл1Лп1Е+Ос ед.Пх	34203	1594	31449	92	2754	8	-	-	25797	89	5652	21	-	-
7	9Е1К	1633	1633	1470	90	-	-	163	10	-	-	-	-	1470	90
8	5Лп4Кл1Е	16666	3636	16366	98,2	199	1,2	101	0,6	10847	66	3535	21,6	1964	12
9	7Кл2Е1Лп +Ос	10526	5526	10020	95,2	284	2,7	222	2,1	2254	22	2324	23,2	5442	54,3
10	6Кл2Лп2Е	25500	12000	24735	97	484	1,9	281	1,1	21469	87	397	1,5	2869	11,6
11	5Кл4Лп1Е	31842	5000	31523	99	-	-	319	1	21593	69	8290	26,3	1640	5,2
12	6Ос2Лп1 Е1Кл	17104	4210	17018	99,5	-	-	86	0,5	9870	58	5360	31,5	1788	10,5

На пробных площадях подлесок представлен жимолостью лесной (*Lonicera xylosteum* L.), малиной лесной (*Rubus idaeus* L.), рябиной обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.), черёмухой обыкновенной (*Padus avium* Mill.).

Пробные площади закладывались в насаждения различного состава и возрастной структуры, однако главной породой в большинстве случаев являлась ель. Подрост на пробных площадях по породному составу не отличался от материнского древостоя, а исключением пробных площадей 2, 5, 6, где в составе подроста наблюдалась пихта, что связано с наличием ее в составе древостоя смежных с пробными площадями насаждений.

Список литературы

1. Промежуточные итоги реализации программы по изучению динамики нарушенных растительных сообществ в заповеднике «Кологривский лес» / А.В. Лебедев, С.А. Чистяков, А.В. Гемонов, П.В. Чернявин. – Текст: непосредственный // Вклад особо охраняемых природных территорий в экологическую устойчивость регионов: Современное состояние и перспективы: материалы Всерос (с междунар. участием) конф. Кологрив, 2018. – С. 35-39.
2. Лебедев, А.В. Фенотипическая структура и разнообразие популяций ели заповедника «Кологривский лес» / А.В. Лебедев, А.В. Гемонов, А.М. Селиверстов. – Текст: непосредственный // Природообустройство. – 2022. – № 1. – С. 109-116.
3. Изменение характеристик лесного фонда заповедника «Кологривский лес» / П.В. Чернявин, А.В. Лебедев, А.В. Гемонов, С.А. Чистяков. – Текст: непосредственный // Научные труды государственного природного заповедника «Кологривский лес»: Сборник научных трудов / Ответственный редактор А.В. Лебедев. Том Выпуск 1. – Кологрив: Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственный природный заповедник «Кологривский лес» имени М.Г. Синицына», 2017. – С. 6-12.
4. Особенности структуры травянистого покрова и естественного возобновления в ельниках заповедника «Кологривский лес» / И. Г. Криницын, Е. Ю. Ембатурова, А. В. Гемонов, Е. С. Калмыкова. – Текст: непосредственный // Тимирязевский биологический журнал. – 2024. – № 1. – С. 57-87.
5. Особенности естественного лесовозобновления в условиях южной тайги на примере ельников заповедника «Кологривский лес» / С. Н. Волков, А. С. Мухин, С. А. Чистяков [и др.]. – Текст: непосредственный // Лесохозяйственная информация. – 2021. – № 2. – С. 39-48.
6. Итоги реализации программы научных исследований по изучению нарушенных лесных территорий заповедника «Кологривский лес» за 5 лет / С.А. Чистяков, А.В. Лебедев, А.В. Гемонов, И.Г. Криницын. – Текст: непосредственный // Доклады ТСХА, Москва (03-05 декабря 2019 г.). – Том Выпуск 292, Часть II. – Москва: Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020. – С. 552-555.
7. Лежнев, Д.В. Методики исследований естественного возобновления лесных экосистем / Д. В. Лежнев. – Текст: непосредственный // Цифровые технологии в лесной отрасли: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Воронеж (19-20 мая 2022 г.). – Воронеж: Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова, 2022. – С. 130-138.

ОЗЕЛЕНЕНИЕ ПАРКА ПОБЕДЫ В Г. КОСТРОМА

Лебедева Дарья Юрьевна, студент-бакалавр
Милованова Ульяна Алексеевна, студент-бакалавр
Гостев Владимир Викторович, науч. рук., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

Аннотация: в данной статье рассматриваются вопросы, связанные с озеленением Парка Победы в городе Кострома. Проанализировано текущее состояние зеленых насаждений парка, выявлены основные проблемы и предложены рекомендации по улучшению его ландшафтной организации и видового состава растительности. Исследование направлено на повышение экологической и эстетической ценности парка, а также на создание благоприятной среды для отдыха и рекреации горожан. Предложены конкретные решения по формированию устойчивых и декоративных растительных сообществ, учитывающие климатические особенности региона и функциональное назначение парка. Обоснована необходимость комплексного подхода к озеленению, включающего подбор адаптированных видов растений, а также создание тематических зон и ландшафтных композиций, отражающих историческую и культурную значимость Парка Победы.

Ключевые слова: озеленение, г. Кострома, ландшафтный дизайн, зеленые насаждения, благоустройство, инвентаризация, рекреационная зона, устойчивое озеленение, городская среда, древесно-кустарниковая растительность, цветники, газоны

Парки являются неотъемлемой частью городской среды, выполняя важные экологические, социальные и рекреационные функции. В частности, парки, посвященные событиям Великой Отечественной войны, имеют особое значение, являясь местами памяти и патриотического воспитания. Парк Победы в городе Кострома – значимый объект городской инфраструктуры, однако его текущее состояние зеленых насаждений требует оптимизации для повышения его эстетической привлекательности, экологической устойчивости и соответствия его исторической значимости.

Настоящее исследование направлено на анализ текущего состояния озеленения Парка Победы в городе Кострома, выявление проблем и разработку научно обоснованных рекомендаций по его оптимизации.

Работа будет выполняться с целью разработки комплекса мер по улучшению состояния озеленения Парка Победы города Кострома.

Для ее реализации необходимы следующие шаги:

Проведение инвентаризации зеленых насаждений в пределах указанной территории;

Оценка видового разнообразия и возрастной структуры древесно-кустарниковой растительности;

Выявление основных проблем озеленения;

Разработка рекомендаций по подбору ассортимента растений в соответствии с климатическими условиями и обоснование их функционального назначения;

Предложение ландшафтных решений озеленения паркового пространства, определяющих вид тематических зон и композиции;

Организация ухода за зелеными насаждениями.

Объектом исследования являются зеленые насаждения Парка Победы в городе Костроме.

- Инвентаризация: определение видового состава, возраста, высоты и санитарного состояния деревьев и кустарников.

- Визуальная оценка: Оценка состояния цветников, газонов и другого озеленения.

- Анализ почвенного покрова данной территории.

- Анализ климатических условий.

- Анализ литературных источников.

- Картографический метод: Создание схемы размещения зеленых насаждений парка.

- Статистический анализ: Обработка полученных данных для определения видового разнообразия, возрастной структуры и санитарного состояния растительности.

Рассматриваемый участок находится на ул. Профсоюзная г. Костромы [2].

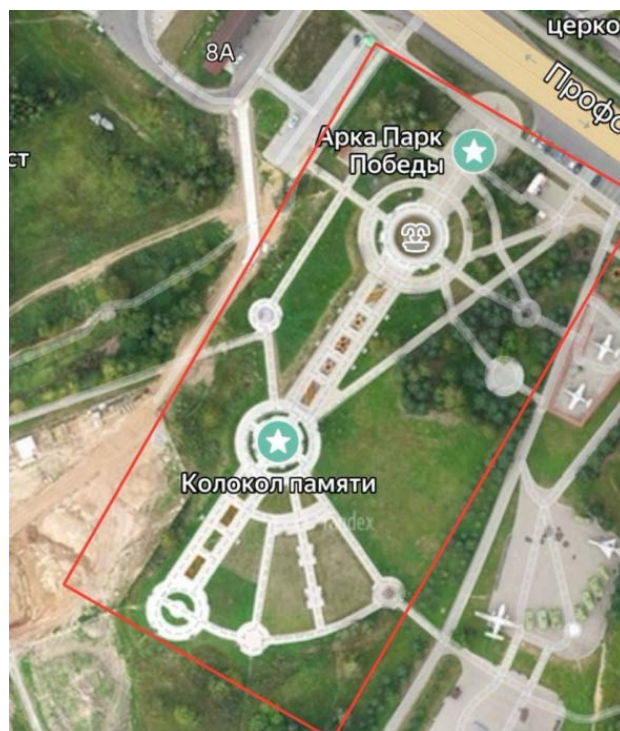


Рисунок 1 – Спутниковый снимок

Участок представляет собой застроенную территорию поселка городского типа. Растительность представлена отдельными деревьями и кустарниками. Дорожная сеть состоит из городских дорог. Перепады высот в пределах границы участка колеблются в пределах метра [2]. Техногенные процессы на исследуемой территории связаны с хозяйственной деятельностью человека и проявляются в виде благоустройства территории. Участок находится в зоне умеренного климата, со средней температурой зимой – 15°C, летом +20°C. Климат района умеренно-континентальный, лето теплое, умеренно-влажное, со среднемесячной температурой июля +17,8°C, зима холодная, со среднемесячной температурой января -11,8°C. Среднегодовая температура воздуха +3,1°C. Снеговой покров ложится во второй половине ноября и держится до середины апреля, наибольшая высота его достигает 60-70 см. Ледостав на реках происходит в третьей декаде ноября, ледоход – во второй половине апреля. Толщина льда достигает одного метра. Среднегодовое количество осадков составляет 500-600 мм. Климатические условия приняты согласно СНиП 23-01-99.

В геоморфологическом отношении площадка строительства располагается в пределах второй надпойменной террасы. Рельеф спокойный, с уклоном в юго-западном направлении. Поверхностный сток воды обеспечен в юго-западном направлении и в пониженные участки рельефа [3].

Видовое разнообразие парка ограничено: преобладают береза, липа, клен, так же посажены маленькие сосны горные [7].

Возрастная структура насаждений неравномерна: преобладают старые и перестойные деревья, требующие санитарной обрезки и удаления. Санитарное состояние многих деревьев неудовлетворительное: наличие сухостоя, гнили, механических повреждений. Ассортимент цветников однообразен и не соответствует современным требованиям ландшафтного дизайна.

На основе изучения были выявлены следующие основные проблемы озеленения Парка Победы в городе Кострома:

- Ограниченное видовое разнообразие растительности.
- Неравномерная возрастная структура насаждений.
- Неудовлетворительное состояние газонов.
- Устаревший и однообразный дизайн цветников.

Для решения выявленных проблем и повышения экологической и эстетической ценности Парка Победы предлагается следующий комплекс мероприятий:

- Реконструкция насаждений: Удаление сухостойных, больных и аварийных деревьев. Формирование новых посадок с использованием широкого ассортимента видов растений, адаптированных к местным климатическим условиям и устойчивых к городским загрязнениям.

- Подбор ассортимента растений:

- Деревья: Сосны, голубые ели [5]

▪Кустарники: Сирень обыкновенная, Туя западная Брабант, Барбарис Тунберга Аурея, Рододендрон каролинский, Гортензия метельчатая [5].

▪Цветники: Гейхера, Купальница обыкновенная, Лилия Марлен азиатская, Шалфей (Сальвия дубравная) Аметист, Шалфей (Сальвия дубравная) Плюмоза, Роза Адмирал [6].

▪Газоны: Восстановление существующих газонов, создание новых газонов с использованием засухоустойчивых и устойчивых к вытаптыванию сортов трав.

Формирование ландшафтных композиций:



Рисунок 2 – Древесно-кустарниковая группа «Лесная гостья»

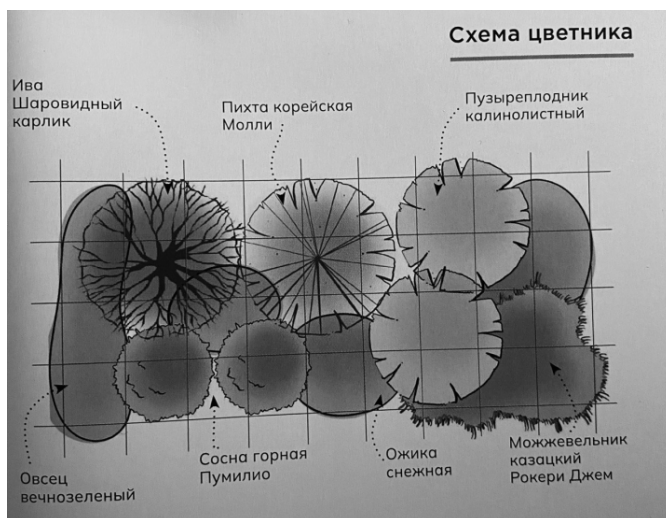


Рисунок 3 – Схема цветника

Ива шаровидный карлик (часто это привитые формы на штамбе *Salix integra* 'Hakuro-nishiki') – это небольшое, медленнорастущее деревце с плотной шаровидной кроной. Листья узкие, ланцетные, молодые – розовые, затем белеют и становятся бело-зелеными. Высота обычно определяется высотой штамба, на который сделана прививка, редко превышает 1.5-2 метра в диаметре кроны. Предпочитает влажные, солнечные места. Используется в ландшафтном дизайне как акцентное растение [1].

Пихта корейская 'Moll' – карликовый сорт пихты корейской. Отлича-

ется очень медленным ростом и компактной, плоско-округлой формой кроны. Хвоя короткая, мягкая, сверху темно-зеленая, снизу – с серебристыми полосками, что придает растению серебристый оттенок. В молодом возрасте может не иметь выраженной верхушки. Высота взрослого растения обычно не превышает 0,5-1 метра в высоту и ширину [1].

Пихта корейская 'Moll' - карликовый сорт пихты корейской. Отличается очень медленным ростом и компактной, плоско-округлой формой кроны. Хвоя короткая, мягкая, сверху темно-зеленая, снизу – с серебристыми полосками, что придает растению серебристый оттенок. В молодом возрасте может не иметь выраженной верхушки. Высота взрослого растения обычно не превышает 0,5-1 метра в высоту и ширину [1].

Можжевельник казацкий 'Rockery Gem' – карликовый, стелющийся сорт можжевельника казацкого. Отличается медленным ростом и плоско-распростертой кроной. Хвоя игольчатая, зеленовато-голубая. Высота обычно не превышает 0,3-0,5 метра, диаметр кроны до 1-1,5 метра. Хорошо растет на солнечных местах, неприхотлив к почвам [1].

Ожика снежная (*Luzula nivea*) – многолетнее травянистое растение семейства Ситниковые (*Juncaceae*). Формирует рыхлые куртины с узкими, ярко-зелеными, опушенными по краю листьями. Цветки мелкие, белые, собраны в рыхлые метельчатые соцветия, возвышающиеся над листвой. Высота во время цветения 30-40 см. Предпочитает полутенистые или тенистые места и влажные почвы [1].

Сосна горная 'Pumilio' – карликовый кустарниковый сорт сосны горной. Характеризуется медленным ростом и распростертой, стелющейся или подушковидной формой кроны. Хвоя короткая, темно-зеленая, густо расположенная. Высота взрослого растения обычно не превышает 1-1,5 метра, диаметр кроны до 2-3 метров. Неприхотлива, зимостойка, светолюбива [1].

Овсец вечнозеленый (*Helictotrichon sempervirens*) - многолетнее травянистое растение семейства Злаки (*Poaceae*). Формирует плотные, полушаровидные куртины из узких, жестких, серебристо-голубых листьев. Метелки соцветий возвышаются над листвой, сначала серебристо-зеленые, затем становятся соломенно-желтыми. Высота во время цветения 60-80 см. Предпочитает солнечные места и хорошо дренированные почвы [1].

Озеленение Парка Победы в городе Кострома требует комплексного подхода, включающего анализ текущего состояния, разработку научно обоснованных рекомендаций по улучшению и внедрение современных технологий ухода за зелеными насаждениями. Реализация предложенных мероприятий позволит повысить экологическую и эстетическую ценность парка, создать благоприятную среду для отдыха и рекреации горожан, а также сохранить память о героических событиях Великой Отечественной войны.



Рисунок 4 – Схема озеленения: 1. Сиреневая аллея; 2. Древесно-кустарниковая группа «Лесная гостья»; 3. Розарий; 4. Насаждения голубых елей; 5. Живая изгородь из Туи западной Бабант; 6. Насаждения Родо-дендрона Каролинского; 7. Цветники.

Список литературы

1. Гаршинка. ру. – Текст: электронный. – URL: https://www.garshinka.ru/product-selection/kholodnye-zimy-ne-beda-podborka-rasteniy-dlya-4-zony-morozostoykosti-289-344deg?page=5&sort=sort_order|desc
2. Туристер. – Текст: электронный. – URL: <https://www.tourister.ru/world/europe/russia/city/kostroma/parks/33345>
3. Мой дом. – Текст: электронный. – URL: <https://moydom.ru/programs/kostroma/rekonstrukciya-parka-pobedy-2>
4. Рубцов, Л. И. Деревья и кустарники в ландшафтной архитектуре / Л. И. Рубцов. Киев: Наукова думка, 1977. – 272 с. – Текст: электронный.
5. Ruspitomniki.ru. – Текст: электронный. – URL: <https://www.ruspitomniki.ru/catalog/>
6. Лебедев, А. В. Флора заповедника «Кологривский лес» / А. В. Лебедев, И. Г. Криницын, В. В. Гостев. – Кологрив: «Кологривский лес» имени М.Г. Синицына, 2025. – 224 с. – Текст : непосредственный.
7. Flora of Russia on iNaturalist: A dataset / A. P. Seregin, D. A. Bochkov, J. V. Shner [et al.]. – Text: electronic // Biodiversity Data Journal. – 2020. – Vol. 8. – P. 59249.
8. Лебедев, А. В. Ландшафтная таксация и инвентаризация насаждений: учебное пособие / А. В. Лебедев. – Текст : непосредственный // Механизация и электрификация сельского хозяйства, Москва. – 2022. – 148 с.
9. Лебедев, А. В. Вынос элементов питания из почвы культурами сосны разной начальной густоты и разработка рекомендаций по внесению удобрений / А. В. Лебедев, В. В. Гостев. – Текст : непосредственный // Известия

Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2020. – № 232. – С. 6-19.

10. Таксономический анализ флоры сосудистых растений Лесной опытной дачи Тимирязевской академии / Н. Н. Дубенок, А. В. Лебедев, Г. М. Мирнова, В. В. Гостев. – Текст : непосредственный // Природообустройство. – 2023. – № 1. – С. 108-114.

УДК 630.05

**РАЗВИТИЕ НАСАЖДЕНИЙ ПСЕВДОТСУГИ МЕНЗИСА
С УЧЕТОМ ИХ РАЗМЕЩЕНИЯ
В УСЛОВИЯХ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

Левин Илья Сергеевич, аспирант

*ФГБОУ ВО Воронежский государственный лесотехнический университет
им. Г.Ф. Морозова, г. Воронеж, Россия*

Левин Сергей Валерьевич, науч. сотрудник

ФГБУ Всероссийский научно-исследовательский институт лесной генетики, селекции и биотехнологии, г. Воронеж, Россия

Аннотация: в результате проведенных исследований установлено, что развитие обследуемых насаждений может служить придержкой при изучении оборота рубки насаждений из псевдотсуги с размещением посадочных мест: 2,5х2,5 м при ТЛУ – Д₂ и 1,0х1,0 м при ТЛУ – С₂₋₃. На примере создания культур в Воронежской области выявлено, что на объекте Хреновского лесного колледжа при сравнении с объектом Семилукского КМД заметно отставание в развитии деревьев, обусловленное изначально густым размещением посадочного материала.

Ключевые слова: насаждения; псевдотсуга Мензиса; размещение; комплексный оценочный показатель; высота дерева; диаметр ствола

В своей естественной среде обитания псевдотсуга произрастает при чрезвычайно широком диапазоне условий местопроизрастания, демонстрируя высокую адаптивную генетическую изменчивость, проявленную в различных разновидностях вида и формируя значительное количество климатотипов с широкой изменчивостью признаков: роста деревьев и их устойчивости к неблагоприятным факторам среды [9].

С 1827 года берет начало интродукция псевдотсуги в Западную Европу, когда во дворце Скон в Пертшире (Шотландия) были посажены первые деревья, завезенные Дэвидом Дугласом. Являясь вторым по распространенности хвойным интродуцентом после ели ситхинской (*Picea sitchensis* (Bong.)), к настоящему моменту в Европе насаждения псевдотсуги занимают площадь более 823 534 гектаров в лесах 35 европейских стран

[2]. На территории России в 1830–40-е гг. псевдотсуга была высажена в Никитском ботаническом саду [10]. К 1987 году на территории бывшего Советского Союза было создано 350 га насаждений, в том числе в Краснодарском крае – 147 га, Калининградской области – 45 га, центральных областях России – 6 га, Правобережной лесостепи Украины – 66 га, Горных Карпатах – 34 га, Эстонии – 29 га, Латвии – 13 га, Литве – 10 га [5]. В результате их исследований составлена таблица хода роста псевдотсуги Мензиса [1], где на основании анализа величин можно утверждать об успешной акклиматизации вида на обширной территории [3]. С учетом положительного влияния размещения культур псевдотсуги Мензиса на их ход развития в зарубежной литературе принято считать оптимальным следующее размещение (шт./га) в странах [7, 8]: Германии (1000–2000); Франции (600–1500); Англии, Ирландии (2500); Италии (1000–1500); Австрии (1500–2000); Сербии (1100–2500); Венгрии (1700–2500); Болгарии (1700–3500); Чехии (3000); Румынии (2500, 4400).

Целью данной работы было изучение развития насаждений псевдотсуги Мензиса в условиях Воронежской области с учетом их размещения.

Материалы и методы исследований. Объектами натуральных исследований явились насаждения из псевдотсуги Мензиса одинакового возраста (57,58 лет) при типах лесорастительных условий: Д₂ – на территории Семилукского коллекционно-маточного дендрария (КМД) и С₃₋₂ в условиях Хреновского лесного колледжа Воронежской области. Объекты также выбраны на основании отсутствия иных таковых при соответствующем возрасте и имеют различное исходное размещение по посадочным местам: на территории Семилукского КМД – 1600 шт/га (2,5х2,5 м) и в условиях Хреновского лесного колледжа – 10000 шт/га (1х1 м).

Научная практика обследований насаждений с учетом их динамики содержит в лесной таксации и лесоводстве значительное количество методов и приемов. Один из них, а именно применение комплексного оценочного показателя (КОП), используется в исследованиях данной работы. Для сравнительного анализа развития насаждений изучению подверглись таблицы рядов распределения числа стволов по ступеням толщины еловых древостоев среднегорного пояса Карпат [4] и древостоев ели и пихты [6]. Таксационные характеристики деревьев и насаждения определяли с использованием стандартного описания.

Результаты исследования и их обсуждение. Прежде, чем начать детальный анализ развития насаждений следует обратить внимание на сохранность насаждений и их категории санитарного состояния: в Семилукском КМД – 57,6% и I, 47; на территории Хреновского лесного колледжа – 18,4% и I, 68.

При этом если дать оценку самим таксационным показателям, то мы наблюдаем, несмотря на одинаковые показатели по запасу стволовой древесины на объектах (698,2 и 681,4 м³/га), разницу по средним диаметрам

стволов в насаждениях: в Семилукском КМД–30,0 см; в условиях Хреновского лесного колледжа – 21,9 см.

При анализе рядов распределения числа стволов по ступеням толщины в насаждении дендрария Хреновского лесного колледжа с учетом среднего диаметра ствола, отображенных на рисунке 1, выясняется, что это распределение не соответствует аналогичным в насаждениях ели и пихты, содержащихся в таблицах [4, 6].

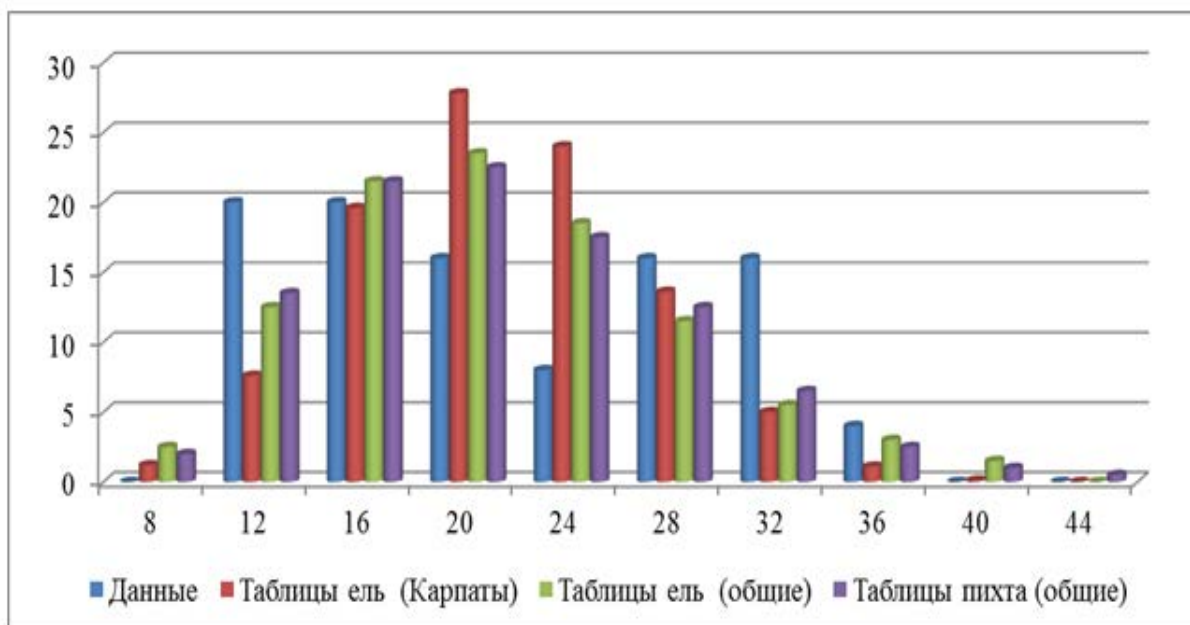


Рисунок 1 – Ряды распределения числа стволов по ступеням толщины в % в насаждении псевдотсуги Мензиса Хреновского лесного колледжа при среднем диаметре 21,9 см

В полученном распределении сильно занижены показатели центральных ступеней толщины – 20 и 24-й при превышении стволов в 12 и 32-й. В крайних ступенях (8, 40 и 44-й) при фактическом распределении нет присутствия стволов. В дополнение к этому следует обратить внимание на влияние условий местопроизрастания на распределения в самих таблицах древостоев ели и пихты. Здесь необходимо отметить, что псевдотсуга по своим свойствам – это и не ель, и не пихта, хотя в зарубежной практике она именуется как «дугласова пихта (Douglas fir)».

С целью установления особенностей развития насаждений проведено распределение числа стволов по ступеням толщины при более редком исходном размещении в условиях Семилукского КМД –1600шт/га (2,5х2,5 м), которое показало не только соответствие закону нормального распределения, но и превышения величин показателей в центральных ступенях толщины (20,24, 28 и 36-й) (рис. 2). Отсутствие стволов деревьев в 8-й ступени толщины и их незначительное количество в ступенях: 12, 16-й, а также превышения над табличными сведениями в 44, 48 и 52-й ступенях подчеркивают успешный процесс акклиматизации вида.

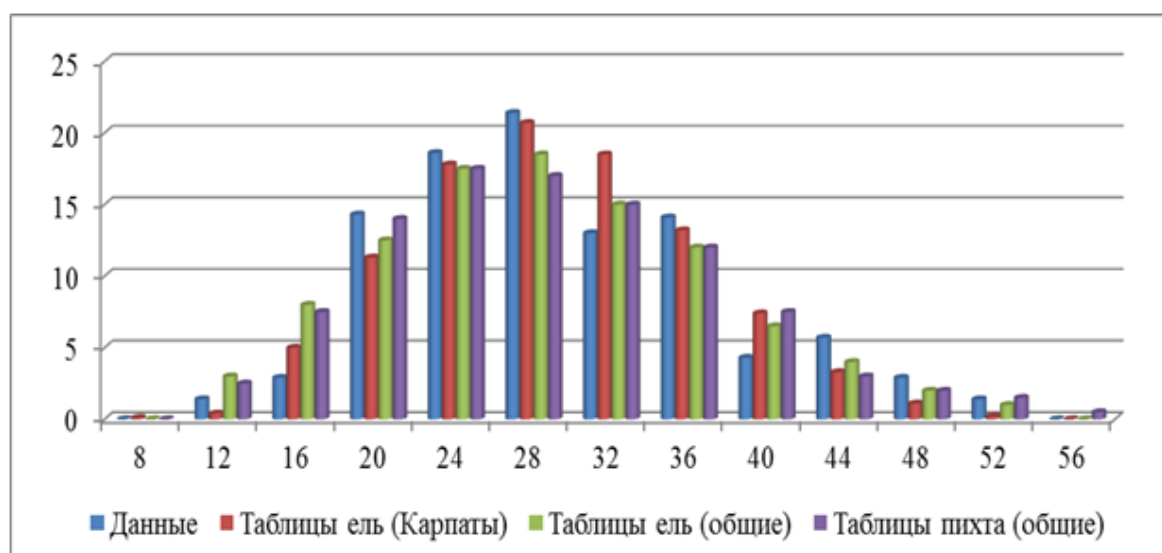


Рисунок 2 – Ряды распределения числа стволов по ступеням толщины в % в насаждении псевдотсуги Мензиса Семилукского КМД при среднем диаметре 30,0 см

С точки зрения рассмотрения таксационных показателей по величинам коэффициента изменчивости, то на объекте Семилукского КМД эти величины у диаметра стволов (26,8%) и высот деревьев (14,8%) указывают на их однородность в отличие от величин диаметров ствола на объекте Хреновского лесного колледжа (36,5%). При этом развитие обоих насаждений протекает по I классу бонитета с учетом одинаковых высот деревьев. По остальным показателям величины коэффициента изменчивости на объектах превышают максимум по установлению однородности их величин (<33%) (табл.1)

Таблица 1 – Сравнительные показатели вариационной статистики по исследуемым объектам (в числителе–показатели на объекте Семилукского КМД; в знаменателе – Хреновского лесного колледжа)

Показатели	Д, см	Н, м	V, м ³	Скр., м ²	КОП, см/см ²
M	30,0/ 21,9	20,5/ 20,0	0,758/ 0,351	11,6/ 5,0	3,4/ 6,9
m	0,96/ 1,57	0,36/ 0,90	0,053/ 0,061	1,07/ 0,90	0,18/ 1,02
σ	8,04/ 7,99	3,04/ 4,58	0,444/ 0,301	8,93/ 4,61	1,52/ 5,01
Cv, %	26,8/ 36,5	14,8/ 22,9	57,9/ 85,5	77/ 92,2	44,8/ 72,1
P, %	1,92/ 3,23	0,72/ 1,85	0,11/ 0,13	2,13/ 1,86	0,36/ 2,12

Примечание: Д – диаметр на высоте груди, см; Н – высота дерева, м; V – объем ствола, м³; Скр. – площадь проекции кроны, м²; КОП – комплексный оценочный показатель, см/см²

Учитывая незначительные различия по высотам деревьев на объектах, как результат различного исходного размещения культур, мы получаем существенную разницу по средним площадям проекции кроны в 2,32 раза в пользу объекта Семилукского КМД (табл.1). Отсюда, как следствие,

мы имеем средний объем на объекте Хреновского лесного колледжа в 2,16 раза меньше.

С целью установления уровня динамики развития насаждений определены средние величины КОП на объектах: Семилукского КМД – 3,4 и Хреновского лесного колледжа – 6,9 см/см². Полученное соотношение величин в 2,1 раза подчеркивает заметное отставание в развитии деревьев на объекте Хреновского лесного колледжа. Парная корреляционная связь величин исследуемого признака (КОП) с другими таксационными показателями отображена в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Корреляционная зависимость между показателями на объекте Семилукского КМД

Показатели	Д, см	Н, м	V, м ³	Скр., м ²	КОП, см/см ²
Д, см	1,00				
Н, м	0,53	1,00			
V, м ³	0,96	0,62	1,00		
Скр., м ²	0,79	0,46	0,80	1,00	
КОП, см/см ²	-0,91	-0,39	-0,79	-0,70	1,00

Корреляционная связь величин исследуемого признака КОП с таксационными показателями в Семилукском КМД (табл.2) подчеркивает значительную роль в оценке состояния насаждений таких таксационных признаков, как диаметр ствола ($r = -0,91$) и связанных с ним: объем ствола ($r = -0,79$), площадь проекции кроны ($r = -0,70$). Сама площадь проекции кроны зависит от величин таких показателей, как диаметр ствола ($r = 0,79$) и его объем ($r = 0,8$).

В таблице 3 на объекте Хреновского лесного колледжа величина КОП имеет связь на порядок ниже с остальными величинами таксационных признаков: диаметром ствола – $-0,74$; объемом ствола – $-0,63$ и площадью проекции кроны – $-0,45$.

При этом у величин самой площади проекции кроны наблюдается тесная связь с величинами остальных таксационных показателей (табл.3), что указывает на влияние размещения посадочного материала на развитие насаждения.

Таблица 3 – Корреляционная зависимость между показателями на объекте Хреновского лесного колледжа

Показатели	Д, см	Н, м	V, м ³	Скр., м ²	КОП, см/см ²
Д, см	1,00				
Н, м	0,79	1,00			
V, м ³	0,98	0,81	1,00		
Скр., м ²	0,80	0,72	0,84	1,00	
КОП, см/см ²	-0,74	-0,36	-0,63	-0,45	1,00

В итоге следует сказать, что развитие обследуемых насаждений с учетом их состояния может служить придержкой при изучении возраста оборота рубки насаждений из псевдотсуги с учетом размещения посадочных мест: 2,5х2,5 м при ТЛУ – Д₂ и 1,0х1,0 м при ТЛУ – С₂₋₃.

Выводы. На основании вышеизложенного следует признать псевдотсугу Мензиса быстрорастущим и отзывчивым видом на благоприятные изменения условий, а также наряду с этим отметить влияние на производительность насаждения не только размещения посадочных мест, но и лесорастительных условий на основании данных о сохранности насаждений и их категорий санитарного состояния. Это заключение подразумевает: считать вполне обоснованным размещение посадочного материала – 2,5х2,5 м при ТЛУ – Д₂, что позволяет при обороте рубки в 60 лет исключить из технологической карты рубки ухода, затраты на проведение которых можно направить на получение более ценного сортимента путем обрезки сучьев нижней части дерева. В данном направлении необходимо проведение исследований с раннего этапа развития насаждения.

Список литературы

1. Калущкий, К.К. Древесные экзоты и их насаждения: Справочное издание/ К.К. Калущкий, Н.А. Болотов, Д.М. Михайленко. – Москва: Агропромиздат, 1986. –271 с. – Текст: непосредственный.
2. Левин, С.В. О ряде аспектов перспективности адаптации псевдотсуги Мензиса / С.В. Левин, И.С. Левин. – Текст: непосредственный // В сб.: ФГБУ «ВНИИЛГИСбиотех» – Наука и практика. ВНИИЛГИСбиотех. Москва: 2024. – С. 106-115.
3. Левин, И.С. Использование комплексного оценочного показателя при установлении состояния насаждений псевдотсуги мензиса в условиях Воронежской области / И.С. Левин. – Текст: непосредственный // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам. Том 3. Часть 1. Биологические науки. – Вологда-Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2024. – С.265-270.
4. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдовы. – Киев: Урожай, 1987. – 559с. – Текст: непосредственный.
5. Русин, Н.С. Селекция псевдотсуги Мензиса для создания лесосеменной базы в ЦЧО / Н.С. Русин, В.И. Ширяев. – Текст: непосредственный // В сб.: Генетика и селекция – на службе лесу. – Воронеж: НИИЛГиС, 1997. – С. 275-279.
6. Третьяков, Н.В. Справочник таксатора: Таблицы для таксации леса / Н. В. Третьяков, П. В. Горский, Г. Г. Самойлович.– Москва-Ленинград: Гослесбумиздат, 1952. – 854 с. – Текст: непосредственный.
7. Kohnle, U. Douglasienanbau in Südwest-Deutschland:waldbauliche Erfolgsfaktoren / U Kohnle // BFW-Praxisinformation 16. – S. 12-13.
8. Ruge, F. Douglasien–Naturverjüngung unter Schirm / F. Ruge, A. Nicke,

Kohnle // AFZ–DerWald 17/2019. – S. 42-46.

9. Englisch, M. Die Douglasie – Für und Wider aus standortkundlicher Sicht / M. Englisch. – Text: direct // BFW-Praxisinformation 16. – S. 6-8.

10. Spiecker, H. Douglas-fir– an option for Europe. What Science Can Tell Us. Grano Oy / H. Spiecker, M. Lindner, J. Schuler. – Text: direct / Jouni Halonen. – 121 p.

УДК 630*161.581.5

ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСНОГО ФОНДА В ЧЕРЕПОВЕЦКОМ РАЙОНЕ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Ленкевич Яков Алексеевич, студент-магистрант

*Пилипко Елена Николаевна, науч. рук., к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** растительный мир Череповецкого района весьма интересен. Череповецкий район лежит в зоне тайги, в южной её подзоне. Всего лесопокрытой площади в Череповецком районе около 350 тысяч гектаров. Основной лесобразующей породой в этих лесах является ель европейская. Сосновые леса в районе встречаются почти повсеместно, но наиболее крупные массивы сосредоточены на севере и юго-западе, на низменных заболоченных равнинах. Еловые леса в районе достигают значительного возраста – 100-120 лет. Это связано с тем, что ельники в прошлом вырубались менее интенсивно, чем сосновые леса. Сосновые боры славятся урожаем белых грибов. В грибные годы с одного гектара такого леса можно собрать до 25 килограммов боровиков. Сосновые леса в районе осваиваются давно, с конца XVIII века, поэтому и возраст их (около 60 лет) ниже, чем ельников.*

***Ключевые слова:** лесобразующая порода, тип леса, подлесок, травяно-кустарниковый ярус*

Растительный мир Череповецкого района, несмотря на кажущуюся небрежность, обладает богатым разнообразием и представляет собой особый интерес. Здесь можно встретить как привычные таежные виды, так и растения, характерные для широколиственных лесов – дуб, клен, вяз, липа, лещина, а среди трав – медуницу, сныть, копытень и другие. Встречаются даже арктические растения, например, карликовая береза. Уникальность природы района создается сочетанием светлых березовых рощ и густых еловых массивов, песчаных холмов и увалов, поросших стройными сосняками. Нельзя не отметить красоту сосновых верховых болот, где мягкий зеленый ковер сфагнома усеян белоснежными «звездочками» пушицы. Вдоль рек раскинулись цветущие луга [1].

Череповецкий район расположен в пределах таежной зоны, в ее южной части. Исторически здесь преобладали хвойные леса, сформировавшие дерново-подзолистые, а местами и подзолистые почвы [2]. К сожалению, сегодня сохранилось немного коренных еловых и сосновых лесов, большую часть территории занимают вторичные мелколиственные насаждения.

Общая лесопокрытая площадь Череповецкого района составляет около 350 тысяч гектаров (без учета лесов Дарвинского заповедника), что соответствует 45,5 процента от общей площади. Этот показатель является одним из самых низких в южной части области. Меньше лесов в Устюженском (43,7 процента) и Вологодском (45,6 процента) районах. Для сравнения, в соседнем Шекснинском районе лесистость составляет 54,8 процента, в Чагодощенском – 62,8, а в Грязовецком – 71,2 процента [1].

Основу лесов Череповецкого района составляет европейская ель – теневыносливое дерево. Однако молодняк ели в этих условиях растет медленно и имеет угнетенный вид, так как в тени он слабо развивает органические вещества и не дает большого количества древесины. Ель, не толще человеческого пальца, может бороться за жизнь в тени леса 40-50, а иногда и 70-80 лет, демонстрируя поразительную живучесть. Ель более требовательна к почве, чем сосна, и предпочитает плодородные, свежие и хорошо дренированные почвы. Она не переносит сухую или переувлажненную почву [3]. В еловых лесах, по сравнению с сосновыми и березовыми, более низкая температура воздуха и почвы, выше влажность, и меньше осадков проникает сквозь кроны.

Наиболее распространенным типом еловых лесов в районе являются черничные леса (около 30 тыс. га), занимающие равнинные и слабохолмистые участки. В верхнем ярусе преобладает ель, с примесью березы, сосны и осины. Подлесок здесь редок, в нем можно найти можжевельник, рябину, ольху. Травяно-кустарничковый ярус не сплошной, а развивается пятнами на освещенных участках, состоя иногда всего из нескольких характерных видов: черники, брусники, золотой розги, майника, грушанки круглолистной, рамишии однобокой, седмичника, вейника и голокучника Линнея. Моховой ярус здесь развит буйно, с преобладанием лесных мхов (гилокомиум, дикранум, плеврозиум, птилиум, ритидиладельфус). На ветвях елей также можно увидеть птилидий красивейший. Кроме мхов, ветви деревьев покрыты разнообразными лишайниками: уснеями, гипогимнией вздутой, цетрариями и другими. Уснеи и алектория – необычные лишайники, напоминающие бороду, – образуют пучки тонких нитей серовато-белого цвета с зеленоватым оттенком, которые колышет ветер [1].

Кисличные ельники (26 тыс. га) растут на равнинах и в нижних частях склонов холмов, где в древостое преобладает ель, с небольшим количеством сосны, березы и осины. Подлесок здесь редок. В травяно-кустарничковом ярусе обильны кислица и брусника, голокучник Линнея, а также черника, грушанка, костяника, седмичник, и единичные экземпляры

перловника, земляники лесной и сочевичника весеннего.

Приречно-крупнотравные ельники встречаются по берегам рек, долинам мелких рек и ручьев, а также на равнинах с выходом грунтовых вод. В древостое к ели местами примешиваются клен остролистный и вяз. Эти ельники отличаются от черничных и кисличных густым подлеском из черемухи, ольхи серой, рябины, жимолости лесной, смородины черной и пушистой [3]. Здесь можно встретить редкий для этих мест кустарник – волчье лыко (волчегодник). В травяном ярусе растут сныть, черника, сочевичник, осока, аконит, вороний глаз и другие виды. Моховой ярус здесь выражен лишь пятнами.

Долгомошные (заболачивающиеся) ельники развиты на слабодренированных равнинах на севере и юго-западе района и получили свое название из-за преобладания кукушкина льна, или «долгого мха» (длина стебля – до 30–40 см). В таких лесах рост ели замедляется, а роль березы и сосны усиливается.

Травяно-болотные (заболоченные) ельники – это последняя стадия заболачивания еловых лесов. Ель находится в угнетенном состоянии, ее крона низко опущена и увешана лишайниками. По мере накопления торфа ель вытесняется сосной, а иногда и березой. Кустарниковый ярус образован черемухой, ивой, березой приземистой, смородиной черной и красной. В травяно-кустарничковом ярусе преобладают болотные виды: на кочках – брусника, черника, клюква, в понижениях – осоки, вахта трехлистная, морошка и сабельник. Среди мхов преобладают различные виды сфагнумов [1].

Еловые леса в районе достигают значительного возраста – 100-120 лет, что связано с менее интенсивной вырубкой ельников по сравнению с сосновыми в прошлом [3].

Наряду с европейской елью, важной лесообразующей породой является обыкновенная сосна (лат. *Pinus sylvestris*).

Сосновые леса встречаются почти повсеместно, но наиболее крупные массивы сосредоточены на севере и юго-западе, на низменных заболоченных равнинах. Они занимают около 103 тыс. га, или 29,5 процента лесопокрытой площади района. Сосна – неприхотливое к почве дерево, растущее как на сухих песках, так и на сфагновых торфяниках [3]. Однако, она очень требовательна к освещенности. Как и другие светолюбивые деревья (береза, лиственница), сосна имеет рыхлую и ажурную крону, пропускающую много света, поэтому сосновый лес – светлый [1].

В районе выделяют семь типов сосняков. Наибольшую площадь занимают сфагновые сосняки (около 39 тыс. га), находящиеся между суходольными сосновыми лесами и необлесенными верховыми болотами. Их формирование происходит либо в процессе развития растительности на сфагновых болотах, либо при заболачивании еловых и сосновых лесов. В результате сосняки оказываются в условиях избыточного увлажнения, не-

достатка кислорода и низких температур торфяников. Такие сосняки широко распространены на юго-западе района. Древесный ярус в них изрежен. В возрасте 100–120 лет средняя высота сосны всего 5–6 метров, редко – 12–15 метров, а средний диаметр ствола – 10–15 сантиметров. Кустарниковый ярус образует карликовая береза. В наземном покрове растут пушица, осока шаровидная, голубика, морошка, а также андромеда (подбел) и кассандра (болотный мирт). На микроповышениях растут клюква и брусника. Но больше всего различных видов сфагнумов. Особая примета сфагнума – его необычно светлый, салатовый цвет. Зеленую окраску мох приобретает только при достаточной влажности. Высохнув, он становится почти белым, демонстрируя свою удивительную способность поглощать воду: насыщенный водой сфагнум весит в 15–20 раз больше, чем сухой.

Сосняки долгомошные (заболачивающиеся) – самые разнообразные по видам растений из всех сосновых лесов. Признаком заболачивания является появление среди зеленых мхов политрихума (кукушкина льна) или на бедных почвах – сфагновых мхов. В травяно-кустарничковом ярусе встречаются болотные виды: голубика, осока (шаровидная, черная и др), пушицы, багульник болотный, мирт болотный. Кустарниковый ярус представлен различными видами ивы, реже – крушиной, смородиной. В древесном ярусе наряду с сосной часто присутствует береза пушистая, реже – береза бородавчатая. Древостой более угнетен и разрежен, понижены рост и диаметр деревьев [3]. Почвы под такими сосняками могут быть подзолисто-глеевыми или торфянистыми (слой торфа обычно не более 20 см). Характерно образование высоких кочек около разложившихся, трухлявых пней. Эти леса располагаются в нижней части склонов холмов, по окраинам болот или в западинах и занимают довольно большую площадь – около 25 тыс. га. Такую же площадь занимают сосняки черничники. Это один из самых распространенных типов сосновых лесов Вологодской области. Здесь в середине лета – настоящее «черничное пастбище». Куда ни глянешь, всюду аппетитные сизо-черные ягоды [1].

Много в районе сосняков-брусничников, сосняков-кисличников и сосняков-травяно-болотных. Сосняки лишайниковые (боры) занимают в районе меньшую площадь, чем все остальные. Они располагаются на вершинах холмов, склонах южной экспозиции, на речных террасах, сложенных обычно песками. В подлеске единично встречается можжевельник, иногда рябина. Кустарниковый ярус отсутствует или редок. Для напочвенного покрова обыкновенны различные лишайники, образующие на почве светло-серые “подушечки” и “подушки” длиной до 25 см и шириной 12–15 см. Наиболее распространенные лишайники: кладины (лесная, оленевидная, приальпийская); кладонии (рогатая, тонкая, стройная); цетрария исландская. Травяно-кустарничковый ярус в борах редок и невысок, многие растения угнетены. Часто встречаются вереск обыкновенный, овсяница овечья, брусника, плаун сплюснутый и т. п. [3].

Сосновые боры славятся урожаем белых грибов. В грибные годы с одного гектара такого леса можно собрать до 25 килограммов боровиков. Сосновые леса в районе осваиваются давно, с конца XVIII века, поэтому и возраст их (около 60 лет) ниже, чем ельников.

Список литературы

1. Природные условия и ресурсы Череповецкого района Вологодской области (рукопись). Вологда, 1992. – 148 с. (Текущий архив Научно-исследовательского бюро ВГПУ). – Текст : непосредственный.
2. Дуров, А.Г. Географическое положение Вологодской области и формирование ее административных границ / А.Г. Дуров, И.Л. Горденина. – Текст : непосредственный // Природное районирование Вологодской области для целей сельского хозяйства. Архангельск: Сев.-Зап. кн. изд-во, 1970.
3. Лесоводственно-экологическая оценка, уровень повреждений и мероприятия по ослаблению воздействий промышленных выбросов на леса зеленой зоны города Череповца. Вологда, 1993. – 96 с. – Текст : непосредственный.

УДК 630*232.22

ОБОСНОВАНИЕ СПОСОБОВ ПОДГОТОВКИ ПОЧВЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПРИЖИВАЕМОСТЬ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР В ГРЯЗОВЕЦКОМ МУНИЦИПАЛЬНОМ ОКРУГЕ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Логуничева Нина Александровна, студент-магистрант
Фролушкина Анна Николаевна, студент-магистрант
Пилипко Елена Николаевна, науч. рук., к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Актуальность: восстановление лесов - текущая задача для лесного хозяйства Вологодской области. Вырубки и пожары привели к обезлесению территории области, что вызывает заболачивание или зарастание листовенными породами немалых площадей. В результате этого происходит интенсивное снижение площади хвойных насаждений. Поэтому разработка и исполнение эффективных мер по восстановлению лесов становится важной для поддержания экологического баланса и социально-экономического развития Вологодской области.

Ключевые слова: лесные культуры, ОКС, ЗКС, пробная площадь, подготовка почвы, агротехнические уходы, лесоводственные уходы

Лес – это наше богатство, наше непреходящее сокровище, наше вдохновение. Он служит нам источником жизни, приносит нам плоды сво-

ей невероятной мудрости. Лес – это не только древесина и топливо, но и дом для многих животных, место, где можно насладиться ягодами, грибами и целебными травами.

И все же, в некоторых уголках нашей планеты, вырубки лесов достигают невиданных масштабов. Эта беспечная эксплуатация приводит к истощению лесного фонда, даже в самых далеких уголках земли. Нам необходимо беречь леса, восстанавливать их после рубок, чтобы обеспечить сохранение баланса в природе и продолжение жизни нашей планеты.

Выращивая здоровый и красивый лес с использованием правильных методов, мы можем обеспечить продуктивность его древесины. Этот интенсивно выращиваемый лес, хоть и не способен полностью заменить дикие лесные уголья в поддержании биологического разнообразия и других важных функций среды обитания, позволяет производить необходимые для человека материалы на ограниченных площадях, не прибегая к рубке оставшихся диких лесов и высокоценных лесов других типов. Таким образом, мы сохраняем благоприятное окружающее пространство для жизни человека, даже в плотно населенных районах.

При недостаточном уходе за посаженным лесом весь предшествующий труд становится бесполезным, а рубленные участки начинают зарастать естественным образом, без вмешательства человека, что делает возрождение леса неэффективным [1].

Грязовецкое лесничество Вологодской области (далее – лесничество) расположено в южной части области на территории Грязовецкого муниципального округа Вологодской области, центром которого является г. Грязовец. Протяженность территории лесничества с севера на юг – 68 км, с запада на восток – 140 км. На севере лесничество граничит с Вологодским и Междуреченским лесничествами, на юге и западе – с Ярославской областью, на востоке – с Костромской областью.

Общая площадь земель лесного фонда лесничества на 1 января 2024 года составляет 381458 га. Земли, покрытые лесной растительностью, составляют 90,5% от общей площади земель лесного фонда лесничества, в том числе лесные культуры – 11419 га (3,0%), несомкнувшиеся лесные культуры – 6757 га (1,8%), земли, не покрытые лесной растительностью, представлены рубками последних двух лет – 16943 га (4,4%). Нелесные земли составляют 3,3% от общей площади лесничества и представлены в основном болотами – 1,4% [2].

В ходе подготовительных работ нами были заложены 4 пробных площадей на территории Грязовецкого территориального отдела - государственного лесничества с различными типами условий произрастания. Участки расположены в Монзенском и Слободском (КСП «Аврора») участковых лесничествах. Для каждого обследуемого участка собирались основная информация по истории производства лесных культур: площадь участка, его месторасположение (государственное лесничество, участковое лесничество,

квартал, выдел), рельеф, тип условий местопроизрастания и тип леса, год и сезон создания лесных культур ели; год, сезон обработки почвы, тип и способ смешения пород в культурах, их первоначальная густота, сохранность, характеристика посадочного материала, уход за культурами. Также указывались марки машин, механизмов и орудий, использовавшихся на обработке почвы, при посадке и уходах.

Для реализации намеченной цели в полевой период года на территории Грязовецкого территориального отдела государственного лесничества было заложено 4 пробных площадей общей площадью 44,2 га.

Размер каждой пробной площади составил 0,25 га. На каждом участке было обследовано 400 экземпляров растений. У каждого экземпляра была измерена высота, среднепериодический прирост за 3 года главного побега с помощью рулетки. Нами было определено количество посадочных мест на одном гектаре, установлена сохранность лесных культур. Затем для определения влияния на рост и развитие культур ели типов условий местопроизрастания нами были измерены приросты по годам.

На одной и той же территории были выращены лесные культуры ели с открытой и закрытой корневой системой, однако различие заключается во времени их создания. Культуры имеют одинаковую схему размещения - рядовую, но густота посадки и тип корневой системы различны. Пробные площади располагаются в одинаковых гидрологических условиях, но на различных типах рельефа, что влечет за собой различие в типе почв. Все культуры имеют слабую степень задернения, что обеспечивает отсутствие вредных организмов (таб.1).

Таблица 1 – Описание лесокультурных площадей

№ п/п	Квартал	Выдел	Год посадки	Вид посадочного материала	Тип условий место-произрастания	Схема посадки		Густота посадки тыс. шт./га
						Между рядами, м	В рядах, м	
1	81	9	2022	ОКС	Е. кис.	4,0	0,8	3 000
2	97	4,7,8	2020	ОКС	Е. кис.	4,0	0,8	3 000
3	59	16,10,9	2022	ЗКС	Е. кис.	4,0-5,0	0,9-1,0	2 000
4	36	7,32	2023	ЗКС	Е. кис.	4,0-5,0	0,9-1,0	2 000

Соответствие требованиям лесовосстановления подтверждается на пробных площадях представленным в таблице 2 высокой приживаемостью лесных культур от 85 до 90 процентов.

Высокая степень приживаемости лесных культур, выращенных с использованием посадочного материала с закрытой корневой системой и от-

крытой корневой системой, подтверждает успешность обоих видов посадочного материала в процессе восстановления лесов [3].

Таблица 2 – Приживаемость лесных культур

№ п/п	Год посадки	Вид посадочного материала	Первоначальная густота шт./га	Сохранность %
П/П 1	2022	ОКС	3077	86
П/П 2	2020	ОКС	3020	90
П/П 3	2022	ЗКС	2040	85
П/П 4	2023	ЗКС	2125	87

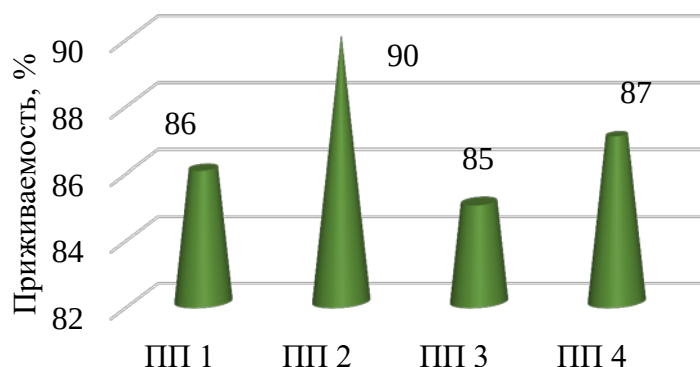


Рисунок 1 – Приживаемость лесных культур

По рисунку 1 видно, что пробная площадь № 3 показала наименьший процент приживаемости, так как имела нарушения стандартов качества посадочного материала, самую низкую начальную густоту и возможно, культуры пострадали от воздействия солнечных лучей (выгорели). Обработка почвы полосами с использованием экскаватора «Cat 320 GC» привела к повышению приживаемости лесных культур по сравнению с пробной площадью № 3, которая готовилась в связке трактора с плугом.

Различия составляют 4% для сеянцев с открытой корневой системой (ОКС) и 2% для сеянцев с закрытой корневой системой (ЗКС). Таким образом, можно предположить, что применение экскаватора для обработки почвы способствует улучшению условий для роста и развития лесных культур [3].

Таблица 3 – Биометрические параметры лесных культур

№ п/п	Год посадки	Вид посадочного материала	Средний диаметр стволика у корневой шейки, мм	Средняя высота, см	Возраст, лет	Прирост (по высоте), см/год
ПП 1	2022	ОКС	3,0	17,9	4	3,6
ПП 2	2020	ОКС	3,9	18,5	6	3,1
ПП 3	2022	ЗКС	4,0	18,7	4	3,8
ПП 4	2023	ЗКС	4,1	19,2	6	3,2

Наибольшая приживаемость наблюдалась на пробной площади № 2, почва подготовлена с использованием экскаватора путём переворачивания верхнего плодородного слоя, лесные культуры имели открытую корневую систему и были посажены с помощью меча «Колесова». Биометрические параметры представлены в таблице 3.

Средний диаметр, высота культур и прирост по высоте соответствует возрасту лесных культур (рис. 2-4).

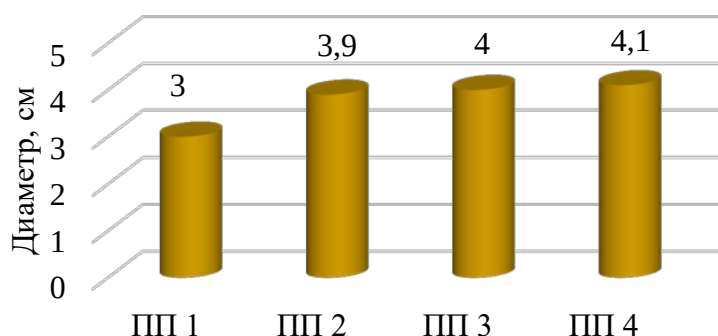


Рисунок 2 – Средний диаметр стволика на исследуемых объектах

По рисунку 2 можно сделать вывод что средний диаметр одинаков у всех и равен 4 см, кроме пробной площади № 1, она отличается на 1 сантиметр.

По рисунку 3 видно, что средняя высота лесных культур соответствует норме и колеблется от 17,9 до 19,2 см, наблюдается преимущество в росте лесных культур с закрытой корневой системой.

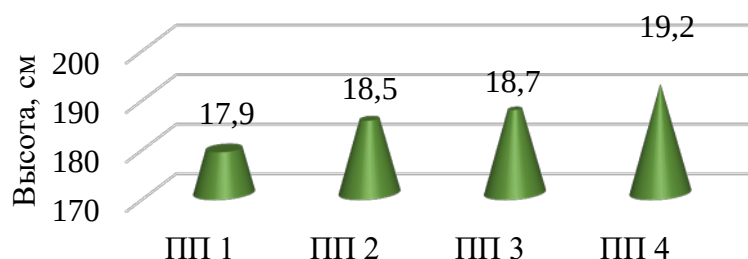


Рисунок 3 – Средняя высота на исследуемых объектах

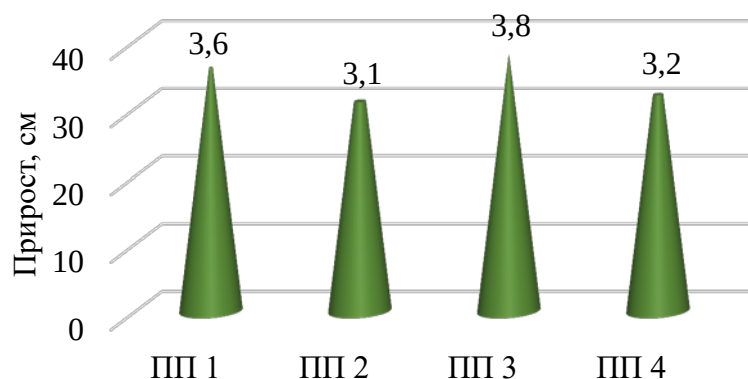


Рисунок 4 – Средний прирост по высоте на исследуемых объектах

На рисунке 4 видно, что наибольший прирост наблюдается на пробной площади № 3, наименьший - на пробной площади № 2, однако все пробы соответствуют требованиям по увеличению высоты.

Для оценки скорости роста древесных насаждений в конце каждого вегетационного периода измеряется диаметр у корневой шейки (d) и высота (H) высаженных растений, рассчитывается «условный объем среднего дерева» (d^2H) – величина, напрямую связанная с накоплением биомассы растением (таб. 4).

Таблица 4 – Оценка показателей роста лесных культур

№ ПП	Показатель роста		Отклонение
	Полученные данные	Данные (А. В. Жигунов и др., 2016)	
	d ² Н, см ³		
ПП 1	16,1	7,8	+ 8,3
ПП 2	29,6	7,8	+ 21,8
ПП 3	29,9	44,8	- 14,9
ПП 4	30,7	44,8	- 14,1

В таблице 4 полученные данные при сравнении с исследованиями А. В. Жигунова можно сделать вывод, что данные пробные площади с культурами ОКС имеют преимущество в «среднем условном объеме», а представители культур с ЗКС, значительно отстают от образцов Жигунова [4]. Оценка степени зарастания травянистой нежелательной растительностью пробных площадей (вейник лесной, полевица, осока и др.) представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Оценка степени зарастания травянистой нежелательной растительностью пробных площадей (вейник лесной, полевица, осока и др.)

№ ПП	Технология обработки	Высота саженцев ели, см	Высота нежелательной растительности, см	Отклонение, %
ПП 1	Экскаватор	17,9	0	+ 100
ПП 2		18,5	0	+ 100
ПП 3	трактор ТДТ-55 с плугом ПЛ-1	18,7	25,0	- 33
ПП 4		19,2	27,5	- 43

Из таблицы 5 видно, что механизированная обработка почвы с использованием экскаватора приводит к слабому развитию нежелательной травянистой растительности, что облегчает адаптацию культур к новым условиям. Однако после обработки с помощью ТДТ-55 и ПЛ-1 нежелательная растительность обгоняет лесные культуры, что также имеет свои преимущества, поскольку лиственные породы под своим пологом способствуют росту теневыносливых хвойных пород.

Приживаемость лесных культур определяется множеством факторов, включая вид, возраст посадочного материала, его морфологические осо-

бенности, погодные и климатические условия в первой половине вегетационного периода после посадки, а также конкуренцию со стороны естественных лесных фитоценозов [3].

Высокая степень сохранности лесных культур, выращенных с использованием посадочного материала с закрытой корневой системой и открытой корневой системой, подтверждает успешность обоих видов посадочного материала в процессе восстановления лесов.

Отклонения от нормы по среднему диаметру ствола у корневой шейки на пробной площади № 2 указывают на нарушение стандартов качества посадочного материала, хотя все пробные площади соответствуют возрастным критериям качества. Нарушение стандартов качества посадочного материала свидетельствует о том, что пробные площади № 2 и 3 не соответствуют требованиям по высоте ствола саженцев. Это также говорит о том, что произошло несоответствие требованиям высоты саженцев в пробных площадях № 2 и 3.

Пробная площадь № 3 показала наименьший процент приживаемости, так как имела нарушения стандартов качества посадочного материала, самую низкую начальную густоту и возможно, культуры пострадали от воздействия солнечных лучей (выгорели).

Обработка почвы полосами с использованием экскаватора «Caterpillar» привела к повышению сохранности лесных культур по сравнению с пробной площадью № 3, которая готовилась плугом в агрегате с трактором.

Различия составляют 4% для сеянцев с открытой корневой системой (ОКС) и 2% для сеянцев с закрытой корневой системой (ЗКС). Таким образом, можно предположить, что применение экскаватора для обработки почвы способствует улучшению условий для роста и развития лесных культур.

Наибольшая приживаемость наблюдалась на пробной площади № 2, почва подготовлена с использованием экскаватора путём переворачивания верхнего плодородного слоя, лесные культуры имели открытую корневую систему и были посажены с помощью меча «Колесова».

Полученные данные при сравнении с исследованиями А. В. Жигунова можно сделать вывод, что данные пробные площади с культурами ОКС имеют преимущество в «среднем условном объеме», а представители культур с ЗКС, значительно отстают от образцов Жигунова [4].

Механизированная обработка почвы с использованием экскаватора приводит к слабому развитию нежелательной растительности, что облегчает адаптацию культур к новым условиям. После обработки с помощью ТДТ-55 и ПЛ-1 нежелательная растительность обгоняет лесные культуры, это также имеет свои преимущества, поскольку лиственные породы под своим пологом способствуют росту теневыносливых хвойных пород.

Список литературы

1. Фомина, Н. В. Лесные культуры: учебное пособие / Н. В. Фомина. – Красноярск: КрасГАУ, 2022. – 275 с. – Текст : непосредственный.
2. Департамент лесного комплекса Вологодской области. Приказ от 16 октября 2018 года №1542. Об утверждении лесохозяйственного регламента Грязовецкого лесничества Вологодской области (с изменениями на 30 сентября 2024 года). – Текст: электронный. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/550221162>.
3. Розломий, Н. Г. Управление биологическими и технологическими системами в лесном и лесопарковом хозяйстве: учебное пособие / Н. Г. Розломий. – Уссурийск: Приморский ГАТУ, 2019. – 235 с. – Текст : непосредственный.
4. Влияние вида посадочного материала на рост насаждений ели и сосны на постагrogenных землях северо-запада России / А. В. Жигунов, Д.А. Данилов, Т.А. Шестакова, В.Ю. Неверовский. – Текст: непосредственный // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. – 2016. – № 3 (31). – С. 30-39.

УДК 674.8

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МАЛЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ

*Луконина Анастасия Сергеевна, студент-бакалавр
Микрюкова Елена Вячеславовна, науч. рук., к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Поволжский государственный технологический университет,
г. Йошкар-Ола, Россия*

Аннотация: в статье рассматриваются варианты использования древесных отходов в виде сучьев, спилов, реек путем изготовления различных изделий.

Ключевые слова: малые архитектурные формы, древесные отходы, мебель

Малые архитектурные формы (МАФ) представляют собой небольшие сооружения или элементы, которые гармонично вписываются в городской ландшафт и создают улучшение пространства для города, а также могут быть использованы в интерьерах домов. МАФ все чаще используются в дизайне, что позволяет придавать объектам уникальный вид.

В последнее время на лесозаготовительных и деревообрабатывающих предприятиях существует проблема использования древесных отходов, которые образуются в больших количествах. Мастера ещё с древнейших времён из самых обыкновенных реек и горбылей могли сделать ши-

карные произведения искусства прямо у себя в мастерских. Они научились делать: красивые скамейки, беседки и скульптуры, которые украшали поместья дворян [1].

Целью данной работы является изучение видов малых архитектурных форм, сделанных из древесных отходов.

В настоящее время люди, в зависимости от умения, могут до сих пор сделать на заказ красивые МАФ для парков, скверов или частного использования. Малые архитектурные формы по способу применения можно разделить на несколько групп:

1) светильники, люстры и подсвечники, которые могут быть изготовлены из коры, сучьев, веток, спилов, реек. Такие изделия могут быть как настольными, так и потолочными, добавляя естественный уют в интерьер [1] (рис. 1).

2) Вазы, фигурки, здесь наиболее востребованными материалами являются коряги и ветки. Эти элементы не только функциональны, но и служат прекрасным декором, подчеркивающим натуральную красоту дерева [1].

3) Предметы мебели – это столики и стулья, сделанные из корней деревьев, стволов и сучьев. Эта мебель отличается уникальным дизайном и прочностью, а также способствует созданию приятной атмосферы в любом пространстве [1].

4) Малые архитектурные формы для открытых пространств. Они могут нести функциональное назначение (скамьи, беседки и пр.) или эстетическое назначение.

Из веток и сучьев можно создать великолепные светильники различных видов: люстры, бра и торшеры (рисунок 1).



Рисунок 1 – Светильники из дерева

Они выглядят потрясающе и придают дому уютную атмосферу. Существует множество вариантов таких конструкций. Они могут быть как массивными, основанными на крупных корягах, так и легкими, выполненными из тонких веток, собранных в одну композицию. Особенно привлекательно выглядят модели с плетением из ветвей, хотя это требует тща-

тельной работы. Сочетание природной эстетики с функциональностью осветительных приборов делает такие люстры и бра особенно желанными. Они отлично вписываются как в загородные дома, так и в городские квартиры, гармонично дополняя стили лофт, эко, кантри и минимализм. Люстры и бра из ветвей и коряг могут также удачно сочетаться с хай-тек интерьером.



Рисунок 2 – Вазы

На рисунке 2 представлены декоративные вазы, выполненные в необычном природном стиле. Такие вазы выглядят очень оригинально и отлично подходят для сухоцветов, искусственных или даже живых растений, если внутри установлена стеклянная или пластиковая емкость для воды.

Корни деревьев, стволы и ветви традиционно используются для производства мебели. Ветви применяют для создания ножек столиков, а также спинок кресел и диванов (рисунок 3). Из крупных цельных коряг или мощных корневищ можно вырезать сиденья, столешницы и изголовья кроватей. Хотя это трудоемкий процесс, конечный результат оправдывает все усилия.



Рисунок 3 – Мебель из веток

Из маленьких деревянных срезов можно вместе с детьми создать игрушки для новогодней ёлки (рис. 5): нужно просверлить в них отверстия с помощью дрели и вставить верёвочки.



Рисунок 4 – Ёлочки из спилов

Садовая скамейка ручной работы, изготовленная из натуральных деревянных веток и прутьев. Она стоит на зеленой траве под открытым небом, создавая впечатление естественного, деревенского стиля (рис. 6).



Рисунок 5 – Скамья



Рисунок 6 – Мебель из веток

На рисунке 7 представлены две большие декоративные МАФ в форме грибов, сделанные из переплетенных веток. Они установлены на зеленом газоне в саду. Главные преимущества изготовления небольших конструкций из дерева – экологичность и природная красота.

Для сохранения экологичности и природной красоты защиту таких изделий от внешних воздействий необходимо производить экологичными

лакокрасочными материалами и маслами.

В данной работе были изучены ключевые способы применения древесных отходов, получившие широкое распространение для изготовления малых архитектурных форм.

Список литературы

1. Корвякова, С. М. Типология малых архитектурных форм (МДФ) и их классификация, учитывающая предназначение в пространстве и функциональные особенности / С. М. Корвякова. – Текст : непосредственный. // Наука России: Цели и задачи: Сборник научных трудов по материалам XVI международной научной конференции, Екатеринбург (10 августа 2019 г.). Том Часть 1. – Екатеринбург: НИЦ «Л-Журнал», 2019. – С. 94-98.
2. Творческий альманах «Artflex» -Современное искусство. Джей-Хе Ли (Jae Hyo Lee). – Текст: электронный. – URL: <https://www.artifex.ru/инсталляция/джей-хе-ли>

УДК 630*232.43

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РОСТА ХВОЙНОГО ПОДРОСТА ПОД ПОЛОГОМ СМЕШАННЫХ ДРЕВОСТОЕВ

Малютина Вероника Александровна, студент-бакалавр
Малютина Полина Александровна, студент-магистрант
Зарубина Лилия Валерьевна, науч. рук., д.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия

Аннотация: под пологом ельников и лиственнично-еловых насаждений в большинстве случаев имеется достаточное количество елового подроста. Его состояние, состав и структура зависят не только от лесорастительной зоны, типа леса, но и от таксационных характеристик самого древостоя: состава, полноты и возраста. Установлено, что в ельнике кисличном оптимальная полнота древостоев, где встречается жизнеспособный подрост ели, составляет 0,5-0,6. Однако при этом состав древостоев и их возраст не учитывались, т.е. комплексная оценка условий не проводилась. Имеются отдельные работы по изучению влияния динамики состава осинников на густоту елового подроста и березняков. Результаты нашего исследования подтверждают выводы К. Ячевского, который отмечал, что под пологом лиственных березняков ель растет лучше, чем под пологом осинников.

Ключевые слова: хвойный подрост, густота, прирост в высоту, конкуренция, смешанные насаждения

Анализ материалов лесоустройства, с использованием специальных программ для обработки больших массивов и литературных данных показал, что в большинстве случаев под пологом спелых древостоев имеется достаточное количество жизнеспособного подроста [1]. При этом не выявлена зависимость густоты подроста и его состояния от характеристик материнского древостоя. Это не согласуется с мнением исследователей упомянутых выше, следовательно, единая точка зрения по указанному вопросу пока не сформировалась.

Известно, что молодое поколение под пологом древостоев пополняется постепенно по мере распада древостоев. Оно занимает освободившееся пространство. Именно поэтому независимо от типа леса, подрост ели под пологом древостоя образует непрерывный возрастной ряд. Урожайные годы оставляют новые генерации подроста под пологом древостоев любого состава, полноты, производительности и типа леса. Численность самосева может достигать 78 тыс. экз./га в черничниках и 97 тыс. экз./га в кисличниках, однако в категорию подроста из этого количества переходит не более 0,1-1,0%. Одной из причин такой интенсивной элиминации самосева являются неблагоприятные условия – избыточная влажность, недостаток тепла и света. Под пологом ельников кисличного и черничного типов леса подрост на 90-95 % представлен главной породой [2].

Целью нашего исследования была оценка перспективности роста и развития хвойного подроста под пологом смешанных насаждений разного возраста.

Объекты исследования расположены на территории Сямженского государственного лесничества. Территория лесничества по лесорастительному зонированию принадлежит к Балтийско-Белозерскому таежному району Европейской части Российской Федерации [3]. Для достижения цели нами в летний период 2024 года были подобраны 6 опытных участков в смешанных насаждения на территории Сямженского муниципального округа Вологодской области. Таксационные показатели участков представлены в таблице 1.

Закладка пробных площадей (ПП) в естественных насаждениях, производилась в соответствии с ОСТ 56-69-83 [4], обработка материалов выполнена по общепринятым в лесоводстве и лесной таксации методикам. Учет естественного возобновления на опытных участках выполнен сплошным пересчетом с учетом породы, категории крупности и жизненного состояния.

Статистическая обработка полученных количественных данных осуществлялась с помощью пакета анализа данных описательной статистики программы «Excel».

По данным таблицы можно отметить, что опытные участки расположены в смешанных лесах разных групп возраста, но характеризуются

одним типом лесорастительных условий.

Таблица 1 – Таксационная характеристика объектов исследования

№ ПП	Тип леса	Состав	Элемент леса	Средние			М, м ³ /га	Р _{отн.}	Класс бонитета
				Д _{ср} , см	Н _{ср} , м	А, лет			
1	Е ЧЕР	6Б3ОС1Е	Б ОС Е	4.8 3.8 6.0	5.3 5.8 4.5	15	24	0.8	2
2	Е ЧЕР	5ЕЗБ2ОС	Е Б ОС	6.2 6.0 5.6	5.2 5.3 3.9	30	74	0.6	3
3	Е ЧЕР	4Е1СЗБ2ОС	Е С Б ОС	25.0 23.6 26.3 23.1	22.5 20.6 23.7 21.1	65	230	0.6	2
4	Е ЧЕР	7Б2С1Е	Б С Е	25.1 26.4 22.8	21.3 23.4 22.5	70	230	0.7	3
5	Е ЧЕР	4ЕЗСЗБ	Е С Б	24.9 24.7 22.2	21.7 22.4 20.1	80	210	0.6	3
6	Е ЧЕР	5Ос4Б1Е	ОС Б Е	30.9 24.7 22.3	22.3 21.5 21.3	90	190	0.5	2

Характеристика елового подроста на объектах исследования представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристика елового подроста

Пробная площадь	Состав подроста	Характеристика подроста		
		средняя высота, м	средний возраст, лет	густота экз./га в переводе на крупный
ПП 1(15 лет)	8Б2Е+ед.С	1,2±0,08	12±0,2	2066
ПП 2(40 лет)	6Б4Е	1,0±0,06	12±0,5	1900
ПП 3(60 лет)	9Б1С+Е	0,9±0,06	17±1,0	1934
ПП 4 (75 лет)	7Б3Е+едС	0,7±0,04	19±1,3	1833
ПП 5 (80 лет)	5ЕЗБ2С	0,8±0,06	17±0,6	1901
ПП 6 (90 лет)	5ОС4Б1Е	0,7±0,08	19±0,7	1534

Анализируя данные таблицы можно сказать, что на участках преобладает березовый подрост, доля подроста хозяйственно ценных пород незначительна. Распределение подроста на объектах исследования по густоте представлено на рисунке 1.

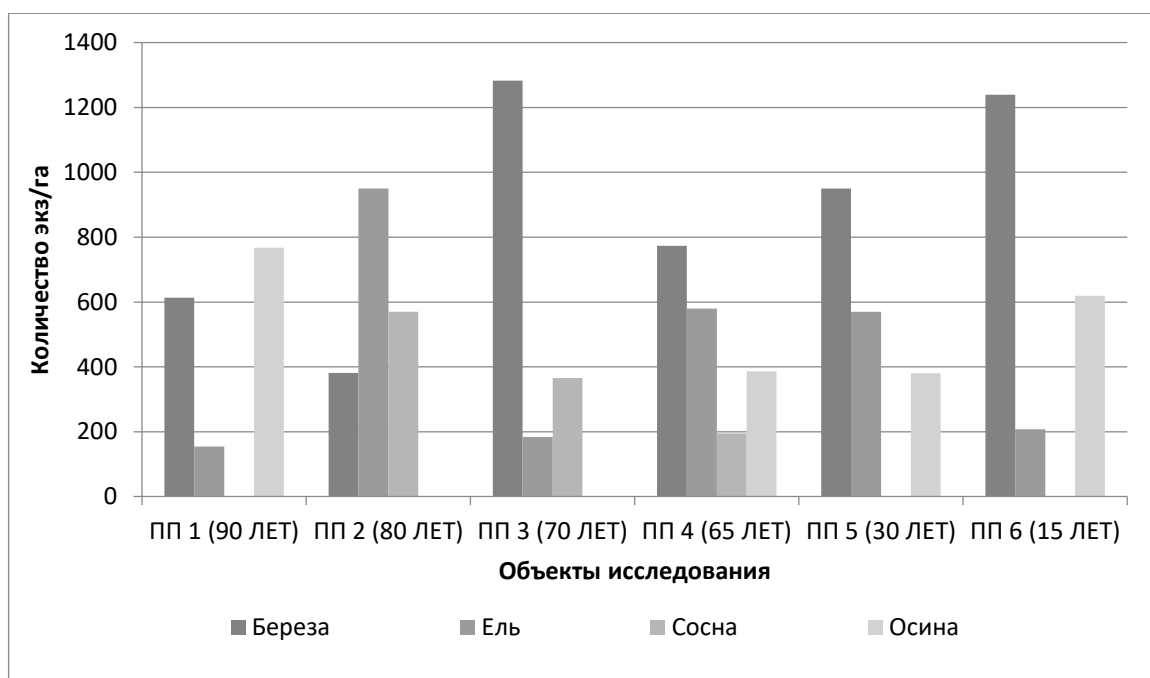


Рисунок 1 – Густота естественного возобновления на участках

Для оценки производительности подроста ели нами изучены приросты в высоту (рисунок 2). По данным рисунка можно отметить, что за десятилетний период показатели текущего прироста в высоту у елового подроста в молодняках характеризуются самыми высокими значениями, а в спелых древостоях значения прироста наименьшие. Это можно объяснить высокой конкуренцией со стороны древесного полога за элементы минерального питания и солнечную радиацию.

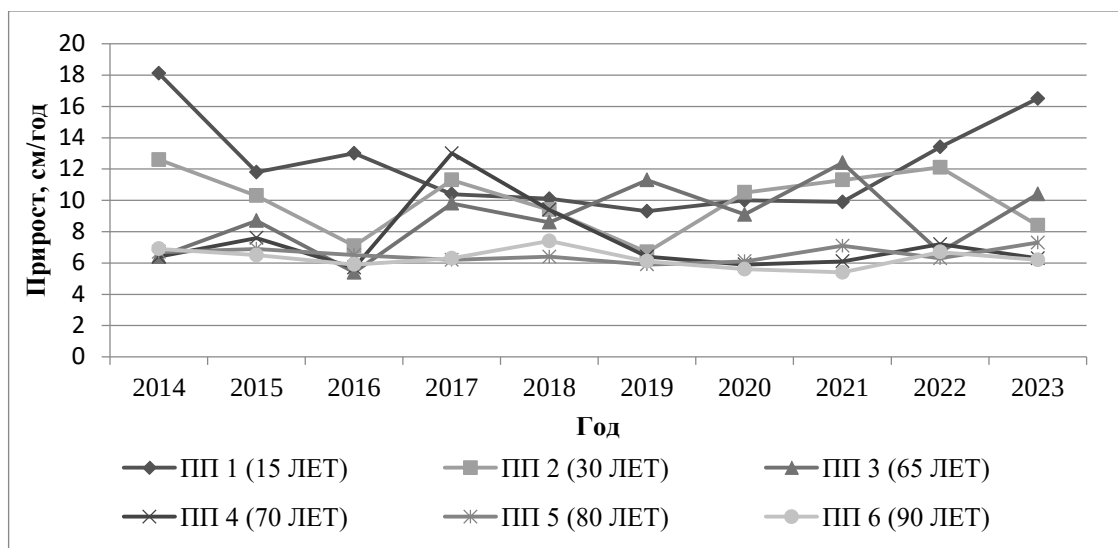


Рисунок 2 – Текущий прирост елового подроста в высоту

Результаты нашего исследования подтверждают выводы К. Ячевского, который в своей работе «О росте ели под пологом лиственных насаж-

дений» [5] отмечал, что под пологом лиственных березняков ель растет лучше, чем под пологом осинников. По результатам дальнейших исследования критериев состояния подроста ели (динамики прироста в высоту, водного режима, показателей, характеризующих ассимиляционный аппарат) можно будет судить о том, что на изучаемых участках состояние естественного возобновления ели является благоприятным. Эти данные позволят сформулировать рекомендации, производству которые могут быть использованы при проектировании лесохозяйственных мероприятий в смешанных насаждениях.

Список литературы

1. Сеннов, С. Н. Лесоведение и лесоводство: учебник / С. Н. Сеннов. – 3-е изд., пе-рераб. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 336 с. – Текст : непосредственный.
2. Мельник, П. Г. Основы лесного хозяйства: учебное пособие / П. Г. Мельник. – Москва: МГТУ, 2012. – 56 с. – Текст : непосредственный.
3. Об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и Перечня лесных районов Российской Федерации: утв. пр. МПР России от 18 августа 2014 года N 367. – Текст: непосредственный.
4. ОСТ 56-69-83 Пробные площади лесоустроительные. Методы закладки. – М., 60 с. – Текст: непосредственный.
5. Янчевский, К. О росте ели под пологом лиственных насаждений / К. Янчевский. – Текст: непосредственный // Лесопромышленный вестник. – 1905. – №11. – С. 123-125.

УДК 635.925

ОЦЕНКА БИОРАЗНООБРАЗИЯ ФЛОРЫ УЧАСТКА ЗАПОВЕДНОЙ ЗОНЫ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «КУРШСКАЯ КОСА» – ТАНЦУЮЩЕГО ЛЕСА

*Маринова Злата Алексеевна, студент-бакалавр
Трефилова Варвара Андреевна, студент-бакалавр
Дымчишина Елизавета Юрьевна, студент-бакалавр
Гостев Владимир Викторович, науч. рук., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

Аннотация: в настоящее время большое внимание уделяется изучению флоры заповедных зон. Цель работы – оценить биоразнообразие флоры участка заповедной зоны Национального парка «Куришская коса» – Танцующего леса. Установлено, что 57 видов, которые относятся к 54 родам и 35 семействам, входящим в 6 классов, произрастают на территории парка. Среди семейств наиболее многовидовым является *Asteraceae*

(8 видов). Анализ распределения видов на исследуемой территории по жизненным формам указал на преобладание травянистых растений (82%) и деревьев (11%) над полукустарниками (5%) и кустарниками (2%). Выяснилось, что 25% всех видов Калининградской области, включенных в Красную книгу, произрастают в заповеднике.

Ключевые слова: танцующий лес, биоразнообразие флоры

В настоящее время большое внимание уделяется изучению флоры заповедных зон. Цель работы – оценить биоразнообразие флоры участка заповедной зоны Национального парка «Куршская коса» – Танцующего леса. Установлено, что 57 видов, которые относятся к 54 родам и 35 семействам, входящим в 6 классов, произрастают на территории парка. Среди семейств наиболее многовидовым является Asteraceae (8 видов). Анализ распределения видов на исследуемой территории по жизненным формам указал на преобладание травянистых растений (82%) и деревьев (11%) над полукустарниками (5%) и кустарниками (2%). Установлено, что четверть из всех видов Калининградской области, занесенных в Красную книгу, произрастают в Танцующем лесу и находится под угрозой исчезновения.

Биоразнообразие флоры – это не просто термин, описывающий множество растений на планете, но и важный компонент, поддерживающий экологическое равновесие и жизнь на Земле. Одним из ярких примеров этой важной экосистемы является Танцующий лес, расположенный на Куршской косе. Этот уникальный лес, известный своими искривленными и необычными деревьями, не только привлекает туристов, но и выполняет критически важные функции в поддержании биоразнообразия [7-9]. Ключевые аспекты, подчеркивающие важность биоразнообразия флоры в Танцующем лесу: экологическая стабильность, сохранение почвы, производство кислорода, создание устойчивой пищевой цепи, возможность создание медицинских ресурсов, экономическая ценность.

Биоразнообразие флоры Танцующего леса является неотъемлемой частью экосистемы, играющей важную роль в поддержании здоровья планеты. Сохранение этой уникальной флоры – это наша общая обязанность. Необходимы усилия каждого из нас для осознания ценности флоры и внедрения практик, направленных на её защиту и устойчивое управление. Важно помнить, что охраняя биоразнообразие флоры, мы сохраняем не только экосистемы, но и будущее нашей планеты. Целью работы является изучение биоразнообразия флоры Танцующего леса.

Национальный парк «Куршская коса» (Рис. 1) – это уникальное природное явление, расположенное в Калининградской области, на границе с Литвой. Этот природный объект, обладающий уникальным биологическим и ландшафтным разнообразием, представляет собой узкую полосу земли, протянувшуюся на 98 километров между Балтийским морем и Куршским заливом.

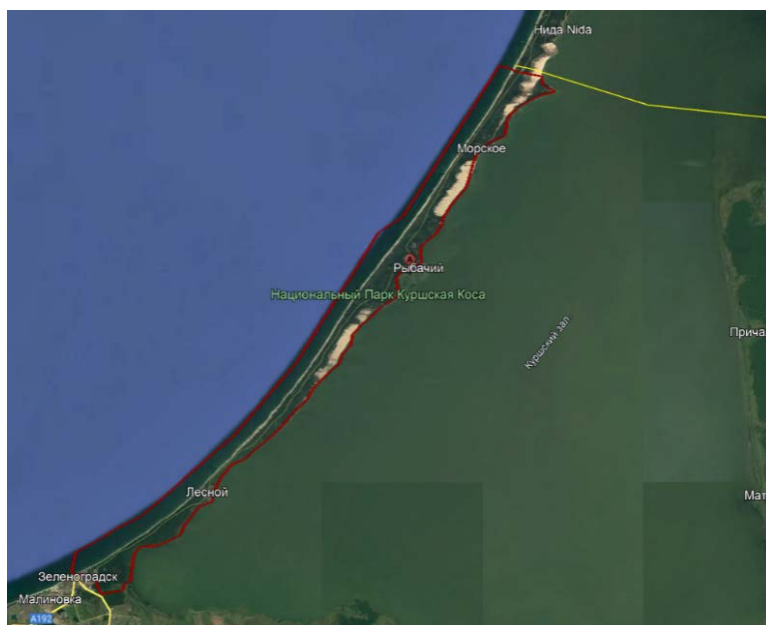


Рисунок 1 – Расположение Национального парка «Куршская коса»

Парк был создан 6 ноября 1987 году и с тех пор стал важным элементом охраны природного наследия России [1].



Рисунок 2 – Расположение Танцующего леса

Данный лес был посажен в 1961 году на дюне Круглой в окрестностях поселка Рыбачий на месте разрушенной планерной школы, чтобы предотвратить эрозию почвы (рис. 2). В отличие от большинства дюн косы, тянущихся вдоль берега Куршского залива, отдельно находящаяся дюна Круглая располагается на плоской лесистой равнине, располагающейся между Балтийским морем и заливом [2].

Материалы для формирования актуального флористического списка были получены с платформы INaturalist. Классификация растений принята

по А. Энглеру в редакции «Флоры СССР». Названия видов проверены по С.К. Черепанову [3].

Актуальный флористический список сосудистых растений хвойного массива «Танцующий лес» Куршской косы (Калининградская область, Россия) насчитывает 57 видов, которые относятся к 54 родам и 35 семействам, входящим в 6 классов (*Polypodiopsida*, *Liliopsida*, *Bryopsida*, *Pinopsida*, *Magnoliopsida*, *Jungermannopsida*) и 4 отдела (*Bryophyta*, *Polypodiophyta*, *Pinophyta*, *Magnoliophyta*). К наиболее представленному относится отдел *Magnoliophyta* (45 вида, или 79%). По данным литературы, флора национального парка «Куршская коса» насчитывает 889 видов, гибридов, разновидностей и форм дикорастущих сосудистых растений из 398 родов и 111 семейств. Среди данных видов 20 относится к охраняемым растениям. В растительном покрове Калининградской области насчитывается более 1250 видов высших растений, 83 вида сосудистых растений и 4 вида мхов, которые занесены в Красную книгу [4].

Фракция адвентивных сосудистых растений во флоре участка заповедной зоны Национального парка «Куршская коса» – Танцующий лес – насчитывает 3 вида, относящихся к 3 родам и 2 семействам (*Asteraceae*, *Rosaceae*) [6]. Ведущие семейства флоры Танцующего леса представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Ведущие семейства флоры участка заповедной зоны Национального парка «Куршская коса» – Танцующий лес

Семейство	Количество родов	% от всех родов	Количество видов	% от всех видов
<i>Asteraceae</i>	8	30,9	8	29,7
<i>Fabaceae</i>	3	11,5	4	14,8
<i>Geraniaceae</i>	3	11,5	3	11,1
<i>Caryophyllaceae</i>	3	11,5	3	11,1
<i>Rosaceae</i>	3	11,5	3	11,1
<i>Brassicaceae</i>	2	7,7	2	7,4
<i>Apiaceae</i>	2	7,7	2	7,4
<i>Pinoideae</i>	2	7,7	2	7,4

Изучение видового разнообразия на исследуемой территории с точки зрения жизненных форм (рис. 3) указал на преобладание травянистых растений (82%) и деревьев (11%) над полукустарниками (5%) и кустарниками (2%). Среди деревьев представлены такие виды, как *Pinus sylvestris* L., *Picea abies* L. Karst., *Betula pendula* L. и др. Представителями кустарников и полукустарников являются *Rubus caesius* L., *Rumex*, *Thymus serpyllum* L., *Rosa rugosa* L. К жизненной форме трав относятся виды *Anthyllis vulneraria* L., *Tanacetum vulgare* L., *Geranium molle* L., *Cichorium intybus* L. и др.

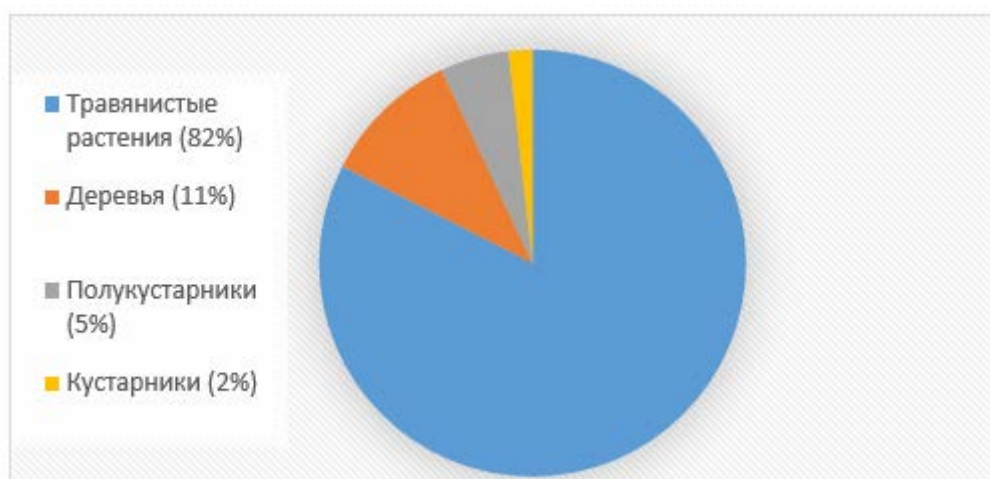


Рисунок 3 – Распределение видов по жизненным формам

Проведённый таксономический анализ флоры Танцующего леса, расположенного на территории заповедной зоны национального парка «Куршская коса», выявил, что этот природный уголок является важнейшим местом для сохранения и поддержания биоразнообразия во всей области. Приблизительно 71% от общего числа видов сосудистых растений, произрастающих на территории Калининградской области, можно обнаружить на этой территории, и четверть из них находится под угрозой исчезновения [4].

Таким образом, флора Танцующего леса включает в себя 57 видов сосудистых растений, что составляет 16,2% от общего числа [5].

Наиболее распространённым семейством является семейство Астровые (*Asteraceae*), что обусловлено как его численным превосходством, так и благоприятными условиями произрастания в данном биоме.

Список литературы

1. Кулаков, В.И. Куршская коса. Культурный ландшафт / В. И. Кулаков, В. А. Паевский, Н. С. Чернецов. – Калининград: Янтарный Сказ, 2008. – 431 с. – Текст : непосредственный.
2. Харин, С.Г. Геологическое строение и состав Куршской косы (Балтийское море) / С.Г. Харин. – Текст : непосредственный // Литология и полезные ископаемые, 2006. – 361 с.
3. Черепанов, С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) / С.К. Черепанов. – Санкт-Петербург: Мир и семья – 95, 1995. – 990 с. – Текст : непосредственный.
4. Губарева, И. Ю. Редкие и охраняемые виды флоры национального парка «Куршская коса» / И. Ю. Губарева. – Калининград: Изд-во БФУ им. И. Канта, 2017. – 106 с. – Текст : непосредственный.
5. Губарева, И. Ю. Конспект сосудистых растений Калининградской области: Справочное пособие / И.Ю. Губарева, В.П. Дедков, М.Г. Напреенко. – Калининград, 1999. – 107 с. – Текст : непосредственный.

6. Лебедев, А. В. Адвентивный компонент флоры Лесной опытной дачи Тимирязевской академии / А. В. Лебедев, В. В. Гостев. – Текст : непосредственный // Тимирязевский биологический журнал. – 2023. – № 1. – С. 8-14.
7. Лебедев, А. В. Флора заповедника «Кологривский лес» / А. В. Лебедев, И. Г. Криницын, В. В. Гостев. – Кологрив: Государственный природный заповедник «Кологривский лес» имени М.Г. Сеницына, 2025. – 224 с. – Текст : непосредственный.
8. Лебедев, А. В. Платформа INaturalist как база наблюдений сосудистых растений биосферного резервата «Кологривский лес» / А. В. Лебедев, В. В. Гостев. – Текст : непосредственный // Вклад особо охраняемых природных территорий в экологическую устойчивость регионов: Современное состояние и перспективы: материалы II Всероссийской (с международным участием) конференции. – Кологрив, 2021.

УДК 630

ВИДЫ РАЗРЕШЁННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ В КОТЛАСКОМ РАЙОНЕ ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

*Мерёжина Аполлинария Алексеевна, студент-бакалавр
Заварин Денис Анатольевич, науч. рук., к.э.н., доцент
ФГБОУ ВО ВоГУ, г. Вологда, Россия*

***Аннотация:** в данной статье рассматривается лесное дело. На примере Котласского района анализируются особенности применения правил землепользования и застройки и их влияние на земельные ресурсы, а также организация лесной деятельности.*

***Ключевые слова:** лесное дело, правила землепользования и застройки, виды разрешённого использования, территориальные зоны, Котласский район*

Цель работы – изучить ключевые аспекты взаимосвязи лесного дела и землеустройства на примере ПЗЗ территории Котласского городского округа, проанализировать их влияние на развитие лесного производства, использование земельных ресурсов, а также оценить роль ПЗЗ в рациональном планировании и управлении землями, предназначенными для ведения лесного дела.

Актуальность статьи обусловлена важностью лесного ресурса для Котласского района, который является одним из ключевых районов по заготовке древесины в Архангельской области. В условиях растущих требований к устойчивому использованию природных ресурсов необходимо проанализировать существующие виды разрешённого использования лесов.

Научная новизна работы заключается в систематизации и анализе видов разрешённого использования лесов в Котласском районе на базе современных данных и методик.

Лесное дело – это сложная и многогранная отрасль, объединяющая науку, экономику и экологию для рационального использования, охраны и воспроизводства лесных ресурсов. Леса, занимающие около 30% суши Земли, являются не только источником древесины, но и основой биологического разнообразия, регулятором климата, а также важной частью культурного и исторического наследия человечества. В условиях глобальных вызовов – изменения климата, роста потребления ресурсов и антропогенного воздействия – значение устойчивого лесопользования становится критически важным. Эффективное управление лесными ресурсами не возможно без чёткого правового регулирования, где ключевую роль играют правила землепользования и застройки. Эти документы не только определяют зонирование территорий, но и устанавливают рамки для сохранения лесов, балансируя между хозяйственной деятельностью и экологическими требованиями [1].

Правила землепользования и застройки (ПЗЗ)- это документ градостроительного зонирования, которым устанавливаются территориальные зоны, градостроительные регламенты. Он является неотъемлемой частью системы градостроительного зонирования, утверждаясь на местном уровне нормативными правовыми актами органов местного самоуправления, а в некоторых случаях, и органами государственной власти[2].

Правила землепользования и застройки нужны, чтобы:

- 1)эффективно застраивать и использовать территории, планировать их будущее;
- 2)развивать муниципальное образование и привлекать к этому инвесторов;
- 3)соблюдать интересы физических и юридических лиц, собственников недвижимости в населенном пункте или его окрестностях[3].

Рассмотрим регламентирование правил землепользования и застройки ПЗЗ на территории Котласского района.

Котласский район – это территория, расположенная в России Архангельской области. Он является административно-территориальной единицей и включает в себя муниципальное образование Котласский муниципальный округ. Административный центр района – город Котлас, который не входит в его состав.

Район имеет площадь около 6,3 тыс. км² и относится к районам Крайнего Севера. Его границы проходят рядом с Устьянским, Красноборским, Ленским, Вилегодским, Лузским и Великоустюгским районами. Котласский район также соседствует с городами Коряжма и Котлас, которые являются самостоятельными муниципальными образованиями.

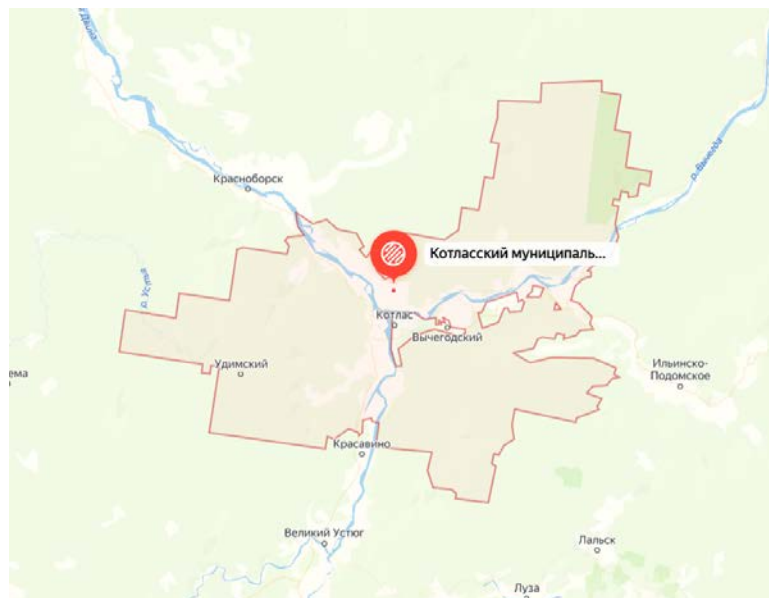


Рисунок 1 – Карта Котласского района Архангельской области

ПЗЗ Котласского района представляет собой документ, который содержит порядок применения правил и внесения в них изменений, карту градостроительного зонирования и градостроительные регламенты.

В ПЗЗ Котласского района содержится 76 видов разрешённого использования сведённых в 18 территориальных зон представленных на рис. 2.

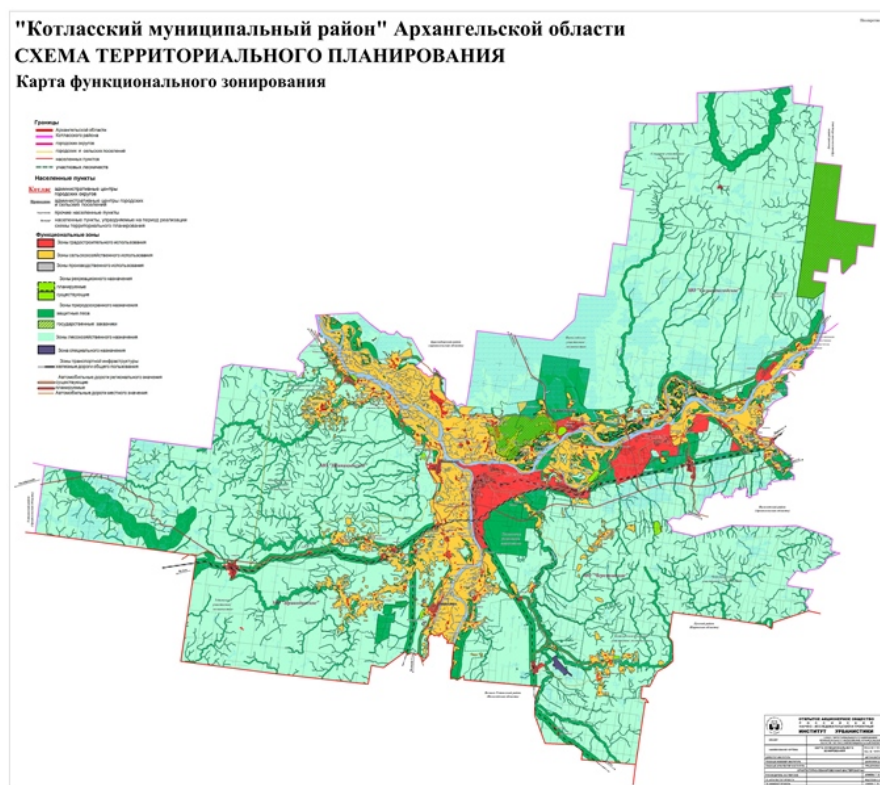


Рисунок 2 – Карта функционального зонирования «Котласский муниципальный район» Архангельской области

Рассмотрим виды разрешённого использования, напрямую связанные с лесным делом. Такие виды разрешённого использования содержатся в зоне озеленённых территорий общего пользования. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Территориальные зоны и виды разрешённого использования земельных участков, относящиеся к лесному делу Котласского района

№	Название зоны	Кл-во осн. видов разрешён. использования зем.уч.	Виды разрешённого использования, относящиеся к лесному делу	% от общей площади территории
1	Зона застройки индивидуальными жилыми домами	4	-	2,5
2	Зона застройки индивидуальными жилыми домами и малоэтажными жилыми домами блокированной застройки	10	-	2,3
3	Зона застройки среднеэтажными жилыми домами блокированной застройки и многоквартирными домами	10	-	2,1
4	Зона делового, общественного и коммерческого назначения	18	-	0,6
5	Зона размещения объектов социального и коммунально-бытового назначения	15	-	0,4
6	Производственная зона	13	-	0,9
7	Коммунальная зона	4	-	0,4
8	Зона инженерной инфраструктуры	7	-	0,3
9	Зона транспортной инфраструктуры	8	-	1,3
10	Зона сельскохозяйственного использования	5	-	0,3
11	Зона, занятая объектами сельскохозяйственного назначения	5	-	0,2
12	Зона, предназначенная для ведения сельского хозяйства, садоводства и огородничества, личного подсобного хозяйства	4	-	0,2
13	Зона озеленённых территорий общего пользования	7	Парки культуры и отдыха; Развлекательные мероприятия; Площадки для занятий спортом; Оборудованные площадки для занятий спортом; Водный спорт; Обеспечение обороны и без-	70

			опасности; Общее пользование водными объектами	
14	Зона, предназначенная для отдыха и туризма	6	-	0,9
15	Зона природных ландшафтов	8	-	0,7
16	Зона, занятая кладбищами и крематориями	1	-	0,3
17	Зона, занятая скотомогильниками, объектами, используемыми для захоронения твёрдых коммунальных отходов, и иными объектами	1	-	0,3
18	Зона озеленённых территорий специального назначения	3	-	0,5

Лесное дело входит в зону озелененных территорий общего пользования и занимает наибольшую площадь(70%) от общей площади территории Котласского района. Это объясняется тем, что территория Котласского района находится в климатической зоне таёжных лесов. При этом наблюдается значительно влияние антропогенного фактора в виде населённых пунктов и транспортной инфраструктуры.

Список литературы

1. Матросова, Ю. А. Особо охраняемые природные территории лесов вологодской области / Ю. А. Матросова. – Текст: непосредственный // молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам Вологда, Молочное (04 апреля 2024 г.). – Вологда–Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2024. – С. 296-299.
2. Рассохина, Д. И. Использование публичной кадастровой карты для определения зон с особыми условиями использования территории в городе Устюжна / Д. И. Рассохина, Д. А. Заварин. – Текст: непосредственный // Современные тенденции в кадастре, землеустройстве и геодезии. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2024. – С. 31-34.
3. Заварин, Д. А. Пространственная Основа Правил Землепользования Грязовца / Д. А. Заварин, В. Е. Мауткина. – Текст: непосредственный // Геодезия, Землеустройство и Кадастры: Проблемы и Перспективы Развития. – Омск: Омский ГАУ, 2024. – С. 352-355.

Мочалов Даниил Вячеславович, студент-магистрант
Лопаткин Александр Сергеевич, студент-магистрант
Краснова Валентина Феликсовна, науч. рук., к.т.н., доцент
Краснов Виталий Геннадьевич, науч. рук., д.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО Поволжский ГТУ, г. Йошкар-Ола, Россия

Аннотация: *предложен различный состав древесного композиционного материала из опилок древесины пихты. Исследования показали, что использование двойной нормы опилок для производства опилкобетона позволяет получить образцы материала, которые соответствуют требованиям прочности для опилкобетона марки М5 по ГОСТ 19222-2019 «Арболит и изделия из него. Общие технические условия».*

Ключевые слова: *древесные композиционные материалы, опилки пихты, цементное тесто, опилкобетон*

В настоящее время остро стоит проблема расширения многоцелевого использования древесины путем создания композиционных материалов на ее основе. Также актуальными являются вопросы рационального использования отходов деревообработки малоценных пород древесины.

В настоящее время на предприятиях деревообрабатывающей промышленности образуется достаточно большое количество отходов. Это создает не только определенные трудности в размещении и хранении промышленных отходов, но и представляет серьезную экологическую проблему. Одним из наиболее рациональных способов использования некоторых промышленных отходов является их применение в качестве сырья для композиционных материалов. Это означает использование отходов, которые уже являются подготовленным сырьем. Такое решение позволяет экономить капитальные вложения и способствует повышению уровня их рентабельности. Производство композиционных материалов является универсальным и совершенным с точки зрения возможностей использования и переработки сырьевых ресурсов, поскольку имеется возможность переработки широкого спектра сырья различных размеров и сортов [1].

Цель исследования: *изучить и определить физико-механические свойства опилкобетона с использованием в качестве органического наполнителя опилок из древесины пихты.*

Технические характеристики опилкобетона определены требованиями ГОСТ 54854-2011 «Бетоны легкие на органических заполнителях растительного происхождения» технические условия [2]. ГОСТ 19222-84 «Арболит и изделия из него». Общие технические условия [3].

В данной работе изготавливался теплоизоляционный опилкобетон

марки М-10 – для строительства одноэтажного дома, плотность 600-700 кг/м³, средний коэффициент теплопроводности 0,2-0,22. Состав опилкобетона представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав опилкобетона по вариантам

Варианты	Марка опилкобетона	Материалы на 1 м ³ опилкобетона, кг				
		цемент марки 400	известь гашеная	песок	опилки	вода
Вариант 1	М10	100	100	200	200	330
Вариант 2	–	100	100	200	400	530

Готовые образцы опилкобетона на основе опилок пихты выглядят следующим образом (рисунок 1).



Рисунок 1 – Образцы опилкобетона из опилок пихты

Физико-механические свойства опилкобетона из пихтовых опилок приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели физико-механических свойств образцов опилкобетона

№ обр.	Плотность, ρ , кг/м ³	Прочность на сжатие $R_{сж}$, МПа	Влажность, %
Вариант 1. Опилкобетон из пихтовых опилок по стандартной рецептуре			
1	629	0,91	3,85
2	664	1,01	3,89
3	665	1,15	4,21
4	669	1,17	3,91
5	657	1,06	3,88
Среднее	656,8	1,06	3,95
Вариант 2. Опилкобетон с увеличенным количеством опилок			
1	672	0,65	3,30
2	722	0,76	3,41
3	688	0,77	3,28
4	725	0,67	3,51
5	680	0,81	3,51
6	684	0,69	3,43
Среднее	695,2	0,73	3,41

Среднюю плотность образцов устанавливали по ГОСТ 12730.1 [4].

Определение прочности на сжатие проводилось на разрывной машине Р-10 по ГОСТ 10180-2012 «Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам» [5].

Исследования показали, что средняя плотность образцов, изготовленных из пихтовых опилок по стандартной рецептуре составляет $656,8 \pm 7,21 \text{ кг/м}^3$, средняя прочность на сжатие – 1,06 МПа, что соответствует заявленной марке теплоизоляционного опилкобетона М10; а у образцов, изготовленных с увеличенным количеством опилок средняя плотность – $695,2 \pm 9,23 \text{ кг/м}^3$, средняя прочность на сжатие – 0,73 МПа.

Результаты исследований о возможности использования двойной нормы опилок для производства опилкобетона показали, что изготовленные образцы соответствуют требованиям прочности для опилкобетона марки М5 по ГОСТ 19222-2019 «Арболит и изделия из него. Общие технические условия».

Список литературы

1. Современные строительные композиционные материалы на основе древесных отходов / Р.Г. Сафин, В.В. Степанов, Э.Р. Хайруллина, А.А. Гайнуллина, Т.О. Степанова. – Текст : непосредственный // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – № 21. – Т. 20. – С. 123-128.
2. ГОСТ Р 54854-2011 Бетоны легкие на органических заполнителях растительного происхождения. Технические условия. – Москва: Стандартинформ, 2012. – 20 с. – Текст : непосредственный.
3. ГОСТ 19222-84 «Арболит и изделия из него. Общие технические условия. – Гос. комитет СССР по делам строительства. – Москва, 21 с. – Текст : непосредственный.
4. ГОСТ 12730.1-2020. Бетоны. Методы определения плотности. Издание официальное. – Москва: Стандартинформ, 2020. – 12 с. – Текст : непосредственный.
5. ГОСТ 10180-2012. Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 30 с. – Текст : непосредственный.

**АНАЛИЗ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ПРИРОДООХРАННЫХ ЗОН
ГОРОДА МОСКВЫ НА ПРИМЕРЕ ПКиО ИЗМАЙЛОВО**

Никитина Екатерина Дмитриевна, студент-бакалавр

Иванников Никита Григорьевич, студент-бакалавр

Авраменко Дарья Антоновна, студент-бакалавр

Ивченко Анастасия Сергеевна, студент-бакалавр

Ивлева Анна Александровна, студент-бакалавр

Гостев Владимир Викторович, науч. рук., ассистент

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

***Аннотация:** проведен анализ биоразнообразия территория парка культуры и отдыха Измайлово, дана оценка сохранности природоохранной территории.*

***Ключевые слова:** биоразнообразие, природа, охрана окружающей среды, парковая территория, природоохранная зона*

Для любого крупного города, соотносимого по площади и населенности с г. Москвой актуальны проблемы развития и сохранения рекреационных и экологических ресурсов городской территории. С каждым годом население столицы Российской Федерации возрастает за счет естественного прироста населения и миграции людей из других стран, а также из других населенных пунктов РФ. С точки зрения городского планирования любому городу необходимы объекты, обладающие рекреационными функциями, то есть те объекты, которые жители города могут использовать для своего досуга. По мимо рекреационной функции, лесопарковые территории выполняют роль мест, в которых должно поддерживаться естественное биоразнообразие флоры и фауны [5-6].

На сегодняшний день в связи с вышеупомянутой статистикой роста населения города Москвы, можно сделать вывод, что на одну лесопарковую территорию приходится больше человек чем ранее. Таким образом возрастает рекреационная нагрузка на парк или лесопарк. Чем больше возрастает посещаемость, тем больше посетители влияют на среду того или иного лесопарка и парка, оставляя мусор, пугая животных, ломая деревья и срывая растения. Из-за подобных действий сокращается биоразнообразие парковых территорий Москвы в купе с природными факторами, такими как сильный ветер, приводящие к падению деревьев или превышению нормы температура воздуха, что в свою очередь приводит к уменьшению глубины водоемов, до полного высыхания. Антропогенное влияние на лесопарковые зоны Москвы существенно возросло за ближайшие пять лет [7-9]. Исходя из усиления фактора, уменьшающего биоразнообразие, можно сделать вывод, что тема данной

научной работы является актуальной.

Измайловский парк культуры и отдыха находится в восточном административном округе города Москвы, является одним из крупнейших парков столицы России с площадью 310 Га. Территория парка имеет статус объекта культурного наследия, памятником садово-паркового искусства и особо охраняемой природной территорией. Одна из задач создания парка – сохранение природной среды и природных ландшафтов, создание условий для массового отдыха, разработка и внедрение методов охраны природы, поддержание экологического баланса в условиях рекреационного использования территории. На территории парка произрастают большое количество широколиственных растений. Такие виды как дуб черешчатый и липа мелколистная составляли первый ярус насаждений с XV до XVII вв., а с середины XVII в. и до второй половины XX в. произрастал «строевой лес» с преобладанием сосны, ели, дуба. В настоящее время в первом ярусе встречаются широколиственные и мелколиственные древостои. Основная преобладающая порода – липа и береза с примесью сосны, осины, дуба, клена, вяза, ясеня, лиственницы и ели. Преобладают лесная растительность и представлены пойменные и суходольные луга, водные и околотовные сообщества, переходные болота, сорно-рудеральные сообщества [3].



Рисунок 1 – Свойства и расположение ПКиО Измайлово

Территория Измайловского ПКиО имеет богатую историю, уходящую корнями в период царствования Алексея Михайловича. В XVII

веке на территории современного Измайловского парка культуры и отдыха шумели дремучие леса, богатые птицей и зверем. Именно поэтому царь Алексей Михайлович Тишайший, большой любитель охоты, выбрал эти места для своей дворцовой усадьбы. Алексей Михайлович, следуя тогдашнему европейскому увлечению парковым искусством, обустроил в своей усадьбе «Дивные сады» с широким ассортиментом растений – прообразы русских ботанических садов. Их украшали гроты, лабиринты, пруды, фонтаны, декоративные терема с гульбищами и ландшафтными картинами. До сегодняшних дней сохранился Круглый пруд с рукотворным островом в центре, повторяющим его форму. На территории современного Измайловского парка культуры и отдыха располагалась заповедная зона с крупнейшим в Европе зверинцем, который служил для царской потехи и вызывал всеобщее восхищение. К концу XIX века Измайлово запустело – одичали сады, пруды покрылись тиной, звери разбежались [4].

В 1930-е годы, в эпоху грандиозных строек СССР, крупный лесной массив был отведен для создания нового, самого масштабного, самого доступного для москвичей места отдыха и развлечений. Так в 1931 году появился Измайловский парк культуры и отдыха. До 1961 года он носил имя И. В. Сталина [4].

К продольным и поперечным просекам, проложенным в конце XIX столетия, в 1930-е годы в парке добавились асфальтированные прогулочные аллеи и проспекты, украшенные скульптурами, оранжерея, садовые скамейки. Центром планировочной композиции остался Круглый пруд, вдоль которого располагалась прогулочная зона в виде двух concentрических аллей [4].

В послевоенные годы ПКиО развивался, главным образом, в северном направлении, в сторону открывшейся в начале 1944 года у опушки Измайловского леса станции метро. В 1950-е годы Измайловский парк был одним из любимейших мест отдыха москвичей. Сюда приходили семьями, здесь каждому находилось занятие по душе. Посетителей ждали спортивный и детский городки, Зелёный театр, читальня, «Музыкальная беседа», шахматный клуб, танцверанда, торговый и выставочный павильоны, эстрады народного творчества, тир, катание на лодках, аттракционы и новый кинотеатр [4].

Измайловский ПКиО является во многом искусственно организованной территорией, поэтому парковая территория требует постоянного ухода.

На рассматриваемой территории располагается река Серебрянка с 15 прудами. Пруд в своей сути искусственное сооружение и для поддержания биоразнообразия в его замкнутой экосистеме требуется активное участие человека. Прудам свойственно постепенное заболачивание, поэтому необходима их очистка, для поддержания их состояния. Стоит учитывать,

что пруды являются местом обитания различных водоплавающих птиц, в том числе занесенных в Красную книгу города Москвы, как например лысуха (*Fulica atra*), относящаяся к первой категории редкости и чомга (*Podiceps cristatus*) относящаяся к второй категории редкости.

Так же на территории ПКиО представлены участки луга. Луг является антропогенным сообществом, для существования которого необходимы покосы и прополки с целью удаления агрессивных интродуцентов, как например Борщевик сосновского (*Heracléum sosnowskyi*). Так же стоит учитывать, что покос может иметь негативные последствия, например для гнездящихся в траве птиц [2].

Основную площадь Измайловского ПКиО занимает лес. В целом лес свойственен для средней полосы России и является самоподдерживающейся системой, что мы можем наблюдать на примере множества небольших лесных участков в Московской области. Однако лес так же требует ухода, для поддержания его биоразнообразия и пожарной безопасности. Так как лесная часть Измайловского ПКиО расположена в непосредственной близости от жилой застройки эти два аспекта содержания леса являются очень важными.

Большую угрозу биоразнообразию представляет клен ясенелистный (*Acer negundo*), который может очень легко распространяться по территории леса и характеризуется быстрым ростом. В целом на территории Измайловского ПКиО наблюдается потеря леса, но не такая существенная как на территории НП «Лосинный Остров», так же зафиксирован прирост от 1 до 3 метров леса за последние 20 лет [2]. В целом исходя из данных исследований с использованием космических снимков, можно сказать, что в Измайловском ПИП наблюдаются низкие показатели прироста леса, средние показатели убывания леса, из чего можно сделать вывод об общем состоянии ПИП. Ситуация сложившаяся в данном лесопарке достаточно стабильна, так как частые потери леса, из-за благоустройства территории пытаются компенсировать высадкой деревьев. Например, в ПИП существуют участки высадки лиственницы, на которых происходит мониторинг роста и развития таких видов как лиственница европейская (*Larix decidua*) и лиственница сибирская (*Larix sibirica*). Однако общая категория состояния деревьев лиственницы упала за последние 20 лет. При этом стоит учитывать, что общее количество хвойных деревьев в ПИП неуклонно сокращается от 83,2% в 1927 году, до 10% в настоящее время. Из этого можно сделать вывод, что разнообразие хвойных деревьев в ПИП существенно сократилось, но повысилось количество лиственных деревьев. Учитывая наличие клен ясенелистного на территории парка тяжело говорить, насколько увеличение количества лиственных деревьев привело к увеличению разнообразия лиственных деревьев.

Очень важным фактором для поддержания биоразнообразия является

пожаробезопасность и состояние рекреационных зон ПИП. На состояние пожаробезопасности территории влияет количество сухостоев, зарослей и прочее. На примере лиственницы можно оценить санитарное состояние лесной территории как приемлемое. Общая доля больных и сухих растений не большая, так же стоит отметить уборку сухостоев, поваленных деревьев и сенокосы, приводящиеся в парке. Так же в Измайловском ПИП находятся рекреационные мангальные зоны, специально подготовленные для приготовления чего-ли с использованием огня. Несмотря на то, что в парке запрещено использование открытого огня в любых местах кроме специально предназначенных, проблема самовольного разведения огня в парке все еще стоит весьма остро. По мимо того, что самовольные пикники несут в себе опасность пожара, так же стоит отметить загрязнение территории парка отдыхающими. Часто пользователи парка выбирают для своего отдыха зоны на стыке нескольких биотопов (как на берегу пруда, где есть водная среда и луг или лес). Подобные места по мимо людей привлекают и различных животных и птиц. В качестве примера можно привести различные виды уток или вышеупомянутую лысуху, которая обитает на берегах водоемов. Люди засоряют территорию обитания животных и птиц, но и мероприятия по уборке могут оказывать негативное влияние на почвенный покров (за счет травмирования верхнего слоя почвы граблями). Так же стоит отметить утрату пруда на царской пасеке. Этот объект был утрачен из-за неграмотного проведения очистных мероприятий (при уборке дна от илистых отложений была повреждена гидроизоляции пруда, из-за чего наполнить пруд водой не представляется возможным). Стоит отдельно отметить влияние благоустройства парка на биоразнообразие. Прокладка дорожек, создание клумб, детских площадок отнимает территорию обитания у различных видов животных и растений. А различные мероприятия по прокладке коммуникаций, ремонту и строительству повреждают почву, растительный покров и своим шумом отпугивают фауну парка. Частые массовые мероприятия увеличивают рекреационную нагрузку на парк, тем самым негативно влияют на жизнь различных видов животных и растений. Лишний шум, мусор и банальный вандализм по отношению к видам растений или животных, постепенно убивает биоразнообразие парка.

В целом биоразнообразие Измайловского ПИП весьма велико. На территории парка представлены различные виды животных растений, некоторые из которых входят в красную книгу города Москвы. Однако из-за некорректной эксплуатации и обслуживания парка поддержание биоразнообразия ПИП становится все более трудной задачей с каждым годом. Иногда мероприятия, направленные на поддержку биоразнообразия парка, приводят к плачевным результатам из-за некомпетентности людей проводящих очистку водоемов или посадку деревьев.

Ситуация сложившиеся в данном парке в целом схожа с ситуациями

в других парках, находящихся в границах города Москвы. Главными рекомендациями для поддержки биоразнообразия являются: создание зон грамотной высадки леса, ликвидация агрессивных интродуцентных видов на территории ПИП, корректное проведение ремонтных и очистных мероприятий. Так же стоит рассмотреть создание огражденных троп для посетителей вблизи водоемов, как в ПИП Покровское-Стрешнево. Данная мера поможет оградить животных и птиц от прямого взаимодействия с людьми. В следствии увеличения рекреационной нагрузки на парк стоит усилить надзор над посетителями парка в выходные и праздничные дни для предотвращения угрозы пожара и распространения мусора.

Список литературы

1. Таранец, И.П. Природно-исторические парки в системе ООПТ города Москвы: их роль в сохранении биоразнообразия / И.П. Таранец, Л.В. Попова. – Текст : непосредственный // Материалы III международной научно-практической конференции. – Астрахань: Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева, 2024. – С. 26-33.
2. Черевко, Н.В. Снижение биоразнообразия на природных и озелененных территориях Москвы: почему это происходит? / Н.В. Черевко. – Текст : непосредственный // Сборник материалов XXI Международного научно-практического форума. – Москва: Издательство «Перо», 2019. – С. 100-108.
3. Чернышенко, О.В. Сохранение биоразнообразия в природно-историческом парке Измайлово (ООПТ г. Москвы) / О.В. Чернышенко. – Текст : непосредственный // Материалы журнала «Научные записки природного заповедника «Мыс Мартьян». – 2018. – С. 161.
4. Строганова, П.М. Оценка биоразнообразия природно-исторического парка «Измайлово» / П.М. Строганова. – Текст : непосредственный // Сборник тезисов докладов Всероссийской студенческой конференции, посвященной 110-летию со дня рождения В.Н. Челомея. – Москва: Издательный дом «Научная библиотека», 2024. – С. 356-357.
5. Лебедев, А. В. Флора заповедника «Кологривский лес» / А. В. Лебедев, И. Г. Криницын, В. В. Гостев. – Кологрив: Государственный природный заповедник «Кологривский лес» имени М.Г. Синицына, 2025. – 224 с. – Текст : непосредственный.
6. Ботанико-географический анализ флоры государственного заповедника «Кологривский лес» / А. В. Лебедев, И. Г. Криницын, В. В. Гостев, Д. Ю. Гостева. – Текст : непосредственный // Тимирязевский биологический журнал. – 2024. – №2. – С. 6-15.
7. Лебедев, А. В. Анализ адвентивной флоры лесной опытной дачи Тимирязевской академии / А. В. Лебедев, В. В. Гостев. – Текст : непосредственный // Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты: Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань (16 апреля 2023 г.). – Рязань: Рязанский

ГАТУ им. П.А. Костычева, 2023. – С. 143-147.

8. Таксономический анализ флоры сосудистых растений Лесной опытной дачи Тимирязевской академии / Н. Н. Дубенок, А. В. Лебедев, Г. М. Миронова, В. В. Гостев. – Текст : непосредственный // Природообустройство. – 2023. – №1. – С. 108-114.

9. Лебедев, А. В. Адвентивный компонент флоры Лесной опытной дачи Тимирязевской академии / А. В. Лебедев, В. В. Гостев. – Текст : непосредственный // Тимирязевский биологический журнал. – 2023. – №1. – С. 8-14.

10. «Google Планета Земля». – Текст: электронный. – URL: <https://earth.google.com/web/?hl=ru>

УДК 581.91

ОЦЕНКА БИОРАЗНООБРАЗИЯ ФЛОРЫ ЛЕСОПАРКА «КУМЫСНАЯ ПОЛЯНА» Г. САРАТОВ

Осипенко Анастасия Сергеевна, студент-бакалавр

Кавкаева Алина, студент-бакалавр

Булыгина Вероника Дмитриевна, студент-бакалавр

Киреев Кирилл Ильич, студент-бакалавр

Лебедев Александр Вячеславович, науч. рук., д.с.-х.н., доцент

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

Аннотация: на современном этапе к важнейшим экологическим вопросам относится проблема сохранения биологического разнообразия, которая особенно актуальна для естественных природных ландшафтов, расположенных в урбанизированных условиях. На лесных территориях в условиях антропогенных воздействий происходит трансформация региональной флоры, тем самым она адаптируется к действию факторов окружающей среды. Для формирования материалов флористического списка использована выгрузка по сосудистым растениям из Глобальной информационной системы о биоразнообразии (GBIF) с 2000 г. Согласно данным с Naturalist на территории кумысной поляны имеется 669 видов сосудистых растений, принадлежащих 417 родам, в том числе 53 адвентивных вида, что составляет 8% от общего количества видов.

Ключевые слова: флора, биологическое разнообразие, таксономический анализ, сосудистые растения, Кумысная поляна

Введение. Разнообразие растительного мира – это не просто совокупность различных видов растений на Земле, но и ключевой элемент, который поддерживает экологический баланс и обеспечивает жизнь на планете. Один из ярких примеров такой экосистемы – лесопарк «Кумысная

поляна», расположенный в Саратове. Разнообразие растительности в «Кумысной поляне» играет важную роль в поддержании здоровья окружающей среды. Каждый из нас должен осознать ценность флоры и способствовать её защите и устойчивому управлению. Сохранение биоразнообразия флоры – это не только защита экосистем, но и залог будущего нашей планеты.

Методика исследования. Кумысная поляна - памятник природы, расположенный в западной части г. Саратова, на Лысогорском остраниковом массиве Приволжской возвышенности. Парк занимает порядка 10% площади города и играет важную экологическую, санитарно-гигиеническую роль. «Кумысная поляна» также имеет высокое рекреационное значение. На территории также расположены дачные участки, пионерские лагеря, зоны массового и активного отдыха. Почвы: На пологих северных склонах присутствуют серые лесные почвы и занимают 1-2% от общей площади всех почвенных разностей. На отступах и крутых склонах распространен чернозем обыкновенный маломощный с повышенным содержанием гумуса (6-8%) и мощностью до 80 см с присутствием карбонатов. Присутствуют антропогенные почвы на территории дачных участков и пионерских лагерей [1-2].

Для формирования материалов актуального флористического списка Кумысной поляны была использована выгрузка по сосудистым растениям из Глобальной информационной системы о биоразнообразии (GBIF) с 2000 г. [3-4], основу которой составили наблюдения, полученные с платформы INaturalist. Классификация растений принята по А. Энглеру в редакции «Флоры СССР». Названия видов выверены по С.К. Черепанову [5].

Целью исследования является анализ таксономической структуры флоры сосудистых растений памятника природы «Кумысная поляна» с описанием адвентивных видов.

Результаты и их обсуждение. К самым распространенным семействам относятся *Compositae* (также известное как *Asteraceae*) – 122 вида, *Papilionaceae* – 51 вид, *Gramineae* – 50 видов, *Rosaceae* – 44 вида, *Lamiaceae* – 34 вида *Cruciferae* – 31 вид (табл. 1).

Таблица 1 – Спектр семейств флоры Кумысной поляны

Название семейства	Кол-во видов	% от общего кол-ва	Кол-во родов	% от общего кол-ва
Asteraceae	122	18,2	37	8,9
Рoaceae	51	7,6	16	3,8
Rosaceae	49	7,3	15	3,6
Lamiaceae	34	5,1	18	4,3
Brassicaceae	34	5,1	18	4,3
Cruciferae	31	4,6	8	1,9
Caryophyllaceae	31	4,6	12	2,9
Plantaginaceae	23	3,4	7	1,7

Адвентивная флора включает в себя 53 вида. Среди адвентивной флоры наиболее распространены семейства *Compositae* – 16 видов, *Rosaceae* – 5 видов, *Amaranthaceae* – 5 видов. Также на территории выявлено 20 видов редких и охраняемых растений [1].

Самым многочисленным семейством флоры Кумысной поляны является Сложноцветные *Asteraceae*, в него входят такие виды как: Мордовник Шароголовый *Echinops sphaerocephalus*, Пижма Обыкновенная *Tanacetum vulgare*, Полынь Горькая *Artemisia absinthium*, Василёк Ложно-Пятнистый *Centaurea stoebe*, Якобея Обыкновенная *Jacobaea vulgaris*, Полынь Австрийская *Artemisia austriaca*, Ястребинка Ядовитая *Hieracium virosum*, Цикорий Обыкновенный *Cichorium intybus*, Солонечник Мохнатый *Galatella villosa*, Чертополох Колючий *Carduus acanthoides*, Козлобородник Сомнительный *Tragopogon dubius*, Цмин Песчаный *Helichrysum arenarium*, Тысячелистник Обыкновенный *Achillea millefolium*.

Также распространены Мятликовые (Вейник Наземный *Calamagrostis epigejos*, Ежа Сборная *Dactylis glomerata*, Житняк Гребенчатый *Agropyron cristatum*, Перловник Трансильванский *Melica transsilvanica*, Костёр Растопыренный *Bromus squarrosus*, Костёр Безостый *Bromus inermis*, Костёр Береговой *Bromus riparius*, Пырей Промежуточный *Thinopyrum intermedium*) и Розовые (Репешок Обыкновенный *Agrimonia eupatoria*, Гравилат Городской *Geum urbanum*, Лапчатка Серебристая *Potentilla argentea*, Земляника Зелёная *Fragaria viridis*, Лапчатка Прямая *Potentilla recta*, Боярышник Однопестичный *Crataegus monogyna*, Рябина Обыкновенная *Sorbus aucuparia*, Ежевика Сизая *Rubus caesius*, Тёрн *Prunus spinosa*, Груша Обыкновенная *Pyrus communis*).

Согласно литературе к адвентивной флоре Саратовской области относятся 184 вида сосудистых растений из 134 родов и 45 семейств [2]. Фракция адвентивных сосудистых растений во флоре Кумысной поляны насчитывает 53 вида, относящихся к 42 родам и 23 семействам (табл. 2). Таким образом, доля адвентивной флоры составляет 8% от общего количества видов, выявленных на территории. Наиболее распространенным семейством является Астровые (*Asteraceae*) и насчитывает 16 видов. Семейства Амарантовые (*Amaranthaceae*) и Розовые (*Rosaceae*) включают по 5 видов, семейство Бобовые (*Fabaceae*) включает четыре вида, семейства Бальзаминовые (*Balsaminaceae*), Гречишные (*Polygonaceae*), Кипрейные (*Onagraceae*), Сапиндовые (*Sapindaceae*) включают по 2 вида. Семейства, представленные одним видом: Виноградовые (*Vitaceae*), Водокрасовые (*Hydrocharitaceae*), Водолистниковые (*Hydrophyllaceae*), Вьюнковые (*Convolvulaceae*), Жимолостные (*Caprifoliaceae*), Ивовые (*Salicaceae*), Кисличные (*Oxalidaceae*), Лоховые (*Elaeagnaceae*), Мальвовые (*Malvaceae*), Маслиновые (*Oleaceae*), Никтагиновые *Nyctaginaceae*, Понтедериевые (*Pontederiaceae*), Рутовые (*Rutaceae*), Спаржевые (*Asparagaceae*), Тыквенные (*Cucurbitaceae*).

Таблица 2 – Спектр семейств адвентивной флоры Кумысной поляны

<i>Семейство</i>	<i>Количество видов</i>	<i>% от всех видов</i>	<i>Количество родов</i>	<i>% от всех родов</i>
Амарантовые (Amaranthaceae)	5	9,4	2	4,8
Астровые (Asteraceae)	16	30,2	13	31,0
Бальзаминовые (Balsaminaceae)	2	3,8	1	2,4
Бобовые (Fabaceae)	4	7,5	3	7,1
Виноградовые (Vitaceae)	1	1,9	1	2,4
Водокрасовые (Hydrocharitaceae)	1	1,9	1	2,4
Водолистниковые (Hydrophyllaceae)	1	1,9	1	2,4
Вьюнковые (Convolvulaceae)	1	1,9	1	2,4
Гречишные (Polygonaceae)	2	3,8	1	2,4
Жимолостные (Caprifoliaceae)	1	1,9	1	2,4
Ивовые (Salicaceae)	1	1,9	1	2,4
Кипрейные (Onagraceae)	2	3,8	2	4,8
Кисличные (Oxalidaceae)	1	1,9	1	2,4
Лоховые (Elaeagnaceae)	1	1,9	1	2,4
Мальвовые (Malvaceae)	1	1,9	1	2,4
Маслиновые (Oleaceae)	1	1,9	1	2,4
Никтагиновые (Nyctaginaceae)	1	1,9	1	2,4
Понтедериевые (Pontederiaceae)	1	1,9	1	2,4
Розовые (Rosaceae)	5	9,4	3	7,1
Рутовые (Rutaceae)	1	1,9	1	2,4
Сапиндовые (Sapindaceae).	2	3,8	2	4,8
Спаржевые (Asparagaceae)	1	1,9	1	2,4
Тыквенные (Cucurbitaceae)	1	1,9	1	2,4
<i>Всего</i>	<i>53</i>	<i>100</i>	<i>42</i>	<i>100</i>

Ведущим семейством является Астровые, представленное 13 родами и 16 видами – Галинзога *Galinsoga* –Галинзога четырёхлучевая *Galinsoga quadriradiata*, Мелколепестник *Erigeron* –Мелколепестник щетинистый *Erigeron strigosus*, Мелколепестник канадский *Erigeron canadensis*, Амброзия *Ambrosia* –Амброзия полыннолистная *Ambrosia artemisiifolia*, Амброзия трёхраздельная *Ambrosia trifida*, Дурнишник *Xanthium* –Дурнишник восточный *Xanthium orientale*, Подсолнечник *Helianthus* –Подсолнечник клубненосный *Helianthus tuberosus*, топинамбур *Helianthus tuberosus*, Симфиотрихум *Symphyotrichum* –Астра новобельгийская *Aster novi-belgii*, Циклахена *Cyclachaena* –Циклахена дурнишниковлистная *Cyclachaena xanthiifolia*, Черёда *Bidens* Черёда облиственнная *Bidens frondosa*, Ромашка *Matricaria* – Ромашка душистая *Matricaria discoidea*, Золотарник *Solidago* –

Золотарник канадский *Solidago canadensis*, Золотарник гигантский *Solidago gigantea*, Космея – *Cosmos* Космея дваждыперистая *Cosmos bipinnatus*. Семейство Астровые (Сложноцветные) широко распространено по всему земному шару благодаря способности приспосабливаться к разным экологическим условиям. Также распространены Амарантовые и Розовые, включающие в себя по 5 видов. Семейство Амарантовые включает в себя род Марь *Chenopodium* – Марь Белая *Chenopodium album*, род Щирица *Amaranthus* – Щирица запрокинутая *Amaranthus retroflexus*, Щирица белая *Amaranthus albus*, Щирица жминдовидная *Amaranthus blitoides*, Щирица багряная *Amaranthus cruentus*. К семейству Розовые относятся Ирга *Amelanchier* – Ирга ольхолистная *Amelanchier alnifolia*, Ирга колосистая *Amelanchier spicata*, Рубус *Rubus* – Малина Западная *Rubus occidentalis*, Слива *Prunus* – черёмуха виргинская *Prunus virginiana*, Вишня Низкая *Prunus pumila*. Остальные рода представлены в таблице 4. Остальные рода представлены одним видом.

Таблица 3 – Ведущие рода адвентивной флоры Кумысной поляны

Род	Число видов	% от всех видов
Амброзия (<i>Ambrosia</i>)	2	4,8
Золотарник (<i>Solidago</i>)	2	4,8
Ирга (<i>Amelanchier</i>)	2	4,8
Мелколепестник (<i>Erigeron</i>)	2	4,8
Недотрога (<i>Impatiens</i>)	2	4,8
Подсолнечник <i>Helianthus</i>	2	4,8
Рейнутрия (лат. <i>Reynoutria</i>)	2	4,8
Робиния (<i>Robinia</i>)	2	4,8
Слива (<i>Prunus</i>)	2	4,8
Щирица (<i>Amaranthus</i>)	4	9,5

На территории Кумысной поляны выявлено 20 редких и охраняемых видов. К семейству Орхидные относятся три вида: Дремлик зимовниковый *Epipactis helleborine*, Гнездовка обыкновенная *Neottia nidus-avis*, Любка двулистная *Platanthera bifolia*. К семейству Астровые относятся три вида: Девясил глазковый *Inula oculus-christi*, Василёк угольный *Psephellus carbonatus*, Василёк русский *Rhaponticoides ruthenica*. К семейству Бобовые относятся два вида: Астрagal Цингера *Astragalus zingeri* и Копеечник крупноцветковый *Hedysarum grandiflorum*. К семейству Бурачниковые относится Незабудка Попова *Myosotis popovii*. К семейству Гвоздиковые относится Качим волжский *Gypsophila volgensis*. К семейству Ирисовые относится Ирис карликовый *Iris pumila*. К семейству Капустные относится Клаусия солнцелюбивая *Clausia aprica*. К семейству Колокольчиковые относится Бубенчик лилиелистный *Adenophora liliifolia*. К семейству Лютиковые относятся два вида: Адонис волжский *Adonis volgensis* и Ветреница лесная *Anemone sylvestris*. К семейству Мятликовые относится Ковыль пе-

ристый *Stipa pennata*, К семейству Норичниковые относится Льянка неполная *Linaria incompleta* Kuprian. К семейству Розовые относится два вида: Кизильник черноплодный *Cotoneaster melanocarpus* и Лапчатка Гольдбаха *Potentilla goldbachii* Rupr.. К семейству Ужовниковые относится Гроздовник полулунный *Botrychium lunaria*.

Вывод. Таким образом, к адвентивному компоненту флоры Кумысной поляны относятся 53 вида. Доля адвентивной флоры составляет 8% от общего количества видов, выявленных на территории. Доля адвентивных видов не превышает 30%, поэтому флору следует считать естественной, слабонарушенной.

Список литературы

1. Чубакина, А.О. Редкие и охраняемые растения особо охраняемой природной территории Кумысная поляна города Саратова / А.О. Чубакина. – Текст: непосредственный.
2. Флора Саратовской области. – Текст: непосредственный.
3. GBIF.org (06 December 2022) GBIF Occurrence Download. – Text: electronic.
4. Seregin, A.P. Flora of Russia on iNaturalist: a dataset / A.P. Seregin. [et al.]. – Text: electronic // Biodiversity Data Journal. – 2020. – Vol. 8.
5. Черепанов, С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) / С.К. Черепанов. – Санкт-Петербург: Мир и семья-95. – 1995. – 990 с. – Текст: непосредственный.
6. Особо охраняемые природные территории Саратовской области. – Саратов: Изд-во СГУ, 2008. – С. 126-133. – Текст: непосредственный.

УДК 632

ПОВРЕЖДЕНИЯ СТВОЛОВ ДЕРЕВЬЕВ В КОМПЛЕКСНОМ ЗАКАЗНИКЕ «ВАЖЬЁЛЮ»

*Панюкова Татьяна Евгеньевна, студент
ГПОУ «КРАПТ», с. Вильгорт, Республика Коми, Россия*

*Катаева Алена Александровна, зам. начальника
упр. обр. администрации МР «Сыктывдинский» Республики Коми, Россия*

Аннотация: показателем состояния лесной экосистемы может служить наличие или отсутствие повреждений насекомыми-фитофагами и иных повреждений деревьев и кустарников. В рамках лесопатологического мониторинга выполняется оценка опасных для леса явлений и процессов природного и антропогенного происхождения. Государственный лесопатологический мониторинг представляет собой систему наблюдений за санитарным и лесопатологическим состоянием лесов и за

происходящими в них процессами и явлениями, а также анализа, оценки и прогноза изменения санитарного и лесопатологического состояния лесов в целях осуществления управления в области защиты лесов и обеспечения санитарной безопасности в лесах.

Ключевые слова: *древостой, повреждения стволов деревьев*

В селе Выльгорт находится республиканский лыжный комплекс имени Р.П.Сметаниной, где зимой и летом постоянно тренируются спортсмены со всей России, по прогулочной лыжне катается масса населения села и города. На части территории РЛК в 1983 году был организован комплексный заказник республиканского значения «Важьёлью» (в переводе с коми языка «старая лесная речка») для сохранения биоразнообразия, мест обитания диких животных и мониторинга за растениями семейства Орхидные.

Ежегодно на экотропах заказника «Важьёлью» часто ломаются деревья, доставляя неудобства жителям, а также есть деревья, которые имеют нездоровый вид.

Исследование по выяснению причин и видов повреждений стволов деревьев проводилось в течение 2 лет – с января 2023 года по ноябрь 2024 года (выходили на маршрут экотропы, считали и фотографировали деревья здоровые и с повреждениями, проводили исследования на 8 пробных площадках).

Актуальность и новизна работы состоит в том, что в данной части заказника «Важьёлью», наиболее посещаемой населением, ранее не проводились исследования жизненного (санитарного) и лесопатологического состояния леса.

Цель работы: провести оценку характера повреждений стволов деревьев в заказнике Важьёлью.

Задачи:

1. Определить породы древесной растительности, наиболее подверженные повреждениям, и выявить типы повреждений стволов деревьев на маршруте экотропы Ордым (заказник Важьёлью).
2. Определить типы древостоя по составу и возрасту.
3. Оценить степень поврежденности древесных пород и определить санитарно-экологическое состояние деревьев.
4. Предложить РЛК провести санитарно-оздоровительные мероприятия.

Практическое значение данной работы заключается в сборе первичной лесопатологической информации, которая позволит сделать вывод о состоянии лесной экосистемы. Выявим и отметим на маршруте вдоль экотропы деревья для проведения санитарно-оздоровительных мероприятий (выборочная санитарная рубка, сплошная санитарная рубка, уборка захламленности или профилактические лесозащитные мероприятия).

Физико-географическая характеристика места исследования.

Климат Сыктывдинского района умеренно-континентальный. Про-

должительная многоснежная зима (сезон длится 200 дней) (9). Рельеф Сыктывдинского района представляет полого-увалистую равнину. По территории района протекает две реки: Вычегда и Сысола и их притоки, в т.ч. река Важьёлю. Почвы пойменные, сильно подзолистые, подзолисто-болотные. Территория района расположена в подзоне средней тайги. Леса елово-сосновые с примесью березы, ольхи, осины. Муниципальный район «Сыктывдинский» Республики Коми относится к местности, приравненной к районам Крайнего Севера.

Причины повреждений ствола дерева.

Повреждения коры ствола дерева образуются в процессе роста дерева, в течение всего жизненного цикла. Причин много, среди них основные:

- различные климатические условия (перепады температуры, солнечные ожоги, сильные морозы, постоянные ветра и пр.);
- место произрастания дерева;
- случайные повреждения;
- естественное старение,
- деятельность микроорганизмов, насекомых-вредителей и птиц и ряд других.

Правильная диагностика позволяет своевременно предупреждать угрозу массового поражения древесных растений болезнями, планировать эффективные защитные мероприятия, избегать неоправданных затрат на проведение мер борьбы в очагах болезней. В настоящее время для диагностики гнилей растущих деревьев применяется новейшее оборудование, разработанное немецкой фирмой RINNTECH, – приборы Резистограф® и Арботом® [7].

Защитные мероприятия проводятся в первую очередь в насаждениях, поврежденных или ослабленных пожаром, ветровалом, засухой, чрезмерным осушением, избыточным увлажнением, промышленными выбросами или иными неблагоприятными факторами, а также в результате рубок, подсочки и иных пользования лесом, в очагах вредных насекомых и болезней, вызвавших повреждение и гибель деревьев в размерах, угрожающих устойчивости насаждений, нарушению их целевых функций, а также в профилактических целях. Лесозащитные мероприятия на особо охраняемых природных территориях проводятся с учетом режимов их охраны [4].

Результаты исследований и их обсуждение. Для оценки эколого-санитарного состояния леса заложено 8 пробных площадок размером 20*20 метров, на которых определено 7 видов древесных растений. При определении видового состава древесно-кустарниковых пород мы пользовались определителем Новикова. Рассчитывалась формула древостоя и дана визуальная оценка экологического состояния каждого дерева [3].

На экотропе «Ордым» в заказнике «Важьёлю» проводили маршрутный учет древесных пород – по 1 метру слева и справа от тропы. Изучение типа и характера повреждений проводилось визуальным осмотром стволов

деревьев и фотографированием с последующим определением и корректировкой в Центре защиты леса Республики Коми. Маршрутным методом обследовано 2 км заказника Важъюль: 1 км до реки и 1 км за рекой комплексного заказника Важъюль.

Обследовано на маршруте всего 912 деревьев семи пород: береза пушистая, ель европейская, сосна обыкновенная, осина (тополь дрожащий), пихта сибирская, ольха серая, ива, из которых большая часть здоровые, 28% имеют различные повреждения стволов: Из 280 берез только 137 здоровых, 49% имеют различные повреждения ствола, Из 22 ив 17 здоровых, 23% с повреждениями, Из 158 осин 114 здоровых деревьев, 28% больных, Из 4 пихт на маршруте 1 здоровая, 75 % имеют заболевание ведьмина метла на ветвях, но стволы здоровые, Из 299 елей 255 здоровых деревьев, 15% имеют повреждения ствола, Из 36 сосен 33 здоровых, 8 % имеют повреждения, Из 113 ольхи 101 здоровых, 11 % с поврежденными стволами. Больше всего на маршруте елей и берез. Повреждений ствола больше у берез. Это морозобойные трещины, прорость и сухобокость, повреждение насекомыми и птицами, прорастание плодовых тел трутовых грибов (в основном это чага), а также антропогенные зарубки и обдир коры. Затем осина – это морозобойные трещины ствола, прорость, насекомые и птицы, трутовые грибы. Хвойные более устойчивы к морозам. У ели из повреждений ствола – засмолки и смолотечение, прорость и птицы. Коллекция повреждений стволов деревьев сохранена на фотографиях на ЯндексДиске (<https://disk.yandex.ru/d/G4TRv1C0HkHOkw>).

Признаки повреждения деревьев классифицировались согласно Руководству по проектированию, организации и ведению лесопатологического мониторинга, утвержденному приказом Рослесхоза от 29.12.2007 № 523 (6) и ГОСТу 2140-81 «Видимые пороки древесины. Классификация, термины и определения, способы измерения» [1].

Экологическую оценку жизненного состояния леса проводили на площадках во всех исследованных участках маршрута по методике Куликовой Е.Г. При оценке состояния деревьев учитывались состояния ствола и кроны деревьев, наличие болезней и вредителей, величина ежегодного прироста, структура и степень развития кроны. Вариации фактора состояния оценивались в баллах. Суммированное по всем факторам состояния количества баллов (модифицированное) соответствует определенному классу состояния деревьев. По санитарно-экологической оценке деревьев, состояние березы оценивается как удовлетворительное, осина в удовлетворительном и плохом состоянии, ель – в отличном состоянии, сосна – в отличном и хорошем состоянии.

Для измерения высоты пользовались скаутским методом – при помощи карандаша и роста человека, окружность ствола измеряли на уровне глаз мерной лентой, возраст дерева – по онлайн калькулятору возраста дерева [8].

Результаты учета на площадках (на примере площадки №1):

Пробная площадка № 1: 200 м от начала маршрута

Ельник бруснично-черничный Е22О12Б7ПЗ. Состояние березы и пихты оценивается по методике Куликовой как плохое, осины – удовлетворительное, ели – хорошее и удовлетворительное. Лишайники представлены 2 –я видами – пармелия бороздчатая и гипогимния вздутая, кустистые лишайники – биоиндикаторы чистоты воздуха отсутствуют. 1 ярус – ель (высота 14 метров, обхват ствола – 86 см, возраст 54 г), осина – (высота 15 метров, обхват ствола – 110 см, возраст 27 г), береза – (высота 14 метров, обхват ствола – 78 см, возраст 45 г). Средневозрастной древостой (береза – приспевающий).

Заложено на маршруте 8 таких площадок, 5 из них по формуле древостоя – березняки, 3 – ельники. Древостой на всех площадках смешанный, в основном это ель и береза с примесью осины или редкой сосны. По возрасту древостой березы приспевающий (замедление роста, древостой близки к спелости, но не достигли ее). Древостой ели молодняк или старовозрастной, т.е. в фазе активного роста. Ближе к 60-70 годам ель выходит в 1 ярус. Наблюдается сукцессия: в 1 ярусе березу догоняет ель, в ближайшие 30-50 лет древостой лиственных деревьев будет угнетаться темнохвойной елью и произойдет смена пород. Таким образом, березняки в окрестностях села Выльгорт в подзоне средней тайги вторичные, выросшие на месте массовых рубок с середины прошлого века.

Далее отметили количество поврежденных деревьев и здоровых на площадках и провели статистический анализ результатов с использованием программы Excel (диаграмма на рисунке 1).

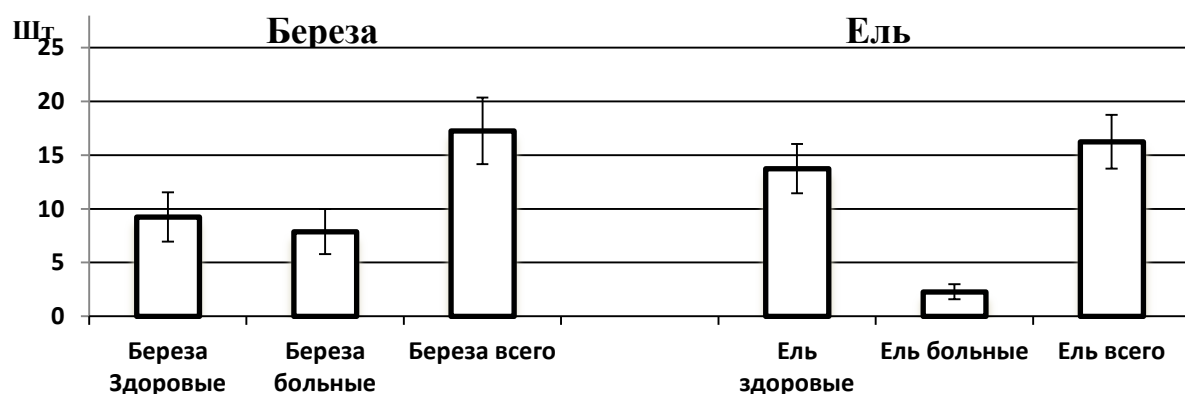


Рисунок 1 – Статистические результаты

Анализируя 8 пробных участков (таблица 1, диаграмма на рис. 1) по общему количеству здоровых и больных деревьев, мы рассчитали средние показатели, стандартное отклонение от средней, стандартную и среднюю ошибку с использованием критерия Стьюдента по двум видам пород, наиболее часто встречающихся на данных участках (по березам и елям). Общее количество деревьев в среднем одинаково: берез в среднем 17 дере-

вьев, елей – 16. Однако сравнивая количество поврежденных и здоровых, у берез примерно одинаковое количество, различия недостоверны. У елей картина противоположная: количество здоровых выше, чем поврежденных, различия статистически достоверны. У елей, по всей видимости, иммунитет выше, чем у берез, у хвойных смола защищает лучше деревья, чем березовый сок.

Таблица 1 – Сравнительный анализ количества поврежденных и здоровых деревьев на 8 пробных площадках по двум породам (береза, ель)

Единицы (шт.)	Береза здоровая	Береза поврежденная	Всего берез	Ель здоровая	Ель поврежденная	Всего ели
Средняя арифметическая	9,25	7,88	17,2	13,75	2,28	16,2
Стандартное отклонение	6,32	6,67		6,3	2,1	
Стандартная ошибка средней арифметической	+2,3	+2,5	+3,1	+2,3	+0,7	+2,5
Средняя ошибка разности	0,43			4,56		
Критерий Стьюдента $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$	0,43 > 2,15		Различия недостоверны	4,56 > 2,15		Различия достоверны

Выявлены на маршруте вдоль экотропы деревья для проведения санитарно-оздоровительных мероприятий: сильно поврежденные, отмирающие деревья, буреломные березы и ветровальные ели. На данный период проведена уборка захламленности прогулочной лыжни.

Список литературы

1. ГОСТ 2140-81 «Видимые пороки древесины. Классификация, термины и определения, способы измерения» – Текст : непосредственный.
2. «Лесной кодекс Российской Федерации» от 04.12.2006 N 200-ФЗ (ред. От 08.08.2024). – Текст : непосредственный.
3. Методы изучения лесных сообществ. – Санкт-Петербург: НИИ Химии СПбГУ, 2002. – 240 с. – Текст : непосредственный.
4. Определитель стволовых вредителей лесов Иле Алатауского Государственного национального природного парка и сопредельных территорий / И.И. Темрешев, В.Л. Казенас, П.А. Есенбекова; под ред. Ж.Д. Исмухамбетова. – Алматы: Нур-Принт, 2016. – 245 с. – Текст : непосредственный.
5. Петров, П.К. Математико-статистическая обработка и графическое представление результатов педагогических исследований с использованием информационных технологий: учеб. пособие. / П.К. Петров. – Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2013. – 179 с. – Текст : непосредственный.

6. Руководство по проектированию, организации и ведению лесопатологического мониторинга. – Приложение 1 к приказу Рослесхоза от 29.12.2007 № 523. – Текст : непосредственный.
7. Диагностика болезней деревьев – Интернет-журнал «Живой лес». – Текст: электронный. – URL: <https://givoyles.ru/articles/uhod/diagnostika-boleznei-derevev/>
8. Онлайн калькулятор возраста деревьев. – Текст: электронный. – URL: <https://calculatorian.com/ru/biology/tree-age-calculator>
9. Климат в Сыктывдинском районе. – Текст: электронный. – URL: <https://goodmeteo.ru/pogoda-syktyvdinginskiy-komi/god>

УДК 630*436

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПОЖАРОВ НА ЛЕСНУЮ СРЕДУ

*Селякова Вера Анатольевна, студент-магистрант
Корякина Дарья Михайловна, науч. рук., к.с.-х.н.
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: *выполнена оценка влияния пожаров на лесную среду на пробных площадях пройденные огнем различной давности. Насаждения характеризуются различными характеристиками по категориям санитарного состояния в зависимости от степени повреждения насаждений. Отмечена положительная динамика годичных приростов по диаметру у сосны за последние 10 лет. На всех площадях преобладает жизнеспособный хвойный подрост, что подтверждается его количеством и его положительной динамикой прироста по высоте.*

Ключевые слова: *лесной пожар, подрост, естественное возобновление, санитарное состояние, живой напочвенный покров*

Вологодская область известна своими богатыми лесами, которые имеют огромное значение для экономики региона. Они являются одними из самых ценных и важных лесных ресурсов в стране. Однако, из-за возникновения лесных пожаров, ситуация становится крайне неблагоприятной как для лесов, так и для экономики области [1].

Большое внимание уделяется исследованию последствий лесных пожаров для роста и плодоношения древостоев. Однако необходимо отметить, что биология горелых лесов не получила достаточного внимания. Поэтому более детальное изучение влияния пожаров на состояние лесов представляется интересным и актуальным [1].

По данным Министерства природных ресурсов и экологии Вологодской области, основной причиной пожаров является неосторожное обращение граждан с огнем. За 11 лет 24 пожара возникли из-за сельскохозяй-

ственных пожаров, 33 пожара по вине лесозаготовительных организаций, 16 пожаров по вине других организаций, пожара по вине граждан [1].

Целью работы является лесоводственная оценка влияния пожаров на лесную среду в Никольском муниципальном округе Вологодской области.

Для достижения поставленной цели исследования выполнены следующие задачи: заложены 3 пробных площади с 11-летней (1ПП) и 3-летней давностью пожара (2ПП) и пробная площадь на участке не пройденном пожарами (3ПП), общей площадью 1,2 га; проведен учет подроста и подлеска на пробных площадках; выполнено описание живого напочвенного покрова на 3 пробных площадях по ярусам; для исследования хода роста хвойных пород по диаметру взято 5 кернов; определен прирост пороста по высоте за 10 лет [5].

Объектом исследования являлись пробные площади, пройденные пожаром различной давности.

Полевые работы заключались в закладке пробных площадей. Закладку временной пробной площади проводили в однородном по условиям местопроизрастания, составу, возрасту и полноте древостое. Измерялись диаметры и высоты, определялось санитарное состояние насаждений [3]. Описание живого напочвенного покрова выполняли по ярусам (мохово-лишайниковый и травяно-кустарничковый), для каждого из которых указывали основной фон, степень развития покрова. Для изучения влияния лесного пожара на рост и развитие древостоя нами взяты керны на высоте таксационного диаметра. Оценку лесовосстановительных процессов проводили методом учетных круговых площадок

Для проведения исследований были выбраны участки сосновых древостоев, близкие по возрасту и таксационной характеристике, относящиеся к зеленомошной группе типов леса. Все древостои характеризуются как высокополнотные, высокобонитетные, приспевающие (табл.1).

Таблица 1 – Таксационная характеристика пробных площадей

Состав	Средние		Бонитет	G ² м /га	Р.	А, лет	Кол-во экземпляров, шт./га	M, ³ м /Г
	Д, см	Н, м						
1 пробная площадь (С _{бр})пожар 2013 года								
10С+Б	24,2	21,0	III	25,4	0,7	90	421	254
С	24,2	21,0		22,4	0,6	90	342	225
Б	18,1	20,0		3,0	0,1	65	79	29
2 пробная площадь (С _{бр}) пожар 2021 года								
10С+Б	25,5	23,4	III	22,9	0,6	120	475	248
С	25,5	23,4		19,7	0,5	120	418	213
Б	22,0	22,6		3,22	0,1	95	57	35
3 пробная площадь (С _{бр}) Контроль								
10С	24,0	22,1	II	26,9	0,7	85	382	280
С	24,0	22,1		26,9	0,7	85	382	280

Лесные пожары оказывают влияние на все элементы лесного биогеоценоза, для оценки их степени влияния выполнена оценка санитарного состояния древостоя на участках [4].

Деревья по санитарному состоянию древостоя на пробных площадях в основном отнесены к первым четырем классам, погибшие деревья отмечены у сосны на 2 ПП, а у сосны и ели на 3 ПП.

Анализ санитарного состояния (табл. 2) показал, что средневзвешенная категория на пробной площади №1 – 1,2 (лесные насаждения без признаков ослабления) на пробной площади №2 – 2,0. Второй класс санитарного состояния характеризуется как ослабленный. В свою очередь, стоит отметить, что деревья на 3ПП имеют санитарное состояние близкий к 3 категории, что говорит об сильной ослабленности данных насаждений. Погибшие растения встречаются только на 3ПП и отнесены к категории свежий бурелом.

Таблица 2 – Санитарное состояние древостоя на пробных площадях, %

Категория	1ПП		2ПП		3ПП	
	Сосна	Ель	Ель	Сосна	Сосна	Ель
1	92	20	18	3	14	11
2	3	40	59	59	42	21
3	4	20	7	11	26	38
4	1	20	16	-	11	27
5	-	-	-	3	6	2
5в	-	-	-	-	1	1
Ср. класс по породе	1,2	2,4	2,2	1,9	2,5	2,8
Ср. класс по насажд.	1,2		2,1		2,6	

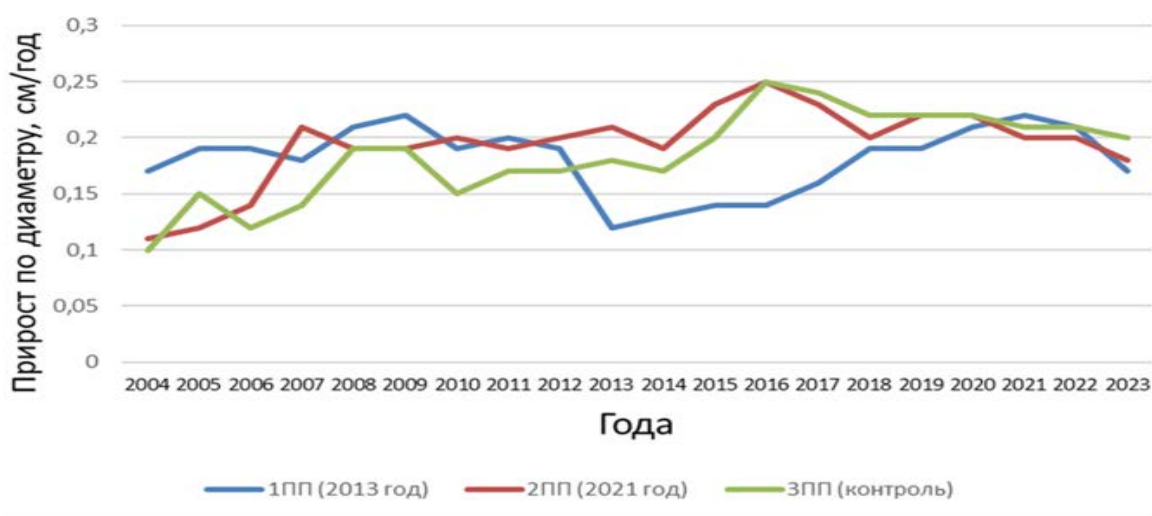


Рисунок 1 – Динамика прироста по диаметру у сосны на пробных площадях за последние 10 лет

Можно отметить положительную динамику годовых приростов по диаметру у сосны за последние 10 лет, который находится в интервале от 0,1 до 0,25 см в год (рис. 1). Выявлено, что после пожара на 1ПП, резко возросли приросты по диаметру с 0,1 до 0,23 см/год в 2021 году. Подобная тенденция отмечена и на 2 ПП.

Оценивая жизненное состояние хвойного подроста, можно отметить, что в условиях пробной площади №3 подрост чувствует себя угнетенно. Отмечено, что под пологом древостоя подрост характеризуется зонтикообразной кроной, слабым охвоением и низким приростом по высоте.

На всех ПП преобладает жизнеспособный хвойный подрост, во всех категориях крупности. Данный показатель говорит о возобновляемости участков с положительной динамикой. Крупный подрост отсутствует в горельнике 2013 года, в свою очередь данная категория крупности преобладает на участке 2021 года и контроле.

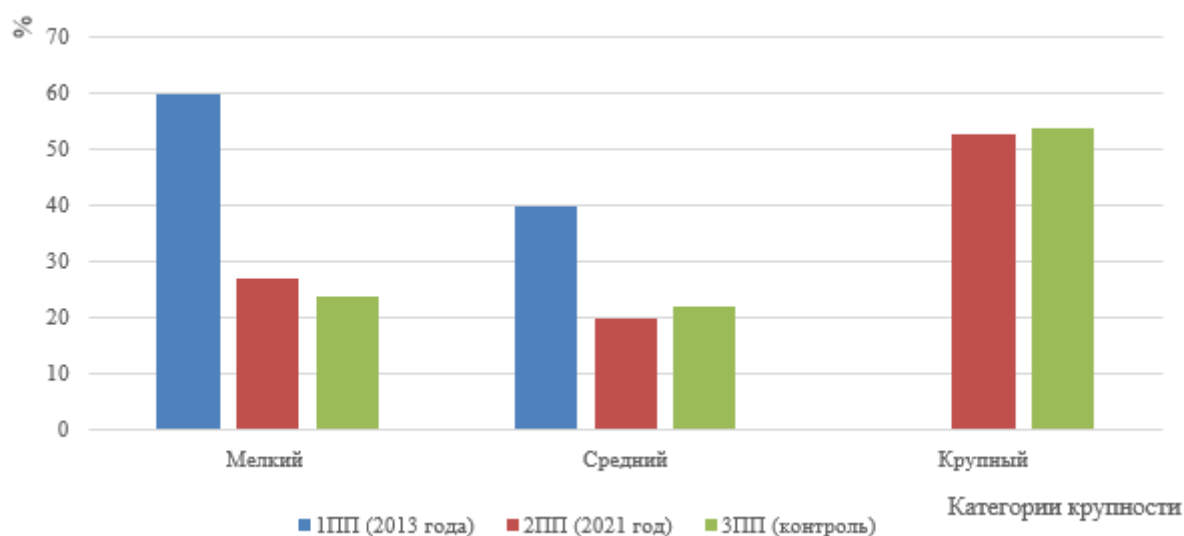


Рисунок 2 – Сравнительная оценка естественного возобновления ели на пробных площадях

Среднегодовой прирост главного побега у подроста используется для оценки его жизненного состояния. На участке 1 ПП средний годичный прирост наименьший и составил $2,6 \pm 0,3$ см, это обосновывается отсутствием крупного подороста. На других пробных площадях данный показатель составляет $9,0 \pm 0,4$ и $9,3 \pm 0,6$ см.

По результатам проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

В Никольском районе самым пожароопасным за последнее десятилетие был 2014 год, в котором произошло наибольшее количество пожаров, их площадь составила 45,4% от всей территории.

Изучение видового состава напочвенного покрова позволяет отметить, что основным представителем живого напочвенного покрова являются брусника (*Vaccinium vitis-idaei*) и черника (*Vaccinium myrtillus*) [5].

Данные учета подроста показывают, что на горельниках идет активное последующее возобновление на минерализированной почве. Во время пожара крупный подрост был поврежден и ослаблен, этим объясняется его незначительная доля на гари, снижение приростов.

Оценка влияния пожара на ход роста естественного возобновления ели показал, что прирост по высоте за последние 10 лет на нетронутом пожаром участке выше, чем на гари 2013 года на 18%.

В целом, по результатам исследований хода роста по диаметру у хвойных пород можно сделать вывод, что низкая интенсивность пожара подтверждается не высоким (до 1 м) расположением нагаров по стволу дерева, отсутствием повреждений корневой системы. Поэтому можно отметить, что огонь не повлиял на ксилогенез и физиологическое состояние хвойных пород.

Список литературы

1. Анучин, Н. П. Лесное хозяйство и охрана природы: книга / Н. П. Анучин. – Москва: Лесная промышленность, 1979. – 271 с. – Текст: непосредственный.
2. ОСТ 56-69-83 «Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки». – Текст : непосредственный.
3. Основы лесного хозяйства и таксация леса / В. Ф. Ковязин, А. Н. Мартынов, Е. С. Мельников [и др.]. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 428 с. – Текст : непосредственный.
4. Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах: Постановление Правительства РФ от 09 декабря 2020 г. – № 2047. – Текст : непосредственный.
5. Природные пожары и борьба с ними: учебное пособие / О.Г. Удалова, М.А. Козаченко, Д.А. Колганов, А.В. Егупова; под редакцией Д.А. Соловьева. – Саратов: Вавиловский университет, 2019. – Текст : непосредственный.

УДК 712.253

ПРЕДПРОЕКТНЫЙ АНАЛИЗ ТЕРРИТОРИИ ЕЛАГИНА ОСТРОВА Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

*Титкова Елена Васильевна, студент-бакалавр
Гостев Владимир Викторович, науч. рук., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

Аннотация: Елагин остров, ООПТ в городской черте Санкт-Петербурга, представляет собой уникальный природно-исторический комплекс с культурной, рекреационной и экологической значимостью.

Статья посвящена предпроектному анализу, обусловленному необходимостью сохранения биоразнообразия и наследия в условиях антропогенного воздействия и модернизации инфраструктуры. Актуальность связана с разработкой стратегий управления и сохранения островной экосистемы.

Предпроектный анализ послужит основой для разработки плана сохранения и устойчивого развития Елагина острова, балансирующего рекреационное использование и охрану природной среды.

Ключевые слова: *Елагин остров, предпроектный анализ, фауна, флора, устойчивое развитие, рекреационное использование, охрана природной среды*

Елагин остров – самый северный из островов в устье р. Невы. С севера остров омывается р. Большой Невкой, на юге и юго-востоке р. Средней Невкой отделяется от Крестовского и Каменного островов, а на западе узким мысом обращен к Финскому заливу. Общая площадь острова 98,6 га, при чем около пятой части его территории (18,9 га) составляют искусственно созданные проточные водоемы – пруды. Всего на острове 9 прудов: 5 северных и 4 южных. Наибольшая протяженность острова с запада на восток 2,1 км, с севера на юг 0,75 км.

В соответствии с физико-географическим районированием Северо-Запада европейской территории России (А.Г. Исаченко, 1983), Елагин остров относится к ландшафтному району Приневской низины Балтийско-Ладожского округа южно-таежной подпровинции Северо-Западной ландшафтной области Русской равнины. Правовой статус территории регламентирован постановлением Правительства Санкт-Петербурга № 647 от 2012 года «О памятнике природы регионального значения «Елагин Остров». Данным нормативным актом определены задачи сохранения объектов природного наследия, а также установлен режим особой охраны в пределах ООПТ.

Целью исследования является комплексный анализ ландшафтной структуры Елагина острова, включая прибрежные акватории, флору и фауну, с акцентом на выявление, идентификацию и изучение пространственного распределения и экологического статуса редких и охраняемых видов.

Елагин остров расположен в Приневской низине, в зоне древней предглинтовой впадины. Коренные породы – глины с песчаниками и алевролитами (верхний протерозой). Они перекрыты 40-50 м толщей четвертичных отложений (морена, межледниковые осадки). На поверхности – 2-3 м отложений Литоринового моря (пески, супеси). Значительные площади заняты насыпным грунтом (>1 м). Рельеф – слабоволнистая литориновая терраса (0-3,2 м абс. высоты). Максимальные высоты – на участках с насыпным грунтом (Западная Стрелка). До насыпи поверхность не превышала 2 м над уровнем моря. Небольшие повышения – искусственные (отвал грунта при создании прудов).

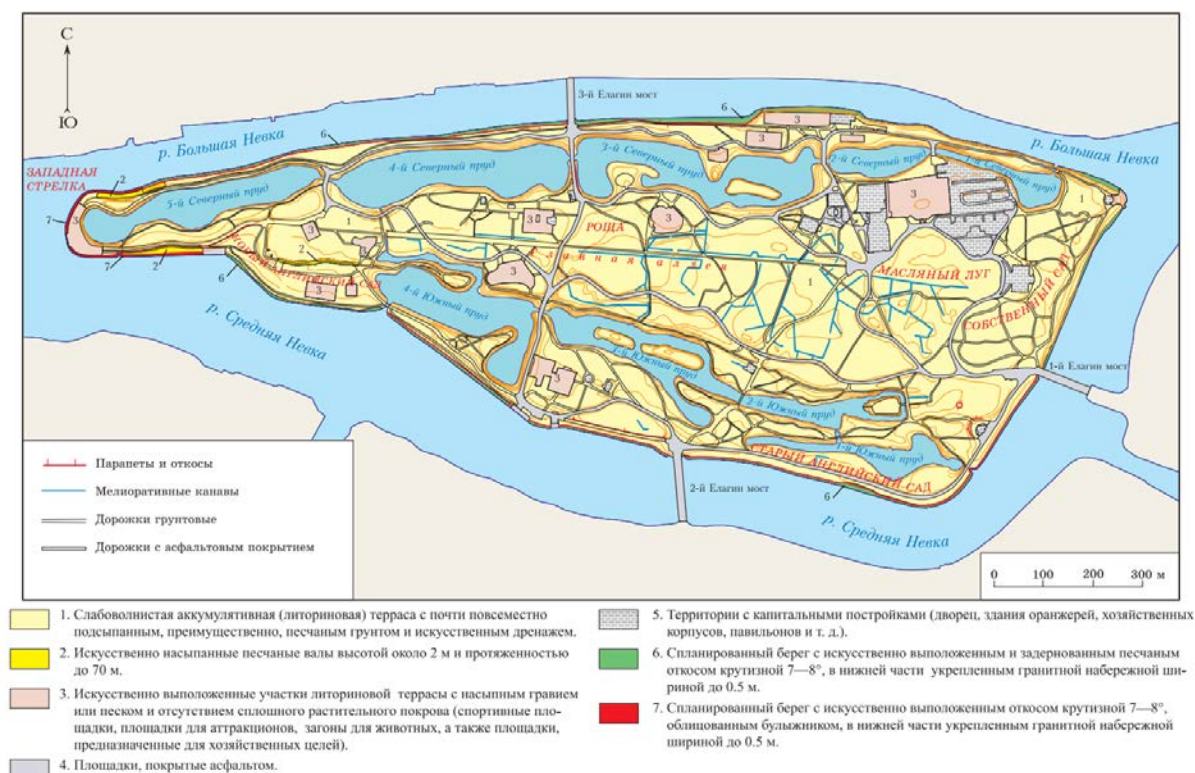


Рисунок 1 – Ландшафтная карта Елагина острова

Выполнено натурное ландшафтное картографирование Елагина острова (масштаб 1:5 000) с целью изучения его природно-территориальных комплексов. Картографированию подлежали местоположения, определяемые как относительно стабильные участки территории, характеризующиеся устойчивыми границами растительного покрова. Классификация местоположений основывалась на типологии, разработанной Г.А. Исаченко и А.И. Резниковым (1999), с учетом морфологического типа рельефа, состава подстилающих пород и режима увлажнения. Результаты исследования показали, что ландшафты острова в значительной степени трансформированы человеческой деятельностью. Преобладающим типом местоположений является слабоволнистая аккумулятивная (литориновая) терраса с искусственно подсыпанными песчаными грунтами и организованной системой дренажа. Кроме того, выявлены и классифицированы: пониженные заболоченные участки, фрагменты искусственных насыпных валов, искусственный альпинарий, выложенные площадки с различными типами покрытий и искусственно сформированная береговая линия. Отдельным типом местоположений выступают капитальные архитектурные сооружения.

Флора Елагина острова представляет собой сочетание антропогенно трансформированных насаждений и реликтовых фрагментов естественных лесных сообществ (таежных и широколиственных). Преобладают широколиственные, мелколиственные и хвойные ценозы, а также луговые формации, формирующие специфический микроклимат [6, 8].

Авифауна характеризуется высоким уровнем таксономического раз-

нообразие, обусловленным значительной площадью территории, относительной изоляцией и благоприятными условиями гнездования.

На протяжении 300 лет видовое разнообразие растительного мира подверглось значительным изменениям вследствие осушения, интродукции видов и практик ландшафтного дизайна. При этом сохраняются старовозрастные экземпляры, представляющие историческую и природоохранную ценность. На территории острова зафиксировано произрастание охраняемых видов, включенных в «Красную книгу природы Ленинградской области»: *Colchicum autumnale*, *Lonicera caerulea*, *Iris sibirica*, *Primula elatior*.

Лихенофлора, включающая 87 видов, в том числе редкий *Anaptychia ciliaris*, является индикатором относительно благоприятного состояния атмосферного воздуха.

Териофауна представлена типичными представителями отрядов Rodentia (*Sciurus vulgaris*, *Micromys minutus*, *Mus musculus*, *Ondatra zibethicus*), Insectivora (*Sorex araneus*) и Carnivora (*Mustela erminea*, *Mustela nivalis*).

Герпетофауна характеризуется относительно низким разнообразием и включает 5 видов Amphibia (*Lissotriton vulgaris*, *Rana temporaria*, *Rana arvalis*, *Pelophylax ridibundus*, *Bufo bufo*) и 1 вид Reptilia (*Zootoca vivipara*), демонстрирующих признаки депрессии популяций.

Орнитокомплекс острова отличается высоким таксономическим разнообразием (144 зарегистрированных вида, включая миграционные). Географическое положение Елагина острова, находящегося на миграционных путях, обуславливает его значение как рефугиума и промежуточной станции для авифауны. Орнитофауна представлена 16 отрядами, значительная часть видового состава имеет охранный статус.

Лепидоптерофауна насчитывает 24 вида, включая охраняемые виды, внесенные в Красную книгу Санкт-Петербурга. Сокращение численности чешуекрылых обусловлено деградацией кормовой базы.

Инвазия чужеродных видов растений приводит к изменению флористического состава и снижению доступности кормовых ресурсов, оказывая негативное воздействие на экосистему острова [9, 10].

В процессе окультуривания и формирования паркового ландшафта почвы Елагина острова претерпели значительные изменения. Изначально представленные торфяно- и торфянисто-глеевыми почвами, они были модифицированы подсыпкой гумусированного слоя (до 1 м). В XX веке, при реконструкции территории, почвенные условия не учитывались, что привело к преобладанию дерновых почв с различной степенью оглеения. Нарушение гидромелиоративной сети усугубило дренаж, вызывая подтопление корневых систем древесных пород (грунтовые воды на глубине 50-70 см) и увеличение площади переувлажненных (дерново-глеевых и дерново-глееватых) почв, особенно в центральной части парка. При исследо-

вании почв было обнаружено много строительного мусора. В некоторых местах его количество таково, что эти почвы нельзя использовать под посадку не только деревьев, но и кустарников. Почвы Елагина острова имеют слабый уровень загрязнения тяжелыми металлами.

Территория Елагина острова подвержена регулярному затоплению при крупных наводнениях, исторически зафиксировано 134 случая затопления в период с 1700 по 1878 год. Экстремальные наводнения, такие как в 1824 году (уровень воды >3 м), наносили значительный ущерб инфраструктуре острова. Для защиты от затопления предпринимались меры по возведению дамб, однако они не всегда были эффективны. Воды, омывающие остров протоки Невы, характеризуются как загрязненные (IV класс чистоты) с общим объемом сброса сточных вод, достигающим 100-1000 тыс. м³/год. Донные отложения преимущественно песчаные и содержат повышенные концентрации Zn и Cr 3-5 раз, а также превышение Cd и Hg в 5-20 раз [4].

На территории Елагина острова целесообразно проведение следующих ландшафтных мероприятий:

1. Стабилизация береговой линии с использованием инженерно-биологических методов: Учитывая интенсивность эрозионных процессов, обусловленных динамикой гидрологического режима прудовой системы, целесообразно применение интегрированного подхода, сочетающего инженерные решения и биологическую ремедиацию. Для предотвращения дальнейшего разрушения берегов предлагается использование укрепляющих конструкций (например, деревянных свай), интегрированных в природный ландшафт посредством облицовки декоративными элементами (банкетки) из биосовместимых материалов, имитирующих природные текстуры и формы.

2. Реинтродукция аборигенных и исторически значимых видов древесных растений с учетом современных экологических условий: Программа реинтродукции аборигенных видов деревьев (*Quercus robur*, *Acer platanoides*, *Tilia cordata*, *Fraxinus excelsior*, *Larix decidua*), адаптированных к местным условиям, позволит восстановить исторический облик парка и увеличить его биоразнообразие. Посадки будут основаны на исторических планах и современных исследованиях.

3. Для обеспечения здоровья, долговечности и устойчивости существующих древесных насаждений необходимо внедрение системы регулярного мониторинга их состояния [5]. Дендрологический мониторинг должен включать:

- Визуальную оценку (определение видового состава, возраста, жизненного состояния, наличия повреждений).
- Инструментальные измерения (диагностика гнили, оценка устойчивости к ветровалу).
- Лабораторные исследования (анализ фитопатологического состояния,

определение химического состава почвы).

На основе результатов мониторинга разрабатывается план лечебно-профилактических мероприятий, включающий: санацию дупел, обработку ран, внесение удобрений [7] (при необходимости), а также проведение формирующей и санитарной обрезки для поддержания оптимальной структуры кроны и удаления нежизнеспособных элементов.

4. Реконструкция цветочного оформления с учетом исторических планов и принципов устойчивого развития: Воссоздание цветочного оформления в ключевых зонах парка будет основываться на исторических планах и современных принципах устойчивого развития, с акцентом на многолетние, засухоустойчивые и нетребовательные к уходу растения.

5. Воссоздание видовых перспектив на основе архивных исследований и современных методов ландшафтного анализа:

С целью восстановления задуманных архитектурно-ландшафтных решений и обеспечения визуальной связи между различными элементами паркового ансамбля необходимо проведение комплекса мероприятий по формированию видовых перспектив. В частности, предлагается реализация проекта по обеспечению визуальной проницаемости ландшафта от западной оконечности острова до Елагина дворца, что позволит воссоздать эффект воздушной перспективы, задуманный архитектором К. Росси. Данный проект может включать:

- Археологические и архивные исследования для уточнения исторического облика территории.
- Удаление нежелательной растительности, нарушающей видовые точки.
- Формирование рельефа (при необходимости).
- Создание дорожно-тропиночной сети, обеспечивающей доступ к ключевым видовым точкам и оптимальное восприятие ландшафта.

Список литературы

1. Природа Елагина острова / Ред. Е. А. Волкова, Г. А. Исаченко, В. Н. Храмцов. – СПб., 2007. – 108 с. – Текст : непосредственный.
2. О памятнике природы регионального значения «Елагин остров». Информационно-правовая база данных экспертной юридической системы LEXPRO. – Текст: электронный. – URL: <http://online.lexpro.ru/document/22244559>.
3. Сайт Центрального парка культуры и отдыха им. С.М. Кирова – Текст: электронный. – URL: <http://elaginpark.org/>.
4. Водные объекты Санкт-Петербурга / Под ред. С. А. Кондратьева и Г. Т. Фрумина. – СПб., 2002. – Текст : непосредственный.
5. Лебедев, А. В. Ландшафтная таксация и инвентаризация насаждений: учебное пособие / А. В. Лебедев. – Текст : непосредственный // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2022. – 148 с.
6. Лебедев, А. В. Платформа INaturalist как база наблюдений сосудистых

растений биосферного резервата «Кологривский лес» / А. В. Лебедев, В. В. Гостев. – Текст : непосредственный // Вклад особо охраняемых природных территорий в экологическую устойчивость регионов: Современное состояние и перспективы: материалы II Всероссийской (с международным участием) конференции – Кологрив: ФГБОУ «Государственный природный заповедник «Кологривский лес» имени М.Г. Сеницына», 2021. – С. 144-149.

7. Лебедев, А. В. Вынос элементов питания из почвы культурами сосны разной начальной густоты и разработка рекомендаций по внесению удобрений / А. В. Лебедев, В. В. Гостев. – Текст : непосредственный // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2020. – № 232. – С. 6-19.

8. Лебедев, А. В. Флора заповедника «Кологривский лес» / А. В. Лебедев, И. Г. Криницын, В. В. Гостев. – Кологрив: Государственный природный заповедник «Кологривский лес» имени М.Г. Сеницына, 2025. – 224 с. – Текст : непосредственный.

9. Таксономический анализ флоры сосудистых растений Лесной опытной дачи Тимирязевской академии / Н. Н. Дубенок, А. В. Лебедев, Г. М. Мирнова, В. В. Гостев. – Текст : непосредственный // Природообустройство. – 2023. – №1. – С. 108-114.

10. Лебедев, А. В. Адвентивный компонент флоры Лесной опытной дачи Тимирязевской академии / А. В. Лебедев, В. В. Гостев. – Текст : непосредственный // Тимирязевский биологический журнал. – 2023. – №1. – С. 8-14.

УДК 712.36

ПЛАН БЛАГОУСТРОЙСТВА ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ МУЗЕЯ-ПАРКА КУЗЬМИНКИ

*Торохова Елизавета Геннадьевна, студент-бакалавр
Белобурсова Полина Вадимовна, студент-бакалавр
Гостев Владимир Викторович, науч. рук., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

Аннотация: процесс благоустройства лесопарка заповедника, направленный на сохранение уникальной экосистемы и улучшение условий для посетителей. Описываются природоохранные мероприятия, такие как озеленение, создание экологических троп, установка информационных стендов и зоны отдыха. Подчеркивается необходимость соблюдения баланса между рекреационным использованием и защитой природной среды.

Ключевые слова: проект благоустройства, ландшафтный дизайн

Целью данной работы является обзор существующей растительности

и создание концепции проекта благоустройства и озеленения фрагмента территории «Кузьминки-Люблино».

Музей-заповедник «Кузьминки-Люблино» расположен в районах Кузьминки и Люблино, на территории Юго-Восточного административного округа Москвы и Кузьминского лесопарка. Его площадь составляет 679169 м² (рис.1). В состав музея-заповедника входит парк «Кузьминки», усадьба «Влахернское-Кузьминки», музей-усадьба «Люблино» и московская Усадьба Деда Мороза.



Рисунок 1 – Спутниковое фото западной части парка Кузьминки

Музей-заповедник «Кузьминки-Люблино» – сочетает в себе лесной ландшафт и особенный культурно-досуговый комплекс с развитой инфраструктурой: велодорожки, эко- тропы, лодочные станции, прокат велосипедов и электросамокатов. В западной части парка не хватает достаточного количества зон отдыха, садово-паркового освещения, тропиновых сетей, указателей, что приводит к неудобному посещению заповедника.

Коренной тип леса – сосновый. Лесные земли составляют 71,3% площади парка, из них покрыто лесом 68,1%, пустыри и прогалины занимают 3%. Площадь нелесных земель равна 28,7%. Основными лесообразующими породами рассматриваемой территории являются сосна, ель и берёза. В подлеске преобладают: клён, бузина, рябина, вяз, бересклет, калина, липа, дуб, каштан, жимолость. В покрове – злаковые, астровые, губоцветные, лютиковые, розоцветные, папоротниковые [7].

Клен остролистный (лат. *Acer platanoides*) – листопадное дерево, достигающее высоты до 20–30 м с густой кроной. Кора серая, с возрастом трещиноватая. Листья супротивные, простые, 5–7-лопастные, с заостренными концами, темно-зеленые летом, осенью желтеют или краснеют. Цветки желто-зеленые, собраны в щитковидные соцветия. Плоды – двойные крылатки, созревают в сентябре. Растет в Европе и Западной Азии,

предпочитает плодородные почвы, светолюбив, морозостоек [2].

Ель обыкновенная (лат. *Picea abies*) – вечнозеленое хвойное дерево высотой 30–50 м с остро-пирамидальной кроной и красновато-бурой или серой корой, шелушащейся тонкими чешуйками. Хвоя четырехгранная, блестящая, темно-зеленая, длиной 20–30 мм, шириной 3 мм. Пыльниковые цветки пурпурно-красные, длиной 20–25 мм, окружены светлыми прицветниками. Молодые шишки ярко-красные, позже зеленеют, перед созреванием буреют; зрелые шишки висячие, длиной 10–16 см, чешуи волнистые или зубчатые. Семена яйцевидные, темно-бурые, с желто-красным крылом, высыпаются ранней весной. Цветет в мае-июне. Растет в Северной и Центральной Европе, предпочитает влажные почвы, теневынослива, морозостойка [3].

Вяз гладкий (лат. *Ulmus laevis*) – листопадное дерево, достигающее высоты 25–35 м с широкой раскидистой кроной. Кора серая, с возрастом трещиноватая. Листья очередные, асимметричные, яйцевидные, с заостренной верхушкой и двоякозубчатым краем, темно-зеленые сверху и светлее снизу. Цветки мелкие, собраны в пучки, появляются до распускания листьев. Плоды – округлые крылатки, созревают в мае-июне. Растет в Европе, предпочитает влажные плодородные почвы, светолюбив, морозостоек [1].

Липа сердцевидная (лат. *Tilia cordata*) – листопадное дерево высотой до 20–30 м с густой кроной. Кора старых стволов темная, продольно бороздчатая; на затененной стороне желтовато-зеленая, на освещенной – темно-бурая. Листья очередные, сердцевидные, с заостренной верхушкой и пильчатым краем, темно-зеленые сверху и сизоватые снизу. Цветки желтовато-белые, душистые, собраны в соцветия с прицветным листом, цветут в июне-июле. Плодами являются шаровидные орешки, созревают в августе-сентябре. Растет в Европе и Западной Сибири, предпочитает плодородные почвы, теневынослива, морозостойка [3].

Рябина обыкновенная (лат. *Sorbus aucuparia*) – листопадное дерево или кустарник высотой до 5–15 м с гладкой серой корой. Листья очередные, непарноперистые, состоят из 9–15 продолговатых листочков с зубчатым краем, темно-зеленые сверху и сизоватые снизу. Цветки белые, мелкие, собраны в густые щитковидные соцветия, цветут в мае-июне. Плоды – оранжево-красные ягоды, созревают в августе-сентябре. Растет в Европе, Сибири и Малой Азии, предпочитает умеренно влажные почвы, светолюбива, морозостойка [2].

Дуб черешчатый (лат. *Quercus robur*) – листопадное дерево высотой до 30–40 м с мощным стволом и раскидистой кроной. Кора темно-серая, глубоко трещиноватая. Листья очередные, обратнояйцевидные, с 4–7 парами лопастей, темно-зеленые, осенью желтеют. Цветки раздельнополые: мужские – в сережках, женские – одиночные или в пучках, цветут в мае. Плоды – желуди, созревают в сентябре-октябре. Растет в Европе и Запад-

ной Азии, предпочитает плодородные почвы, светолюбив, засухоустойчив, морозостоек [1].

Конский каштан обыкновенный (лат. *Aesculus hippocastanum*) – листопадное дерево высотой до 20-30 м с густой кроной. Кора серо-коричневая, с возрастом трещиноватая. Листья супротивные, пальчато-сложные, состоят из 5-7 продолговатых листочков, темно-зеленые. Цветки белые с розовыми пятнами, собраны в крупные пирамидальные соцветия, цветут в мае-июне. Плоды – зеленые шиповатые коробочки с 1-3 коричневыми семенами, созревают в сентябре-октябре. Растет в Юго-Восточной Европе, предпочитает плодородные почвы, светолюбив, морозостоек [2].

Жимолость татарская (лат. *Lonicera tatarica*) – листопадный кустарник высотой 1–3 м с сероватой корой. Листья супротивные, яйцевидные или продолговатые, с цельными краями, темно-зеленые. Цветки парные, розовые или белые, душистые, цветут в мае-июне. Плоды – шаровидные ягоды красного или оранжевого цвета, созревают в июле-августе, несъедобные. Растет в Европе и Азии, предпочитает умеренно влажные почвы, светолюбива, засухоустойчива, морозостойка [1].

Береза повислая (лат. *Betula pendula*) – листопадное дерево высотой до 20-30 м с белой, гладкой корой, у основания ствола черной и трещиноватой. Листья очередные, ромбически-яйцевидные, с заостренной верхушкой и двоякозубчатым краем, светло-зеленые, осенью желтеют. Цветки собраны в сережки: мужские – длинные, желтоватые, женские – короткие, зеленоватые, появляются до распускания листьев. Плоды – мелкие крылатые орешки, созревают в августе-сентябре. Растет в Европе и Азии, предпочитает светлые места, неприхотлива к почвам, морозостойка [2].

Мероприятия по благоустройству лесопарковых территорий позволяют повысить привлекательность лесных территорий для посетителей без увеличения нагрузки на лесное сообщество и обеспечивают комфортные условия для отдыха [6, 9-10].

Парк Кузьминки является заповедником, актуальную древесно-кустарниковую растительность нельзя изменять, для озеленения территории вокруг заповедника можно использовать эти же растения или другие декоративно-привлекательные зоны морозостойкости 4 и ниже. Для сохранения растительности заповедника рекомендуется провести реконструкцию дорожно-тропиночных сетей. Все дороги условно можно разделить на функциональные и декоративные (прогулочные).

Первые соединяют объекты в парке – спортивные зоны, детские площадки, зоны отдыха, дорога к набережной, выставочные центры на открытом воздухе и т.д. Они необходимы не для прогулки, а чтобы быстрее попасть в нужную точку, поэтому следует прокладывать их по кратчайшему маршруту. Желательно делать функциональные дорожки закольцованными для возможности попасть к нужному объекту, не возвращаясь в исходную точку.

При проектировании прогулочных маршрутов применяется иная концепция, основанная на создании эстетически привлекательных и рекреационно значимых траекторий. Такие тропинки следует делать извилистыми, расходящимися в разные стороны, что позволяет посетителям последовательно знакомиться с ландшафтом и ключевыми видовыми точками парковой территории. Прогулочные маршруты проектируются с учетом визуальной привлекательности.

Формировать сеть дорог следует с главной дороги, которая соединяет значимые объекты в парке и обычно самая нагруженная и широкая. От нее ответвляются второстепенные направления. По ним меньше проходит посетителей, поэтому они могут быть более узкими. Третью позицию в условной иерархии занимают соединительные дорожки. Это та часть сети, которая обеспечивает кратчайшие переходы между разными частями парка.

Рекомендуется проектировать дорожки с извилистыми краями и плавными изгибами, что соответствует эстетическим принципам природного дизайна. Следует учитывать, что прямые углы и геометрически строгие формы, характерные для урбанизированных пространств, часто воспринимаются как менее гармоничные в условиях естественной среды. Это связано с тем, что прямые линии и резкие переходы противоречат органичным формам, присущим природным ландшафтам.

Кроме того, прямые углы и узкие участки дорожек часто становятся местами, где посетители произвольно срезают путь, что приводит к вытаптыванию травяного покрова и повреждению корневой системы растений. Плавные изгибы и закругления направляют движение, снижая вероятность отклонения от маршрута. Таким образом, проектирование извилистых дорожек не только улучшает эстетическое восприятие пространства, но и выполняет важную экологическую функцию, минимизируя антропогенное воздействие на окружающую среду. Кроме того, такие решения способствуют созданию более комфортной и безопасной среды для посетителей, так как плавные линии ассоциируются с естественностью и спокойствием, что особенно важно в рекреационных зонах, таких как лесопарки. В итоге использование извилистых форм при проектировании дорожек позволяет достичь баланса между функциональностью, эстетикой и экологической устойчивостью.

Применяемые типы покрытия зависят от условий ландшафта и интенсивности нагрузки [8]. Деревянный настил подходит как для извилистых прогулочных дорожек, так и в качестве удобного прямого функционального маршрута. Дерево гармонично вписывается в естественный ландшафт лесопарка. Приподнятые деревянные настилы часто используют в зоне подтопления или при близком залегании грунтовых вод, чтобы сделать прогулку посетителей более комфортной и удобной. После дождя на досках не собираются лужи, и вся вода уходит через щели. Благодаря вы-

соте, настилы защитят посетителей от змей и насекомых, обитающих в траве. Настил экологически безопасен и сохраняет почву нетронутой: трава не вытаптывается, а корни растений не повреждаются.

Еще один вариант покрытия – это насыпные дорожки, формируемые с помощью гравия, гальки, щебня, древесной коры или других материалов. Для долговечности таких дорожек рекомендуется установить бордюр из дерева или кирпича. Такие покрытия характеризуются высокой степенью шероховатости поверхности, предотвращая скольжение даже в условиях повышенной влажности или в зимний период. Данный фактор важен для обеспечения безопасности посетителей, особенно на участках с неровным рельефом. Подобные покрытия минимизируют заболачивание местности, они вписываются в природный ландшафт зон, где требуется минимальное вмешательство в экосистему, таких как заповедники, лесопарки или природные парки.

Помимо реконструкции дорожных сетей рекомендуется добавить зоны отдыха, в виде лавочек и беседок вдоль дорог, установить указатели и информационные таблички о растительности, а также добавить освещение на протяжении всех тропинок, чтобы посетители чувствовали себя комфортно в вечернее время.

Список литературы

1. Лебедев, А. В. Флора заповедника «Кологривский лес» / А. В. Лебедев, И. Г. Криницын, В. В. Гостев. – Кологрив: Государственный природный заповедник «Кологривский лес» имени М.Г. Синицына, 2025. – 224 с. – Текст : непосредственный.
2. Флора средней полосы европейской части России. 11-е изд. – Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2014. – 635 с. – Текст: непосредственный.
3. Таксономический анализ флоры сосудистых растений Лесной опытной дачи Тимирязевской академии / Н. Н. Дубенок, А. В. Лебедев, Г. М. Миронova, В. В. Гостев. – Текст : непосредственный // Природообустройство. – 2023. – № 1. – С. 108-114.
4. “Flora of Russia” on iNaturalist: A dataset / A. P. Seregin, D. A. Bochkov, J. V. Shner [et al.]. – Text: electronic // Biodiversity Data Journal. – 2020. – Vol. 8. – P. 59249.
5. Вишнякова, С.В. Благоустройство лесопарков Екатеринбурга путем создания экологических троп / С.В. Вишнякова, Л.В. Булатова, С.Н. Луганская. – 2017. – Текст : непосредственный.
6. Жолтикова, А.П., Концепция проекта озеленения и благоустройства фрагмента территории Видновского лесопарка (г. Москва) «Этно-парк в Зябликово 2015. – Текст : непосредственный.
7. Литвиненко, В.В., Характеристика древесной растительности природно-исторического парка «Кузьминки-Люблино» по космическим снимкам /

- Литвиненко В.В., Кузнецов Е.В., 2020. – Текст : непосредственный.
8. Ломсков, М.А., Сравнительный анализ рекреационной нагрузки модельных участков лесопарка Кузьминки-Люблино / М.А. Ломсков, Е.А. Макарова, О.Л. Тунинский. – 2024. – Текст : непосредственный.
9. Лебедев, А. В. Адвентивный компонент флоры Лесной опытной дачи Тимирязевской академии / А. В. Лебедев, В. В. Гостев. – Текст : непосредственный // Тимирязевский биологический журнал. – 2023. – №1. – С. 8-14.
10. Ботанико-географический анализ флоры государственного заповедника «Кологривский лес» / А. В. Лебедев, И. Г. Криницын, В. В. Гостев, Д. Ю. Гостева. – Текст : непосредственный // Тимирязевский биологический журнал. – 2024. – №2. – С. 6-15.

УДК 632.7

НЕВИДИМЫЕ ПОМОЩНИКИ ЛЕСА. ВЛИЯНИЕ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ И НАСЕКОМЫХ НА ДРЕВЕСНЫЕ ПОРОДЫ

*Цыпилева Елена Валериевна, студент-магистрант
Пилипко Елена Николаевна, науч. рук., к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: в настоящей работе изложены результаты выполнения и прикладное значение исследовательского проекта, направленного на изучение воздействия мелких млекопитающих и насекомых на жизненные показатели древесных пород. Основное внимание уделено таким видам насекомых, как чёрные хвойные усачи (род *Monochamus*) и короеды, а также представителям мелких млекопитающих, включая полевок и крыс. Проведённый анализ продемонстрировал существенную роль исследуемых групп животных в формировании состояния лесного массива на разных фазах его развития.

Ключевые слова: насекомые, мелкие млекопитающие, древесные породы

Лес является сложной экосистемой, где каждый организм играет определённую роль. В этой системе присутствует множество мелких существ, чьё влияние на древесные породы нередко остаётся недооценённым. Мелкие млекопитающие и насекомые, несмотря на небольшие размеры, выполняют важные функции в поддержании здоровья и развитии древесных пород, влияя на весь цикл их жизни – начиная с прорастания семян и заканчивая старением и разложением. В статье представлены результаты проведённых исследований, а также предлагаются стратегии минимизации отрицательного воздействия насекомых и млекопитающих на древесные породы.

Целью исследования является снижение вредоносных последствий от деятельности насекомых и млекопитающих посредством их отпугивания и контроля численности.

Задачи исследования:

- Обобщение имеющихся материалов по теме;
- Обследование древесных растений на наличие повреждений, нанесенных насекомыми и грызунами;
- Изъятие образцов поврежденной древесины на различных стадиях жизненного состояния;
- Оценка негативного воздействия на древесные породы в зависимости от их состояния;
- Анализ полученных данных и формулирование выводов.

Объектами исследования являлись такие насекомые, как: черный хвойный усач (*Monochamus galloprovincialis*) и короеды (*Ips spp.*), представляющие значительную угрозу для хвойных и лиственных пород. А также мелкие млекопитающие, представленные полевкой обыкновенной и крысой болотной. Черный хвойный усач служит переносчиком сосновой стволовой нематоды (*Bursaphelenchus xylophilus*), что ведет к гибели деревьев. Этот вид характеризуется воздействием главным образом на ослабленные, отмирающие или мертвые деревья, нанося ущерб как живым экземплярам, так и качеству древесины (таблица 1). В тоже время мелкие млекопитающие, которое предпочитают в основном растительную пищу, так же представляют угрозу для древесных растений, вне зависимости от их размера. Так мыши-полевки способны полностью уничтожить корни молодых древесных растений, вершинки деревьев и другие негативные последствия. Но в зависимости от их возраста этот показатель меняется (таблица 2) [8, 7, 1]. Научная новизна данного исследования заключается в определении способов уменьшения воздействия насекомых и млекопитающих на древесные породы.

Таблица 1 – Процент повреждаемости насекомыми древесных пород в зависимости от возраста

Группа возраста	Процент повреждаемости насекомыми	
	черные хвойные усачи	короеды
Подрост	50%	1,3%
Молодняки	43%	13,6%
Средневозрастные	40%	20%
Приспевающие	50%	20,6
Спелые	53%	42,8

Проблема заключается в том, что большинство древесных растений, независимо от количества прожитых лет и величины, которой они смогли достичь, подвержены значительным повреждениям от мелких млекопитающих и насекомых. Изучение этой проблемы может привести к увеличе-

нию численности древесных пород, путем снижения негативного влияния на них исследуемых объектов. Проведенные исследования показали, каким образом насекомые влияют на жизнеспособность деревьев на различных этапах их развития.

Таблица 2 – Процент повреждаемости мелкими млекопитающими древесных пород в зависимости от возраста

Группа возраста	Процент повреждаемости мелкими грызунами	
	Мыши-полевки	Крысы
Подрост	40%	60%
Молодняки	3,34%	40%
Средневозрастные	3,20%	50%
Приспевающие	2,87%	50%
Спелые	2,87%	30%

Некоторые насекомые выполняют функцию вредителей, повреждая листву, древесину и корни деревьев (рисунок 1).

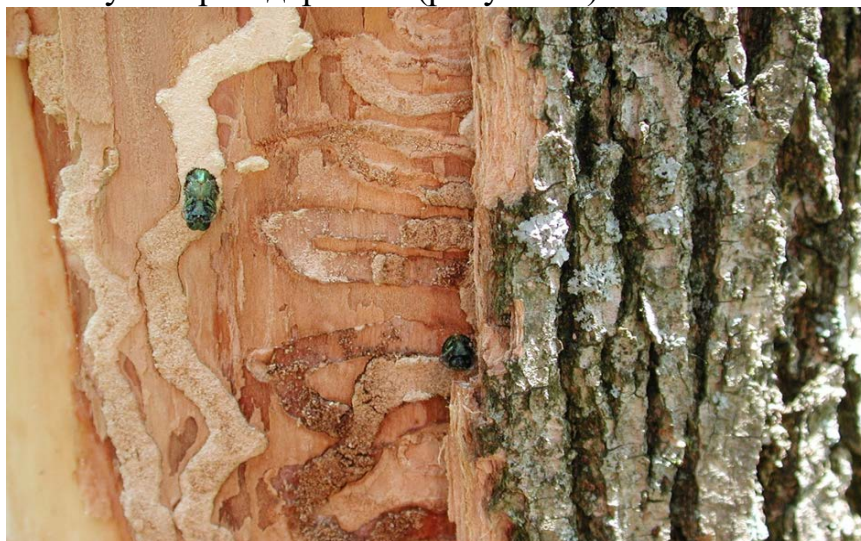


Рисунок 1 – Повреждение древесины короедом

В тоже время мелкие грызуны повреждают подрост, путем перегрызания вершинок, как это уже было зафиксировано ранее (рисунок 2).



Рисунок 2 – Повреждения вершинки саженцев

Все это может привести к ухудшению их состояния и гибели. Необходимо естественная или иная регуляция численности этих насекомых [6].

Результаты исследований способствовали пониманию, какие виды насекомых и млекопитающих оказывают наибольшее негативное влияние на сеянцы, молодые деревья и спелые насаждения [5]. Полученные данные имеют практическое значение и могут применяться при решении экологических проблем не только в исследуемой местности, но и в других регионах. Отбор материалов проводился с учетом различных особенностей видов растений, а также характера негативного воздействия насекомых и грызунов на древесные породы [3].

Взаимосвязь между мелкими млекопитающими и насекомыми, действующими на древесные породы, важна для поддержания баланса в лесной экосистеме. Изменение численности одних видов может привести к увеличению популяций других, нарушая естественные процессы. Например, уменьшение числа хищников может способствовать росту популяции насекомых-вредителей, негативно влияющих на здоровье и рост деревьев [4].

Для обеспечения здоровья лесных экосистем и поддержки биоразнообразия необходимо учитывать значение каждого компонента лесной среды. Мелкие млекопитающие и насекомые представляют собой важные элементы этой сложной системы, поскольку они влияют на структуру леса, его восстановление после чрезвычайных ситуаций и общее биоразнообразие. Несмотря на свою незаметность, данные организмы играют значительную роль в динамике леса, определяя состояние древесных пород и общее здоровье экосистемы. Осознание и уважение к этим факторам необходимы для эффективной защиты и сохранения лесных ресурсов для будущих поколений.

Мелкие млекопитающие и насекомые выступают важными элементами лесной экосистемы, оказывая существенное воздействие на древесные породы, несмотря на свою зачастую незаметную роль. Изучение их функций и взаимоотношений является ключевым фактором для поддержания биоразнообразия и стабильности лесных сообществ [2]. Охрана этих видов и обеспечение природных процессов в лесах представляют собой основополагающие меры для поддержания здоровья и продуктивности лесных экосистем. Тем не менее, стоит учитывать, что помимо приведенных в исследовательской работе, существует большое разнообразие насекомых и мелких грызунов, которые могут вызывать значительные повреждения древесных растений на различных стадиях их развития.

Проведенное исследование свидетельствует о том, что на основе полученных данных возможно дальнейшее развитие исследований, направленных на снижение негативных факторов, а также на разработку новых подходов к решению данной проблемы. Существует огромное количество еще не исследованных биохимических соединений, которые не наносят

вреда растениям, но при этом являются неприятными для насекомых и грызунов.

Список литературы

1. Природа Вологодской области. Вологодский государственный педагогический университет. – Текст: непосредственный.
2. Животный мир Вологодской области. Позвоночные животные / Под ред. Н.Л. Болотова. – Текст: непосредственный.
3. Огиевский, В.В. Обследование и исследование лесных культур / В.В. Огиевский, А.А. Хиров. – Ленинград: ЛТА, 1967. – Текст: непосредственный.
4. ОСТ 56-99-93. Культуры лесные. Оценка качества. – Москва: ЦБНТИ-лесхоз, 1993. – 33 с – Текст: непосредственный.
5. ГОСТ Р 57973-2017 Санитарная безопасность в лесах. Термины и определения. – Текст: непосредственный.
6. Воронцов, А. И. «Насекомые – разрушители древесины» / А.И. Воронцов. – Москва: Лесная промышленность, 1981. – Текст: непосредственный.
7. К познанию комплексов насекомых, заселяющих древесину на начальной стадии разложения / А.В. Полевой, Н.Б. Никитский, М.Ю. Мандельштам, А.Э. Хумала. – Текст: непосредственный. // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии, 2017. – Вып. 220. – С. 33-45.
8. Харитонов, Н.З. Энтомофаги короедов хвойных пород / Н.З. Харитонов. – Москва: Лесная промышленность, 1972. – Текст: непосредственный.

УДК 630.181

ЖИЗНЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЕЛИ В ЛЕСНЫХ КУЛЬТУРАХ, СОЗДАННЫХ В РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ВОЖЕГОДСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

***Чучкин Николай Сергеевич**, студент-магистрант
Зеленская Кристина Алексеевна, студент-магистрант
Зарубина Лилия Валерьевна, науч. рук., д.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** в статье рассматривается искусственное лесовосстановление, которое включает прямое участие человека в создании насаждений и осуществляется через посев семян или посадку саженцев ценных древесных пород. Этот метод позволяет контролировать рост и развитие леса, выбирать оптимальные виды деревьев и улучшать состав и качество насаждений. Это особенно важно для производства древесины, сохранения биоразнообразия и предотвращения деградации экосистем.*

мы. В лесах Балтийско-Белозерского района искусственное лесовосстановление проводится на 50% вырубаемых площадей, что способствует возрождению ценных древесных пород. На основе проведенного исследования можно сделать вывод о важности учёта условий типа леса при закладке лесных культур для создания здоровых насаждений. На последующих этапах роста и развития искусственно созданных насаждений важным условием является своевременное и грамотное проведение агротехнических и лесоводственных мероприятий в соответствии со всеми требованиями лесоводства.

Ключевые слова: *подготовка почвы, лесные культуры, посадка, почвенные условия, сеянцы, лесовосстановление*

Успешное лесовосстановление требует комплексного подхода, учитывающего различные факторы, такие как тип почвы, климатические условия и доступность влаги. Этот метод может быть полезным инструментом, но его применение должно быть сбалансировано с естественным возобновлением и учитывать специфические условия каждого лесного участка [1].

Искусственное восстановление леса позволяет контролировать рост и развитие леса, выбирать оптимальные виды деревьев и улучшать состав и качество насаждений. Это особенно важно для производства древесины, сохранения биоразнообразия и предотвращения деградации экосистемы [2].

Наше исследование проводилось в Вожегодском муниципальном округе Вологодской области в летний период 2024 года. Согласно лесохозяйственному районированию данный район относится к Балтийско-Белозерскому таежному району. Ежегодный объем площадей под искусственное создание лесных культур в Вожегодском округе составляет 4990 га [4]. Нами были исследованы жизненные показатели лесных культур ели с учетом лесорастительных условий.

Объектом исследования являлись посадки ели обыкновенной в трех типах лесорастительных условий. При выполнении исследовательских работ использовались широко известные и апробированные методики. Обработка полевых материалов осуществлялась общепринятыми в лесоводстве и таксации методами [5].

Основная задача исследования состояла в изучении жизнеспособности лесных культур ели, созданных в трех типах условий местопроизрастания: сосняк черничный, ельник черничный и ельник кисличный. Лесоводственно-таксационная характеристика опытных объектов представлена в таблице 1.

Осенью 2017 года подготовка почвы под посадку велась плугом ПЛ-1 в агрегате с трактором ТДТ-55 путём нарезки борозд через каждые 6 метров. Посадка сеянцев осуществлялась вручную под меч Колесова. Рас-

стояние между посадочными местами в рядах составляло 0,5 метра, а между рядами - 6 метров. Первоначальная густота лесных культур составляла 3000 экземпляров на гектар. Этот метод посадки лесных культур показал свою эффективность и используется на территории района уже много лет. В 2018 году лесные культуры ели обыкновенной были созданы на всех площадях с использованием посадочного материала (сеянцев), выращенного в питомнике Вожегодского лесхоза из семян ели обыкновенной первого класса качества.

Таблица 1 – Лесоводственно-таксационная характеристика объектов исследования

№ п. п	Тип леса	Порода	Дср, см	Н ср, см	Первоначальная густота посадки, шт./га	Бонитет	Шаг посадки, м	Ширина между-рядий, м	Густота лесных культур на 2024 год, шт./га	Сохранность лесных культур на 2024 год, %
1	Екис	Е	0,8	42,6	3000	2	0,5	6	2603	87
2	Ечер	Е	0,9	44,2	3000	4	0,5	6	2600	87
3	Скис	Е	0,7	38,2	3000	2	0,5	6	2620	87

Жизнеспособность молодых деревьев ели можно охарактеризовать по степени охвоённости кроны, густоте охвоения, окраске хвои, форме кроны, протяжённости кроны по стволу, соотношению между центральными и боковыми побегами и приросту вершинного побега по сравнению с боковыми ветвями [3].

Согласно нашим исследованиям, ель наиболее активно растёт в лесных культурах ельника черничного, где имеет наибольший прирост по высоте, длину хвои и протяжённость кроны по стволу. Высокое соотношение между протяжённостью кроны и её диаметром указывает на лучшую обеспеченность хвои свободной углекислотой и высокий фотосинтез (таблица 2). Можно предположить, что такие деревья будут иметь более высокую продуктивность по сравнению с культурами, созданными в других типах лесорастительных условий.

Таблица 2 – Морфометрические показатели кроны лесных культур ели

№п.п.	Тип леса	Нср, см	Протяженность живой кроны, см	Диаметр живой кроны, см	Соотношение протяжённости и диаметра живой кроны	Относительная протяжённость живой кроны, %
			M±m			
1	Е кис	42,6	37,3±2,5	22,5±0,9	0,6	87,6
2	Е чер	44,2	37,1±2,0	20,3±1,0	0,6	83,7
3	Скис	38	31,2±1,5	19,3±0,8	0,6	82,1

Хороший результат выращивания лесных культур зависит не только от посадки, но и от правильного подбора участков с учётом типа леса и условий местопроизрастания. Это влияет на количество необходимого ухода и затраты на производство лесных культур [6].

После закладки лесных культур проанализировано их развитие в разных условиях произрастания. Молодые лесные культуры делятся на три возрастные фазы:

фаза приживаемости (возраст культур 2-3 года);

фаза индивидуального роста, предшествующая смыканию и формированию насаждения (возраст культур 3-7 лет);

фаза формирования насаждения (фаза смыкания), которая длится от 7 до 10 лет [7].

Для исследования были выбраны первые две фазы, чтобы сравнить приживаемость и развитие культур в разных условиях местопроизрастания. Результаты исследования показали, что на фазе приживаемости годовой прирост в трёхлетних лесных культурах ели на всех трёх участках был примерно одинаковым и составлял около 8 см к 2021 году. Сохранность культур была высокой и составила 87%. Хорошие погодные условия предыдущих лет (тёплая весна, умеренно жаркое лето с кратковременными дождями) положительно сказались на росте культур.

В 2022 году текущий прирост ели в высоту в ельниках кисличном и черничном остался практически на прежнем уровне, а в сосняке кисличном снизился. В 2023 году прирост ели в высоту в ельниках кисличном и черничном значительно превысил показатели предыдущих лет - на 2,8 см в ельнике кисличном и на 2,4 см в ельнике черничном, а в сосняке черничном остался на прежнем уровне. Высота, протяжённость живой кроны и их диаметр лесных культур ели в ельниках превосходят аналогичные показатели в сосновых типах лесорастительных условий.

На основе всех изученных наблюдений можно сделать вывод о важности учёта условий типа леса при закладке лесных культур для создания здоровых насаждений. На следующих этапах роста и развития искусственно созданных насаждений важным условием является своевременное и грамотное проведение агротехнических и лесоводственных мероприятий в соответствии со всеми требованиями лесоводства.

Список литературы

1. Конюшатов, О.А. Лесоводственная оценка агротехнических приёмов создания и выращивания культур ели в Вологодской области: дисс. ... канд, с.-х. наук / О.А. Конюшатов, 1998. – Текст: непосредственный.
2. Родин, А.Р. Лесные культуры: учебник / А.Р. Родин, Е.А. Калашникова, С.А. Родин. – Москва: ГОУ ВПО МГУЛ, 2011. – 316 с. – Текст: непосредственный.
3. Бабич, Н.А. Культуры ели Вологодской области / Н.А. Бабич, Н.П. Гаев-

- ский, О.А. Конюшатов. – Архангельск: Арханг. гос. тех. ун-т, 2000. – 160 с. – Текст: непосредственный.
4. Лесохозяйственный регламент Вожегодского государственного лесничества Вологодской области, 2018 года. – 138 с. – Текст: непосредственный.
5. Залесов, С.В. Основы фитомониторинга / С.В. Залесов, Е.А. Зотеева, А.Г. Магасумова, Н.П. Швалева. – Екатеринбург: Урал.гос. лесотехн. ун-т, 2007. – 76 с. – Текст: непосредственный.
6. Приказ Минприроды России от 29.12.2021 N 1024 «Об утверждении Правил лесовосстановления, состава проекта лесовосстановления, порядка разработки проекта лесовосстановления и внесения в него изменений». – Текст: электронный. – URL: <https://www.law.ru/npd/doc/docid/728111110/modid/99#XA00MFE2O5>
7. Мерзленко, М. Д. Лесоводство: учебник / М.Д. Мерзленко, Н.А. Бабич. – 2-е изд. – Москва: Юрайт, 2016. – 244 с. – Текст: непосредственный.

УДК 635.925

ТАКСОНОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФЛОРЫ ПАРКА ГОРЬКОГО В Г. МОСКВА

*Шипов Кирилл Константинович, студент-бакалавр
Мастеренко Полина Дмитриевна, студент-бакалавр
Босинзон Анна Андреевна, студент-бакалавр
Гостев Владимир Викторович, науч. рук., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

Аннотация: в числе наиболее острых экологических проблем современности выделяется сохранение биоразнообразия, особенно значимое для естественных ландшафтов в условиях городской застройки [2]. Многочисленные исследования демонстрируют, что флора, произрастающая на территориях, подверженных антропогенному воздействию, включая урбанизированные зоны, обладает уникальными особенностями [2]. Это обусловлено её адаптацией к комплексу динамичных факторов окружающей среды. В качестве примера можно привести Центральный парк культуры и отдыха имени М. Горького.

Ключевые слова: флора, биоразнообразие, анализ территории, парк Горького

Центральный парк культуры и отдыха имени Максима Горького (широко известный как ЦПКиО или просто Парк Горького, на международном уровне – *Gorky Park*) представляет собой крупную рекреационную зону в Москве, являющуюся одним из самых посещаемых и значительных парков города. В настоящее время Парк Горького выступает в роли веду-

щего парка страны, являясь центром притяжения культурных мероприятий в самом сердце Москвы, с общей площадью 250 гектаров [1].

Основанный в 1928 году на территории первой Всероссийской сельскохозяйственной выставки (ВСХВ), он стал первым в мире парком культуры и отдыха, ориентированным на массовое посещение [1]. Данные для составления актуального перечня растительности парка Горького были собраны в ходе инвентаризации постоянных пробных участков в период с 2000 по 2025 годы. Была изучена вся территория парка, занимающая 250 гектаров. Дополнительно использовались данные о растениях из Глобальной информационной системы по биоразнообразию (GBIF) с 2000 года, полученные в основном с платформы iNaturalist [6-9]. Номенклатура видов была приведена в соответствие с классификацией, предложенной С.К. Черепановым.

Таблица 1 – Роды и виды растений парка Горького

Семейство	Количество родов	% от всех родов	Количество видов	% от всех видов
Adoxaceae	1	1,2	1	1,1
Apiaceae	3	3,7	3	3,2
Asparagaceae	1	1,2	2	2,2
Asteraceae	16	19,8	18	19,4
Berberidaceae	1	1,2	1	1,1
Boraginaceae	1	1,2	1	1,1
Brassicaceae	6	7,4	6	6,5
Butomaceae	1	1,2	1	1,1
Caprifoliaceae	1	1,2	1	1,1
Caryophyllaceae	1	1,2	2	2,2
Chenopodiaceae	1	1,2	1	1,1
Convolvulaceae	1	1,2	1	1,1
Fabaceae	5	6,2	7	7,5
Geraniaceae	1	1,2	1	1,1
Haloragaceae	1	1,2	1	1,1
Hydrocharitaceae	1	1,2	1	1,1
Hypnaceae	1	1,2	1	1,1
Iridaceae	1	1,2	1	1,1
Lamiaceae	3	3,7	4	4,3
Liliaceae	1	1,2	1	1,1
Lythraceae	1	1,2	1	1,1
Malvaceae	1	1,2	1	1,1
Nymphaeaceae	1	1,2	1	1,1
Papaveraceae	1	1,2	2	2,2
Plantaginaceae	3	3,7	5	5,4
Poaceae	4	4,9	4	4,3
Polygonaceae	3	3,7	3	3,2

Potamogetonaceae	1	1,2	1	1,1
Ranunculaceae	3	3,7	3	3,2
Rhamnaceae	1	1,2	1	1,1
Rosaceae	6	7,4	6	6,5
Rubiaceae	1	1,2	2	2,2
Salicaceae	2	2,5	2	2,2
Sapindaceae	1	1,2	2	2,2
Scrophulariaceae	1	1,2	1	1,1
Solanaceae	1	1,2	1	1,1
Ulmaceae	1	1,2	1	1,1
Urticaceae	1	1,2	1	1,1
Всего	81	100	93	100

Актуальный флористический список растений парка Горького насчитывает 93 вида, которые относятся к 81 роду и 38 семействам, входящих в 3 класса (*Magnoliopsida*, *Liliopsida*, *Bryopsida*) и 2 отдела (*Magnoliophyta*, *Bryophyta*). К наиболее представленному относится отдел *Magnoliophyta* (80 вида, или 86%). Наиболее крупные семейства во флоре парка Горького представлены в таблице 1.

Самыми крупными таксонами являются семейства *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Brassicaceae*, *Rosaceae*, *Plantaginaceae*. Ведущее место во флоре занимает семейство *Asteraceae*, представленное 18 видами, или 19,4% от общего числа видов.

Второе место занимает семейство *Fabaceae*, включающее в себя по 7 видов (7,5%). Видовое преобладание этих семейств во флоре характеризует ее как континентальную. Их доминирующее положение достигается за счет значительного числа родов, входящих в эти семейства (16 и 5 родов соответственно) во флоре парка Горького [10].

Таблица 2 – Интродуценты парка Горького

Семейство	Количество родов	% от всех родов	Количество видов	% от всех видов
Asteraceae	5	35,7	5	35,7
Berberidaceae	1	7,1	1	7,1
Brassicaceae	1	7,1	1	7,1
Caprifoliaceae	1	7,1	1	7,1
Fabaceae	2	14,3	2	14,3
Geraniaceae	1	7,1	1	7,1
Plantaginaceae	1	7,1	1	7,1
Salicaceae	1	7,1	1	7,1
Sapindaceae	1	7,1	1	7,1
Всего	14	100	14	100

На третьем месте находятся семейства *Brassicaceae*, *Rosaceae*, насчи-

тывающее по 6 видов (6,5%). Кроме того, насчитывается 1 семейство *Plantaginaceae*, включающее 5 видов (5,4%), 2 семейства *Lamiaceae*, *Poaceae* по 4 вида (4,3%), 3 семейства *Apiaceae*, *Polygonaceae*, *Ranunculaceae* по 3 вида (3,2%), 6 семейств *Asparagaceae*, *Caryophyllaceae*, *Papaveraceae*, *Rubiaceae*, *Salicaceae*, *Sapindaceae* по 2 вида (2,2%) и 22 семейства *Adoxaceae*, *Berberidaceae*, *Boraginaceae*, *Butomaceae*, *Caprifoliaceae*, *Chenopodiaceae*, *Convolvulaceae*, *Geraniaceae*, *Haloragaceae*, *Hydrocharitaceae*, *Hydnaceae*, *Iridaceae*, *Liliaceae*, *Lythraceae*, *Malvaceae*, *Nymphaeaceae*, *Potamogetonaceae*, *Rhamnaceae*, *Scrophulariaceae*, *Solanaceae*, *Ulmaceae*, *Urticaceae* по 1 виду (1,1%).

Таблица 3 – Роды интродуцентов

Род	Число видов	% от всех видов
Acer	1	7,7
Bellis	1	7,7
Populus	1	7,7
Lonicera	1	7,7
Galinsoga	1	7,7
Bidens	1	7,7
Matricaria	1	7,7
Geranium	1	7,7
Robinia	1	7,7
Cosmos	1	7,7
Berberis	1	7,7
Dipotaxis	1	7,7
Medicago	1	7,7
Всего	13	100

Ведущими в родовом спектре являются первые 9 родов, которые объединяют 20 видов, что соответствует 22,2% флоры парка Горького (табл. 4). На остальные 72 рода приходится 73 вида (77,8%). Крупнейшими родами во флоре парка Горького являются *Lamium* и *Veronica* (по 3 вида), *Acer*, *Artemisia*, *Cirsium*, *Galium*, *Medicago*, *Stellaria*, *Trifolium* (по 2 вида). Родовой коэффициент (отношение числа выявленных видов к количеству родов) составляет 1,15, что объясняется низким разнообразием местообитаний и однотипностью условий. Фракция интродуцентных растений во флоре парка Горького насчитывает 14 видов, относящихся к 14 родам и 8 семействам (табл. 2). Таким образом, интродуцентная флора составляет 15,05% от общего количества выявленных видов. Среди семейств интродуцентной фракции наиболее многовидовыми являются *Asteraceae* (5 видов) и *Fabaceae* (2 вида). Так же присутствуют семейства *Berberidaceae*, *Brassicaceae*, *Caprifoliaceae*, *Geraniaceae*, *Plantaginaceae*, *Salicaceae*, *Sapindaceae*, включающие в себя по 1 виду. Роды интродуцентной флоры парка Горького представлены в табл. 3.

Таблица 4 – Ведущий родовой спектр парка Горького

Род	Число видов	% от всех видов
Lamium	3	15
Veronica	3	15
Acer	2	10
Artemisia	2	10
Cirsium	2	10
Galium	2	10
Medicago	2	10
Stellaria	2	10
Trifolium	2	10
Всего	20	100

На территории парка произрастает *Iris pseudacorus*, или Ирис жёлтый, популяция которого вызывает опасения в связи с риском исчезновения, что обусловило его включение в Красную книгу. В пределах России ареал данного вида охватывает практически всю Европейскую часть и Западную Сибирь. *Iris pseudacorus* характеризуется предпочтением открытых и влажных биотопов, в связи с чем его типичными местами обитания являются равнинные участки вдоль небольших рек, каналов, карьеров, а также низины и плавни [3]. Отмечается его произрастание и вблизи населённых пунктов, по обочинам канав [3]. Встречаемость данного вида вне непосредственной близости от водоёма не исключает наличия грунтовых вод [3].

В прошлом *Iris pseudacorus* широко применялся в народной медицине для лечения широкого спектра заболеваний, от астмы до ожогов [4]. С развитием современной медицины использование растения в лечебных целях снизилось, однако продолжают исследования его потенциала в различных областях [4]. Ирис жёлтый обладает выраженными фильтрационными свойствами и способствует значительному снижению содержания органических веществ в воде [3]. В ряде регионов России, включая Центральный федеральный округ, данный вид находится под охраной и включён в региональные Красные книги [3].

Исследования показали, что актуальный флористический список растений центрального парка культуры и отдыха имени М. Горького насчитывает 93 вида, которые относятся к 81 роду и 38 семействам.

Ведущими в родовом спектре являются первые 9 родов, которые объединяют 20 видов, что соответствует 22,2% флоры парка Горького. На остальные 72 рода приходится 73 вида (77,8%).

Фракция интродуцентных растений во флоре парка Горького насчитывает 14 видов, относящихся к 14 родам и 8 семействам.

Кроме того, в парке Горького выявлен 1 вид растения, занесенный в Красную книгу Москвы.

Список литературы

1. Парк Горького: где находится, описание, история. – Текст: электронный. – URL: <https://iskatel.com/places/park-gorkogo>.
2. Антропогенный ландшафт. Большая российская энциклопедия. – Текст: электронный. – URL: <https://bigenc.ru/c/antropogennyi-landshaft-6849ae>.
3. Касатик жёлтый или Ирис болотный (*Iris pseudacorus*). Дикий Юг. – Текст: электронный. – URL: <https://wildfoto.ru/iris-pseudacorus/>.
4. Ирис ложноаировидный, или касатик желтый. *Iris pseudacorus* L. Природа Республики Мордовия. – Текст: электронный. – URL: <https://nature-mordovia.ru/?view=article&id=39>.
5. Каплан, Б.М. Охраняемые виды растений в Москве / Б.М. Каплан. – М., 2007. – Текст : непосредственный.
6. Лебедев, А. В. Флора заповедника «Кологривский лес» / А. В. Лебедев, И. Г. Криницын, В. В. Гостев. – Кологрив: Государственный природный заповедник «Кологривский лес» имени М.Г. Сеницына, 2025. – 224 с. – Текст : непосредственный.
7. Лебедев, А. В. Платформа INaturalist как база наблюдений сосудистых растений биосферного резервата «Кологривский лес» / А. В. Лебедев, В. В. Гостев. – Текст : непосредственный // Вклад особо охраняемых природных территорий в экологическую устойчивость регионов: Современное состояние и перспективы. – Кологрив: Государственный природный заповедник «Кологривский лес» имени М.Г. Сеницына, 2021. – С. 144-149.
8. Ботанико-географический анализ флоры государственного заповедника «Кологривский лес» / А. В. Лебедев, И. Г. Криницын, В. В. Гостев, Д. Ю. Гостева. – Текст : непосредственный // Тимирязевский биологический журнал. – 2024. – №2. – С. 6-15.
9. Таксономический анализ флоры сосудистых растений Лесной опытной дачи Тимирязевской академии / Н. Н. Дубенок, А. В. Лебедев, Г. М. Мирнова, В. В. Гостев. – Текст : непосредственный // Природообустройство. – 2023. – №1. – С. 108-114.
10. Лебедев, А. В. Ландшафтная таксация и инвентаризация насаждений: учебное пособие / А. В. Лебедев. – Москва: Редакция журнала «Механизация и электрификация сельского хозяйства», 2022. – 148 с. – Текст : непосредственный.

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ И САДОВОДСТВО

<i>Аймалетдинова Алиса Саяровна, Воробьева Мария Сергеевна, Дубровская Виктория Александровна.</i> Проект ландшафтного решения проблемной территории Красненского карьера города Тамбова	3
<i>Артемова Алёна Андреевна, Ильина Екатерина Константиновна.</i> Современные тенденции в использовании растений в интерьере	7
<i>Артемова Алёна Андреевна, Ильина Екатерина Константиновна.</i> Химическая защита гортензий от основных вредителей и болезней в Подмосковье	12
<i>Артемова Алёна Андреевна, Ильина Екатерина Константиновна.</i> Мифы и их влияние на выбор домашних растений	17
<i>Байгарина Назгуль Айбулатовна.</i> Природная организация фитнес-пространства	22
<i>Белова Мария Владимировна.</i> Минеральное питание суккулентов	27
<i>Беляев Матвей Ильич.</i> Изучение элементов продуктивности перспективных сортов сои на европейском севере	32
<i>Богатырёва Ксения Алексеевна.</i> Подбор ассортимента декоративных цветущих растений для использования в ландшафтном проектировании территории частного дома в условиях Вологодской области	36
<i>Борисов Максим Константинович.</i> Обоснование применения орошения плодовых культур в условиях сада	40
<i>Браун Алиса Александровна, Солтан Ксения Александровна, Абубакарова Амина Адлановна.</i> Проект благоустройства сквера у городской библиотеки в г. Вологда	45
<i>Буранчин Марат Азаматович.</i> Проектирование питомников	51
<i>Васильев Константин Сергеевич.</i> Препараты для защиты горчицы белой от вредителей	55
<i>Васильев Константин Сергеевич.</i> Зеленые удобрения и их научное обоснование	58
<i>Васильев Константин Сергеевич.</i> Повышение устойчивости и адаптации растений к неблагоприятным агроклиматическим условиям	60
<i>Васильев Константин Сергеевич.</i> Применение горчицы белой в производстве	63
<i>Васильев Константин Сергеевич.</i> Полезные насекомые в посевах кормовых культур	65
<i>Васильева Анна Сергеевна.</i> Применение азотных удобрений для подкормки сельскохозяйственных культур	69
<i>Васильева Анна Сергеевна.</i> Хозяйственно-биологические особенности роста и развития озимой ржи	72
<i>Васильева Анна Сергеевна.</i> Использование гуматов и их влияние на сель-	

скохозяйственные культуры в полевом опыте.....	75
Васильева Анна Сергеевна. Влияние азотных удобрений на клубеньковые бактерии	77
Васильева Анна Сергеевна. Прямое действие сапропеля на урожайность и качество сельскохозяйственных культур	80
Воронин Артем Андреевич. Структура урожая и продуктивность сортов картофеля в условиях Вологодской области.....	83
Всеволодов Александр Сергеевич. Эффективность применения гуминовых препаратов и микроудобрений на посевах яровой пшеницы в условиях Вологодской области.....	85
Голованова Мария Михайловна, Дробышева Анастасия Андреевна, Кочурова Елизавета Ильинична. Качественный и количественный анализ расчетных методов определения суммарного водопотребления столовой моркови в условиях Московской области	90
Гордеева Софья Алексеевна, Ландик Виктория Руслановна, Лысакова Мелана Владимировна. Предпроектный анализ территории учебного корпуса №13 РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева	96
Давлетшин Эрик Фиданович. Благоустройство пришкольной территории. Озеленение МОБУ лицея д. Кабаково	101
Давлетшин Эрик Фиданович. Система удобрений плодовых культур ..	105
Долотова Арина Сергеевна, Копылова Екатерина Сергеевна. Экология и биология энтомофагов в посевах кормовых культур.....	109
Доронина Софья Ивановна. Оценка эффективности действия средств защиты картофеля против болезней	112
Дробышева Анастасия Андреевна, Фролова Любава Андреевна. Защита растений от гибели во время зимовки.....	117
Дружинин Даниил Ильич. Анализ структуры посевных площадей в колхозе «Мяксинский» Череповецкого района Вологодской области	123
Зобова Дарья Александровна, Иовлева Анна Сергеевна, Морозова Екатерина Анатольевна. Предпроектный анализ парка «Скитские пруды»	127
Иванова Кристина Александровна. Влияние поверхностных способов орошения на структуру почвенных горизонтов при выращивании сельскохозяйственных культур в Крыму.....	132
Иванова Кристина Александровна. Особенности применения малообъемного орошения при выращивании требовательных к водному режиму культур	138
Кислицын Илья Антонович. Особенности применения внутрипочвенного орошения при выращивании ягодных культур в условиях Краснодарского края	144
Кислицын Илья Антонович. Обоснование применения оросительных мелиораций при выращивании плодовых культур в Центральном Нечерноземье	150
Комиссарова Юлия Андреевна. Агроприёмы по защите картофеля на се-	

менные цели в СХПК «Племзавод Майский» Вологодского округа	155
Королева Анастасия Сергеевна, Трухачева Виктория Сергеевна, Кузнецова Анастасия Александровна. Предпроектный анализ территории конно-спортивного комплекса РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева	159
Лантратова Мария Дмитриевна, Лачева Анастасия Михайловна. Анализ биоразнообразия памятника садово-паркового искусства «Таврического сада» в г. Санкт-Петербург	164
Ларионова Полина Владимировна. Влияние обработки семян бактериальным удобрением Азолен Ж на продуктивность сортов сои	169
Лопатина Ирина Борисовна. Значение теплообеспеченности и влагообеспеченности при выращивании саженцев плодовых культур при капельном орошении в условиях Московской области.....	173
Любцова Екатерина Юрьевна. Система питания плодовых культур	178
Магомедова Айшат Гасбуллаевна. Влияние агротехнических приемов на виноград.....	181
Матвеев Владимир Александрович. Создание лугового агроценоза с козлятником восточным сорта «Юбиляр» при разных нормах высева	186
Мауткина Валерия Еленовна. Картографирование почв: современные методы и технологии.....	189
Митаев Владимир Романович. Оценка влияния капельного орошения на морфометрические показатели саженцев вишни в условиях Московской области.....	193
Мухамедзянов Алмаз Маратович. Особенности роста микрорастений картофеля при применении различных доз гетероауксина	198
Нафикова Аделия Ильдаровна. Минеральное питание комнатных растений.....	203
Овчинников Илья Владимирович. Особенности формирования саженцев малины при капельном орошении в условиях Нечерноземной зоны России	208
Петракова Полина Дмитриевна. Разработка мелиоративных режимов при капельном орошении плодовых питомников в условиях Московской области.....	213
Петухова Анна Олеговна. Предпроектный анализ сквера им. Генерала Л.Н. Гуртьева в городе Орле	216
Петухова Ксения Владимировна. Биометрические показатели и продуктивность сортов ярового рапса в условиях Вологодской области	222
Подмятникова Наталья Валерьевна, Быкова Василиса Сергеевна. Начальные этапы селекционного процесса фасоли обыкновенной в условиях Северо-Запада	225
Рискина Вера Кирилловна, Голубенкова Анастасия Александровна, Туманова Софья Сергеевна. Оценка парка «Фабричный пруд» в городе Реутов и рекомендации по улучшению	227
Розова Мария Андреевна. Влияние регуляторов роста на продуктивность	

сортов люпина узколистного в условиях Европейского севера.....	233
Самсонова Анастасия Сергеевна. Водопотребление и режимы капельного орошения саженцев плодовых и ягодных культур в Центральном Нечерноземье.....	239
Сандакпан Аталиа Евгеньевна. Обоснование орошения плодовых культур в условиях изменения климата	244
Семенова Ольга Ивановна. Система удобрений барбариса.....	249
Сергеева Софья Ивановна. Минеральные удобрения для лиан	252
Смирнов Дмитрий Евгеньевич. Рецепт авторской питательной среды для клонального микроразмножения земляники садовой в условиях in vitro	254
Смирнов Дмитрий Евгеньевич. Развитие биотехнологий для производства пищевых продуктов с улучшенными свойствами	257
Смирнов Дмитрий Евгеньевич. Инновационные подходы к переработке отходов и использованию вторичных ресурсов в сельском хозяйстве	260
Смирнова Мария Васильевна. Совершенствование технологии выращивания календулы лекарственной	264
Советова Елена Анатольевна. Агротехника и продуктивность кукурузы гибрид F ₁ Воронежский 160 на силос в условиях Вологодского округа ..	267
Суров Владимир Викторович. Урожайность воздушно-сухой фитомассы лекарственного сырья растений второго года жизни.....	271
Тимергалеева Анастасия Сергеевна. Перспективные сорта малины в Самарской области	275
Тимергалеева Анастасия Сергеевна. Распространение насекомых-вредителей и болезней плодовых семечковых культур на территории Российской Федерации	280
Тимергалеева Анастасия Сергеевна. Лекарственные и декоративные свойства гармалы обыкновенной (<i>Peganum harmala</i>).....	285
Ткачева Дарья Александровна, Лабзин Иван Андреевич. Таксономический анализ флоры сосудистых растений парка речного вокзала в г. Тверь	290
Федорова Арина Александровна, Ивлева Анна Александровна, Ивченко Анастасия Сергеевна, Иванников Никита Григорьевич, Никитина Екатерина Дмитриевна. Проектирование детского парка на базе покрытой насаждениями территории города Белозерска Вологодской области.....	293
Хайдуков Илья Леонидович. Ботанико-биологическая характеристика и агротехника выращивания козлятника восточного (<i>Astragalus opobrychis</i>).....	299
Хайдуков Илья Леонидович. Значение козлятника восточного (<i>Astragalus adsurgens</i>) в экосистемах и сельском хозяйстве.....	301
Хайдуков Илья Леонидович. Химическая защита семенных посевов козлятника восточного (<i>Opobrychis orientalis</i>).....	304
Хайдуков Илья Леонидович. Видовой состав вредителей на козлятнике во-	

сточном	307
Халаева Милена Маратовна, Андреева Валерия Владимировна. Таксономический анализ флоры Атажукинского сада города Нальчик	310
Хвалёва Ирина Валентиновна, Волкова Елена Николаевна, Шамахова Нина Николаевна. Сравнительная оценка некоторых сортов ячменя, рекомендуемых к возделыванию в Вологодской области.....	313
Чайко Егор Вадимович, Ивин Михаил Дмитриевич, Дроздова Евгения Олеговна. Озеленение территорий медицинских стационаров.....	317
Шелюк Екатерина Евгеньевна. Сельдерей как кладёзь полезных веществ: анализ питательных свойств и влияние на здоровье	322
Шипицина Мария Денисовна. Применение комбинированного орошения при выращивании плодовых культур в зонах с недостаточным естественным увлажнением.....	327
Шипицина Мария Денисовна. Влияние мелиораций на плодоношение и морфометрические параметры плодовых культур	333
Якушина Екатерина Сергеевна, Герасимова Екатерина Андреевна, Доржеева Аяна Сергеевна, Киреев Кирилл Ильич, Булыгина Вероника Дмитриевна. Потенциальное использование спутникового дистанционного сенсорного зондирования для полевых сельскохозяйственных исследований	337
Ялалова Милана Ильмировна. Система удобрения тюльпанов: оптимизация роста и цветения	342

ЛЕСНОЕ ДЕЛО

Антонов Даниил Евгеньевич, Зенков Антон Иванович. Влияние международного лесного форума «Российский лес» на внедрение современных форм развития ЛПК.....	346
Аристов Павел Дмитриевич. Формирование подроста под пологом дубовых древостоев лесной опытной дачи Тимирязевской академии	351
Байлова Светлана Ивановна, Байлова Татьяна Павловна. Подготовка почвы под лесные культуры с помощью экскаватора в арендной базе АО «Вашкинский ЛПХ».....	354
Байлова Татьяна Павловна, Байлова Светлана Ивановна. Эффективность работ повоспроизводству лесов в арендной базе Вашкинского лесхоза – филиала САУ лесного хозяйства ВО «Вологдалесхоз».....	358
Богданов Максим Юрьевич, Толстиков Юрий Андреевич. Оценка естественного возобновления ели в черничном типе леса.....	363
Богданов Максим Юрьевич. Строение хвойных древостоев в черничном типе леса	370
Богданцев Андрей Александрович. Система автоматического управления сушилками древесины	376

Варанкина Ангелина Алексеевна, Кучеренко Майя Максимовна, Ермилова Иоанна Ивановна. Таксонометрический анализ флоры сосудистых растений парка имени 50-летия ВЛКСМ (г. Киров).....	379
Власенко Степан Алексеевич. Комплекс программного и аппаратного обеспечения для управления сушильными установками древесины	384
Власенко Степан Алексеевич, Гнатьев Максим Викторович. Способы защиты древесины на этапе хранения от жука короеда	388
Волоснова Анна Владимировна, Легорнова Мария Александровна. Представители красной книги в Филёвском парке г. Москвы.....	390
Ворошникова Марина Дмитриевна, Горбунов Илья Николаевич. Обзор интродуцированных видов рода Асег в дендрологическом саду ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА.....	394
Гнатьев Максим Викторович, Власенко Степан Алексеевич. Вред и влияние жука короеда на этапе хранения древесины.....	399
Гнатьев Максим Викторович. Система управления сушильными установками для древесины	402
Головина Анна Владимировна. Исследование водопоглощения сосновой и березовой коры	404
Голубенков Илья Владимирович, Артамонова Арина Николаевна. Рост и продуктивность северных экотипов ели в условиях южного Подмосковья	408
Горбунов Даниил Константинович. Нормативно-правовая документация по лесосеменному и селекционному семеноводству	411
Гостев Владимир Викторович. Использование LiDAR для определения таксационных показателей стволов в сосновых древостоях Костромской области.....	413
Гостева Дарья Юрьевна. Таксационная характеристика еловых древостоев Московской области, повреждённых короедом-типографом.....	416
Демкина Анна Евгеньевна, Калугина Маргарита Алексеевна, Попова Елена Леонидовна. Анализ компонентов флоры парка «Дубки»	420
Жидкова Юлия Андреевна, Чистяков Артём Сергеевич, Андреев Антон Константинович. Анализ занесённой в Красную книгу флоры Битцевского лесопарка	425
Зеленская Кристина Алексеевна, Чучкин Николай Сергеевич. Влияние технологии заготовки на качество круглых лесоматериалов в Вологодском муниципальном округе Вологодской области в арендной базе предприятия ООО «Вологодский лес»	430
Иванчик Александра Васильевна. Биологическое разнообразие дендрария «Лосиный остров» г. Москва	434
Ильина Екатерина Константиновна, Артемова Алёна Андреевна. Декоративные деревья как средство борьбы с шумом и загрязнением городской среды.....	438
Ильина Екатерина Константиновна, Артемова Алёна Андреевна. Роль	

знания основ древоводства в формировании зеленых насаждений городов.....	441
Камизело Жемима Лута. Оценка потенциальной продуктивности лесов демократической Республики Конго по климатическим данным	445
Киреев Кирилл Ильич, Булыгина Вероника Дмитриевна, Якушина Екатерина Сергеевна, Осипенко Анастасия Сергеевна, Герасимова Екатерина Андреевна. Оценка биологического разнообразия и экологической устойчивости парка Рассказовка города Москвы	447
Ласицкая Ева Григорьевна. Особенности естественного возобновления в ельниках заповедника «Кологривский лес» имени М.Г. Синицына	451
Лебедева Дарья Юрьевна, Милованова Ульяна Алексеевна. Озеленение Парка Победы в г. Кострома	456
Левин Илья Сергеевич, Левин Сергей Валерьевич. Развитие насаждений псевдотсуги Мензиса с учетом их размещения в условиях Воронежской области.....	462
Ленкевич Яков Алексеевич. Характеристика лесного фонда в Череповецком районе Вологодской области	468
Логуничева Нина Александровна, Фролушкина Анна Николаевна. Обоснование способов подготовки почвы и их влияние на приживаемость лесных культур в Грязовецком муниципальном округе Вологодской области.....	472
Луконина Анастасия Сергеевна. Использование древесных отходов для изготовления малых архитектурных форм	479
Малютина Вероника Александровна, Малютина Полина Александровна. Прогнозирование роста хвойного подроста под пологом смешанных древостоев	483
Маринова Злата Алексеевна, Трефилова Варвара Андреевна, Дымчишина Елизавета Юрьевна. Оценка биоразнообразия флоры участка заповедной зоны Национального парка «Куршская коса» – Танцующего леса....	487
Мерёжина Аполлинария Алексеевна. Виды разрешённого использования земельных участков в Котласском районе применяемые в лесном хозяйстве.....	492
Мочалов Даниил Вячеславович, Лопаткин Александр Сергеевич. Рациональное использование древесины пихты	497
Никитина Екатерина Дмитриевна, Иванников Никита Григорьевич, Авраменко Дарья Антоновна, Ивченко Анастасия Сергеевна, Ивлева Анна Александровна. Анализ биоразнообразия природоохранных зон города Москвы на примере ПКиО Измайлово	500
Осипенко Анастасия Сергеевна, Кавкаева Алина, Булыгина Вероника Дмитриевна, Киреев Кирилл Ильич. Оценка биоразнообразия флоры лесопарка «Кумысная поляна» г. Саратов.....	506
Панюкова Татьяна Евгеньевна, Катаева Алена Александровна. Повреждения стволов деревьев в комплексном заказнике «Важъёлю»...	511

<i>Селякова Вера Анатольевна.</i> Оценка влияния пожаров на лесную среду	517
<i>Титкова Елена Васильевна.</i> Предпроектный анализ территории Елагина острова г. Санкт-Петербург	521
<i>Торохова Елизавета Геннадьевна, Белобрусова Полина Вадимовна.</i> План благоустройства западной части музея-парка Кузьминки.....	527
<i>Цыпилева Елена Валериевна.</i> Невидимые помощники леса. Влияние мелких млекопитающих и насекомых на древесные породы.....	533
<i>Чучкин Николай Сергеевич, Зеленская Кристина Алексеевна.</i> Жизненное состояние ели в лесных культурах, созданных в различных типах лесорастительных условий Вожегодского муниципального округа Вологодской области.....	537
<i>Шипов Кирилл Константинович, Мастеренко Полина Дмитриевна, Босинзон Анна Андреевна.</i> Таксонометрический анализ флоры Парка Горького в г. Москва.....	541

Научное издание

**Молодые исследователи
агропромышленного и лесного
комплексов – регионам**

*Том 3. Часть 1. Биологические науки
Сборник научных трудов по результатам работы
X Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием*

Ответственный за выпуск В.В. Суров

Подписано к размещению на образовательном портале и в ЭБС 12.05.2025 г.
Заказ № 38-Э. Объем 34,7 усл. печ. л. Формат 60/90 1/16.

**ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА
160555 г. Вологда, с. Молочное, ул. Шмидта, 2**

ISBN 978-5-98076-420-3

