

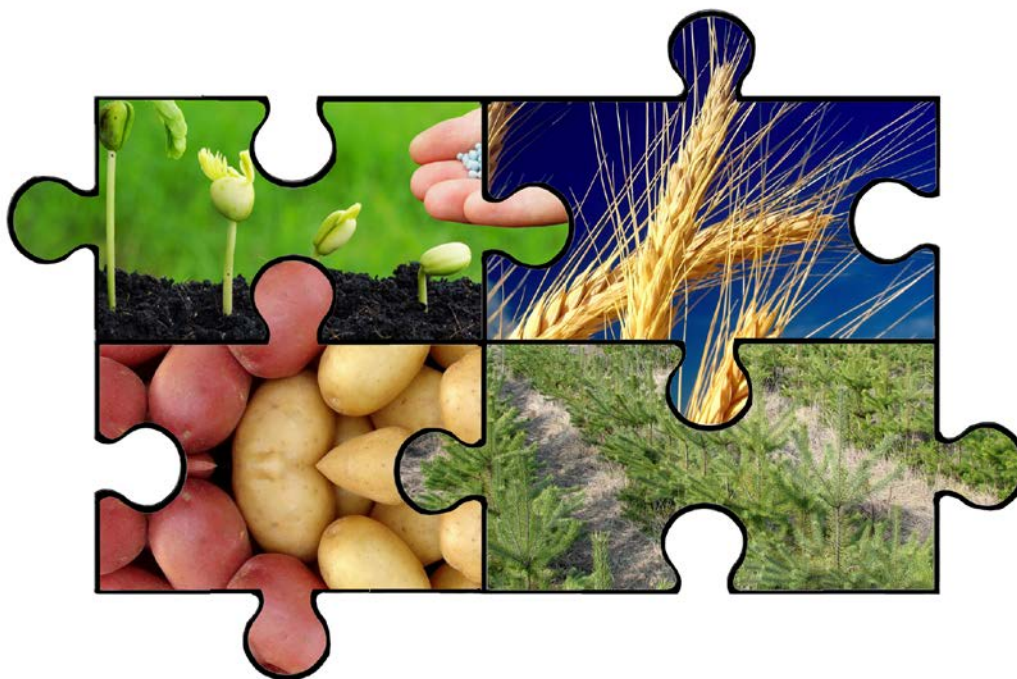
**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Вологодская государственная
молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»**



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

Том 3. Часть 1. Биологические науки

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



**Вологда–Молочное
2024**

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 IX Всероссийской
научно-практической конференции
с международным участием*

Вологда–Молочное
2024

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.с.-х.н., доцент **О.В. Чухина**.

М 75 Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам. Том 3. Часть 1. Биологические науки: Сборник научных трудов по результатам работы IX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Вологда–Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2024. – 371 с.

ISBN 978-5-98076-400-5

Сборник составлен по материалам работы IX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам», состоявшейся 04 апреля 2024 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 978-5-98076-400-5

© ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2024

АГРОНОМИЯ И САДОВОДСТВО

УДК 712.4

ОСОБЕННОСТИ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ТЕРРИТОРИЙ МЕДИЦИНСКИХ ОБЪЕКТОВ

*Артемова Алёна Андреевна, студент-бакалавр
Гостев Владимир Викторович, науч. рук., ассистент
ФБГОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

Аннотация: статья посвящена изучению особенностей озеленения территорий медицинских объектов. В работе рассматриваются вопросы воздействия зеленых насаждений на психоэмоциональное состояние пациентов и персонала медицинских учреждений. Анализируются влияние озеленения на улучшение микроклимата и здоровья человека. Особое внимание уделено выбору растений и компоновке озелененных зон с учетом природных факторов и функциональных особенностей медицинских объектов.

Ключевые слова: озеленение, медицинские объекты, психоэмоциональное состояние, зеленые насаждения, природные факторы, функциональные особенности

Введение. Медицинские объекты играют важную роль в нашей жизни, оказывая помощь и лечение в различных ситуациях. Однако, в процессе создания и обустройства этих объектов необходимо обратить особое внимание на озеленение и создание благоприятной природной среды.

В современных условиях городской жизни все больше людей проводят большую часть времени внутри помещений медицинских учреждений [3 – 5; 9]. Озеленение территорий медицинских объектов имеет потенциал улучшить условия пребывания пациентов и персонала, а также обеспечить поддержание здоровья и психоэмоционального равновесия.

Озеленение территорий медицинских объектов является важной задачей с учетом негативного влияния городской среды на здоровье человека. Медицинские объекты, такие как больницы и клиники, традиционно ассоциируются с напряжением и стрессом. Однако, исследования показывают, что наличие зеленых насаждений на территории медицинских объектов может положительно влиять на психоэмоциональное состояние пациентов и сотрудников, а также улучшать микроклимат внутри помещений [1-2; 6-8; 10].

Исследование основывается на анализе научной литературы, статистических данных и результатов проведенных исследований в области озеленения медицинских объектов. Также были проведены собственные наблюдения и опросы для получения дополнительной информации.

Результаты работы.

I. Особенности озеленения территорий медицинских объектов

– Выбор растительности для медицинских объектов [6, 8]:

При выборе растительности для озеленения территорий медицинских объектов можно учитывать несколько важных факторов:

1. Эстетическое значение: выбор растений, которые создадут приятную атмосферу и будут способствовать расслаблению и умиротворению.

2. Целебные свойства растений: выбор таких растений, которые имеют лечебные свойства или обладают ароматическими качествами, способствующими релаксации. Например, лаванда, мята, розмарин и эвкалипт могут использоваться в озеленении территорий медицинских объектов.

3. Получение положительного эффекта на психологическое и эмоциональное состояние пациентов: выбор растительности, которая способствует снижению стресса и повышению настроения.

4. Сопrotивляемость растений: учитывайте условия местоположения, такие как освещение, влажность, температура и доступность воды.

5. Безопасность: отдельные виды растений могут быть ядовитыми или вызывать аллергические реакции, поэтому следует избегать выбора таких растений, чтобы не угрожать здоровью пациентов и медицинского персонала.

– Создание зон отдыха и расслабления для пациентов и персонала:

Озеленение территорий медицинских объектов имеет несколько особенностей, связанных с созданием зон отдыха и расслабления для пациентов и персонала [1, 7, 10]:

1. Разнообразие растительности: при озеленении необходимо использовать различные виды растений и цветов для создания пейзажей и природных уголков. Это поможет создать более спокойную и приятную атмосферу для отдыха.

2. Расположение ландшафтных элементов: зоны отдыха должны быть расположены в уединенных местах, где пациенты и персонал смогут насладиться покоем и тишиной.

3. Элементы воды: звук воды имеет расслабляющий эффект на пациентов и персонал, а также создает ощущение прохлады и свежести.

4. Безопасность: растения должны быть безопасными для контакта с людьми, не вызывать аллергических реакций и не представлять угрозу здоровью пациентов.

5. Доступность и удобство: зоны отдыха должны быть доступными для пациентов с ограниченными возможностями и могут быть оборудованы удобной мебелью и средствами для комфортного отдыха.

6. Порядок и уход: включает обрезку растений, уборку листьев, полив, устранение сорняков и т.д.

– Повышение эффективности лечения благодаря озеленению [1, 10]:

Озеленение территорий медицинских объектов имеет несколько особенностей, которые способствуют повышению эффективности лечения.

Во-первых, растения очищают воздух от вредных веществ и улучшают его качество, что положительно влияет на здоровье пациентов. Во-вторых, пребывание среди зелени снижает стресс и улучшает настроение, что особенно важно для пациентов и медицинского персонала. В-третьих, доступ к природным элементам способствует более быстрой реабилитации и выздоровлению пациентов. Наконец, растения служат естественными звукоизоляторами, снижая шум и способствуя качественному сну пациентов. Все это вместе создает благоприятную атмосферу работы для медицинского персонала и способствует общему здоровью пациентов.

II. Преимущества озеленения медицинских объектов

Озеленение медицинских объектов имеет несколько преимуществ, которые способствуют улучшению физического здоровья пациентов [1, 7]:

1. Улучшение качества воздуха: растения выпускают кислород и абсорбируют углекислый газ, что повышает качество воздуха в помещении. Чистый воздух способствует укреплению иммунной системы, уменьшению аллергических реакций и приводит к лучшему общему самочувствию пациентов.

2. Снижение уровня стресса: наличие зеленых насаждений может помочь пациентам уменьшить уровень стресса и тревоги, что, в свою очередь, улучшает психическое и физическое самочувствие. Растения имеют успокаивающее действие и могут снижать пульс и артериальное давление.

3. Сокращение времени восстановления: научные исследования показывают, что пациенты, находящиеся в окружении зелени и природы, часто имеют более быстрое восстановление после операций или серьезных заболеваний. Вид зелени способствует более высокой толерантности боли и более быстрому восстановлению после физического напряжения.

4. Улучшение пищеварения: наличие зеленых растений также может способствовать улучшению пищеварительного процесса пациентов. Исследования показывают, что зрительное восприятие природы может стимулировать аппетит и улучшить общее переживание приема пищи.

5. Повышение активности и движения: наличие зеленых насаждений может способствовать более активному образу жизни пациентов, поскольку природная среда и физические пространства способствуют более высокой физической активности.

III. Примеры успешно реализованных проектов озеленения на медицинских объектах

1. *Hospital da Luz* – Лиссабон, Португалия: Этот больничный комплекс предоставляет медицинские услуги, основанные на комфорте и благополучии пациентов. Он был озеленен с использованием большого количества зеленых насаждений, чтобы создать природную и расслабляющую атмосферу для пациентов, посетителей и персонала.

2. *Cleveland Clinic Abu Dhabi* – Абу-Даби, ОАЭ: При строительстве этого медицинского комплекса использовались самые передовые методы

озеленения. Больница окружена зелеными насаждениями, включающими тысячи деревьев, кустарников и цветущих растений. Это создает уникальную расслабляющую атмосферу для пациентов и работников.

3. *Garfield Community Farm* – Питтсбург, США: Поликлиника Garfield создала ферму на своей территории, где выращивает органические овощи и фрукты. Это позволяет пациентам иметь доступ к свежим и здоровым продуктам, улучшает их питание и общее состояние здоровья.

4. *The Royal Children's Hospital* – Мельбурн, Австралия: Детская больница реализовала проект озеленения, который включал создание крышных садов, вертикальных садов и зеленых насаждений на всей территории. Это помогает создать уникальную и расслабляющую среду для детей и их семей, что способствует их выздоровлению и благополучию.

5. *Mediclinic City Hospital* – Дубай, ОАЭ: Этот медицинский центр известен своей инновационной программой озеленения. Он уделяет особое внимание использованию растительности для создания приятной атмосферы, усиления естественного освещения и улучшения качества воздуха, что положительно сказывается на здоровье пациентов.

IV. Результаты опроса студентов кафедры ландшафтной архитектуры РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева по озеленению мед. учреждений

1. По данным опроса можно сделать вывод, что большинство респондентов (52.9%) считает, что озеленение территорий медицинских объектов улучшает эмоциональное состояние и психологическое благополучие пациентов. Однако, значительная часть респондентов (47.1%) считает, что озеленение также оказывает положительное влияние на другие аспекты реабилитации.

2. При планировке озеленения медицинских объектов основная доля респондентов (82.4%) считает, что следует учитывать все перечисленные факторы. Однако, некоторые респонденты (17.6%) указывают на возможные проблемы, связанные с аллергенами в растениях или неприятными запахами для пациентов.

3. Основные препятствия, которые могут возникнуть при озеленении на территории медицинских объектов, включают все факторы согласно 64.7% респондентов. Ограниченность доступности пространства озеленения названа только 5.9% респондентов.

4. При озеленении территорий медицинских объектов большинство респондентов (58.8%) считает, что это может снизить уровень стресса и улучшить моральное состояние персонала. Однако, также значимая часть респондентов (35.3%) считает, что озеленение способствует улучшению рабочей атмосферы и повышению производительности.

5. Основной целью озеленения территорий медицинских объектов, согласно большинству респондентов (64%), является улучшение психологического состояния пациентов и персонала. Около третьих респондентов

(32%) считают, что озеленение также является украшением окружающей среды.

6. По предпочтениям в типах растений для озеленения медицинских объектов большинство респондентов (56.5%) выбирают лекарственные растения с целебными свойствами. Однако, значимая часть респондентов (43.5%) предпочитает декоративные растения с яркими цветами.

7. При поддержании зеленых насаждений на территории медицинских объектов большинство респондентов (75%) считают, что необходимо постоянно осуществлять полив и обрезку растений. Меньшая часть респондентов (25%) считает, что нужно ограничить доступ пациентов к растениям.

8. Зеленые насаждения играют роль в благоустройстве медицинских объектов, в том числе, согласно респондентам (28%) благоприятно влияют на микроклимат территории больничного участка. Они также снижают уровень запыленности (26%), бактериальную загрязненность воздушной атмосферы (24%) и уровень шумового загрязнения (22%).

Заключение. Озеленение территорий медицинских объектов имеет значительные положительные эффекты на здоровье и благополучие пациентов и персонала. Результаты опроса также подтверждают важность озеленения для создания благоприятной среды, способствующей восстановлению здоровья и повышению эффективности лечения. Дальнейшие исследования в этой области позволят улучшить условия пребывания на медицинских объектах и повысить уровень удовлетворенности пациентов и персонала.

Список литературы

1. Бекетова, С.Ю. Современные подходы к озеленению медицинских учреждений / С.Ю. Бекетова. – Текст: непосредственный // Молодежь, наука, творчество – 2016: Сборник студенческих научных статей по материалам 81-ой региональной научно-практической конференции, Ставрополь (18-28 апреля 2016 года). – Ставрополь: ООО «Секвойя», 2016. – С. 61-63.
2. Авакянц, Л.А. Городское озеленение / Л.А. Авакянц, В.В. Гостев, А.А. Калюжная [и др.]. – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2023. – № 63. – С. 281-284.
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. 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 состоя-

- ние и перспективы: материалы II Всероссийской (с международным участием) конференции, приуроченной к 15-летию создания заповедника «Кологривский лес», Кологрив (28-29 октября 2021 года). – Кологрив: Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственный природный заповедник «Кологривский лес» имени М.Г. Сеницына», 2021. – С. 144-149.
5. 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.
6. Лукьянова, В.Р. Принципы подбора ассортимента древесно-кустарниковой растительности для озеленения территорий медицинских учреждений / В.Р. Лукьянова, Д.В. Лаврушкин. – Текст: непосредственный // Вестник ландшафтной архитектуры. – 2019. – № 18. – С. 50-52.
7. Петренко, Н.М. Актуальность озеленения и благоустройства территорий учреждений здравоохранения / Н.М. Петренко, С.Н. Кружилин. – Текст: непосредственный // Международный студенческий научный вестник. – 2016. – № 4-3. – С. 385-387.
8. Стругова, Г.Н. Зеленые насаждения на участках учреждений здравоохранения / Г.Н. Стругова, Н.Р. Сунгурова. – Текст: непосредственный // Лучшая студенческая статья 2022: Сборник статей XLVII Международного научно-исследовательского конкурса, Пенза (25 ноября 2022 года). – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2022. – С. 26-29.
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. Хантали́на, М.А. Особенности ландшафтного планирования территории больниц / М.А. Хантали́на. – Текст: непосредственный // Национальная Ассоциация Ученых. – 2020. – № 55-3(55). – С. 12-13.

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

***Аннотация:** микробиом почвы – это сложная и разнообразная экосистема, состоящая из множества микроорганизмов, включая бактерии, грибы, вирусы и дрожжи, которые населяют почву. Микробиом почвы играет непреодолимую роль в экосистеме, выполняя функции по разложению органических веществ, улучшению структуры почвы, поддержанию здоровья растений и поддержанию биологического разнообразия.*

***Ключевые слова:** микробиом, почва, устойчивость, роль, функции, структура*

Микробиом почвы – это сложная и разнообразная экосистема, состоящая из множества микроорганизмов, включая бактерии, грибы, вирусы и дрожжи, которые населяют почву. Этот уникальный мир микроорганизмов играет важную роль в поддержании здоровья и плодородия почвы [1].

Микробиом почвы выполняет целый ряд функций, влияющих на плодородие и устойчивость почвы к стрессовым условиям. Во-первых, микробы разлагают органические вещества, такие как листья и стернь, превращая их в необходимые для растений питательные вещества. Благодаря этому процессу, почва обогащается органическим материалом и становится плодородной.

Во-вторых, микробиом почвы играет ключевую роль в цикле азота. Некоторые микроорганизмы способны фиксировать азот из воздуха и превращать его в такие формы, которые могут быть усвоены растениями. Благодаря этому процессу, азот становится доступным для растений и способствует их росту и развитию [1].

Микробиом почвы влияет на устойчивость почвы к различным стрессовым факторам. Например, микробиальные сообщества могут защищать почву от засорения токсическими веществами, такими как тяжелые металлы или пестициды, благодаря способности некоторых микробов поглощать и разлагать эти вещества.

Кроме того, микробиом почвы также играет роль в поддержании биологического баланса почвы. Микробы могут участвовать в регуляции популяции вредителей растений, таких как насекомые или нематоды, благодаря своим антагонистическим свойствам. Они также помогают удерживать влагу в почве и предотвращают эрозию, обеспечивая стабильность и сохранение плодородия [2].

Современные исследования в области микробиома почвы позволяют нам лучше понять его комплексную структуру и функции. Однако, всё еще многое остается неизвестным и требует дальнейших исследований. Понимание микробного мира почвы и его роли в поддержании здоровья и плодородия почвы поможет разработать более эффективные подходы к агрокультуре и экологическому земледелию, улучшая устойчивость и качество почвы [2].

Микробиом почвы играет значительную роль в экосистеме и имеет огромное значение для растительного и животного мира. Это разнообразие микроорганизмов, включающее бактерии, грибы, вирусы и археи, существует в почве и выполняет ряд важных функций.

Одной из ключевых функций микробиома почвы является участие в цикле питательных веществ. Микроорганизмы в почве разлагают органические материалы и помогают переработать их в доступные растениям формы. Они разлагают остатки растений, животных и другие органические вещества, освобождая азот, фосфор, калий и другие необходимые элементы для растений. Благодаря этому, растения могут получать достаточное количество питательных веществ для своего роста и развития [3].

Кроме того, микробиом почвы играет важную роль в улучшении почвенной структуры. Микроорганизмы помогают создавать агрегаты почвы, которые удерживают влагу и предотвращают эрозию. Они также способствуют увеличению ее плодородия и вносят в нее органический материал. Благодаря этому, почва становится более воздухопроницаемой, более богатой на питательные вещества и более способной поддерживать растения.

Важное значение микробиому почвы придается и в поддержании здоровья растений. Микроорганизмы помогают защитить растения от патогенных микроорганизмов и болезней. Они образуют на поверхности корней растений пленки, которые действуют как естественный барьер для микробов-паразитов. Кроме того, микробиом почвы способствует активации иммунной системы растений, повышая их сопротивляемость к болезням и стрессовым условиям [3, 4].

Взаимодействие между микробиомами почвы и растений основано на сложной системе взаимодействий. Микроорганизмы в почве могут влиять на усвоение питательных веществ растениями, таких как азот, фосфор и калий, помогая им максимально эффективно использовать доступные ресурсы. Они способны продуцировать фитохормоны, такие как ауксины и цитокины, которые регулируют рост и развитие растений. Кроме того, они могут синтезировать биологически активные молекулы, такие как антибиотики и фунгициды, которые помогают растениям бороться с патогенами.

Микробиом почвы также является важным фактором в устойчивости растений к стрессовым условиям. Он способствует активации растений

сигнальных путей и систем защиты, помогая растениям противостоять неблагоприятным условиям, таким как засуха, соленость почвы, экстремальные температуры и другие неблагоприятные факторы. Существует множество примеров, когда растения, благодаря наличию определенных микроорганизмов в почве, показывают повышенную устойчивость к этим стрессам.

Более того, микробиомы почвы способствуют повышению плодородия и качества почвы. Они могут улучшать ее структуру, удерживать влагу, повышать доступность питательных веществ для растений и повышать ее водоудерживающую способность. В результате растения, растущие на такой почве, получают больше питательных веществ и воды и проявляют лучшую продуктивность [3, 4].

Все эти факты говорят о том, насколько важно поддерживать здоровье микробиома почвы и обеспечивать его разнообразие. Углубленные исследования этой темы могут привести к прогрессу в области устойчивого земледелия и разработке новых технологий, позволяющих максимально использовать потенциал микробиома почвы для достижения наилучших результатов в растениеводстве.

Наконец, микробиом почвы играет важную роль в поддержании биологического разнообразия. Внутренний баланс микроорганизмов в почве поддерживает стабильность экосистемы и способствует сосуществованию различных организмов. Без микробиома почвы, почва становится менее плодородной и менее способной поддерживать животный и растительный мир.

Таким образом, микробиом почвы играет непреодолимую роль в экосистеме, выполняя функции по разложению органических веществ, улучшению структуры почвы, поддержанию здоровья растений и поддержанию биологического разнообразия. Понимание взаимодействия микробиома с окружающей средой и между собой может привести к улучшению методов сельскохозяйственного производства и защите почвенных ресурсов нашей планеты.

Список литературы

1. Орлов, Д.С. Органическое вещество почв Российской Федерации / Д.С. Орлов, О.Н. Бирюкова, Н.И. Суханова. – Москва: Наука, 1996. – 253 с. – Текст: непосредственный.
2. Взаимодействие ризосферных бактерий с растениями: механизмы образования и факторы эффективности ассоциативных симбиозов // А.И. Шапошников, А.А. Белимов, Л.В. Кравченко, Д.М. Виванко // Сельскохозяйственная биология. – 2011. – № 3. – С. 16-22.
3. Посыпанов, Г.С. Растениеводство: учебник для студентов вузов / Г.С. Посыпанов, В. Е. Долгодуров. – Москва: Колос, 2012. – 447 с. – Текст: непосредственный.

4. Беленков, А.И. Земледелие: учебное пособие / А.И. Беленков, Ю.Н. Плескачев, В.А. Николаев. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 237 с. – Текст: непосредственный.

УДК 631/635

РОЛЬ ОРГАНИЧЕСКОГО УГЛЕРОДА В СОХРАНЕНИИ ПОЧВ И ИХ ПЛОДОРОДИЯ

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

***Аннотация:** органический углерод служит источником энергии для почвенных микроорганизмов, таких как бактерии, грибы и актиномицеты. Органический углерод улучшает структуру почвы, делая ее более крошечной и позволяя корням развиваться лучше. Он способствует образованию грунтовых агрегатов и повышает его воздухо-водопроницаемость.*

***Ключевые слова:** органический углерод, роль, питательные вещества, плодородие*

Органический углерод играет ключевую роль в сохранении почв и обеспечении их плодородия. Он представляет собой основной компонент почвенного органического вещества, которое формируется в результате разложения растительных и животных остатков [1].

Одним из важнейших свойств органического углерода является его способность удерживать и передавать питательные вещества для растений. Благодаря высокой поглощающей способности, органический углерод удерживает влагу в почве, предотвращая ее испарение и поддерживая необходимый уровень влажности. Это особенно важно в засушливых регионах, где сохранившаяся вода может быть использована растениями в периоды недостатка [1].

Кроме того, органический углерод служит источником питательных веществ для почвенных микроорганизмов. Микроорганизмы, такие как бактерии и грибы, разлагают органический материал и превращают его в минеральные элементы, доступные для растений. Этот процесс называется минерализацией и является основной составной частью плодородия почв.

Органический углерод улучшает структуру почвы, делая ее более крошечной и позволяя корням развиваться лучше. Он способствует образованию грунтовых агрегатов и повышает его воздухо-водопроницаемость. Таким образом, почва, обогащенная органическим углеродом, имеет лучшую способность сохранять влагу и питательные вещества для растений, что в конечном итоге содействует повышению урожайности [1].

Плодородие почв является ключевым фактором для успешного роста и развития растений. Органический углерод играет важную роль в поддержании и улучшении плодородия почвы. Он является одним из главных компонентов органической материи, которая в свою очередь является основой жизнедеятельности почвенных микроорганизмов.

Органический углерод служит источником энергии для почвенных микроорганизмов, таких как бактерии, грибы и актиномицеты. Эти микроорганизмы расщепляют органическую материю на элементы, доступные для поглощения растениями. Таким образом, органический углерод играет роль перекачки питательных веществ из почвы в растение [2].

Более того, органический углерод способствует улучшению структуры почвы. При внесении органической материи в почву, она стабилизирует почвенную структуру. Это в свою очередь способствует улучшению вододерживающей способности почвы и предотвращает эрозию. Благодаря улучшенной структуре, корни растений легче проникают в почву, взаимодействуют с почвенными микроорганизмами и получают больше питательных веществ.

Кроме того, органический углерод способствует повышению биологического разнообразия почвы. Почвенные микроорганизмы, получая энергию частично из органического углерода, способствуют увеличению активности доброкачественных микроорганизмов, что благотворно влияет на продуктивность и устойчивость почвы [2].

Но к сожалению, в настоящее время происходит значительное сокращение органического углерода в почвах. Это связано с неустойчивыми методами сельского хозяйства, такими как неправильное использование химических удобрений и пестицидов, а также неправильные методы обработки почвы, такие как плугование. Все это приводит к разрушению структуры почвы и снижению ее плодородия.

Для успешного сохранения почвенного плодородия необходимо активно применять методы, направленные на увеличение содержания органического углерода. К ним относятся использование органических удобрений, компостирование органического материала, применение мульчи, разведение органических культур и применение агротехнических методов, способствующих сохранению органического вещества в почве [3].

В итоге, органический углерод является неотъемлемым компонентом здоровых и плодородных почв. Его активное использование и сохранение играют незаменимую роль в сельском хозяйстве и экологической устойчивости, обеспечивая высокую урожайность и сохранение природных ресурсов для будущих поколений.

Органический углерод является одним из ключевых компонентов почвенной системы, играющим значительную роль в поддержании и повышении их плодородия. Повышение содержания органического углерода в почве не только способствует улучшению ее структуры и водоудержи-

вающих свойств, но и имеет положительное влияние на биологическую активность и регуляцию химических процессов [3].

Существует ряд эффективных способов повышения органического углерода в почве, которые можно применять в сельском хозяйстве, садоводстве и лесном хозяйстве. Один из основных методов – это внесение органических удобрений, таких как навоз, перегной, органические отходы растениеводства и животноводства. Эти материалы обогащают почву не только органическим углеродом, но и другими питательными веществами, необходимыми для роста растений.

Другой способ повышения органического углерода заключается в использовании зеленых удобрений. Зеленые удобрения, такие как клевер, люцерна или горчица, выращиваются на полях между основными культурами и затем вносятся в почву. Эти растения быстро накапливают органический углерод в своей биомассе и помогают улучшить структуру почвы [4].

Также можно использовать методы консервационного земледелия, которые направлены на сохранение и обогащение органического вещества в почве. Например, мульчирование почвы или не пахотная обработка способствуют удержанию органического углерода и предотвращают его разрушение в результате эрозии и воздействия агрессивных агротехнических мероприятий.

Другим эффективным способом повышения органического углерода в почве является введение зеленой массы в ротационные пожнивные системы. Разновидностью этого метода является система земледелия с севооборотом, включающая выращивание зеленого удобрения, после чего оно пашется и становится доступным для нейтрализации отрицательного действия факторов почвенного разрушения [4].

Таким образом, повышение органического углерода в почве является важным аспектом устойчивого земледелия и является задачей, которую можно достичь с помощью применения различных методов и подходов. Регулярное внесение органических удобрений, использование зеленых удобрений и консервационного земледелия способствует не только увеличению органического углерода, но и улучшению качества почвы и поддержанию экологической устойчивости в агроэкосистемах.

Список литературы

1. Посыпанов, Г.С. Растениеводство: учебник для студентов вузов / Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодровов. – Москва: Колос, 2012. – 447 с. – Текст: непосредственный.
2. Беленков, А.И. Земледелие: учебное пособие / А.И. Беленков, Ю.Н. Плескачев, В.А. Николаев. – Москва: ИНФРА–М, 2019. – 237 с. – Текст: непосредственный.

3. Семенов, В.М. Проблема органического углерода в устойчивом земледелии: агрохимические аспекты / В.М. Семенов, Н.А. Семенова. – Новосибирск: 2015. – 1Ч. –367с. – 2Ч – 371с. – Текст: непосредственный.

4. Жарников, В.Б. Мониторинг плодородия земель сельскохозяйственного назначения как механизм их рационального использования / В.Б. Жарников, Ю.С. Ларионов. – Текст: непосредственный // Вестник СГУГиТ. – 2017. – Том 22. – № 1. – С. 203-210 с.

УДК 631/635

**РОССИЙСКИЕ УЧЕНЫЕ В ОБЛАСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ
МИКРОБИОМА ПОЧВ И ВКЛАД ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ
ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИИ**

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

***Аннотация:** российские ученые внесли значительный вклад в изучение микробиома почв, открывая новые перспективы в аграрной и экологической науке. Микробиом почвы представляет собой сложный организм, состоящий из разнообразных микроорганизмов, включая бактерии, грибы и вирусы. Он играет важную роль в поддержании здоровья почвы, регенерации плодородия и улучшении урожайности.*

***Ключевые слова:** исследования, микробиом, оптимизация, отечественные ученые*

Российские ученые в области исследования микробиома почв играют значительную роль в развитии сельского хозяйства России. Микробиом почвы представляет собой сложную совокупность микроорганизмов, включающую бактерии, грибы, археи и вирусы, которые взаимодействуют между собой и с растениями. Исследования данной области науки позволяют понять влияние микробиома на биологическую активность почвы, её плодородие и устойчивость к различным стрессовым факторам [1].

Одной из наиболее значимых проблем сельского хозяйства является снижение плодородия почвы. Использование химических удобрений и пестицидов, а также неправильное ведение агротехники оказывают отрицательное влияние на состояние микробиома почвы. Российские ученые активно занимаются изучением данной проблемы и разрабатывают методы, позволяющие восстановить и поддерживать биологическую активность почвенного микробиома.

Одним из направлений исследований является поиск эффективных биопрепаратов, содержащих бактерии, способные повышать плодородие

почвы и улучшать рост и развитие растений. Российские ученые проводят эксперименты, чтобы определить наиболее эффективные штаммы бактерий, способные стимулировать рост растений, улучшать их иммунитет и защищать от патогенных микроорганизмов. Это открывает новые возможности для сельского хозяйства России, позволяя повысить урожайность и качество сельскохозяйственной продукции [1].

Кроме того, исследования российских ученых помогают понять процессы, происходящие в почве при использовании органических удобрений. Органическое вещество, такое как навоз или перегной, содержит большое количество бактерий и других микроорганизмов, которые оказывают благотворное влияние на почву и растения. Изучение взаимодействия микробиома почвы с органическими удобрениями позволяет улучшить методы их применения, повысить эффективность и снизить потери питательных веществ.

В Почвенном институте им. В.В. Докучаева создана и активно развивается коллекция почвенных образцов, предназначенная для проведения анализа микробиома. Коллекция постоянно пополняется новыми образцами, что обеспечивает широкий спектр исследований в области почвенной экосистемы [2].

Иницированы разработка и оптимизация собственной методики извлечения высокоочищенной ДНК из почвы, что является важным этапом для последующего анализа микробиота. Также освоены методики конструирования специализированных праймеров, позволяющих одновременно проводить анализ до 20 почвенных образцов. Кроме того, получены обнадеживающие результаты в области ПЦР-анализа почвенной микробиоты, основанного на детекции в реальном времени, а также в таксономическом анализе сложных сообществ микроорганизмов.

Ученые почвенного института им. В.В. Докучаева работают совместно со специалистами ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии, коллективами из Агрофизического института А.Ф. Иоффе, НИИСХ Центрально-черноземной полосы им В.В. Докучаева, Белгородским НИИСХ, Курским НИИ АПП, а также с лабораторией по оценке экономической деградации почв МГУ им. М.В. Ломоносова. Благодаря такому сотрудничеству ученые получают ценные данные и совместно разрабатывают новые методы исследования почв, а также способы оптимизации сельскохозяйственных процессов.

Отечественным ученым принадлежит немало крупных достижений и открытий, внесших существенный вклад в развитие микробиома почвы.

Основоположником микробиологии почв в России был П. А. Костычев, который, изучая образование почвенного перегноя, применил метод заражения стерильных растительных остатков чистыми культурами бактерий и грибов, выделенных из черноземных почв [2].

Сергей Николаевич Виноградский (1856-1953гг.) является основателем почвенной микробиологии. Он совершил важные открытия, обнаружив в почве бактерии-хемолитоавтотрофы и открыл хемосинтез. Виноградский также показал, что микроорганизмы выполняют геохимическую деятельность, участвуя в обмене веществ в природе. Он разработал микроэкологический метод выделения культур, известный как метод накопительных культур.

Академик В.И. Вернадский отметил, что бактерии, открытые Виноградским, обладают независимым от других организмов и солнечных лучей источником питания [2].

Ученик С. Н. Виноградского, академик В. Л. Омелянский (1867 – 1928) выделил из почвы и изучил целлюлозных бактерий, вызывающих анаэробное разложение клетчатки. Омелянский опубликовал руководство «Основы микробиологии» (1900), вышедшее девятью изданиями и являющееся одним из лучших учебников общей микробиологии.

Большое значение для развития микробиологии почв имели работы академика С. П. Костычева (1877-1931), сына П. А. Костычева [3].

С.П. Костычев, физиолог, биохимик и микробиолог, произвел вместе со своими сотрудниками систематическое исследование микроорганизмов и биодинамики основных почвенных типов от тундр до субтропиков в целях выяснения значения микробиологических процессов для повышения плодородия почв. На основании изучения активности азотобактера в разных почвах С.П. Костычев предложил бактериальное удобрение – азотобактерин, внесение которого в почву способствует повышению фиксации атмосферного азота и увеличению урожаев.

Таким образом, российские ученые в области исследования микробиома почвы вносят значительный вклад в развитие сельского хозяйства России. Их работы способствуют повышению плодородия почвы, улучшению роста и развития растений, а также оптимизации методов использования органических удобрений. Это открывает новые перспективы для устойчивого развития сельского хозяйства и улучшения качества сельскохозяйственной продукции в России [3].

В целом, российские ученые внесли значительный вклад в изучение микробиома почв, расширяя наши знания о его составе, функциях и взаимодействии с окружающей средой. Их работы способствуют развитию устойчивого земледелия, повышению качества почвы и эффективности сельскохозяйственного производства.

Список литературы

1. Орлов, Д.С. Органическое вещество почв Российской Федерации / Д.С. Орлов, О.Н. Бирюкова, Н.И. Суханова. – Москва: Наука, 1996. –253 с. – Текст: непосредственный.

2. Методология микробиологических исследований почвы в рамках проекта «Микробиом России» / Т.И. Чернов, В.А. Холодов, Б.М. Когут, А.Л. Иванов. – Текст: непосредственный // Бюл. Почв. ин-та им. В.В. Докучаева. – 2017.

3. Беленков, А.И. Земледелие: учебное пособие / А.И. Беленков, Ю.Н. Плескачев, В.А. Николаев. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 237 с. – Текст: непосредственный.

УДК 632.7.04/08

ЭКОЛОГИЯ И БИОЛОГИЯ ВРЕДИТЕЛЕЙ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ

Васильев Константин Сергеевич, студент-бакалавр

Березина Яна Сергеевна, студент-магистрант

*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, которое успешно выращивается из семян. Ее активно используют как ценную кормовую культуру, а также как сидерат, способствующий улучшению почвы. Основной целью данной работы было выявление вредителей, их биологии и экологии на семенниках горчицы белой в условиях Вологодской области.*

***Ключевые слова:** вредители горчицы белой, экология, биология, описание, влияние*

Горчица белая – это однолетняя кормовая культура, которая отличается быстрым созреванием и способностью привлекать пчел, характеризуется хорошей семенной продуктивностью в среднем 4-6 ц/га [1]. Для мониторинга кормовых культур необходимо проводить наблюдение, оценку, прогнозирование и определение наиболее вероятного уровня распространения вредителей, а также изучение их вредоносности. При исследовании семенных посевов горчицы белой были выявлены вредители, которые наносят вред данной культуре [2].

Горчица белая - растение из семейства капустных, имеющее высоту до 1,5 метра. Листья горчицы белой имеют сложную перистую форму с длинными черешками и зубчатыми, почти лопастными краями. Одноцветные цветы горчицы белой собраны в соцветия-кисти. В период созревания семян, цветы становятся желтовато-белыми. Семена горчицы белой обладают остро-пряным вкусом и широко используются в кулинарии, а также в медицине и косметологии.

Вологодская область имеет достаточно благоприятные условия для выращивания горчицы белой (*Sinapis alba*). Здесь характерен умеренно-

континентальный климат с продолжительной умеренно холодной зимой, короткой весной и неустойчивыми температурами, а также относительно коротким умеренно теплым летом. Годовое количество осадков составляет в пределах 550-700 мм. Более того, сумма активных температур (выше 10°C) за вегетационный период составляет примерно 1700, что идеально подходит для данной культуры [3].

На сегодняшний день количество насекомых, которые наносят вред горчице, исчисляется 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 [4].

Основными вредителями 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. Особое внимание также стоит уделить вредителям из семейства блестянок (nitidulidae).

Основной целью данной работы было выявление вредителей, их экологии и биологии на семенниках горчицы белой в условиях Вологодской области.

При обследовании горчицы белой на опытном поле Вологодской ГМХА в 2022-2023 гг. выявлен комплекс вредителей (таблица 1).

Таблица 1 – Видовой состав вредителей на посевах горчицы белой (опытное поле Вологодской ГМХА, 2022-2023 гг.)

Название	Средняя численность вредителей, экз./м ²			ЭПВ (+; -)
	2022 г.	2023 г.	в сред. за 2-а года	
Волнистая крестоцветная блошка	20,5	18,4	19,45	+14,45
Черная крестоцветная блошка	15,8	12,5	14,15	+9,15
Цветоед рапсовый	10,5	8,3	9,40	+3,40
Капустный клоп	9,5	7,2	8,35	+3,35
Травяной клоп	6,5	5,3	5,90	+0,90
Горчичный клоп	5,8	5,2	5,50	+0,50
Капустная тля	4,5	15,5	10,00	+5,00

Согласно проведенным исследованиям, результаты показали наибольшую численность на семенных посевах горчицы белой имели: волнистая крестоцветная блошка в среднем – 19,45 экз./м², черная кресто-

цветная блошка – 14,15 экз./м², капустная тля – 10,00 экз./м², цветоед рапсовый – 9,40 экз./м², капустный клоп - 8,35 экз./м², травяной клоп – 5,50 экз./м², горчичный клоп – 5,50 экз./м².

Крестоцветные блошки являются одними из самых опасных врагов молодых растений горчицы. При благоприятных погодных условиях эти вредители способны за 23 дня полностью уничтожить всходы культуры на больших площадях, что особенно опасно в ранние стадии развития горчицы, особенно в южных районах области.

Волнистая крестоцветная блошка – представляет собой маленького жука темного цвета с ярко-желтыми полосами, протяженностью 2,0-3,5 мм. Этот вредитель активизируется на полях одновременно с появлением всходов. Блошки питаются семядолями и листьями крестоцветных растений, отшелушивая верхний слой и вызывая появление язвочек или сквозных отверстий. В случае повреждения точки роста, растение подвергается гибели [5].

Основной вред наносят жуки горчичного листоеда, так как их сезон активности совпадает с появлением всходов горчицы. При высокой численности личинок этих жуков в стадии стеблевания-бутонизации горчицы растения могут полностью погибнуть, особенно на краевых участках посева. Повреждения от крестоцветных клопов в розеточной стадии горчицы также являются очень опасными, так как в этот период растения становятся особенно уязвимыми [6].

В сухую и жаркую погоду насекомые испытывают повышенную потребность во влаге и вынуждены делать больше проколов в стебли для поддержания водного баланса. В таких условиях горчичные посевы могут погибнуть, так как численность клопов может достигать 300-400 экземпляров на квадратный метр в отдельные годы.

Рапсовый цветоед, известный также как жук-вредитель, представляет собой маленького черного насекомого, имеющего вытянутую или овальную форму и размер около 1,5-2,5 мм. Его спинка обычно имеет синевато-зеленоватый оттенок. Личинка цветоеда, длиной около 3,5-4,0 мм, имеет желтовато-белую окраску и пятна на своем теле. Голова у личинки чёрно-коричневая, а на теле можно обнаружить три пары коротких черно-коричневых ножек.

Главная опасность, которую представляет рапсовый цветоед, заключается в его способности полностью уничтожать маленькие бутоны и грызть отверстия в более крупных бутонах, питаясь пыльцой. По мере того, как бутоны повреждаются, они начинают желтеть, засыхать и сыпаться, пока не остаются только цветоножки. В результате такой деятельности цветоеда неправильно формируются завязи и стручки, что приводит к их неравномерному развитию. Даже при небольшом повреждении бутона стручки все же смогут развиваться, однако они чаще всего будут скрученными и деформированными, без возможности нормального развития и ро-

ста. Питание цветоеда осуществляется за счет пыльцы, тычинок, пестиков в бутонах и открытых цветках. Когда цветоед повреждает бутоны, они начинают падать без цветоножки. При незначительных повреждениях на растении могут развиваться деформированные и скрученные стручки [3].

В случае массового размножения цветоеда, урожайность может снизиться на 30-40%.

Вредитель - капустная тля, представляет собой мелкого размера насекомое, длиной от 1,7 до 2,3 мм. Бескрылые самки тли имеют яйцевидное тело и покрыты серым восковым налетом. Крылатые особи отличаются более удлиненным и стройным телом, а также имеют коричневую голову и грудь.

Особо вредна капустная тля в годах с сухим и жарким летом. Размножение тли осуществляется через личинки. На капустных сорняках она развивает несколько поколений, а затем ее колонии перелетают на горчицу. В этот период листья сорняков начинают грубеть. Именно поэтому в летний период капустная тля активно размножается на горчице и других видов капусты. Поврежденные вредителем листья обесцвечиваются, сморщиваются, их легко заметить визуально на зеленом фоне, так как тли, покрытые серым восковым налетом, хорошо выделяются.

В таблице 2 представлена биология развития вредителей.

Таблица 2 – Биология развития вредителей на горчице белой (опытное поле Вологодской ГМХА, 2022-2023 гг.)

Название фитофагов	Фазы развития, дней		
	яйцо	личинка	куколка
1. Крестоцветные блошки	6-8	20-25	7-10
2. Цветоед рапсовый	8-9	22-28	8-12
3. Крестоцветные клопы	7-9	28-32	нет

Крестоцветные блошки откладывали яиц на листья и стебли горчицы белой и их развитие длилось 6–8 дней. Личинки, питание которых происходило на корешках горчицы белой, развивались в течение 20–25 дней, а куколки развивались – 7–10 дней. Общий период генерации крестоцветных блошек длился 35–38 дней.

Развитие яиц рапсового цветоеда осуществляется в течение примерно 8-9 дней. Следующая стадия - личинки, которые занимают примерно 22-28 дней для полного развития. Куколки рапсового цветоеда обычно пребывают в этом состоянии в течение 8-12 дней. Окончательное развитие рапсового цветоеда взрослого насекомого занимает в среднем примерно 39-43 дня.

Капустный клоп и горчичный клоп, два известных представителя семейства крестоцветных клопов, имеют свои уникальные фазы развития. Они проходят через разные этапы.

Первая фаза – фаза яйца – длится примерно 7-9 дней. За это время клопы активно развиваются из яйца в личинку.

Далее следует вторая фаза – фаза личинки. Она длится значительно дольше, около 28-32 дней. В этот период клопы претерпевают значительные изменения и формируются в свою характерную для вида оболочку.

Необычно для крестоцветных клопов, но фазы куколки у этих клопов отсутствуют. То есть, они прямо из личинки переходят к окончательному этапу развития.

Комплексная система защиты горчицы белой включает в себя:

- производство устойчивых к вредителям сортов и гибридов;
- соблюдение севооборота;
- рекомендуется выращивать горчицу белую на прежнем месте не ранее чем через 3–4 года, а при наличии белой и серой гнилей – через 7–8 лет, соблюдая пространственную изоляцию (не менее 1 км) от культур семейства Капустные, а также растений – подсолнечника и кукурузы;
- лучшие предшественники для семенных посевов – многолетние травы, для товарных посевов – зерновые;
- внесение оптимальных норм удобрений обеспечивает получение высокого урожая культуры, а также повышает стойкость и выносливость растений против болезней и вредителей;
- сеют в оптимальные сроки с учетом почвенно-климатических зон.

Список литературы

1. Посыпанов, Г.С. Растениеводство: учебник для студентов вузов / Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов. – Москва: Колос, 2012. – 447 с. – Текст: непосредственный.
2. Васильева, Т.В. Вредители и болезни на семенниках горчицы белой / Т.В. Васильева. – Текст: непосредственный // Молочнохозяйственный вестник. – 2018. – №1. – С. 17-24.
3. Васильева, Т.В. Фитофаги на семенных посевах горчицы белой / Т.В. Васильева. – Текст: непосредственный // Защита и карантин растений. – 2016. – №3. – С. 46-47.
4. Васильева, Т.В. Энтомология: учебно-методическое пособие / Т.В. Васильева. – 2013. – 96 с. – Текст: непосредственный.
5. Беленков, А. И. Земледелие: учебное пособие / А.И. Беленков, Ю.Н. Плескачев, В.А. Николаев. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 237 с. – Текст: непосредственный.
6. Васильева, Т.В. Статистический анализ вредоносности фитофагов на кормовых культурах / Т.В. Васильева. – Текст: непосредственный // Защита и карантин растений. – 2007. – №7. – С.45-45а.

УДК 631.9:632.934/08

УДОБРЕНИЯ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В СИСТЕМЕ СЕВООБОРОТОВ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ РФ

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

Аннотация: удобрения играют ключевую роль в нечерноземной зоне. Использование удобрений в севооборотах имеет доказанную эффективность и способствует повышению урожайности культур.

Ключевые слова: удобрения, азот, фосфор, калий, органические удобрения, комплексные удобрения

Удобрения играют ключевую роль в нечерноземной зоне. Преобладание дерново-подзолистых почв с повышенной кислотностью и низким уровнем плодородия часто приводит к низкому урожаю. Однако, правильное использование удобрений, совместно с известкованием кислых почв, а также при соблюдении высокой агротехники, способно значительно повысить урожайность растениеводческой продукции. Эти факторы играют ведущую роль в стремительном развитии сельскохозяйственного производства в данной зоне [1].

Азот является одним из основных компонентов, необходимых для роста и развития растений. При достаточном уровне азотного питания сельскохозяйственных культур, их рост ускоряется, а процесс старения листьев замедляется. Растения образуют массивные стебли и листья с насыщенной зеленой окраской, прекрасно разрастаются и кустятся, а также формируют полноценные репродуктивные органы. В итоге, значительно увеличивается урожай и содержание белка в нём (Ягодин, Смирнов, 1989). Конончук В.В. отмечает, что для достижения более высоких показателей урожайности культур требуется создание оптимальных условий для почвы и растений, прежде всего, обеспечение их азотом [1].

Удобрения играют важную роль в повышении урожайности на различных почвах по всей стране. Особенно значимое влияние они оказывают в увлажненных районах с дерново-подзолистыми, серыми лесными и выщелоченными черноземами, а также при орошении на других типах почв. С использованием азотных удобрений можно достичь до 50% увеличения урожая, получаемого от полного минерального удобрения.

Важным фактором, оказывающим существенное влияние на эффективность применяемых доз азотных удобрений, является характер весенне-летнего увлажнения на протяжении вегетационного периода культур. Удобрения способствуют более эффективному использованию растениями

влаги, содержащейся в почве. Однако, при значительном ее дефиците, удобрения не способствуют повышению урожайности и могут негативно сказываться на росте и развитии культур [2].

Необходимо также учитывать, что увеличение доз азота может иметь отрицательное влияние на урожайность. Например, в экспериментах Коростелева А.В. было выявлено, что внесение дозы N30 известковой аммиачной селитры обеспечило урожайность озимого ячменя в размере 7,02 т/га, но при удвоении дозы азота урожайность значительно снизилась.

Важность фосфора в жизни растений отмечается Смирновым П. М. и Муравиным Э. А. Он играет важную роль в процессах обмена энергии в растительном организме. Дополнительное снабжение фосфором способствует ускоренному развитию растений, раннему созреванию урожая и улучшению качества сельскохозяйственной продукции.

Калий же принимает участие в таких процессах, как синтез и отток углеводов. Он обеспечивает способность клеток и тканей растений удерживать воду, а также повышает выносливость растений к неблагоприятным внешним факторам и защищает их от болезней [2].

Использование микроудобрений эффективно увеличивает содержание микроэлементов в растениях. Особенно положительный эффект наблюдается при использовании серосодержащих удобрений в сочетании с фосфорными на дерново-подзолистых почвах и черноземах. Это способствует значительному повышению урожайности яровой пшеницы.

Применение комплексных удобрений приносит несомненное преимущество благодаря их высокой концентрации питательных веществ и одновременному наличию нескольких элементов. Кроме того, они способствуют более эффективному поступлению питательных веществ в корневую систему растений. Особую значимость следует отметить и в плане повышения урожайности сельскохозяйственных культур, поскольку применение минеральных удобрений дает значительный положительный эффект.

Эффективность применения минеральных удобрений в значительной степени зависит от их сочетания с методами обработки почвы. Одно из исследований, проведенное Фазыльяновым Д.Х., показало значительный эффект взаимодействия при совместном применении минеральных удобрений и основной обработки почвы. Дополнительный прирост урожая ячменя составил от 1,2 до 3,1 ц/га при таком сочетании. Однако совместное применение способов внесения удобрений на фоне вспашки почвы привело только к увеличению урожая на 0,2-0,5 ц/га. Так при использовании плоскорезной обработки почвы эффективность совместного применения основного и припосевного внесения минеральных удобрений значительно возросла. Разница между эффектами от совместного и отдельного применения удобрений составляет от 0,5 до 1,2 ц/га [3].

Использование органических удобрений, также как и минеральных, является основным методом воздействия человека на круговорот веществ в

сельском хозяйстве. Внесение навоза, навозной жижи, птичьего помета позволяет повторно использовать часть питательных элементов, которые растения уже поглотили из почвы и приняли участие в формировании предыдущего урожая. Использование органических удобрений, особенно в сочетании с минеральными, создает благоприятные условия для получения высоких и устойчивых урожаев различных культур, как показали исследования Лукина С.М. Он показал, что эффективность системы органоминеральных удобрений превосходит эффективность системы минеральных удобрений в годы с недостаточным количеством влаги, но при достаточном увлажнении эффект органоминеральной системы уступает [4].

В нечерноземной зоне ключевым фактором для повышения плодородия кислых почв и эффективности минеральных удобрений является известкование. При известковании кислых почв у растений развивается более развитая корневая система, которая позволяет им усваивать больше питательных веществ из удобрений и почвы, что в свою очередь улучшает питание растений азотом и зольными элементами [4].

Использование удобрений в севооборотах имеет доказанную эффективность и способствует повышению урожайности культур. Правильный выбор и дозировка удобрений в сочетании с составлением оптимальных севооборотов являются ключевыми факторами повышения урожайности.

Список литературы

1. Александрова, Л.Н. Источники гумусовых веществ в почве / Л.Н. Александрова, М.Ф. Люжин. – Ленинград: 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. – Новосибирск: Наука, 1986 – 284 с. – Текст: непосредственный.

**УРОЖАЙНОСТЬ КУЛЬТУР В СЕВООБОРОТАХ
ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ГЕРБИЦИДОВ**

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

***Аннотация:** при использовании гербицидов в севооборотах урожайность различных культур значительно увеличивается. Это связано с тем, что гербициды позволяют эффективно контролировать сорняки, которые конкурируют с посевами за питательные вещества, свет и воду. Благодаря применению гербицидов обеспечивается оптимальное развитие растений, что в свою очередь приводит к повышению их урожайности.*

***Ключевые слова:** гербициды, сорные растения, культура, урожай, применение*

При использовании гербицидов в севооборотах урожайность различных культур значительно увеличивается. Это связано с тем, что гербициды позволяют эффективно контролировать сорняки, которые конкурируют с посевами за питательные вещества, свет и воду. Благодаря применению гербицидов обеспечивается оптимальное развитие растений, что в свою очередь приводит к повышению их урожайности. Таким образом, использование гербицидов является важной составляющей современных методов сельского хозяйства и способствует улучшению продуктивности сельскохозяйственных культур [1].

Различные культурные и сорные растения имеют разные реакции на удобрения и гербициды из-за их уникальности в поглощении питательных веществ из почвы. В процессе естественной эволюции, сорные растения развили способность поглощать из почвы значительные запасы питательных элементов.

Например, такие широко распространенные сорные растения, как трехреберник непахучий и марь белая, извлекают из почвы такое же количество азота и фосфора, но в несколько раз больше калия, чем пшеница, рожь, ячмень и кукуруза. При средней засоренности посевов (100-150 сорных растений на 1 квадратный метр) эти сорные растения выводят с 1 га почвы 48-138 кг азота, 25-50 кг фосфора и 70-160 кг калия [1].

Баздырев Г.И. и Смирнов Б.А. представляют следующие данные: ширица запрокинутая, при сильной засоренности, выводит из почвы азота в 1,8 раза больше, чем кукуруза, и калия в 2,2 раза больше; бодяк полевой в посевах озимой пшеницы выводит азота больше, чем культура, в 1,8 раза, и калия в 1,4 раза больше; хвощ полевой выводит из почвы азота в 3,5 раза больше, фосфора почти в 3 раза больше, и калия даже в 4,4 раза больше,

чем у ячменя. Именно поэтому своевременное уничтожение сорных растений будет способствовать увеличению коэффициента использования сельскохозяйственными культурами питательных элементов, вносимых удобрениями, что, в свою очередь, обеспечит получение более высоких урожаев.

В настоящее время во многих странах мира большое внимание уделяется вопросу определения урожайных потерь от сорной растительности и разработке мероприятий для их предотвращения. Исследуется зависимость урожайности от вида сорного компонента, плотности засорения и продолжительности конкуренции между культурными и сорными растениями [2].

Для предотвращения убытков урожая сельскохозяйственных культур от неблагоприятного влияния сорных растений, помимо агротехнических методов, успешно используются гербициды. Эти мощные инструменты борьбы помогают справиться с сорняками, обеспечивая надежную защиту посевов и сохраняя высокую урожайность. Эффективность гербицидов проявляется в их способности подавлять рост и развитие сорняков, а также уничтожать их в корне. Это позволяет сельскохозяйственным производителям минимизировать убытки и обеспечить стабильное производство. Благодаря широкому выбору гербицидов на рынке, каждое хозяйство может подобрать наиболее подходящий препарат в зависимости от типа и степени зараженности сорняками своих культур, что делает использование гербицидов незаменимым инструментом в современной аграрной индустрии.

В борьбе с нежелательными сорняками, которые снижают урожайность сельскохозяйственных культур, особую важность имеет правильный выбор компонентов в составе баковых смесей [2].

Эффективность гербицидов влияет также и на урожайность, но она сильно зависит от способа обработки почвы. Интересным решением становится комбинированное внесение гербицидов и удобрений, поскольку позволяет достичь агрономических и экономических преимуществ. Более того, такая комбинированная обработка способствует раннему уничтожению сорной растительности и не дает ей использовать питательные вещества, которые вносятся с удобрениями [3, 4].

Оптимальной комбинацией минеральных удобрений и гербицидов можно добиться высокой экономической и агротехнической эффективности. Важно отметить, что результаты не только обеспечивают эффективность внекорневых подкормок, но также повышают эффективность основного удобрения.

Совместное применение гербицидов и удобрений, помимо достижения высокой эффективности (учитывая гибель сорной растительности и повышение урожайности), также имеет организационные и экономические преимущества. Важно отметить, что требуется меньше воды для пригото-

ления рабочих растворов препаратов. Кроме того, две операции по внесению удобрений и гербицидов объединяются в одну.

Список литературы

1. Александрова, Л.Н. Источники гумусовых веществ в почве / Л.Н. Александрова, М.Ф. Люжин. – Ленинград: 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. Евтефеев, Ю.В. 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 631.9:632.934/08

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ И ГЕРБИЦИДОВ НА КАЧЕСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В СЕВООБОРОТАХ

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

***Аннотация:** использование удобрений и гербицидов является неотъемлемой частью севооборотов и сельскохозяйственного производства в целом. Это содействует развитию и росту растений с оптимальной скоростью, а также повышает их стойкость к болезням и вредителям. Кроме того, правильно подобранные удобрения придают улучшенные вкусовые качества и продлевают сроки хранения урожая.*

***Ключевые слова:** удобрения, гербициды, влияние, качество, урожай*

Одной из важнейших составляющих здорового питания животных является улучшение качества потребляемых ими кормов. Качество урожая, в свою очередь, тесно связано с химическим составом растений и наличием веществ, определяющих назначение данной культуры. Например, в случае кормовых культур, качество урожая зависит от содержания белка, а для зерновых – от содержания белков и углеводов [1].

Использование удобрений и гербицидов является неотъемлемой частью севооборотов и сельскохозяйственного производства в целом. Однако

важно понимать, как эти агрохимикаты влияют на качество выращиваемых культур.

Применение удобрений способствует насыщению почвы необходимыми питательными веществами, такими как азот, фосфор и калий. Это позволяет растениям развиваться и расти с оптимальной скоростью, а также улучшает их устойчивость к болезням и вредителям. Кроме того, правильно подобранные удобрения способствуют улучшению вкусовых качеств и хранения урожая [1].

Однако, необходимо учитывать и негативные последствия неправильного использования удобрений. Избыточное применение может привести к перенасыщению почвы некоторыми элементами, что может вызвать негативные эффекты на рост и здоровье растений. В дополнение к этому, удобрения могут иметь негативное воздействие на экологию, вызывая загрязнение водных ресурсов.

Гербициды, в свою очередь, необходимы для подавления сорняков и повышения урожайности. Они способны эффективно бороться с различными видами сорняков, что облегчает процесс выращивания культурных растений. Без применения гербицидов, сорняки конкурируют с культурами за доступ к питательным веществам и свету, что может привести к снижению урожайности.

Однако следует отметить, что применение гербицидов может нести определенные негативные последствия. Бесконтрольное использование может нанести ущерб окружающей среде. Кроме того, некоторые исследования показывают, что при длительном применении гербицидов, сорняки могут развивать устойчивость к активным веществам в составе гербицидов, что затрудняет их борьбу и может снизить эффективность применения [2].

Различные факторы, такие как видовые и сортовые особенности растений, почвенно-климатические и агротехнические условия, имеют влияние на содержание и накопление различных веществ, в продукции растениеводства.

Применение известковых материалов, содержащих магний, и внесение борных удобрений существенно улучшает качество сельскохозяйственных культур. Кальцинирование почвы способствует повышению содержания сахаров в корнеплодах, увеличению белка и жира в семенах, а также усилению накопления каротина и аскорбиновой кислоты в травах и корнеплодах. Более того, известкование оказывает положительное влияние на посевные качества семян, что в конечном счете приводит к более высоким урожаям.

В свою очередь, введение микроудобрений в систему минерального питания способствует улучшению качества зерна яровой пшеницы путем обогащения его серой [3].

Применение гербицидов также влияет на содержание белка в сельскохозяйственной продукции. К тому же, при оценке качества кормов, важным показателем является содержание фракции безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ). БЭВ включают в себя органические вещества, не учтенные при определении сырого жира, протеина и клетчатки, такие как углеводы, органические кислоты, целлюлоза, гемицеллюлоза и лигнин [3].

Среди различных факторов, которые оказывают влияние на качество урожая сельскохозяйственных культур, удобрения занимают ведущую роль. Поэтому при определении оптимальных норм удобрений следует учитывать не только прибавку урожая, но и качество получаемой продукции. Для достижения более высокой урожайности сельскохозяйственных культур необходимо осуществлять последовательное и всеобъемлющее применение химических методов.

Таким образом, использование удобрений и гербицидов в севооборотах является неотъемлемым элементом сельскохозяйственного производства, однако требует бережного и полезного использования. Рациональное применение агрохимикатов способствует улучшению качества культурных растений, увеличению урожайности и эффективности производства, сохраняя при этом природные ресурсы и здоровье окружающей среды.

Список литературы

1. Щукин, С.В. Влияние основной обработки почвы, удобрений и последствие гербицидов на засоренность посевов полевых культур / С. В. Щукин, Е. А. Горнич, А.М. Труфанов. – Текст: непосредственный // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1. – С. 25.
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. Матюк, Н.С. Изменение агрофизических свойств почвы под действием приемов обработки и удобрений / Н.С. Матюк, В.Д. Полин, В.А. Николаев. – Текст: непосредственный // Владимирский земледелец. – 2015. – С. 14.

УДК 631/635

БАЛАНС ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ ПРИ КОМПЛЕКСНОЙ ХИМИЗАЦИИ РАСТЕНИЙ

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

Аннотация: баланс питательных элементов важен для здоровья растений. Недостаток или избыток определенных элементов может

негативно сказаться на росте и развитии растений. Для достижения оптимального баланса питания, необходимо обеспечить растения всеми необходимыми макро- и микроэлементами.

Ключевые слова: баланс, элементы, плодородие, химизация, содержание

Современный агропромышленный комплекс сталкивается с неотложной задачей – достижение высоких урожаев возделываемых культур, которые будут соответствовать стандартным качественным показателям и учитывать возрастающие требования к охране окружающей среды. При этом необходимо минимизировать затраты средств. Именно в поиске решений этой актуальнейшей проблемы заключается ключевая роль средств химизации в сельскохозяйственном производстве.

Избыток или недостаток химических средств являются в агроценозах нежелательными факторами, которые могут негативно сказаться на плановой продуктивности культур.

При реализации комплексной химизации, особое внимание следует уделять балансу элементов питания. Благодаря правильному взвешиванию и соотношению всех необходимых компонентов, возможно, обеспечить оптимальное питание растений или животных. Это позволяет достичь максимальных результатов в их росте, развитии и продуктивности.

Уникальность комплексной химизации заключается в том, что она объединяет различные элементы питания в определенной пропорции. Для этого необходимо учесть потребности конкретных растений, их стадию развития и текущие условия окружающей среды. Только сбалансированное сочетание всех необходимых компонентов позволит эффективно обеспечить все потребности.

С повышением содержания питательных веществ увеличивается урожайность и улучшается качество сельскохозяйственных культур. Если растениям не хватает элементов питания, то урожай не может быть полноценным. Чтобы предотвратить снижение плодородия почвы и получить высокие урожаи, необходимо использовать удобрения.

На современном уровне применения минеральных и органических удобрений лишь 20% элементов питания, необходимых сельскохозяйственным растениям, компенсируются. Около 80% элементов питания собираются с урожаем за счет отчуждения из почвы, что приводит к резкому ухудшению ее плодородия.

Применение органических и минеральных удобрений является главным фактором для повышения урожайности и качества сельскохозяйственных культур, а также для сохранения плодородия почвы. Однако избыточное внесение удобрений может привести к снижению качества продукции, ухудшению экологической обстановки и увеличению себестоимо-

сти. Поэтому необходимо контролировать питательный баланс, чтобы оценить экологическую безопасность и экономическую эффективность.

Баланс питательных элементов важен для здоровья растений. Недостаток или избыток определенных элементов может негативно сказаться на росте и развитии растений. Для достижения оптимального баланса питания, необходимо обеспечить растения всеми необходимыми макро- и микроэлементами.

Макроэлементы включают азот (N), фосфор (P) и калий (K), которые являются основными питательными веществами для растений. Азот играет важную роль в синтезе белка и стимулирует рост растений. Фосфор необходим для энергетических процессов и развития корней. Калий участвует в поддержании водного баланса и повышении устойчивости растений к стрессу.

Микроэлементы включают железо (Fe), марганец (Mn), цинк (Zn), медь (Cu), бор (B) и молибден (Mo). Хотя микроэлементы требуются растениям в гораздо меньших количествах, их недостаток также может привести к различным проблемам. Например, железо необходимо для хлорофилла и синтеза ДНК, а бор участвует в процессе цветения и оплодотворения.

Для регулирования баланса питательных элементов можно использовать специальные удобрения. Они могут быть органическими или минеральными. Органические удобрения, такие как компост или перегной, содержат все необходимые элементы и способствуют долгосрочному и устойчивому питанию растений. Минеральные удобрения, такие как азотные, фосфорные или калиевые удобрения, содержат высокие концентрации специфических элементов и могут быть использованы для быстрого восстановления баланса питания.

Положительный баланс элементов питания достигается, когда поступление питательных веществ в почву превышает их отчуждение с урожаем и потери из почвы и удобрений. Это приводит к повышению урожайности и улучшению плодородия почвы. Однако следует отметить, что избыточное применение удобрений может негативно сказаться на экологии региона и качестве сельскохозяйственной продукции.

Если вынос урожая и потери питательных элементов превышают их поступление в почву, то баланс становится отрицательным. В таком случае ожидается снижение плодородия почвы и урожайности, поскольку получаемый урожай формируется исключительно за счет естественного плодородия почвы.

Когда поступление питательных веществ равно их расходу, баланс становится нулевым. При нулевом балансе возможна стабилизация урожаев и агрохимических показателей почвы на определенном уровне.

Один из значимых показателей состояния баланса - это интенсивность. Она определяется отношением общего поступления элементов пи-

тания к их общему расходу и выражается в процентах. Если интенсивность превышает 100%, то баланс является положительным, если меньше 100% - отрицательным, а при 100% интенсивности баланс становится нулевым. Оптимальная интенсивность баланса питательных элементов зависит от планируемой урожайности, насыщенности почвы элементами питания и возможностей сельскохозяйственного предприятия для приобретения минеральных и органических удобрений.

При составлении баланса растениеводства учитываются две основные статьи: приходная и расходная. Приходная статья включает в себя поступление элементов питания с помощью удобрений, а также с добавлением пожнивных и послеуборочных остатков растений, посевного и посадочного материала, осадков и азотфиксации. Расходная статья, в свою очередь, формируется из выноса питательных элементов с урожаем основной и побочной растениеводческой продукции, а также утраты элементов питания с тальми и грунтовыми водами, и газообразных потерь.

Искусство комплексной химизации включает в себя работу с макро- и микроэлементами, макро- и микронутриентами, а также различными органическими и неорганическими соединениями. При этом важно учитывать, как количество, так и доступность данных элементов. Правильно построенный баланс элементов питания позволяет предотвратить и избежать неконтролируемых колебаний показателей плодородия почвы, выполнить все процессы химической реакции.

Список литературы

1. Адрианов, С.Н. Закономерности формирования фосфатного режима дерново-подзолистых почв в разных системах удобрения / С.Н. Адрианов. – Москва, 2000. – 48 с. – Текст: непосредственный.
2. Барсуков, С.С. Гумусовый баланс дерново-подзолистых почв Могилевской области / С.С. Барсуков. – Текст: непосредственный. // Агрохимия. – 1985. – 63 с.
3. Босак, В.Н. Системы удобрения в севооборотах на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах / В.Н. Босак. – Минск, 2003. – 176 с. – Текст: непосредственный.

**ВОЗМОЖНОСТИ БЛАГОУСТРОЙСТВА ТЕРРИТОРИЙ МЕЧЕТЕЙ
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА
СОВРЕМЕННЫХ МУСУЛЬМАНСКИХ САДОВ ПРИ МЕЧЕТЯХ**

*Габдуллина Алина Рауфовна, студент-бакалавр
Сафарова Фирюза Филюсовна, студент-бакалавр
Ишбирдина Лилия Маратовна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, Россия*

***Аннотация:** в статье приводится краткая характеристика мусульманского сада как отдельного стиля в ландшафтной архитектуре, рассматриваются перспективы развития благоустройства площадей при мечетях в Республике Башкортостан на примере современных парков, скверов и садов при мечетях, составлены краткие рекомендации для благоустройства садов при мечетях.*

***Ключевые слова:** мусульманский сад; мавританский стиль; сады при мечетях; благоустройство; история архитектуры мечетей*

***Цель статьи:** анализ информации о мусульманском (мавританском) стиле в ландшафтной архитектуре и краткий обзор устройства современных и исторических парков и садов при мечетях.*

На территории Республики Башкортостан построено много мечетей. Оно создавались издавна, так как большой процент жителей республики являются мусульманами. В настоящее время с каждым годом возрастает количество открывающихся мечетей, но благоустройству их территории пока не уделяется достаточное внимание.

С точки зрения ландшафтной архитектуры, мечети являются объектами ограниченного пользования. Исторически мусульманский сад – это особая форма проявления закономерностей ландшафтного дизайна, отличающаяся от других садов акцентом на философию и религию, строгим зонированием и обязательным наличием водных устройств [4].

Мусульманский, исламский, мавританский, восточный или арабский стиль ландшафтного дизайна переживает сегодня новый подъем [5]. Параллельно развитию в мире тенденции к распространению пейзажных проектов, растет и потребность в их полной противоположности. Орнаментальность, точность, тонкие взаимосвязи и ощущение гармонии мусульманского сада предлагают «свежую» альтернативу моде на экостиль, чем уже наскучившие французские или голландские сады [6]. Призывая во всем искать смысл и при помощи простых инструментов создавать сложные пейзажи, арабский стиль открывает новые горизонты в оформлении красочного сада с запоминающимся обликом на минимальной площади.

Одним из признаков мусульманских садов является чар-баг, где основной план представлен прямоугольником или квадратом, разделённым на четыре части. Вся композиция подчинена центральной или осевой симметрии [7]. При этом отмечаются простота регулярной планировки и индивидуальность решения, правильная ориентация по странам света, главная ось выделяется широкой аллеей или каналом воды, обязателен экономный расход воды. Территория имеет замкнутый, скрытый характер, по периметру расположены высокие стены или растительность, создавая эффект закрытой композиции [2].

В центрах квадратов часто располагаются небольшие фонтаны или размещаются бассейны с крохотными фонтанчиками, питающими систему влагой. Эти водоемы, облицованные мрамором, разноцветными керамическими плитками и стеклом, являются главным украшением всего сада. Лиричные, тихо журчащие фонтаны, легкие струи воды, текущие по мраморному ложу, создают особую интимную атмосферу, ее усиливают экзотические деревья и благоухающие цветы, бродящие в садах павлины и поющие в золоченых клетках птицы [9].

Стили МАФ в мусульманских садах. Малые архитектурные формы в мусульманских садах включают:

Фонтаны и водные объекты - они являются ключевыми элементами мавританского сада. Вода считается символом чистоты и свежести, и ее присутствие в саду создает атмосферу спокойствия и умиротворения.

Мосты – они соединяют разные части сада и позволяют переходить через водные объекты, создавая визуальные связи между различными зонами сада.

Перголы и галереи – это ажурные деревянные конструкции, которые создают тень и обеспечивают укрытие от солнца. Они могут быть использованы для размещения растений или для отдыха посетителей.

Павильоны и беседки - это небольшие строения, которые служат местом для отдыха и созерцания. Они часто украшены мозаикой, резьбой по дереву или камню.

Стена с нишами – она может быть использована для размещения растений, скульптур или других декоративных элементов.

Ограды и ворота – используются для разделения сада на зоны и для создания ощущения приватности.



Светильники и фонари - они украшают сад вечером и ночью, создавая атмосферу волшебства и загадочности.




Керамические плитки и мозаика – их используют для украшения стен, полов и водных объектов в саду.


Мусульманские сады символизировали райскую жизнь, где каждый элемент имел свое значение и место. Вода, например, считалась символом чистоты и духовной жизни, а деревья и цветы были символами рая и красоты.

Исламский сад можно организовать в любых климатических условиях. Для этого необязательно подбирать растения Востока и полностью повторять типичные для исламских садов южные виды растений, а лишь стилизованные под их образ. В таблице приведен анализ устройства территорий некоторых мечетей Российской Федерации и мира.

Таблица 1 – Анализ устройства территорий, прилегающих к мечетям

Название мечети	Фото	Типы использования ландшафтов	Стиль здания	Стиль благоустройства
Кул-Шариф в Казани, Татарстан, Россия,		Террасированного газона дорожек, площадь для молитвы	Была построена в стиле татарско-мусульманской архитектуры. Здание выполнено с использованием традиционных татарских мотивов и сочетает в себе элементы исламской религиозной архитектуры и национального татарского орнамента.	Минимализм с пластичными формами
Центральная мечеть «Сердце Чечни» Имени Ахмата Кадырова, Грозный, Чечня, Россия		Геометрическая планировка с прямыми дорожками, симметричные композиции растений и наличие фонтанов, скульптур и других декоративных элементов.	Традиционный исламский стиль с элементами национальной чеченской архитектуры. Здание имеет купольную форму, окруженную четырьмя минаретами. Фасад мечети украшен орнаментами и узорами, выполненными в белых и голубых тонах.	Регулярный стиль, пейзажный.

<p>Мечеть «Гордость мусульман» имени Пророка Мухаммада» Грозный, Чечня, Россия</p>		<p>Зеленые зон с газонами, клумбами и деревьями. Также используются живые изгороди для разделения пространства на зоны и создания приватности.</p>	<p>Традиционном исламском стиле с элементами современного дизайна. Здание мечети имеет куполообразную форму, а его стены украшены традиционными исламскими орнаментами и узорами. Внутри мечети находится большой зал для молитв, который способен вместить до 10 000 верующих</p>	<p>Мусульманский стиль, регулярный, пейзажный.</p>
<p>Центральная Джума-мечеть города Махачкала, Дагестан, Россия</p>		<p>Партерный тип ландшафта: газоны, клумбы, деревья и кустарник. Также в озеленение используются пруды, фонтаны. Джума можно увидеть прямые аллеи, геометрические формы клумб и газонов, а также симметричное расположение элементов благоустройства.</p>	<p>Классический османском стил. Мечеть имеет прямоугольную форму и увенчана большим куполом. Внутри мечети есть большой зал для молитв и несколько меньших комнат для проведения религиозных обрядов.</p>	<p>Регулярный, пейзажный стили.</p>
<p>Мечеть Джумейра, Дубай, ОАЭ</p>		<p>Имеет четкую геометрию и симметрию, а также используются традиционные мотивы с использованием мозаики, керамики и водных элементов</p>	<p>Традиционной арабской архитектуры. Здание мечети имеет форму восьмиугольника и увенчано большим</p>	<p>Пейзажный, регулярный стиль</p>

			куполом. Внутри мечети находятся два зала для молитв, украшенные мозаикой и витражами	
Мечеть Шейха Зайда, Абу-Даби, ОАЭ		Водоемы, коллоны.	Белая мечеть построена в марокканском стиле, однако позднее начали появляться элементы, свойственные персидскому, мавританскому, турецкому и арабскому направлениям.	

Список литературы

1. Мукимова, С.Р. Архитектура мечетей и медресе Мавераннахра и Хорасана: учебник / С.Р. Мукимова. – Текст: непосредственный.
2. Эволюция архитектуры османской мечети. – Текст: электронный. – URL: <https://www.labirint.ru/books/850237/?ysclid=lsor4rj6ds982753669>
3. Шукуров, Ш.М. Архитектура современной мечети / Ш.М. Шукуров. – Москва: Прогресс-Традиция, 2014. – 232 с. – Текст: непосредственный
4. Валиулла хазрат Якуб. Джаннат и джаханнам / Валиулла хазрат Якуб. – Казань: Иман, 2005. – С. 6-26. – Текст: непосредственный.
5. Веймарн, Б.В. Классическое искусство стран ислама / Б.В. Веймарн. – Москва, 2002. – 500 с. – Текст: непосредственный.
6. Горохов, В.А. Парки мира / В.А. Горохов, Л.Б. Лунц. – Москва, 1997. – 200 с. – Текст: непосредственный.
7. Ибрагим, Т. Путеводитель по Корану / Т. Ибрагим, Н. Ефремова. – Москва, 1998. – С. 114-118. – Текст: непосредственный.
8. Каптерева, Т.П. Эскориал. Грани творчества / Т.П. Каптерева. – Текст: непосредственный // Сб. научных трудов. – М., 2000. – С. 46-50.
9. Назмиева, А.А. Архитектура исламского сада по иконографическим источникам / А.А. Назмиева. – Текст: непосредственный // Развитие региональных школ в контексте историко-культурных традиций: материалы междунар. науч. конф. – Т. 1. – Казань: КазГАСУ, 2005. – С. 65.
10. Ожегов, С.С. История ландшафтной архитектуры / С.С. Ожегов. – Москва, 2003. – 157 с. – Текст: непосредственный.

ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ ФУНГИЦИДОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КАРТОФЕЛЯ

*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 выполнение 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, %		
		2022	2023	2022	2023	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 обыкновен-

ной, 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.

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 создавать 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. Зейрук, В.Н. 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.

**ВЫРАЩИВАНИЕ ГИБРИДОВ ПЕРЦА СЛАДКОГО
(*CAPUSICUM ANNUUM L.*) В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТОГО ГРУНТА
ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Закусов Игорь Олегович, студент-бакалавр
Кирина Ирина Борисовна, науч. рук., к.с.-х.н., зав. кафедрой
Самойлова Расима Мидхатовна, учебный мастер
ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, г. Мичуринск, Россия*

Аннотация: автором проведены наблюдения за ростом и плодоношением гибридов сладкого перца селекции компании СЕДЕК в условиях открытого грунта мичуринского района Тамбовской области. Отмечена разная реакция гибридов на складывающиеся погодные условия. Определены сроки созревания плодов и выявлены гибриды, наиболее подходящие для возделывания в условиях открытого грунта Тамбовской области.

Ключевые слова: перец сладкий, рост, плодоношение, сроки созревания, урожайность

Введение. Перец относится к семейству Паслёновые *Solanaceae Pers.*, роду *Capsicum Tounsp.* В культуре возделывается как однолетнее растение, но по своей природе многолетник. У нас в стране выращиваются сорта, относящиеся к культурному мексиканскому виду *Capsicum annuum* [3, 4].

Выращивание сладкого перца (*Capsicum annuum L.*) в промышленном масштабе характерно для южных районов нашей страны. Причем выращивание осуществляется как через рассаду, так и посевом непосредственно в грунт [5, 6].

Но, даже в условиях Краснодарского Края площади под перцем в открытом грунте не значительные и в основном сосредоточены в фермерских и личных подсобных хозяйствах, производящих продукцию для свежего потребления. В последние годы, интерес производителя к сладкому перцу возрос, особенно к ранней культуре, поскольку удаётся получить продукцию высокого качества и реализовать её по высокой цене.

Связано такое явление с тем, что сладкий перец – культура очень требовательная к условиям выращивания: теплу, водному и пищевому режиму. Получение высоких урожаев этой культуры обеспечивает обязательный полив и сбалансированное минеральное питание [1]. Тамбовскую область относят к зоне рискованного земледелия: возвратные заморозки, которые случаются в первой декаде июня, а первые осенние заморозки отмечаются в третьей декаде августа, неравномерность выпадения осадков и недостаточное их количество в период вегетации, высокие температуры при низкой влажности почвы и воздуха в третьей декаде июля – августе –

все это может негативно сказаться на росте и развитии растений перца. В конечном итоге – станет невозможным получить полноценный урожай.

Погодные условия последних лет имеют тенденцию к повышению температуры и культуры, которые ранее выращивали только в южных регионах, продвигают во все более северные районы. Селекционеры стремятся получать сорта и гибриды с ранним сроком созревания для более полной отдачи урожая. Так происходит и с культурой перца.

Цель работы – оценить некоторые гибриды селекции агрофирмы СЕДЕК на пригодность выращивания в Мичуринском районе Тамбовской области в условиях открытого грунта.

Объекты и методика исследований. Опыты были заложены в УИТК «РОЩА» ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ в 2023 г. Выращивали перцы через рассаду, которую готовили в отапливаемой теплице кассетным способом. Срок посева семян 17 марта, пикировка 7 апреля, высадка в грунт 25 мая 2023 г. Схема высадки растений 70×30. Повторность опыта трехкратная по 25 учетных растений в повторности.

Первый сбор и учет урожая был проведен 10 августа, второй – 21 августа и третий 1 сентября.

Объектами исследований служили гибриды перца:

1. Звезда Востока оранжевая F1;
2. Звезда Востока красная F1;
3. Звезда Востока желтая F1;
4. Мой генерал F1;
5. Сорт Ласточка – контроль.

В работе руководствовались общепринятыми методиками [2].

Результаты исследований. Погодные условия вегетационного периода 2023 года складывались для перцев неоднозначно. Преимуществом было то, что достаточно теплыми сложились весенние месяцы: ночные заморозки прекратились в первой декаде мая, что позволило провести высадку рассады без повреждений от заморозков. Июнь и начало июля оказались более неблагоприятными для цветения и завязывания плодов перца. В июне температуры воздуха ночью опускались до плюс 5-6⁰С. Колебания между дневными и ночными температурами в 15-16⁰С для теплолюбивых культур может существенно повлиять на замедление ростовых и развитие генеративных процессов. Для перцев это выразилось в сбрасывании цветков и завязей, что массово наблюдалось в начале июля.

В процессе вегетации мы проводили наблюдения за прохождением фенологических фаз, что дало нам возможность оценить: насколько ранне-спелыми являются испытываемые гибриды (таблица 1).

По продолжительности вегетационного периода (от появления всходов до технической спелости) различают сорта: очень ранние – менее 100 дней, ранние – 101-120, среднеранние – 121-135, поздние – 136-150, очень

поздние – более 150 дней. В зависимости от условий выращивания многие признаки изменяются [2].

Таблица 1 – Прохождение фенофаз растениями перца в открытом грунте

Испытуемые гибриды/сорта	Фенофаза	Дата начала	Продолжительность вегетационного периода (дни)
Ласточка(контроль)	Начало цветения	12-14 июня	
	Завязывание плодов	28-29 июня	
	Биологическая спелость	20-23 августа	110-115
Звезда Востока оранжевая F ₁	Начало цветения	12-15 июня	
	Завязывание плодов	25-28 июня	
	Биологическая спелость	18-22 августа	105-110
Звезда Востока красная F ₁	Начало цветения	12-15 июня	
	Завязывание плодов	25-28 июня	
	Биологическая спелость	18-22 августа	105-110
Звезда Востока желтая F ₁	Начало цветения	23-25 июня	
	Завязывание плодов	5-8 июля	
	Биологическая спелость	28 августа-1 сентября	110-120
Мой генерал F ₁	Начало цветения	12-14 июня	
	Завязывание плодов	28-29 июня	
	Биологическая спелость	25 августа-5 сентября	120-125

Принимая во внимание условия вегетационного периода наиболее скороспелыми, были гибриды Звезда Востока оранжевая F₁, Звезда Востока красная F₁ – 105-110 дней. Плоды в биологической спелости у этих гибридов начинали появляться уже в первой декаде августа, тогда как у контрольного варианта сорта Ласточка во второй декаде, а плоды гибрида Мой генерал F₁ приобретали красную окраску лишь в третьей декаде августа. По результатам 2023 года этот гибрид отнесен нами к группе среднеранних, остальные к группе ранних. Погодные условия не могли не сказаться на урожайности. В среднем было получено по изучаемым гибридам 5,6-6,7 кг/ м², что существенно превосходит урожай контрольного варианта сорта Ласточка (таблица 2).

Таблица 2 – Биологическая урожайность перца (в среднем)

Наименование сорта	Средняя масса плода, г	Урожайность кг/м ²
Ласточка (контроль)	80	4,5
Звезда востока оранжевая F ₁	155	5,7
Звезда востока красная F ₁	180	6,5
Звезда востока желтая F ₁	210	5,6
Мой генерал F ₁	220	6,7
НСР ₀₅	25,6	0,35

Все изучаемые гибриды формируют крупные плоды, существенно превосходящие контрольный вариант. Наиболее крупные плоды отмечены у гибрида Мой генерал F₁. Вес отдельных плодов у всех гибридов достигал 300-400 г.

Заключение. Погодные условия вегетационного периода 2023 года не были благоприятными для растений перца сладкого. Отмечалось сбрасывание цветков и завязей в июне-июле связанное с низкими ночными температурами и низкой влажностью воздуха. Это не могло не сказаться на урожайности перца. Но, несмотря на это, в открытом грунте был получен урожай перцев 4,5- 6,7 кг/м². Учет урожая был прекращен 1 сентября. Осенью 2023 года заморозки начались лишь во второй декаде октября, то есть биологический потенциал изучаемых гибридов был учтен нами не полностью, что требует дальнейших наблюдений. Наиболее раннеспелыми для нашего региона оказались гибриды Звезда Востока оранжевая F₁ и Звезда Востока красная F₁.

Список литературы

1. Боровой, Е.П. Урожай сладкого перца и его качество при поверхностном поливе / Е.П. Боровой, О.А. Калугина. – Текст: непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 2 (18). – С. 27-32.
2. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве. – Москва: Агропромиздат, 1992. – 319 с. – Текст: непосредственный.
3. Международный классификатор СЭВ вида *Capsicum annuum* L. / Сост.: С. Дикий, М. Воронина, Л. Студенцова [и др.]. – Ленинград: «ВИР», 1986. 40 с. – Текст: непосредственный.
4. Морфологические и биохимические особенности различных видов перца (*C. apsicumchinense*, *C. Frutescens*, *C. Vaccatum* и *C. Pubescens*) в условиях зоны умеренного климата / М.И. Мамедов, О.Н. Пышная, Е.А. Джос, С.М. Надежкин [и др.]. – Текст: непосредственный // Нива Поволжья. – 2016. – №3 (40). – С. 60-65.
5. Петров, Н.Ю. Адаптивная технология возделывания перца сладкого на светло-каштановых почвах Волгоградской области / Н.Ю. Петров, Е.В. Калмыкова, О.В. Калмыкова. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 9. – С. 9-14.
6. Пышная, О.Н. Выращивание перца сладкого в теплицах и открытом грунте/ О.Н. Пышная, М.И. Мамедов, Е.А. Джос. – Текст: непосредственный // Овощи России. – 2010. – № 2. – С. 44-49.

**МАЛЫЕ АРХИТЕКТУРНЫЕ ФОРМЫ, КАК ЭЛЕМЕНТ
ЛАНДШАФТНОГО ДИЗАЙНА**

*Ильина Екатерина Константиновна, студент-бакалавр
Гостева Дарья Юрьевна, науч. рук., ассистент
ФБГОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

Аннотация: рассматривается роль малых архитектурных форм в ландшафтном дизайне. Исследуются различные типы и функциональные особенности, а также их влияние на формирование окружающей среды и ландшафтного пространства. Целью исследования является выявление потенциала малых архитектурных форм. Подробно анализируется использование различных материалов, форм и стилей в процессе создания малых архитектурных форм. Отмечается, что выбор этих параметров влияет на восприятие и впечатление от ландшафтного пространства.

Ключевые слова: малые архитектурные формы, МАФы, архитектура, ландшафтный дизайн, городское пространство, ландшафтное пространство, окружающая среда, ландшафт

Введение. Ландшафтный дизайн является важной сферой применения архитектурных знаний и искусства. В современном мире, где городское пространство становится все более ограниченным, важно обращать внимание на создание гармоничной и удобной городской среды. Одним из ключевых аспектов в этом процессе является использование малых архитектурных форм. Они являются неотъемлемой частью ландшафтного дизайна и способны эстетически и функционально преобразить окружающую среду. В этой научной статье мы сфокусируемся на изучении роли и значения малых архитектурных форм как элементов ландшафтного дизайна.

Определение и классификация малых архитектурных форм. Малые архитектурные формы, также известные как МАФы, представляют собой небольшие конструкции и элементы, которые устанавливаются во внешней среде с целью улучшения и дополнения ландшафтного пространства. Они включают в себя павильоны, газоны, фонтаны, скамейки, вазоны и другие подобные структуры. МАФы обладают как эстетической, так и функциональной ценностью, и их использование может значительно повысить привлекательность и уникальность ландшафтного дизайна [4-5].

Функциональность и использование малых архитектурных форм. Малые архитектурные формы играют важную роль в формировании ландшафтного пространства. Одним из основных преимуществ является их многофункциональность. Они помогают создавать композиционную структуру, подчеркивать главные акценты, а также определяют основные функциональные зоны и обеспечивают комфортное пребывание людей. Они мо-

гут служить для отдыха, развлечения, проведения мероприятий или просто для украшения городского пространства. МАФы создают комфортабельные зоны отдыха, которые приглашают жителей и гостей города наслаждаться природой. Они также способствуют формированию социальной активности и сближению людей. Малые архитектурные формы могут быть использованы для организации открытых площадок, парков, скверов, садов и других общественных мест. Они способствуют формированию уникальной атмосферы и подчеркивают индивидуальность ландшафтного дизайна [1].

Дизайн малых архитектурных форм. Дизайн играет важную роль в эффективной интеграции в окружающую среду малых архитектурных форм. Он должен быть согласован с окружающим ландшафтом, архитектурой и общим стилем города. Эстетическая привлекательность малых архитектурных форм важна для создания гармоничной атмосферы, которая будет способствовать позитивному восприятию городского пространства.

В современном ландшафтном дизайне мы наблюдаем разнообразие типов малых архитектурных форм. Павильоны и альтанки предоставляют место для отдыха и созерцания природы. Фонтаны создают источник воды, который придает особый шарм окружающему пространству. Скамейки и комфортные уличные мебельные комплексы обеспечивают возможность отдыха и коммуникации. Вазоны и газоны украшают и придают цветное разнообразие ландшафтному дизайну. Это лишь несколько примеров того, как разнообразие малых архитектурных форм может улучшить привлекательность ландшафтного пространства [3].

Устойчивость и экологичность малых архитектурных форм. При разработке и проектировании важно учитывать несколько факторов. МАФы должны быть изготовлены из долговечных и безопасных материалов, устойчивых к атмосферным воздействиям и износу. Кроме того, использование энергоэффективных и экологически чистых технологий в процессе создания малых архитектурных форм способствует сохранению окружающей среды, так как одним из важных аспектов, связанных с их использованием, является влияние на природную среду [8-10]. Также важно учесть потребности людей в комфорте и безопасности. Начиная от использования экологически чистых материалов до организации защитных зон, все эти факторы должны быть учтены при создании малых архитектурных форм [6-7].

Заключение. Малые архитектурные формы представляют собой важный элемент ландшафтного дизайна, способный значительно влиять на окружающую среду и переживаемые людьми эмоции, а также они являются неотъемлемой составляющей городской среды. Их правильное использование и размещение являются ключевыми аспектами успешного ландшафтного дизайна. Важно учитывать как функциональные, так и эстетические стороны этих форм, а также стремиться к достижению экологической совместимости в процессе их создания и эксплуатации. Они способны

преобразить пространство, создать комфортные зоны отдыха и придать эстетическую привлекательность городскому ландшафту. Перед тем как создать или внедрить МАФы, важно учесть их функциональность, дизайн, устойчивость и экологичность, чтобы обеспечить наилучшую интеграцию в окружающую среду [2].

Список литературы

1. Батанов, А.А. Исторический и современный опыт использования малых архитектурных форм для ветрозащиты рекреационных пространств / А.А. Батанов, Н.А. Макознак. – Текст: непосредственный // Лесное хозяйство: Материалы докладов 84-й научно-технической конференции, посвященной 90-летию юбилею БГТУ и Дню белорусской науки (с международным участием), Минск, 03–14 февраля 2020 года / Отв. за издание И.В. Войтов. – Минск: Белорусский государственный технологический университет, 2020. – С. 161.
2. Верхокамкина, С.А. Влияние архитектурных форм на эмоциональное состояние человека / С.А. Верхокамкина, К.С. Тарасова, М.Ф. Власова. – Текст: непосредственный // Весенние дни науки: сборник докладов, Екатеринбург, 21–23 апреля 2022 года. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, 2022. – С. 620-625.
3. Дегтев, Ю.В. Эволюция малых архитектурных форм в России / Ю.В. Дегтев. – Текст: непосредственный // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2013. – № 1. – С. 41-44.
4. Демченко, Д.Е. Малые архитектурные формы в ландшафтном дизайне / Д.Е. Демченко, Ж.С. Ковалева, Т.Ю. Баранова. – Текст: непосредственный // Международный студенческий научный вестник. – 2016. – № 4-3. – С. 370.
5. 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.
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. Мазаев, Г.В. Градостроительная форма архитектурная форма: значение и соотношение / Г.В. Мазаев, А.Г. Мазаев. – Текст: непосредственный // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – 2018. – № 2(37). – С. 11-16.
8. Ромашева, М.Н. Малые архитектурные формы как элемент комплексного благоустройства территории / М.Н. Ромашева, В.И. Римшин. – Текст: непосредственный // Современные информационные технологии в управлении

качеством: сборник статей V Международной научно-прикладной конференции, Пенза, 28-29 июня 2016 года / Пензенский государственный технологический университет. – Пенза: Автономная некоммерческая научно-образовательная организация «Приволжский Дом знаний», 2016. – С. 118-123.

9. Самарханова, Л.Н. Сравнительный анализ стилистических особенностей малых архитектурных форм усадебных комплексов / Л.Н. Самарханова, А.Г. Скакова. – Текст: непосредственный // Вестник ландшафтной архитектуры. – 2020. – № 22. – С. 46-48.

10. 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.

УДК 712.4

ПАРКОВАЯ СРЕДА, КАК РАЗНОВИДНОСТЬ ЛАНДШАФТНОГО ДИЗАЙНА МАЛЫХ ГОРОДОВ

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

***Аннотация:** в статье рассмотрены особенности создания парков в малых городах. Отмечается, что наиболее отвечающим современным принципам дизайн парка небольшого города создаётся не посредством перепланировки имеющегося участка, а гармоничным включением новых зон в уже существующие ландшафт и архитектуру территории. Концепция создания парка должна соответствовать историко – архитектурному облику города, подчёркивать его индивидуальность и местный колорит.*

***Ключевые слова:** озеленение, ландшафтный дизайн, зелёные насаждения, растения, природно-климатические условия, проект, благоустройство, парк, экологичность*

Создание благоприятных экологических условий и социально-ориентированного пространства необходимо для повышения комфортности для жителей населённых пунктов и экосистем. Рациональное и гармоничное обустройство которых должно обеспечивать оптимальные условия для социальных функций и одновременно обладать высокими эстетическими качествами, выразительностью и местным колоритом.

Для решения этой задачи в 2022 году Минстроем России проведены два Всероссийских конкурса лучших проектов создания комфортной городской среды в малых городах и исторических поселениях.

Кроме того, озеленение территории играет важную роль в санитарных, противопожарных и художественных аспектах. Насыщая окружающую среду кислородом, защищая территорию от воздействия ветров, деревья и кустарники служат естественным фильтром и защитой жилых районов, прилегающих к производству, от пыли, сажи, вредных газов и шума.

Около 72% частиц пыли и мелких примесей, взвешенных в воздухе, до 60% диоксида серы оседают на деревьях, кустарниках и траве. Зеленые насаждения поглощают углекислый газ, одновременно выделяя кислород, тем самым обеспечивая человека веществами, необходимыми для жизни. Таким образом, одним из способов улучшения городской среды является озеленение. Зеленые насаждения поглощают пыль и токсичные газы. Они участвуют в образовании гумуса почвы, который обеспечивает ее плодородие. Формирование газового состава атмосферного воздуха напрямую зависит от флоры [1, 2, 3, 4].

Создание благоприятной пространственной среды, которая обладала бы необходимыми функциональными, эстетическими, а также экологическими факторами, является главной целью ландшафтного дизайна, в основе которого лежит целенаправленное видоизменение природного пространства [1, 2, 3, 4]. Главной особенностью ландшафтного дизайна является спланированный ландшафтный проект, отражающий характерность природных ландшафтных компонентов.

Одним из видов ландшафтного дизайна является дизайн парковой среды. Основой создания индивидуального художественного облика парка должно служить гармоничное взаимодействие всех элементов парковой зоны, комфортабельность и высокое эстетическое качество парковых объектов. Кроме того, необходимо учитывать, что изменения в области пространства, культуры и быта приводят к возникновению новых потребностей, появлению новых объектов, изменению эстетических взглядов, а вместе с ними и характера паркового пространства, а также открывают перспективы в различных направлениях для организации и проведения культурно – массовых, просветительских и других мероприятий [2, 3, 4].

Особенностью современного подхода к ландшафтному дизайну является приоритетное значение эстетического и эколого-гуманистического начала.

Для реализации этой концепции широко используют природные материалы. Новым направлением дизайна, учитывающим охрану окружающей среды, является эко-дизайн. Наиболее отвечающим современным принципам дизайн парка небольшого города создаётся не посредством перепланировки имеющегося участка, а гармоничным включением новых зон в уже существующие ландшафт и архитектуру территории. То есть использование естественных высот, натуральных водоемов, имеющейся растительности и так далее.

При создании дорожно-тропиночной сети для небольшого парка необходимо учитывать, что её целесообразно прокладывать по традиционным местам, то есть там, где имеются протоптанные тропинки, чтобы посетителям было максимально удобно перемещаться. Как показывает практика – это наиболее короткий маршрут к какому-то любимому месту или другому объекту.

Виды и сорта растений для создания парка подбираются с учётом комплекса требований. Предпочтительнее использовать растения с длительным периодом декоративности, многолетние, не требующие постоянного ухода, устойчивые к болезням, вредителям и к негативному влиянию городской среды, адаптированные к местным природно-климатическим условиям [2, 3, 4, 5].

За счёт видового и сортового разнообразия растений имеется возможность в течение вегетационного периода изменять облик создаваемого объекта озеленения. Кроме того, с течением времени общий облик парка развивается и изменяется.

Современный подход при проведении ландшафтных работ предусматривает, что зелёные насаждения парка будут стабильно создавать круглогодичный декоративный эффект.

Концепция создания парка должна соответствовать историко – архитектурному облику города, подчёркивать его индивидуальность и местный колорит. Учитывая общую концепцию ландшафтного дизайна, выделяются акцентные растения, дополненные структурными посадками – кустарниками, деревьями, однолетниками и многолетниками, которые подчеркнут особенности акцентных растений. Дендрологический план разрабатывается и составляется таким, чтобы сформировать на участке здоровый фитоценоз.

С помощью дендрологического плана озеленение участка, есть возможность прогнозировать, как территория будет выглядеть сразу после завершения работ и несколько лет спустя, когда посаженные растения станут взрослыми и их декоративные качества максимально проявятся. Составляется план ухода за древесными, кустарниковыми насаждениями, газоном, декоративно – цветущими растениями, который включает все необходимые агроприёмы.

Заключение. Реализация принятого проекта должна обеспечить создание паркового пространства, способствовать повышению комфортности условий для отдыха местных жителей, гостей города, а также оказывать благоприятное влияние на экологическую обстановку города.

Список литературы

1. Ахметьянова, Ю.М. Роль зеленых насаждений в улучшении экологических условий в городской среде / Ю.М. Ахметьянова, Л.М. Камалетдинова,

- Р.Р. Байтурина. – Текст: непосредственный // Актуальные исследования. – 2023. – №9 (139). – Ч.1. – С. 80-83.
2. Масталерж, Н.А. Формирование концепции общественного пространства как структурного элемента городской среды / Н.А. Масталерж. – Текст: непосредственный // Архитектон: известия вузов. – 2013. – №43. – С. 61-73.
3. Болотова, Н.Л. Биологическое и ландшафтное разнообразие таежных геосистем Вологодской области / Н.Л. Болотова, Н.К. МаксUTOва, Т.А. СуслOва, Е.А. Скупинова. – Текст: непосредственный // Антропогенная трансформация таежных экосистем Европы: экологические, ресурсные и хозяйственные аспекты. – Петрозаводск, 2004. – С. 29-40.
4. Дормидонтова, В.В. Садово-парковое пространство как художественная интерпретация научной картины мира / В.В. Дормидонтова, Т.Л. Белкина. – Текст: непосредственный // Вестник Костромского государственного университета им. Н.А. Некрасова. – 2010. – Т. 16. – № 3. – С. 81-88.
5. Пиминова, А.А. Сравнительная оценка перспективных сортов космеи (р. *Cosmos*) в условиях Вологодской области / А.А. Пиминова, А.И. Демидова. – Текст: непосредственный // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам: материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – 2023. – С. 112-117.

УДК 631.559

**АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ПЛОЩАДЕЙ ВЫРАЩИВАНИЯ,
ВАЛОВЫХ СБОРОВ, УРОЖАЙНОСТИ КАРТОФЕЛЯ
В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Комиссарова Юлия Андреевна, студент-магистрант
Кочкарёва Кристина Юрьевна, студент-магистрант
Коряков Егор Сергеевич, 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 данной статье рассмотрена динамика площадей выращивания, валовых сборов, урожайности картофеля в Вологодской области, в том числе по округам и районам области. Отмечается, что в Вологодской области к 2023 году картофель возделывался на 3,26 тыс. га. Основными производителями его являются предприятия малых форм хозяйствования, такие как крестьянские, фермерские хозяйства, индивидуальные предприниматели и ряд сельскохозяйственных предприятий. Урожайность картофеля к 2023 году составила 28,2 т/га в среднем по про-

мышленному сектору картофелеводства региона, что на 39,1% больше, чем в 2022 году. Валовые сборы картофеля за вегетационный период 2023 года достигли значения более 92 тыс. тонн, что на 25,5% или на 18,7 тыс. тонн больше, чем в 2022 году.

Ключевые слова: картофель, урожайность, производство, площадь возделывания, валовой сбор, сельхозорганизации

Картофель является одной из наиболее значимых сельскохозяйственных культур, благодаря своей многофункциональности при использовании. Агроклиматические условия Вологодской области в целом, как и отдельных её округов и районов, благоприятны для возделывания картофеля [1, 2, 3].

Область является так называемым регионом-донором в стране по картофелеводству промышленного сектора. Как отмечают специалисты с 2018 по 2022 годы показатель - среднегодовой объем производства достиг уровня в 65,2 тыс. тонн, при этом, потребление составило – 58,9 тыс. тонн [4].

Поэтому сельхозтоваропроизводители области имеют возможность, полностью обеспечить необходимое для внутреннего потребления количество картофеля и поставлять в другие субъекты более 6 тыс. тонн картофеля ежегодно.

Площади, на которых возделывается культура в промышленном секторе картофелеводства, то есть в сельскохозяйственных организациях и крестьянско-фермерских хозяйствах, без учета личных подсобных хозяйств населения Вологодской области к 2023 году составили - 3,26 тыс. га, что, по на 1,3% или на 0,04 тыс. га больше, чем в прошлом 2022 году.



Рисунок 1 – Площади возделывания картофеля в промышленном секторе региона за период с 2015 по 2023 годы

Среди округов и районов по размеру уборочной площади картофеля в Вологодской области к 2023 году лидирующее место занимает Устюженский округ, где сосредоточено до 56,5% от общей площади возделывания культуры.

Далее расположились Вологодский - 14,9%, Сокольский - 8,7%, Череповецкий - 6,1%, В-Устюгский - 4,8%, Сямженский - 2,1%, У-Кубинский - 2,1%, Никольский - 1,5%, Тарногский - 1,2%, Бабаевский - 0,8% округа и районы [4].

Необходимо отметить, что в Вологодской области выращиванием картофеля в основном занимаются предприятия малых форм хозяйствования, такие как крестьянские, фермерские хозяйства, индивидуальные предприниматели и ряд сельскохозяйственных предприятий. Крупных производителей с площадями возделывания картофеля 500 га и более гектаров нет.

Валовые сборы картофеля за вегетационный период 2023 года в промышленном секторе картофелеводства области по оценкам Минсельхоза региона достигли значения более 92 тыс. тонн, это на 25,5% или на 18,7 тыс. тонн больше, чем в 2022 году [4].

По объемам производства картофеля среди округов и районов Вологодской области наблюдается такая же тенденция, как и по размерам площадей возделывания под культурой. Наибольшую долю производимого в регионе картофеля выращивают в Устюженском округе - 57,2% от общего объема сборов.

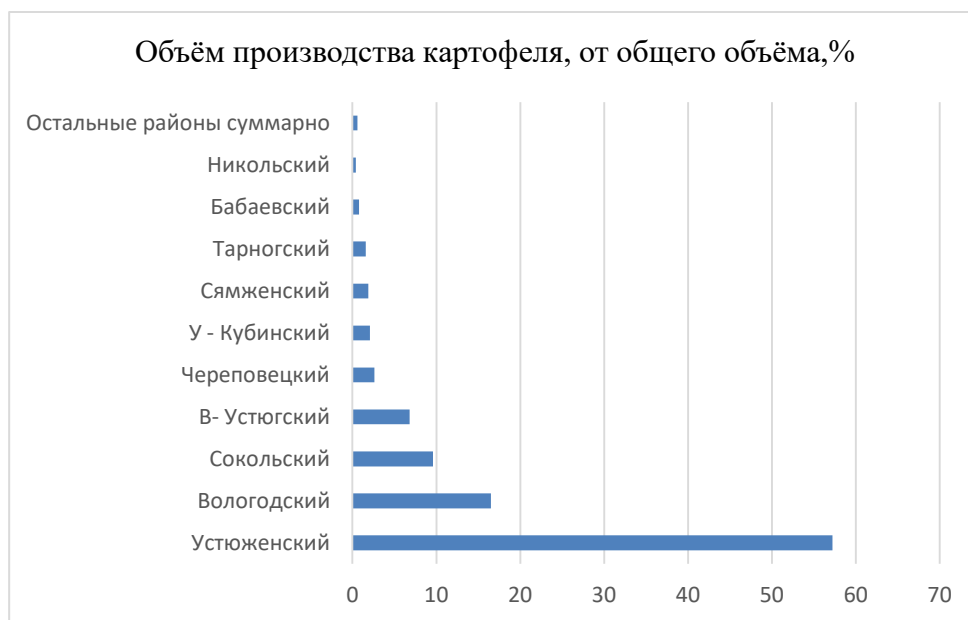


Рисунок 2 – Объёмам производства картофеля среди округов и районов Вологодской области, %

Основным показателем, характеризующим уровень производства сельскохозяйственных культур, является урожайность, к 2023 году она со-

ставила 28,2 т/га в среднем по промышленному сектору картофелеводства региона, что на 39,1% больше, чем в 2022 году.

Наиболее высокая урожайность картофеля в Велико-Устюгском округе – 40,3 т/га, в Тарногском округе – 36,6 т/га, в Вологодском округе – 31,8 т/га, в Сокольском округе – 30,8 т/га, в Шекснинском районе – 30,0 т/га [4].

Заключение. Показатели производства, такие как, урожайность, площади возделывания, валовой сбор в регионе имеют положительную тенденцию к увеличению. Этому способствует агроклиматический потенциал области и соблюдение агропредприятиями технологий возделывания, агротехнических сроков использования возможностей полной механизации производства культуры.

Список литературы

1. Мумладзе, Р.Г. Значение картофелеводства в России / Р.Г. Мумладзе, В. И. Игнатъев. – Текст: непосредственный // Инновации и инвестиции. – 2018. – №4.
2. Механиков, В.А. Современное состояние картофелеводства в Вологодской области. – Текст: непосредственный // Молочнохозяйственный вестник. – 2012. – №2 (6).
3. Киселев, С.В. Состояние и перспективы развития картофельного подкомплекса России / С.В. Киселев. – Текст: непосредственный // Вопросы питания. – 2018. – №5. – С. 214-215.
4. Экспертно-аналитический центр агробизнеса. Рынок картофеля в Вологодской области. – Текст: электронный. – URL: <https://ab-centre.ru/news/rynok-kartofelya-vologodskoy-oblasti-v-2023-godunekotorye-tendencii->

УДК 636.085

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ ПО КАЛЬЦИЮ И ФОСФОРУ

*Кулаков Денис Александрович, студент-магистрант
Механикова Марина Вениаминовна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: в статье рассмотрены пути повышения эффективности минерального питания по кальцию и фосфору. Описан БВМК – белково-витаминно-минеральный концентрат.

Ключевые слова: минеральное питание, корма, кормление, рацион, кальций, фосфор, эффективность, минералы

К повышению эффективности минерального питания, так как основным источником минералов являются корма, то приходят за счет улучшения минеральной питательности определенных кормов. Этого достигают за счет своевременной уборки посевных трав, возделывание с помощью новых технологий, расчет и внесение необходимых доз удобрений в почву.

Так же добиваются улучшения за счет комбикормов, более обогащенных минеральными элементами и скармливанием кормов, которые обогащены необходимыми элементами. Например, при нехватке кальция отдают предпочтение травяной и сеной муке.

Безусловно, не обойтись и без применения минеральных подкормок, богатых минеральными элементами. Таких как мел и соль. Нехватку кальция и фосфора можно исправить, добавив в рацион мел кормовой, известняк, костную муку и золу, сапропелей, преципитат, обесфторенный фосфат, динатрийфосфат и диаммонийфосфат. Так же применяют соответствующие определенному недостатку соли. Такие, как сернокислая медь, железный купорос, сернокислое железо, сернокислый цинк, углекислый цинк, сернокислый марганец, сернокислый кобальт, хлористый марганец, углекислый марганец, хлористый кобальт, йодистый калий, йодистый натрий.

К еще одному методу относят «Нативную диету». Суть ее состоит в том, что из рациона коровы убирают корма, содержащие высокое количество кальция. И заменяют их фосфоросодержащими кормами: отрубями и травяной мукой, что более логично, нежели кормление минеральными солями. Как следствие, травяная мука выравнивает соотношение кальция и фосфора и нормализует биологическую ценность протеина.

Так же отмечают «Кабинетную терапию», которая заключается в предотвращении родильного пареза за счет закисления рациона анионными солями для сухостойных коров. Кислые соли из-за плохих вкусовых качеств уменьшают поедание корма животным в сухостойный период. Как итог-возникновение отрицательного энергетического баланса.

В такой момент особенно рискованно, если уже получавшие анионные добавки животные были склонны из-за факторов кормовых к ацидозу. Так же ацидоз являясь «закислителем» крови, лимфы и межклеточной жидкости, нарушает обмен веществ и работоспособность различных ферментов. Организм начинает пытаться исправить такое положение дел и забирает достаточно большое количество кальция уже из костей. Но из-за нарушенного обмена веществ, он откладывается в почках, желчном пузыре, суставах и даже позвоночнике. Выражаясь простым языком-езде, где ненужно.

В итоге можно прийти к выводу, что использование анионных и кислых солей не рекомендуется при высоком содержании в рационе животных кальция. А для поддержания его в норме после отела будет логичнее всего обеспечить корову ионизированным кальцием в более доступной форме.

Для получения нужных элементов в правильной пропорции и создали БВМК. БВМК, или же «белково витаминно минеральный концентрат» – это комплекс с высоким содержанием белка и энергонасыщенностью, но что самое главное для нас, содержит макро и микроэлементы в наиболее верном соотношении, да еще и приготовлен по научно доказанному рецепту.

В поздний период сухостоя замена комбикормов на БВМК позволяет снизить риск заболевания ацидозом и уменьшить уровень крахмала. Данный премикс обеспечивает возможность привести в норму обмен веществ, как можно точнее сбалансировать рацион и обеспечить животных здоровьем и высокой продуктивностью.

Список литературы

1. Кузнецов, С.Г. Минеральные вещества для животных / С.Г. Кузнецов. – Текст непосредственный // Животноводство России. – 2003. – №2. – С. 22-23.
2. Макарецев, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных: учебник / Н.Г. Макарецев. – Калуга: Ноосфера, 2012. – 607 с. – Текст: непосредственный.
3. Практикум по кормлению сельскохозяйственных животных: учебное пособие / Л.В. Топорова. – Москва: Колос, 2004. – 416 с. – Текст: непосредственный.
4. Корма и кормовые добавки для животных: учебное пособие / Т.А. Фаритов. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 304 с. – Текст: непосредственный.

УДК 633.37

ВЛИЯНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ХРАНЕНИЯ СЕМЯН ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР НА УРОЖАЙНОСТЬ

*Куприяшкина Анна Александровна, студент-магистрант
Елисеева Людмила Валерьевна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, г. Чебоксары, Россия*

Аннотация: изучено влияние продолжительности хранения семян зерновых бобовых культур на урожайность. Наибольшая урожайность была получена при посеве семенами чины, хранившимися в течение 2 и 3 лет – 2,73-2,97 т/га; фасоли, хранившимися 3 и 4 года – 3,29-3,33 т/га.

Ключевые слова: чина посевная, фасоль зерновая, продолжительность хранения семян, урожайность

От высоких посевных и урожайных качеств семян во многом зависит получение стабильной урожайности сельскохозяйственных культур. На

формирование семян оказывают влияние множество факторов: почвенно-климатические, агротехнические, биологические. Неодинаковое влияние условий внешней среды, обеспеченность растений питательными и другими веществами приводят к образованию разнокачественных семян [1, 10, 4, 7]. Отмечено влияние на урожайность размеров семян [2, 8], срока их хранения [5, 6].

Семена обладают определенной хозяйственной долговечностью и знание оптимального срока хранения семян позволяет формировать страховые фонды для использования в неурожайные годы, что особенно важно для культур с длительным периодом созревания. Установлено, что у бобовых культур хранение их в течение 3-4 лет не снижает урожайные качества [3, 9].

Цель исследований – изучить влияние сроков хранения семян на урожайность зернобобовых культур. Варианты опыта включали посев семян, хранившихся в течение 1 года, 2-х, 3-х и 4-х лет, объекты исследований: чина посевная Мраморная и фасоль Баллада. Способ посева рядовой с нормой высева 0,7 млн. шт./га чины и 0,35 млн. шт./га фасоли, повторность в опыте шестикратная, размещение делянок рандомизированное, учетная площадь делянки 1,2 м². Почвы опытного участка светло серые лесные, тяжелосуглинистые, содержание гумуса 2,6 %, P₂O₅ – 190, K₂O – 172 мг/1кг, рН солевой вытяжки – 5,6. Опыты проводились в 2023 году. Погодные условия оказались засушливыми, ГТК 0,78.

Продуктивность растений чины и фасоли зависела от продолжительности хранения их семян. У чины посевной на растении больше продуктивных бобов образовалось при посеве семенами, хранившимися 3 года – 11,7 шт., меньше в варианте с семенами срока хранения 1 год – 8,7 шт. В одном бобе образовалось от 1,9 до 2,2 шт. семян, варианты отличались незначительно. Наиболее продуктивные растения получены в вариантах посева семян, хранившихся 4 года – 4,3 г и 3 года – 4,8 г. Самые полновесные семена получены в вариантах, где семена хранились 2 года и 3 года, масса 1000 семян в данных вариантах составила 210,4 и 208,5 г соответственно. В опыте с фасолью с увеличением срока хранения семян количество бобов на растении несколько увеличивалось с 5,5 шт. в варианте с хранением 1 год до 6,5 шт. в варианте с хранением 4 года. Больше семян в одном бобе было в варианте с хранением семян 1 год – 2,9 шт., в остальных вариантах их количество было практически одинаковое. Продуктивность растений фасоли в вариантах с хранением семян 1 и 2 года практически не отличалась 9,4 – 9,5 г, на 0,6 - 0,7 г выше она оказалась при хранении семян 3 и 4 года. Меньше масса 1000 семян была ниже в варианте с хранением семян 3 года – 593,8 г, выше оказалась в вариантах с хранением семян 2 и 4 года 599,8 – 600,3 г (табл. 1).

Таблица 1 – Показателей продуктивности растений чины и фасоли в зависимости от продолжительности хранения семян

Показатели продуктивности растений	Продолжительность хранения семян			
	1 год	2 года	3 года	4 года
чина посевная				
Количество бобов на растении, шт.	8,7	9,5	11,7	10,3
Количество семян в бобе, шт.	1,9	2,1	2,0	2,2
Продуктивность растения, г	3,2	3,8	4,8	4,3
Масса 1000 семян, г	189,3	210,4	208,5	186,1
фасоль				
Количество бобов на растении, шт.	5,5	6,0	6,3	6,5
Количество семян в бобе, шт.	2,9	2,6	2,7	2,6
Продуктивность растения, г	9,5	9,4	10,1	10,1
Масса 1000 семян, г	596,9	599,8	593,8	600,3

Урожайность зернобобовых культур отличалась по вариантам. Наибольшая урожайность в опыте с чинной была получена в варианте хранения семян 3 года – 2,97 т/га, при этом превышение вариантов составило 1,03 т/га с хранением 1 год, 0,24 т/га с хранением 2 года и 0,79 т/га с хранением семян 4 года. Между всеми вариантами есть существенные различия. Анализ урожайности фасоли показал, что максимальная она была в вариантах с хранением семян 3 года и 4 года и составила 3,29 и 3,33 т/га соответственно, различия оказались несущественными. Между вариантами с хранением семян 1 и 2 года также оказались несущественными, но они уступили по урожайности вариантам с хранением семян 3 и 4 года (табл. 2).

Таблица 2 – Урожайность чины и фасоли в зависимости от продолжительности хранения семян, т/га

Продолжительность хранения семян	Культура	
	чина	фасоль
1 год	1,94	3,04
2 года	2,73	2,95
3 года	2,97	3,29
4 года	2,18	3,33
НСР ₀₅	0,21	0,24

Полученные результаты показали, что лучшими урожайными качествами обладали семена чины, хранившиеся 2 и 3 года, фасоли, хранившиеся 3 и 4 года.

Список литературы

1. Елисеева, Л.В. К вопросу изучения матрикальной разнокачественности семян зерновых бобовых культур / Л.В. Елисеева, О.В. Каюкова. – Текст: непосредственный // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 2 (2). – С. 21-25.
2. Елисеева, Л.В. Влияние разнокачественности семян на продуктивность чечевицы / Л.В. Елисеева, О.В. Каюкова, И.П. Елисеев. – Текст: непосредственный // В сборнике «Агроэкологические и организационно-экономические аспекты создания и эффективного функционирования экологически стабильных территорий»: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – 2017. – С. 47-49.
3. Елисеева, Л.В. Влияние продолжительности хранения семян на изменчивость количественных признаков у фасоли зерновой / Л.В. Елисеева, И.П. Елисеев. – Текст: непосредственный // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Сборник материалов V Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 15 ноября 2021 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2021. – С. 76-79.
4. Елисеева, Л.В. Формирование стеблестоя и продуктивности чины посевной при разных нормах и способах посева / Л.В. Елисеева, И.П. Елисеев. – Текст: непосредственный // В сборнике: Фундаментальные основы и прикладные решения актуальных проблем возделывания зерновых бобовых культур: материалы Международной научно-практической конференции. – Ульяновск, 2020. – С. 172-178.
5. Елисеева, Л.В. Урожайность чечевицы в зависимости от сроков хранения семян / Л.В. Елисеева. – Текст: непосредственный // Аграрная наука – основа успешного развития АПК и сохранения экосистем: Материалы Международной научно-практической конференции. Том 2. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2012. – С. 50-52.
6. Елисеева, Л.В. Изучение разнокачественности семян сои / Л.В. Елисеева, О.Т. Кокуркина, Г.А. Мефодьев. – Текст: непосредственный // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2-1. – С. 567.
7. Овчаров, К.Е. Разнокачественность семян и продуктивность растений / К.Е. Овчаров, Е.Г. Кизилова. – Москва: изд-во «Колос», 1966. – 160 с. – Текст: непосредственный.
8. Рыжова, Ю.А. Влияние фракционного состава семян на формирование урожая чины / Ю.А. Рыжова, Л.В. Елисеева. – Текст: непосредственный // В сборнике: Молодежь и инновации. Материалы XVII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. – Чебоксары, 2021. – С. 114-117
9. Хадарова, И.В. Влияние сроков хранения семян на урожайность сои / И.В. Хадарова, Н.В. Мардарьева, Л.В. Елисеева. – Текст: непосредственный // Молодежь и инновации: материалы XIII Всероссийской научно-

практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Чебоксары, 19-20 апреля 2017 года. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. – С. 60-62.

10. Хадарова, И.В. Изучение матрикальной разнокачественности семян сои / И.В. Хадарова, О.П. Нестерова, Л.В. Елисеева. – Текст: непосредственный // Молодежь и инновации: материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Чебоксары, 2017. – С. 62-65.

УДК 581.165.7:635.925

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС КЛОНАЛЬНОГО МИКРОРАЗМНОЖЕНИЯ ГОРТЕНЗИИ МЕТЕЛЬЧАТОЙ

*Курмангулова Индира Ильгамовна, студент-магистрант
Анохина Надежда Сергеевна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, Россия*

***Аннотация:** в данной научной статье представлено описание одного из существующих способов технологического процесса клонального микроразмножения гортензии метельчатой.*

***Ключевые слова:** гортензия метельчатая, микроклональное размножение, технология*

***Введение.** Микроклональное размножение растений в условиях in vitro – это процесс вегетативного, искусственного получения растений микроклонов на безвирусной основе из маточного растения [1]. Микроклональное размножение растений осуществляется из экспланта, содержащего апикальную меристему [3]. На сегодняшний день в сфере биотехнологий существует большое множество методов размножения гортензии метельчатой в условиях in vitro с помощью применения способа микроклонального размножения. Растущая потребность выращивания данного декоративного растения обусловлена внешней эстетической привлекательностью [2].*

***Цель исследований.** Рассмотрение и проработка методики технологического процесса клонального микроразмножения гортензии метельчатой.*

***Результаты исследований.** Технологический процесс клонального микроразмножения состоит из 5 основных этапов.*

Первый этап включает в себя получение и изоляцию апикальной меристемы экспланта из маточного растения. В качестве эксланта используют латеральные почки и сегментированные элементы молодых побегов [5]. Затем проводят поверхностную стерилизацию микропобегов при помощи раствора фунгицида системного действия фундазол (2 %) в экспозиции 10

минут, этанол (70 %) – 2 мин., гипохлорит кальция (7 %) – 7-10 мин., сулемы (0,1 %) – 1 мин [3]. После всех основных процессов стерилизаций осуществляют 4-6 кратную промывку в стерильной дистиллированной воде.

Первый этап пролиферации или собственно клонирования. На этом этапе растение пересаживают на питательную среду, содержащую цитокинины. Это класс гормонов растений б-аминопуринового ряда, стимулирующих деление клеток (цитокинез). С этой способностью цитокининов связаны их основные функции в развитии растений – например, поддержание апикальной меристемы побега. Кроме того, к физиологическим функциям цитокининов относятся стимуляция транспорта питательных веществ в клетку, ингибирование роста боковых корней, замедление старения листьев. К ним относят: зеатин, кинетин, б-БАП.

Второй этап включает в себя процесс деления и распределения микроклонов побегов в пробирки на стерилизованные питательные среды. Для большинства растительных культур наиболее подходящим является питательная среда по рецепту «Мурасиге – Скуга» [5]. Вместо питательной среды «Мурасиге – Скуга», можно также использовать другие среды. Укоренение *in vitro* можно проводить разными методами. Первый метод заключается в культивировании микропобегов в питательной среде, содержащей ауксин в невысоких концентрациях (1-5 мг/л в зависимости от исследуемого объекта) в течение 3-4 недель. Второй метод заключается в выдерживании микропобегов в течение нескольких часов (2-24 ч) в стерильном концентрированном растворе ауксина (20-50 мг/л) с последующим их культивированием на агаризованной среде без гормонов (рис. 1).

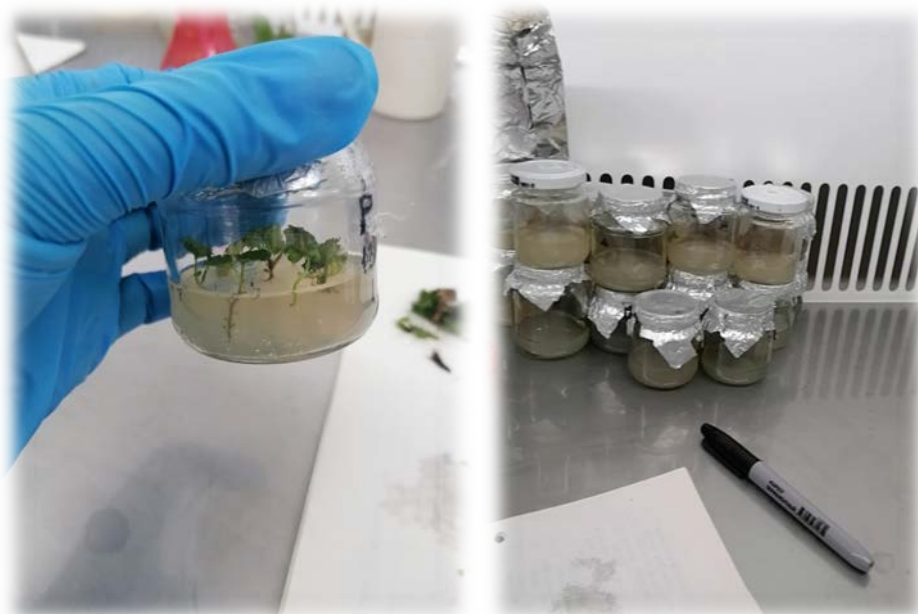


Рисунок 1 – Микроклоны гортензии метельчатой в питательной среде

Третий этап укоренения – среда с ауксинами. Это – группа растительных гормонов. Ауксины усиливают рост растений за счёт стимуляции растяжения клеток. В качестве стимулятора корнеобразования используют индолилмасляную кислоту (ИМК), индолилуксусную кислоту (ИУК) или нафтилуксусную кислоту (НУК) [6]. Основной задачей третьего этапа микроразмножения является индукция и развитие корней.

Адаптация к условиям *ex vitro*. Четвертый этап заключается в пересадке растений-регенерантов в субстрат и выращивание в условиях теплицы. Наиболее благоприятное время для пересадки пробирочных растений – весна или начало лета [7]. Растения с двумя-тремя листьями и хорошо развитой корневой системой осторожно вынимают из колб или пробирок пинцетом с длинными концами или специальным крючком. Корни отмыывают от остатков агара и высаживают в почвенный субстрат, предварительно простерилизованный при 85-90° С в течение 1-2 часов. Для большинства растений в качестве субстратов используют торф, песок (3:1); торф, дерновую почву, перлит (1:1:1); торф, песок, перлит (1:1:1). Исключения составляют семейство орхидных, для которых готовят субстрат, состоящий из сфагнового мха, смеси торфа, листьев бука или дуба, сосновой коры (1:1:1).

Приготовленным заранее почвенным субстратом заполняют пикировочные ящики или торфяные горшочки, в которых выращивают растения регенеранты. Горшочки с растениями помещают в теплицы с регулируемым температурным режимом (20-22° С), освещенностью не более 5 тыс. люкс и влажностью 65-90%. Для лучшего роста растений создают условия искусственного тумана. В тех случаях, когда нет возможности создать такие условия, горшочки с растениями накрывают пластиковыми прозрачными крышками или полиэтиленом. Укрытие постепенно открывают до полной адаптации растений.

Через 20-30 дней после посадки хорошо укоренившиеся растения подкармливают растворами минеральных солей Кнудсона, Мурасиге и Скуга, Чеснокова, Кнопа (в зависимости от вида растений) или комплексным минеральным удобрением. По мере роста растений их рассаживают в большие емкости со свежим субстратом. Дальнейшее выращивание акклиматизированных растений ведут в соответствии с технологией выращивания для каждого индивидуального вида растений (рис. 2).



Рисунок 2 – Растения гортензии метельчатой

Пятый этап доращивания является заключительным. После проведения адаптации растений гортензии метельчатой к условиям внешней среды производится высадка готовых, адаптированных саженцев в почву на улице. Почва для гортензии должна иметь рыхло-комковатую структуру с кислой средой. На начальном этапе роста и развития необходимо поддерживать стабильно-увлажненное состояние почвы, это позволит легко адаптироваться растению в уличных условиях. Также необходимо постоянно наблюдать за развитием вредных заболеваний. В случае развития как таковых, нужно своевременно проводить обработку по вегетации фунгицидами. Желательно прибегать к использованию биологических способов защиты, в составе которых имеются положительные мутуалистические эндофитные бактериальные ассоциации. Эндофитные бактерии позволяют не только защитить растения от заболеваний, но и стимулировать их рост и развитие при помощи стимуляции выработки гормонов роста.

Вывод. Проведенный анализ литературных данных позволяет заключить, что для получения хорошо растущей стерильной культуры необходимо тщательно подбирать режим стерилизации первичных эксплантов. Наибольший выход жизнеспособных стерильных эксплантов отмечается при многоступенчатой стерилизации. На этапе клонирования наибольший коэффициент размножения можно получить путем подбора концентрации ауксина. Этап адаптации является наиболее ответственным. Правильно подобранные условия адаптации способствуют повышению процента выживаемости микроклонов гортензии метельчатой. В общем технологическом процессе клонального микроразмножения гортензии метельчатой, нужно строго придерживаться соблюдения всех отдельных структурных элементов.

Список литературы

1. Атанасов, А.И. Биотехнология в растениеводстве: учебник / А.И. Атанасов. – Новосибирск, 1993. – 242 с. – Текст: непосредственный.

2. Ахметова, Л.Р. Изучение особенностей вегетативного размножения некоторых сортов гортензий / Л.Р. Ахметова. – Текст: непосредственный // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 2017. – № 145. – С. 247-251.
3. Биотехнологические и молекулярно-генетические методы для сохранения и воспроизводства полезных и редких растений / О.И. Молканова, О.Г. Васильева, Н.А. Мамаева [и др.]. – Текст: непосредственный // История науки и техники. – 2010. – № 5.
4. Генетика развития растений. / Л.А. Лутова, Т.А. Ежова, И.Е. Додуева [и др.]. – Санкт-Петербург, 2011. – С. 432. – Текст: непосредственный.
5. Large scales of *Hydrangea macrophylla* using tissue culture technique / A.M. Arafa, A.A. Nower et al. – Text: electronic // Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci. – 2017. – Vol. 6. No 5. – Pp. 776-778.
6. Этапы микроклонального размножения растений. – Текст: электронный. – URL: http://www.biotechnolog.ru/pcell/pcell6_3.htm
7. Этапы клонального микроразмножения растений. – Текст: электронный. – URL: https://studme.org/353124/agropromyshlennost/etapy_klonalno-go_mikrorazmnozheniya_rasteniy

УДК 631.8

**МЕРОПРИЯТИЯ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА ПОВЫШЕНИЕ
ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ СПК «КОЛХОЗ АНДОГА»**

*Лисина Анастасия Сергеевна, студент-магистрант
Куликова Елена Ивановна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** вопрос сохранения и повышения плодородия почв сельскохозяйственных угодий является одной из важнейших задач землепользователя. Сельскохозяйственные угодья являются основным ресурсом для производства пищевых продуктов, и любое снижение плодородия почв может серьезно повлиять на урожайность и получение качественной сельскохозяйственной продукции.*

***Ключевые слова:** плодородие почвы, удобрения, известкование, удобрения*

Плодородие почвы является неотъемлемым аспектом успешной деятельности предприятия. Качество почвы непосредственно влияет на урожайность и качество сельскохозяйственных культур, а также на эффективность использования ресурсов и устойчивость производства.

Одним из ключевых факторов, определяющих плодородие почвы, является ее химический состав. Оптимальное содержание питательных

веществ существенно повышает плодородие и способствует более высокому урожаю. Для достижения оптимального химического состава необходима систематическая подкормка почвы минеральными и органическими удобрениями.

Биологические свойства почвы, среди которых выделяются наличие органического вещества и активность микроорганизмов, также играют важную роль в достижении высокого плодородия. Органическое вещество способствует формированию грунтовых агрегатов, улучшает структуру почвы и способствует удержанию питательных веществ. Активность микроорганизмов, в свою очередь, обеспечивает процессы минерализации и обогащения почвы, повышая ее плодородие.

Одна из важнейших задач землепользователя - сохранение и повышение плодородия почв сельскохозяйственных угодий, состоящих на балансе хозяйства. Одной из самых успешных мер по борьбе с упадком плодородия является внесение удобрений и мелиорантов.

На момент последнего обследования, в предприятии система удобрений функционировала в пределах определенных параметров (таблица 1).

Таблица 1 – Внесение органических, минеральных удобрений и мелиорантов

Вид удобрений	Ед. изм.	2014	2015	2016	2017	2018	В среднем за 5 лет
1. Органические	т\га	2,8	4,8	4,3	5,4	4,3	4,3
2. Минеральные	кг\га	12,2	19,3	23,7	21,7	23,5	20,1
в т.ч. азотные	кг\га	6,0	5,1	6,4	20,0	14,8	10,5
фосфорные	кг\га	3,1	6,1	8,2	-	3,9	5,3
калийные	кг\га	3,1	8,1	9,1	1,7	4,8	5,4
3. Известкование	га	-	-	-	-	-	-
	т	-	-	-	-	-	-
4. Соотношение NPK	-	1:0,5:0,5	1:1,2:1,6	1:1,3:1,4	1:0,1	1:0,3:0,3	-

Внесение органических и минеральных удобрений недостаточное для получения высоких урожаев и поддержания плодородия почв.

За последние 30 лет отчетливо наблюдается тревожная тенденция по снижению плодородия почв. Это феномен проявляется через снижение средневзвешенных показателей, явно указывая на качество почвенного слоя (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика средневзвешенных показателей по циклам обследования

Показатели	Цикл и год обследования					
	5	6	7	8	9	10
	1993	1998	2003	2008	2013	2018
рН	5,80	5,61	5,42	5,46	5,42	5,20
Фосфор	161	134	178	170	155	136
Калий	133	115	101	112	88	111
Гумус	3,45	2,64	3,21	2,93	3,13	2,62

Несбалансированное использование минеральных удобрений, приводит к вымыванию питательных веществ и микроэлементов из почвенного слоя.

Устранение избыточной кислотности является важным этапом в решении проблем поддержания плодородия почв. Среди множества мер, направленных на достижение этой цели, известкование занимает одно из ведущих мест, эффективно решая проблемы избыточной кислотности, нехватки кальция в почве, а также способствуя нейтрализации физиологически кислых минеральных удобрений.

Для достижения оптимального уровня кислотности почвы рекомендуется использовать дозу известкового удобрения в размере 5,5 тонн чистого сухого диоксида углерода (CaCO_3) на 1 гектар площади.

При рассмотрении известняковой муки первого сорта, помимо ее общего содержания диоксида углерода CaCO_3 , важно также обращать внимание на содержание частиц размером более 1 мм и влажность.

Итак, известняковая мука первого сорта имеет содержание диоксида углерода CaCO_3 на уровне 88%. Содержание частиц размером более 1 мм в известняковой муке первого сорта составляет 5%. С учетом влажности известняковой муки первого сорта, она составляет 5%.

На основании этих данных исходя из необходимости применить дозу известкового удобрения в размере 5,5 тонн чистого сухого диоксида углерода (CaCO_3) на 1 гектар площади, можно произвести расчет.

$$D_1 = \frac{5,5 \text{ т/га} * 100 * 100 * 100}{88\% \text{CaCO}_3 * (100 - 5) * (100 - 5)} = \frac{5500000}{794200} = 6,9 \text{ т/га}$$

После проведения расчетов было выявлено, что для эффективного снижения кислотности почвы необходимо внести не менее 6,9 тонн на гектар известняковой муки. Этот материал является основным инструментом борьбы с кислотностью почвы и способен значительно повысить ее плодородие.

Гумус является неотъемлемой и важной составляющей почвы, так как он служит основным источником питания для растений и одновременно является хранилищем необходимых элементов. Поддержание оптимального содержания гумуса в почве играет ключевую роль в сохранении её плодородия [1].

Существуют различные способы возобновления запасов органического вещества в почве. Один из них – это внесение навоза, который содержит большое количество органического вещества, обогащающего почву необходимыми питательными элементами. Другим эффективным методом является использование компоста, который может быть получен из различных органических материалов. Заделка послеуборочных остатков, таких как солома и зелёное удобрение, также способствует обогащению почвы гумусом.

Заделка соломы в почву позволит решить проблему пополнения перегноя в хозяйстве. Одна тонна запаханной в почву соломы дает приблизительно 250 кг перегноя. Запаханная солома бесспорно, улучшает гумусовый баланс и структуру почв при условии, что солома равномерно перемешана с почвой и быстро разлагается.

Зеленое удобрение - сидеральные культуры, запахиваемые на месте с целью получения перегноя. К ним относятся, бобовые, крестоцветные и злаки. Сидеральные культуры поставляют очень активное органическое вещество, но оставляют в почве относительно меньше стойкого перегноя, чем солома [2].

Послеуборочные остатки (стерня и корни зерновых, многолетних трав, ботва картофеля и пр.) представляют собой важный источник перегноя и дают за севооборот в среднем по 700-800 кг органического вещества в год.

Одновременно с традиционными методами существуют и нетрадиционные виды органических удобрений, которые можно использовать для восстановления содержания гумуса в почве. Это могут быть различные органические удобрения, специально разработанные для повышения плодородия почвы, а также биологические продукты, которые могут способствовать более эффективной регенерации гумуса. Правильное использование органических удобрений и поддержание оптимального уровня гумуса в почве позволит обеспечить растения необходимыми питательными веществами и, следовательно, повысить урожайность культур и плодородие почвы.

Включение зернобобовых культур, таких как горох с овсом, в систему севооборота имеет множество преимуществ. Прежде всего, это позволяет полнее использовать плодосмен, что ведет к повышению урожайности последующих культур. Зернобобовые растения значительно улучшают плодородие почвы, обогащая ее азотом и органическим веществом. Это в свою очередь снижает потребность в техническом азоте, что является важным экологическим фактором. Более того, зернобобовые культуры обладают способностью сокращать количество болезнетворных организмов в почве, что способствует ее более здоровому состоянию и улучшает качество и количество урожая. Таким образом, включение зернобобовых культур в севооборот оказывает положительное влияние на всю агрокультуру,

снижая затраты на агрохимикаты и повышая прибыльность сельскохозяйственного производства [3].

Круговорот минеральных веществ в агроценозах может быть нарушен из-за отчуждения питательных веществ урожаем, потерь в результате стока, эрозии и денитрификации. Подобные нарушения иногда приводят к уменьшению производства сельскохозяйственной продукции и снижению плодородия почвы. Однако, возникший дефицит питательных веществ можно компенсировать с помощью внесения удобрений.

При внесении удобрений в почву происходит увеличение числа бактерий, которые принимают участие в процессе превращения органического вещества. Минеральные вещества необходимы для многих химических процессов, происходящих в почве, включая почвообразование. Например, аммиачный азот является неотъемлемым компонентом образования гуминовых кислот.

Таким образом, внесение удобрений позволяет компенсировать нарушения в круговороте минеральных веществ, обеспечивая достаточное количество питательных веществ для растений. Это важный аспект в сельском хозяйстве, который позволяет поддерживать высокое производство и сохранять плодородие почвы.

В тоже время при внесении удобрений нужна мера. Повышение оптимальных доз может вызвать токсикологические явления. Применять удобрения надо, руководствуясь рекомендациями научных учреждений, получающих информацию в многолетних полевых опытах.

Плодородие почвы предприятия является фундаментом для производства качественной и урожайной сельскохозяйственной продукции. Систематическая работа по поддержанию и улучшению плодородия почв является важным направлением деятельности предприятия, позволяющим достичь оптимальных результатов и обеспечить устойчивую и прибыльную деятельность.

Список литературы

1. Глухих, М.А. Земледелие: учебное пособие для вузов / М.А. Глухих. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 256 с. – Текст: непосредственный.
2. Дзанагов, С.Х. Агрохимия: учебник для вузов / С.Х. Дзанагов. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 376 с.: ил. – Текст: непосредственный.
3. Гаспарян, И.Н. Основы производства продукции растениеводства: учебник для вузов / И.Н. Гаспарян, В.Г. Сычев, А.В. Мельников, С.А. Горохов. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 496 с. – Текст: непосредственный.

*Лисина Анастасия Сергеевна, студент-магистрант
Куликова Елена Ивановна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, Молочное, Россия*

***Аннотация:** фосфор является неотъемлемым элементом в питании растений и его наличие в почве и удобрениях играет важную роль в обеспечении оптимальных условий для их роста и развития. В статье описано его значение для растений и признаки его недостатка у основных сельскохозяйственных культур.*

***Ключевые слова:** фосфор, макроэлемент, дефицит, элемент питания*

Фосфор – это один из трех основных химических элементов, необходимых для питания растений. По своей важности он занимает второе место после азота. Он также принадлежит к числу довольно распространенных элементов, однако в свободном состоянии его не наблюдается в природе.

Фосфор является активным веществом как простых, так и сложных фосфорных удобрений. Он играет важную роль в обеспечении растений необходимыми питательными веществами и стимулирует их рост и развитие. Фосфор способствует формированию крепкой корневой системы, что в свою очередь улучшает поглощение важных макро- и микроэлементов.

В растениях фосфор присутствует в двух основных формах - органических и минеральных соединениях. Органические соединения фосфора являются основной его формой в растениях и составляют от 85 до 95 процентов его общего содержания. Эти органические соединения образуются из фосфорнокислого остатка и различных органических молекул, таких как нуклеиновые кислоты, фосфолипиды и фосфатиды.

Минеральные соединения фосфора, в свою очередь, составляют от 5 до 15 процентов его общего содержания в растениях. Они представлены в основном фосфорнокислыми солями, такими как фосфорные кислоты и фосфаты, которые способны активно образовывать соединения с другими элементами, к примеру, с кальцием или калием. Эти минеральные соединения - важный источник доступного фосфора для растений, так как они способствуют его мобилизации и передвижению внутри клеток и тканей.

Большая часть фосфора в растениях концентрируется в их репродуктивных органах и молодых частях. Это один из необходимых элементов питания для растений, который способствует активному метаболизму и росту растительных клеток. Он поддерживает нормальное функционирование многих биологических процессов, включая фотосинтез, деление клеток, передачу энергии и активацию ферментов.

Фосфорный комплекс в растениях играет важную роль в их общем физиологическом состоянии и влияет на их рост, устойчивость к стрессу и способность к размножению. Формирование крепких корневых систем особенно важно для растений, так как они используют корни для захвата воды, питательных веществ и поддержания стабильности в почве.

Благодаря фосфору обеспечивается нормальный рост организмов и формирование новых тканей. Главным образом, фосфор принимается организмом на начальных стадиях развития.

Тем не менее, интересная особенность фосфорных соединений заключается в их способности передвигаться из старых тканей в молодые и использоваться повторно. Это означает, что фосфорные соединения реутилизуются, что делает его потребление еще более эффективным.

Поэтому, для обеспечения оптимального роста и развития организма, особенно в начальные фазы, необходимо обеспечивать организм достаточным количеством фосфора. Недостаток фосфора может привести к нарушениям в процессе роста и развития, что может сказаться на общем состоянии организма.

Недостаток фосфора оказывает существенное негативное влияние на развитие и рост растений. Этот макроэлемент является неотъемлемой составляющей питания растений, отвечающей за их жизненно важные процессы.

Отказ в поставке достаточного количества фосфора приводит к задержке цветения и созревания растений. Как следствие, количество плодов и цветов резко сокращается, что отрицательно сказывается на урожайности. Более того, содержание белков, крахмалов и сахаров в растениях снижается, что негативно влияет на их качество.

Особенно заметен недостаток фосфора на росте листьев и стеблей растений. При его значительном недостатке происходит остановка роста этих органов, а семенная продуктивность сильно снижается. Таким образом, недостаток фосфора оказывает непосредственное воздействие на развитие растений и их способность к размножению.

Исследования показывают, что между фосфорным и азотным питанием существует тесная связь. Когда растение страдает от недостатка фосфора, наблюдается накопление нитратного азота в его тканях. В то же время, снижается процесс синтеза белков.

Недостаток фосфора в растительных тканях сопровождается рядом неблагоприятных последствий, включая нарушение обмена азота. Причина этого заключается в том, что фосфор является неотъемлемой частью азотного обмена в растении. Он не только участвует в метаболических процессах, но и обеспечивает эффективную работу ферментов, которые участвуют в синтезе азотсодержащих соединений.

Когда фосфорный дефицит возникает, растение не может эффективно использовать поступающий азот, что приводит к его накоплению в

форме нитратов. Такое накопление нитратного азота в растительных тканях свидетельствует о нарушении баланса азота и фосфора. Это может приводить к ухудшению синтеза белков, основных строительных блоков растительных тканей.

Таблица 1 – Симптомы недостатка фосфора

Культура	Симптомы недостатка
Общие симптомы	Скручивание краев листовой пластинки; Образование фиолетовой окраски
Картофель	Листья темно-зеленые, к стеблю, расположены под острым углом; Куст сжатый; Рост наземной массы ослаблен; При клубнеобразовании на кончиках нижних листьев – узкая темно-коричневая полоса, отмершая ткань заворачивается, Ботва до уборки темно-зеленая; В клубнях - ржаво-бурые пятна
Капуста	Рост ослаблен; Листья тусклые; Листья темно-зеленые с пурпурным оттенком; Кочан образуется позднее
Томаты	Стебли тонкие, слабые, жесткие, волокнистые; Семядоли у всходов направлены под острым углом к верху; Нижняя сторона листа – красновато-фиолетовая; Листья поникшие, с завернутыми под лист долями; Цветение задерживается; Плоды мелкие; Плоды плохо созревают
Свекла	Листья мелкие, тусклые, темно-зеленые с голубоватым оттенком; Рост слабый; Края листа чернеют, почернение захватывает концы жилок; На изломе листа и черешка – почернение; Отмершие края листьев завернуты вверх; Корни мелкие; Содержание сахара низкое; Молодые листья рано опадают
Лук	Вершины старых листьев вянут и отмирают
Земляника	Листья мелкие, темно-зеленые с голубоватым оттенком; Черешок и крупные жилки красноватые; Края листовой пластинки – красновато-лиловые
Малина	Плохой рост побегов; Листья с пурпурным оттенком;
Красная смородина	Образование тонких, коротких побегов; Слабое ветвление; Листья мелкие, тусклые, зеленые; Листья покрыты пятнышками; Опадение листьев преждевременное; Ягоды плохо созревают; Ягоды кислые
Яблоня	Формируются тонкие, короткие побеги; Листья редуют, мельчают; Листья приобретают тускло-зеленую окраску с пурпурным или бронзовым оттенком; Опадение преждевременное; Цветов и плодов мало; Плоды мелкие

Фосфор является критическим элементом для растительного роста и развития. Его дефицит является серьезной проблемой в сельском хозяйстве и требует принятия соответствующих мер для обеспечения растений этим

важным макроэлементом. Он является необходимым фактором для обеспечения оптимального роста, развития и плодоношения растений.

Таким образом, понимание роли фосфора и его различных форм в растениях является ключевым аспектом для успешного ведения сельского хозяйства и обеспечения надлежащего питания растений.

Список литературы

1. Глухих, М.А. Земледелие: учебное пособие для вузов / М.А. Глухих. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 256 с. – Текст: непосредственный.
2. Дзанагов, С.Х. Агротехника: учебник для вузов / С.Х. Дзанагов. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 376 с.: ил. – Текст: непосредственный.
3. Гаспарян, И.Н. Основы производства продукции растениеводства: учебник для вузов / И.Н. Гаспарян, В.Г. Сычев, А.В. Мельников, С.А. Горохов / 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 496 с. – Текст: непосредственный.
4. Гигиенические нормативы ГН2.1.7.2517-09. Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве. Москва, 2009. – Текст: непосредственный.
5. Кулаков, В.А. Содержание органических и минеральных веществ в корме пастбищ разного ботанического состава в зависимости от системы удобрений / В.А. Кулаков. – Текст: непосредственный // Адаптивное кормопроизводство. – 2016. – № 4.

УДК 633.37

ФОРМИРОВАНИЕ УКОСНЫХ ТРАВСТОЕВ С КОЗЛЯТНИКОМ ВОСТОЧНЫМ СОРТА ЮБИЛЯР НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ

*Матвеев Владимир Александрович, студент-магистрант
Никулин Анатолий Борисович, науч. рук. к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО СПбГАУ, г. Санкт-Петербург, Пушкин, Россия*

*Аннотация: в современном сельском хозяйстве, возделывание многолетних бобовых трав позволяет решить проблему кормового белка. В условиях Ленинградской области исследовано формирование укосных травостоев с таким долголетним бобовым видом, как козлятник восточный (*Galega orientalis* Lam.). Изучаемый сорт «Юбиляр» показал стабильный урожай на протяжении 5 лет исследований на высоком уровне, не зависимо от погодных условий.*

Ключевые слова: луговое кормопроизводство, козлятник восточный, побегообразование, ботанический состав, урожайность

Многолетние бобовые культуры играют важную роль в обеспечении животноводства растительным белком и другими питательными веществами. Однако в современных условиях их активное использование сталкивается с множеством экологических, биотических, агротехнологических и другими факторами. Возделывание многолетних бобовых культур позволяет получать высококачественные и питательные корма, эффективно решать проблему кормового белка, экологически рационально использовать земельные ресурсы, уменьшая потребность в обработке почвы, что в свою очередь способствует снижению издержек на производство кормов и сопутствующей продукции. В условиях Ленинградской области проведено исследование формирования укосных травостоев с долголетним бобовым видом - козлятником восточным (*Galega orientalis*). Фенологические наблюдения и учеты выполнялись в соответствии с методическими указаниями по выполнению полевых исследований с кормовыми культурами, разработанными Всероссийским научно-исследовательским институтом кормов им. В. Р. Вильямса. Полученные данные были статистически обработаны по методологии Доспехова Б. А. (2011), с использованием специализированных компьютерных программ. Козлятник восточный является относительно новой культурой, несмотря на то что его история культивирования насчитывает несколько десятилетий, но до сих пор нет четко разработанной технологии возделывания данной культуры, что не позволяет использовать ее в производстве [3].

Козлятник восточный – многолетнее бобовое растение, обладающее рядом ценных признаков: зимостойкостью, засухоустойчивостью, большим долголетием, ранним отрастанием, высокой питательностью. Он является стержнекорневым растением, способное размножаться вегетативно, такое размножение во многом и определяет долговечность и высокую урожайность данной культурой. В надземной части растения содержится большое количество белка. Козлятник восточный скороспелое растение, оно достигает укосной спелости уже к концу мая – началу июня. Кроме того, важность козлятника восточного по сравнению с другими не бобовыми культурами это симбиоз с азотфиксирующими бактериями. Зеленая масса козлятника восточного пригодна для производства сена и сенажа, так же он является хорошим медоносом [4, 6].

Возделывание козлятника восточного в чистом виде или травостоях повышает плодородие пахотных земель, лугов и пастбищ, хорошо выполняет противозерозионную функцию, улучшает экологическую обстановку. Козлятник восточный восстанавливает структуру почвы и является хорошим предшественником в севообороте [1, 2].

Полевой опыт был заложен в 2017 году методом систематических повторений на опытном поле СПбГАУ. В связи с этим наши исследования проводились на травостоях пятого и шестого года жизни. Повторность опыта – четырехкратная. Площадь делянки 10 м². Перед закладкой опыта

участок был вспахан плугом ПЛН-3-35 на глубину 18 – 20 см, затем проведено дискование БДТ-3 и две культивации КПС-4 на глубину 10 – 12 см, также участок был выровнен рельсовой волокушей. Предшественник – черный пар. Посев многолетних трав проводился вручную. Способ посева – рядовой с шириной междурядий 15 см.

Таблица 1 – Урожайность зеленой и сухой массы козлятника восточного сорта Юбиляр с 2019 по 2023 год, кг/га

2019 год				
Урожайность зеленой массы		1 укос	2 укос	В сумме за 2 укоса
	1 вариант	26,7	14,7	41,4
	2 вариант	28,3	12	40,3
	3 вариант	29,6	15,4	45
2019 год				
Урожайность сухой массы		1 укос	2 укос	В сумме за 2 укоса
	1 вариант	7,2	3,7	10,8
	2 вариант	7,6	3,2	10,8
	3 вариант	8	4,2	12,2
2020 год				
Урожайность зеленой массы	1 вариант	42,5	17,9	60,4
	2 вариант	39,8	21,1	60,9
	3 вариант	48,9	23	71,9
Урожайность сухой массы	1 вариант	9,2	3,4	12,6
	2 вариант	8,8	4,2	13
	3 вариант	11,4	4,6	16
2021 год				
Урожайность зеленой массы	1 вариант	44,5	14,2	58,7
	2 вариант	30,6	14	44,6
	3 вариант	37,6	14,5	52,1
Урожайность сухой массы	1 вариант	15,3	2,6	17,9
	2 вариант	10,1	2,6	12,7
	3 вариант	12,6	2,6	15,2
2022 год				
Урожайность зеленой массы	1 вариант	35,8	17,3	53,1
	2 вариант	48,3	21,6	69,9
	3 вариант	37,1	17,5	54,6
Урожайность сухой массы	1 вариант	6,4	3	9,4
	2 вариант	8,4	3,8	12,2
	3 вариант	6,6	3	9,6
2023 год				
Урожайность зеленой массы	1 вариант	38,8	14,3	53,1
	2 вариант	35,5	18,1	53,6
	3 вариант	34,9	18,3	53,2
Урожайность сухой массы	1 вариант	10,4	3,6	14
	2 вариант	9,7	4,5	14,2
	3 вариант	9,4	4,7	14,1

Перед посевом семена козлятника восточного скарифицировали и обработали ризоторфином (штамм 912) из расчета 0,5 кг/га. После посева провели прикатывание почвы вручную. Козлятник восточный был высеян с разными нормами высева 50%, 75% и 100% в смеси с тимофеевкой луговой. Из-за сложности семеноводства многолетних трав козлятник восточный был высеян с тимофеевкой луговой поскольку с течением нескольких лет он займет главенствующее положение в травостоях. Для проведения исследований были использованы следующие сорта: козлятник восточный (*Galega orientalis Lam.*) – Юбиляр, тимофеевка луговая (*Phleum pratense L.*) – Ленинградская 204 [5].

В 2019 году наиболее урожайным по зеленой и сухой массе оказался 3 вариант с урожайностью 45 т/га и 12,2 т/га соответственно в сумме за два укоса, в 2020 году наибольший урожай был отмечен также у 3 варианта, в этот год был отмечен самая высокая урожайность зеленой массы козлятника восточного от 60,4 до 71,9 т/га, по сухой массе самым урожайным был 3 вариант – 16 т/га в сумме за два укоса, в 2021 году самым урожайным был 1 вариант с 58,7 т/га зеленой массы и 17,9 т/га сухой массы в сумме за два укоса, в 2022 году самым урожайным был 2 вариант - 69,9 т/га зеленой массы и 12,2 т/га сухой массы в сумме за два укоса. Проведенные исследования в 2023 году показали, что урожайность зеленой и сухой массы в сумме за два укоса находились на одном уровне и составляли от 53,1 до 53,6 т/га зеленой массы и от 14 до 14,2 т/га сухой массы. За 5 лет использования травостоя самым урожайным оказался 3 вариант, было собрано 276,8 т/га, с 1 и второго варианта было собрано 266,7 и 269,3 т/га соответственно. Сбор сухой массы за 5 лет изучения травостоев составил в 3 варианте 67,1 т/га, в 1 варианте 64,7 т/га и во втором варианте 62,9 т/га, третий вариант оказался самым урожайным (таблица 1). За 5 лет исследования козлятник восточный каждый год давал урожай на высоком уровне, не зависимо от погодных условий.

Включение сенажа из козлятника восточного положительно влияет на показатели молочной продуктивности животных. Рост удоя в опытах составил от 8,83% до 10,92%, так же корма из козлятника восточного улучшают качество молока, включение силоса из козлятника восточного в рацион коров позволил поднять содержание жира в молоке на – 0,31 абс.%, белка – 0,04 абс.%, а сенаж поднял содержание жира в молоке на – 0,36 абс.%, белка на – 0,05 абс.% [1].

Благодаря своим уникальным биологическим характеристикам, включая пластичность, зимостойкость и долговечность, а также способность к вегетативному размножению, козлятник восточный представляет собой перспективную бобовую культуру для сельскохозяйственного использования. Данные по урожайности подтверждают этот вывод. Корма из восточного козлятника содержат большое количество белка и включают в себя биологически активные и минеральные элементы, а также витамины.

Список литературы

1. Сычева, Л.В. Использование козлятника восточного в кормлении лактирующих коров / Л.В. Сычева, О.Ю. Юнусова, Л.Н. Дулепинских. – Текст: непосредственный // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 250. – № 2. – С. 232-236.
2. Донских, Н.А. Травостой козлятника восточного для лугового кормопроизводства в северо-западном регионе РФ / Н.А. Донских, А.Б. Никулин. – Текст: непосредственный // Кормопроизводство. – 2017. – № 6. – С. 6-10.
3. Донских, Н.А. Кормопроизводство – актуальные проблемы и перспективы его развития на современном этапе // Н.А. Донских. – Текст: непосредственный // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 39. – С. 54-57.
4. Лепкович, И.П. Экоотипы видов люцерны на природных лугах и возделывание сортов козлятника восточного в новгородской области / И.П. Лепкович, Т.В. Зимица, О.С. Журавлева, Б.И. Суханов. – Текст: непосредственный // Кормопроизводство. – 2004. – № 6. – С. 24-28.
5. Новоселов, Ю.К. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / Ю.К. Новоселов, Г.Д. Харьков, Н.С. Шеховцов. – Текст: непосредственный // Методические указания. ВИК. – 1983. – С. 198.
6. Степанова, Т.В. Продуктивность травостоев козлятника восточного с клевером луговым и люцерной изменчивой в условиях Ленинградской области / Т.В. Степанова. – Текст: непосредственный // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2008. – № 7. – С. 35-38.

УДК 631.9

ВИДЫ РАЗРЕШЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЛЯХ ГОРОДА ГРЯЗОВЕЦ

*Мауткина Валерия Еленовна, студент-бакалавр
Заварин Денис Анатольевич, науч. рук., к.э.н.
ФГБОУ ВО ВоГУ, г. Вологда, Россия*

Аннотация: в данной статье рассмотрена актуальная проблема, связанная с видами разрешенного использования, распространяющимися на земли сельскохозяйственного назначения.

Ключевые слова: сельское хозяйство, зона, землепользование, разрешенное использование

Грязовец административный центр Грязовецкого района. Город находится на северо-западе Вологодской области. Он занимает плоскую и в основном низинную местность. Через город протекает речка Ржавка, принадлежащая к бассейну Каспийского моря. В черте города находится исток реки Лухта, принадлежащая к бассейну Северного Ледовитого океана. Город расположен в 47 километрах к югу от Вологды.



Рисунок 1 – Город Грязовец с высоты птичьего полета

На электронных ресурсах Муниципального образования Грязовецкое Вологодской области можно найти Правила землепользования и застройки.

ПЗЗ – это нормативно-правовые документы, которые регулируют использование земельных участков и вопросы, связанные с их застройкой. Они разрабатываются на муниципальном, региональном или национальном уровне в соответствии с законодательством страны.

Эти правила устанавливают различные параметры и требования, касающиеся использования земельных участков. Они могут определять разрешенные виды использования (например, жилой, коммерческий, промышленный), размеры и форматы застройки, требования к плотности застройки, высоте и характеристикам зданий, а также ограничения в отношении санитарных норм, безопасности, экологических параметров и т.д.

ПЗЗ разрабатываются с целью обеспечить устойчивое и рациональное использование земли, соблюдение экологических и инженерных норм, сохранение и использование природных ресурсов, а также согласованное и гармоничное развитие городской или сельской территории.

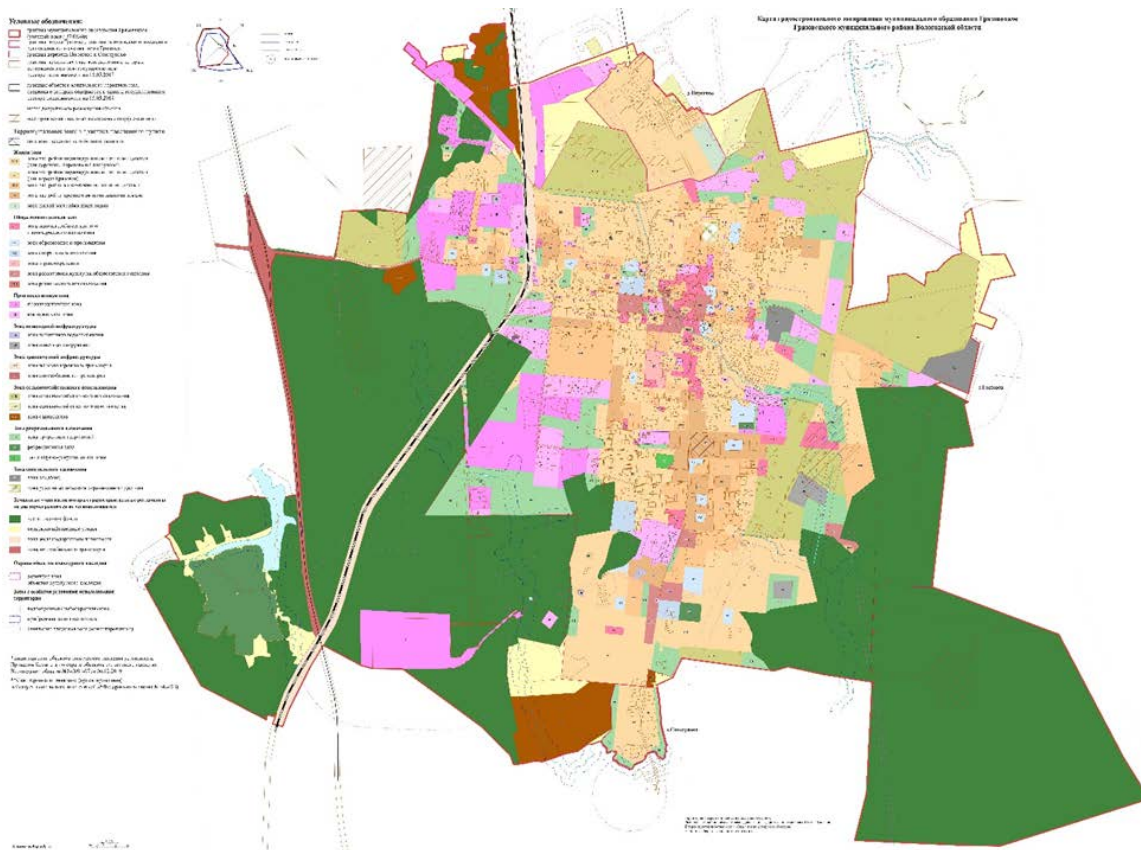


Рисунок 2 – Карта градостроительного зонирования_МО Грязовецкое

Исходя из графической части ПЗЗ города Грязовец представленной картой в масштабе 1:5000, мы видим, что на его территории находится зона сельскохозяйственного использования, представленная зоной сельскохозяйственного использования (болотно-зеленый цвет), зоной сельскохозяйственного производства (светло-желтый цвет) и зоной садоводства (коричневый цвет).

В текстовой части ПЗЗ же видно, что в вышеперечисленных зонах есть 25 различных видов разрешенного использования. Из них к растениеводству относятся следующие 8 видов: выращивание зерновых иных сельскохозяйственных культур; овощеводство; выращивание тониизирующих, лекарственных, цветочных культур; садоводство; выращивание льна и конопли; сенокошение; ведение огородничества; ведение садоводства.

Таблица 1 – Разрешённые виды использования с.-х. земель

	Наименование вида разрешенного использования	Описание вида разрешенного использования
1	Выращивание зерновых иных сельскохозяйственных культур	Осуществление хозяйственной деятельности на сельскохозяйственных угодьях, связанной с производством зерновых, бобовых, кормовых, технических, масличных, эфиромасличных и иных сельскохозяйственных культур

Продолжение таблицы 1

	Наименование вида разрешенного использования	Описание вида разрешенного использования
2	Овощеводство	Осуществление хозяйственной деятельности на сельскохозяйственных угодьях, связанной с производством картофеля, листовых, плодовых, луковичных и бахчевых сельскохозяйственных культур, в том числе с использованием теплиц
3	Садоводство	Осуществление хозяйственной деятельности, в том числе на сельскохозяйственных угодьях, связанной с выращиванием многолетних плодовых и ягодных культур, винограда и иных многолетних культур
4	Выращивание льна и конопли	Осуществление хозяйственной деятельности, в том числе сельскохозяйственных угодьях, связанной с выращиванием льна, конопли
5	Ведение огородничества	Осуществление отдыха и (или) выращивание гражданами для собственных нужд сельскохозяйственных культур; размещение хозяйственных построек, не являющихся объектами недвижимости, предназначенных для хранения инвентаря и урожая сельскохозяйственных культур
6	Ведение садоводства	Осуществление отдыха и (или) выращивания гражданами для собственных нужд сельскохозяйственных культур; размещение для собственных нужд садового дома, жилого дома, указанного в описании вида разрешенного использования с кодом 2.1, хозяйственных построек и гаражей
7	Выращивание тонизирующих, лекарственных, цветочных культур	Осуществление хозяйственной деятельности, в том числе на сельскохозяйственных угодьях, связанной с производством чая, лекарственных и цветочных культур
8	Сенокошение	Кошение трав, сбор и заготовка сена

Также важно отметить, что на территории города Грязовец находятся сельскохозяйственные угодья, на которые градостроительные регламенты не распространяются и не устанавливаются. Это может означать, что данные угодья могут быть предназначены и использоваться исключительно в сельскохозяйственных целях, без возможности застройки или иных форм использования, отличных от сельскохозяйственных.

Исходя из всего вышеперечисленного можно сделать вывод, что на территории города зоны сельскохозяйственного использования занимают значительное место (23% от общей площади земель города). Наличие широкого спектра разрешенных использований сельскохозяйственных зон в Грязовце предоставляет возможности для выращивания различных видов растений, включая зерновые, овощные, лекарственные, цветочные и другие культуры. Это способствует развитию сельского хозяйства и сохранению земледельческой деятельности на данной территории [1-2].

Список литературы

1. Экология, окружающая среда и человек / Ю. М. Авдеев, А. В. Белый, В. В. Гассий [и др.]. – Нижний Новгород: Профессиональная наука, 2019. – С. 248. – Текст: непосредственный.
2. Шарунова, Л.В. Использование открытых географических источников для целей кадастра / Л.В. Шарунова, Д.А. Заварин. – Текст: непосредственный // Материалы XVII Международной научно-технической конференции. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2019. – С. 151-153.

УДК 631.52:633.263

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗЦОВ РАЙГРАСА ПАСТБИЩНОГО (*LOLIUM PERENNE* L.) В КОЛЛЕКЦИОННОМ ПИТОМНИКЕ

*Неменуца Евгения Юрьевна, науч. сотрудник
Сапрыкин Сергей Владимирович, науч. рук., к.с.-х.н., и.о. директора
Воронежская ОС по многолетним травам – филиал ФНЦ
«ВИК им. В.Р.Вильямса», г. Павловск, Россия*

Аннотация: представлены результаты (2021-2023 гг.) комплексной оценки коллекционных сортообразцов и дикорастущих популяций райграса пастбищного различного эколого-географического происхождения.

Ключевые слова: райграс пастбищный, селекция, исходный материал, коллекционный питомник, зимостойкость, урожайность зеленой массы, урожайность сухого вещества, семенная продуктивность

Создание новых сортов с комплексом заданных свойств и признаков невозможно без использования биоразнообразия сельскохозяйственных культур. При этом внимание необходимо уделить отбору трав с высокой продуктивностью, отавностью, устойчивостью к вытаптыванию, долголетием, с хорошей приспособительной реакцией к местным почвенно-климатическим условиям. Для научных исследований и практического использования в степной и сухостепной зонах особого внимания заслуживают виды, сочетающие продуктивность, качество, зимо- и засухоустойчивость.

Райграс пастбищный (*Lolium perenne* L.) – многолетний рыхлокустовой злак озимого типа развития. Для него характерно ускоренное развитие и достаточно сильное кущение в год посева (за первый вегетационный период в кусте может сформироваться до 600 побегов). Вид слабозимостойкий, много растений выпадает в бесснежные зимы и гибнет при поздних весенних заморозках, причем по мере старения травостоя зимостойкость снижается. Это во многом объясняется тем, что узел кущения залегает не-

глубоко (8-13 мм), а с увеличением возраста растений глубина его залегания уменьшается. Не выдерживает переувлажнения грунта – как длительного затопления весной тальми и полыми водами, так и неглубокого стояния подпочвенных (грунтовых) вод. Райграсс даёт много высококачественной зеленой массы и сена (в благоприятные годы урожайность может превышать 1000 и 150 ц/га соответственно). Корм отличается высоким содержанием питательных веществ, особенно углеводов [1, 2].

Цель и задачи исследований – изучение и выделение перспективных образцов райграсса пастбищного, способных эффективно использовать агроресурсный потенциал природно-климатических условий степной зоны Воронежской области.

Исследования проводились на Воронежской опытной станции – филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» в степной зоне ЦЧР. В качестве экспериментального материала были исследованы 23 коллекционных образца, полученных из мировой коллекции ВНИИ растениеводства имени Н.И. Вавилова, ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» и ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса». В качестве стандарта был использован сорт райграсса пастбищного Воронежской селекции Воронежской ОС по многолетним травам, районированный в 2011 году.

Коллекционный питомник райграсса пастбищного был заложен в начале второй декады апреля 2021 года, в полевом севообороте в двукратной повторности (на зеленую массу и семена), с площадью учетной делянки – 5 м². Способ посева широкорядный с шириной междурядий 70 см. Предшественником являлся чистый пар. Закладка опытов, фенологические наблюдения, учет урожая и обработка данных проведены согласно методическим указаниями ВНИИ кормов и ВИР [3, 4].

Почва опытных участков – выщелоченный, среднеспособный, средне-суглинистый чернозем, содержащий в пахотном слое гумуса 4,3 % (по Тюринову), подвижного фосфора 7,2 мг, калия 12,6 мг на 100 г почвы по Чирикову. Мощность гумусового горизонта 50-73 см. Реакция рН водной вытяжки верхнего горизонта 5,8-6,4. Почвы не засолены легкорастворимыми солями, сухой остаток не превышает 0,079 %. Плотность почвы верхнего горизонта составляет 2,55-2,65 г/см³, объемная масса 1,04-1,16 г/см³.

Климат в районе исследований умеренно континентальный. Годы исследований характеризовались неравномерным распределением тепла и влаги в течение вегетационного периода. Это позволило выявить наиболее адаптивные образцы для использования в селекции райграсса пастбищного сенокосно-пастбищного направления в условиях степной зоны Воронежской области.

По фенологическим наблюдениям травостои изучаемых образцов райграсса практически не отличались. Межфазный период «начало отрастания – цветение» в годы изучения составлял 63-68 дней, у стандартного сорта – 62 дня, период «начало отрастания – созревание» 79-85 дней, у

стандарта – 82 дня. После перезимовки, на второй год жизни, большинство образцов райграса пастбищного показали высокую зимостойкость, которая составляла 95-97 %. На третий год жизни, после перезимовки, практически у всех образцов райграса пастбищного, наблюдались очень большие выпадения растений (48-63 %), что в последствии негативно повлияло на урожайность зеленой массы и семян.

В среднем за годы изучения высота растений варьировала от 57,2 см до 68,7 см, при высоте стандартного сорта – 62,2 см.

Укосная урожайность травостоя в среднем за два года пользования составляла 711-1139 г/м². По урожайности зеленой массы четыре образца превысили стандарт на 5-10 %: сорт Дуэт, Карат, дикорастущий 257 и сорт Ирина.

По урожайности абсолютно сухого вещества шесть образцов имели превышение на 6 – 18 %: сорт Альпин, Дуэт, Карат, Агат, дикорастущий 257 и сорт Ирина, при урожайности стандартного сорта 245,8 г/м².

Урожайность семян по потомнику составила 21,1-53,2 г/м². Высокой семенной продуктивностью характеризовались восемь сортообразцов, которые превысили стандарт (27,7 г/м²) на 13-92 % (табл. 1).

Таблица 1 – Продуктивность образцов в коллекционном питомнике в среднем за два года пользования (2022-2023 гг.)

Название сорта, происхождение	Урожайность								
	зеленой массы			абсолютно сухого вещества			семян		
	г/м ²	% к ст	± к st	г/м ²	% к st	± к st	г/м ²	% к st	± к st
Воронежский (St.)	1039	100	0	245,8	100	0	27,7	100	0
Альпин, РФ Татар- стан	881	85	-158	260,1	106	14,3	29,0	105	1,3
ВИК 22, РФ ВНИИК	711	68	-328	204,3	83	-41,5	33,3	120	5,6
Дуэт, РФ ВНИИК	1100	106	61	259,8	106	14,0	33,5	121	5,8
Феникс, РФ ВНИИК	1014	98	-25	239,6	97	-6,3	35,3	127	7,6
Карат, РФ ВНИИК	1139	110	100	290,2	118	44,4	21,1	76	-6,7
Агат, РФ ВНИИК	1008	97	-31	260,3	106	14,5	31,3	113	3,6
Дикорастущий 350, РФ ВНИИК	771	74	-268	206,5	84	-39,4	32,1	116	4,4
Дикорастущий 257, РФ ВНИИК	1105	106	66	287,1	117	41,3	47,1	170	19,4
Дикорастущий 254, РФ ВНИИК	869	84	-170	257,4	105	11,6	40,0	144	12,3
Ирина, РФ Ставропо- лье	1086	105	47	289,0	118	43,2	53,2	192	25,5
НСР ₀₅	46,5	–	–	11,3	–	–	1,3	–	–

Также была проведена оценка устойчивости к засухе образцов райграса пастбищного. В первый и второй год жизни (2021-2022 гг.), в критические периоды развития (выметывание – начало цветения) засухоустойчивость была достаточно высокой от 4,8 до 4,9 баллов по пятибалльной шкале. На третий год жизни (2023 г.) устойчивость образцов к засухе была гораздо ниже – 3,7-4,2 балла.

В результате проведенных исследований выявлены сорта и дикорастущие образцы, сочетающие комплекс хозяйственно-ценных признаков, таких как: урожайность зеленой массы, сухого вещества и семян, а также зимостойкость и засухоустойчивость. Выделившиеся образцы в дальнейшем будут проходить оценку на разных уровнях селекционного процесса, также будут использованы для закладки питомника поликрасса.

Список литературы

1. Основные виды и сорта кормовых культур: Итоги научной деятельности Центрального селекционного центра / ФГБНУ ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса РАН. – Москва: Наука, 2015. – 545 с. – Текст: непосредственный.
2. Научные основы формирования высокопродуктивных посевов сельскохозяйственных культур: научно-практическое пособие / А.А. Дудук [и др.]; под редакцией А.А. Дудука, О.Ч. Коженевского. – Томск: ООО «Типография» Демос», 2016. – 373 с. – Текст: непосредственный.
3. Методические указания по изучению коллекции многолетних кормовых трав / ВАСХНИЛ. ВИР. – Ленинград, 1972 – 41 с. – Текст: непосредственный.
4. Методические указания по селекции многолетних трав / ВАСХНИЛ. ВНИИ кормов. – Москва, 1985 – 188 с. – Текст: непосредственный.

УДК 633.111.1

ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ И КАЧЕСТВА КЛЕЙКОВИНЫ В ПШЕНИЦЕ СОРТА КРАСНОЯРСКАЯ 12

*Овчинникова Татьяна Григорьевна, аспирант
Келер Виктория Викторовна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, г. Красноярск, Россия*

Аннотация: в работе рассмотрены результаты анализа содержания и качества клейковины в зерне мягкой яровой пшеницы сорта Красноярская 12 в лесостепи Красноярского края за пятилетний период с 2018-2022 гг. Выявлена положительная взаимосвязь количественного состава клейковины от фона возделывания.

Ключевые слова: клейковина, пшеница, глютен, качество зерна, предшественник, сорт, пестициды

Несколько факторов способствуют глобальному успеху пшеницы, одним из которых является ее широкая адаптивность. Однако основной причиной, по которой во многих странах её выращивают предпочтительнее других зерновых культур, является функциональные свойства пшеничной муки. Пшеничную муку наиболее часто используют для выпекания квасного хлеба и других хлебобулочных изделий, а также макарон и лапши [1]. Качество для этих конечных целей в значительной степени определяется белками клейковины, которые образуют непрерывную сетку в тесте. Эта сеть обеспечивает сцепление, необходимое для приготовления таких продуктов, как макаронные изделия, а также вязкоупругость, необходимую для выпечки хлеба.

Увеличение содержания клейковины в муке позволяет увеличить водопоглощение при замесе теста, усилить физические свойства муки, улучшить органолептические показатели качества хлебобулочных изделий, а также увеличить срок хранения готовых изделий. Поэтому анализ влияния технологических приемов возделывания на количество и качество клейковины яровой пшеницы является актуальным.

Цель исследования – установить зависимость и динамику содержания и качества клейковины в зерне мягкой яровой пшеницы сорта Красноярская 12 от агротехнических приемов возделывания в условиях лесостепи Красноярского края.

Задачи:

1. Установить варьирование содержания клейковины в зависимости от фона и предшественника.
2. Определить динамику качества клейковины в зерне мягкой яровой пшеницы сорта Красноярская 31.

Место проведения работы: учебное хозяйство «Миндерлинское» ФГБОУ ВО Красноярского ГАУ. Территория землепользования по природно-сельскохозяйственному районированию отнесена к лесостепной зоне. Обработка почвы осуществлялась по требованию зональных систем земледелия и общепринятых рекомендаций для Красноярской лесостепи. Сроки проведения работы: 2018 – 2022 гг. В статье рассмотрен сорт мягкой яровой пшеницы, допущенный к использованию на территории Красноярского края Государственным реестром селекционных достижений Красноярская 12. Предшественники зерновой и чистый пар.

Посев производился во вторую декаду мая, ССНП-16 с нормой высева 5,0 млн. всх. з./га, способ сева – рядовой, глубина 5 см. Общая площадь делянки 12 м², учетная 10 м², повторность четырехкратная, способ размещения делянок системный. По результатам агрохимического анализа почв стационара под предпосевную культивацию была внесена аммиачная селитра (34,4%) Перед посевом семена были протравлены препаратами Ламадор КС 0,15 л/т и Гаучо Эво, КС 1,5 л/т [3].

В ходе вегетации применяли пестициды: Велосити Пауэр, ВДГ 0,33 л/га; Пауэр, ВРК 0,73 л/га; Солигор, КЭ в дозе 0,8 л/га; Децис эксперт, КЭ 0,125 л/га. В лаборатории кафедры растениеводства, селекции и семеноводства Красноярского ГАУ проанализирован качественный и количественный состав клейковины (Табл. 1). Количество выражается в %, а качество - в условных единицах ИДК (индекс деформации клейковины).

Таблица 1 – Среднее содержание и качество клейковины в зерне мягкой яровой пшеницы сорта Красноярская 12 (2018-2022 гг.)

Зерновой предшественник				
	Контроль	NH ₄ NO ₃	СЗР	NH ₄ NO ₃ + СЗР
Содержание, %	27,3	31,7	32,0	32,2
Качество, ед. ИДК	66,3	69,6	66,1	69,6
Паровой предшественник				
Содержание, %	26,1	31,7	30,6	32,7
Качество, ед. ИДК	62,9	74,2	67,5	69,9

Количественное среднее содержание клейковины по годам исследований находится на уровне сильных пшениц во всех вариантах опыта, кроме контроля у зернового (27,3 %) и парового предшественника (26,1 %). Наибольшее количество клейковины формируется у исследуемых предшественников на фоне NH₄NO₃+ СЗР (средства защиты растений) – 32,2 % (зерновой) и 32,7 % (чистый пар). Размах изменчивости признака находится в пределах от 26,1 % до 32,7 % (Рис. 1).

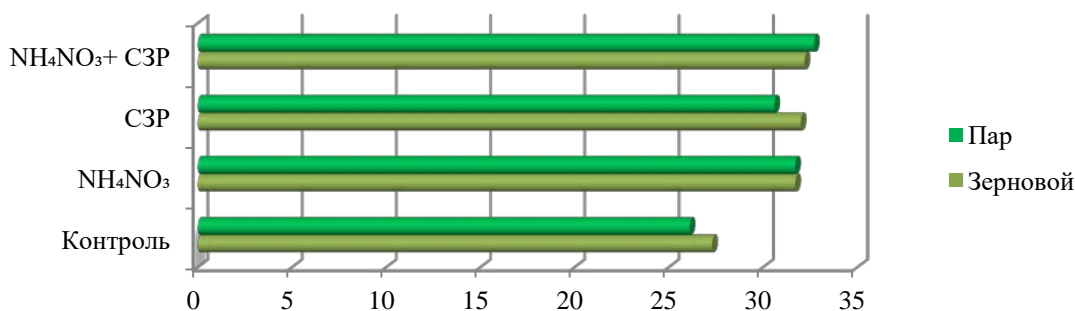


Рисунок 1 – Среднее содержание клейковины сорта Красноярская 12 по различным фонам возделывания (2018-2022 гг.)

Качественный показатель клейковины мягкой яровой пшеницы сорта Красноярская 12 по представленным предшественникам и фонам возделывания входит в интервал от 43 до 77 ед. ИДК, что определяется как «хороший» [ГОСТ 2011] и является характерным для уровня сильных пшениц (рис. 2). Качество клейковины варьирует от 62,9 ед. ИДК (контроль-чистый пар) до 74,2 ед. ИДК (NH₄NO₃-чистый пар).

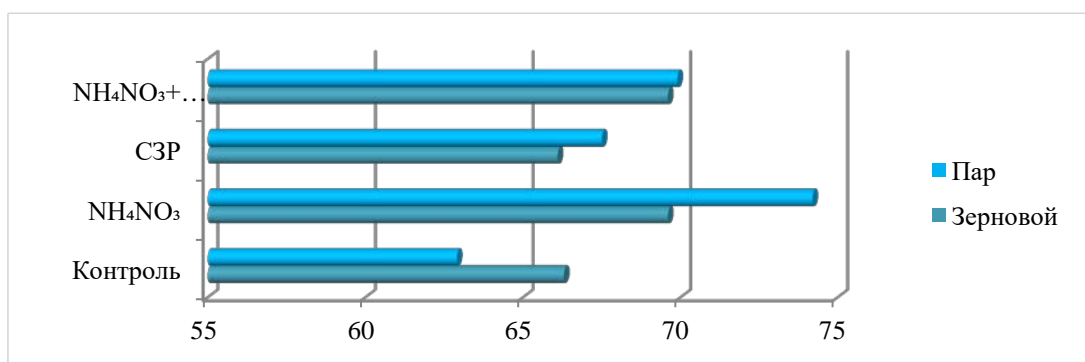


Рисунок 2 – Качество клейковины по паровому и зерновому предшественнику по различным фонам возделывания (2018-2022 гг.)

Проведенные исследования на выявление зависимости количества и качества клейковины сорта Красноярская 12 от фонов, предшественников и определение взаимодействия этих факторов показали, что на содержание клейковины существенное влияние оказывает фон возделывания ($p < 0,05 = 0,002$) (табл. 2). Сила влияния фактора «Фон» на количество клейковины – 35,1 %. Достоверная зависимость количества глютена от предшественника и взаимодействие двух исследуемых факторов («Фон» и «Предшественник») не обнаружено.

Таблица 2 – Двухфакторный дисперсионный анализ данных с повторениями

Источник вариации	SS	df	MS	F	P-Значение	F критическое
Количество клейковины						
Предшественник	3,08	1	3,08	0,27	0,61	4,15
Фон	202,53	3	67,51	5,92	0,002	2,91
Взаимодействие	5,68	3	1,89	0,17	0,92	2,91
Качество клейковины						
Предшественник	5,70	1	5,70	0,04	0,84	4,15
Фон	310,99	3	103,66	0,79	0,51	2,91
Взаимодействие	80,94	3	26,98	0,21	0,89	2,91

Исходя из данных двухфакторного дисперсионного анализа, также можно утверждать, что различные фоны возделывания и исследуемые предшественники не оказывают достоверного влияния на качество клейковины, их взаимодействие не установлено. Сила влияния не рассматриваемых в данной работе факторов равна 63,3 %. Можно предположить, что такими факторами являются сорт и почвенно-климатические условия.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что в условиях лесостепи Красноярского края сорт мягкой яровой пшеницы Красноярская 12 формирует зерно содержанием клейковины наилучшего качества (от 28 % и выше), за исключением фона без внесения удобрений и

средств защиты растений у зернового (27, 3 %) и парового (26,1 %) предшественников.

Установлено, что минимальный качественный показатель глютена равен 62,9 ед. ИДК, максимальный – 74,2 ед. ИДК. Вариация данного признака у сорта Красноярская 12 находится в пределах от 43 до 77 ед. ИДК, что является характерным для пшениц, относящихся к I группе качества.

Выявлено, что содержание клейковины в данном опыте зависит от фона возделывания, уровень значимости равен 0,002. Достоверная зависимость качества глютена от предшественника и фона возделывания, а также взаимодействие этих факторов не выявлено.

Список литературы

1. Mioduszewski, L. Viscoelastic properties of wheat gluten in a molecular dynamics study / L. Mioduszewski, M. Cieplak. – Text: direct // PLOS Computational Biology. – 2021. – Vol.17. – Is. 3.
2. Демиденко, Г.А. Экологические основы природопользования: учебно-методическое пособие / Г.А. Демиденко. – Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2014. – 88 с. – Текст: непосредственный.
3. Келер, В.В. Роль экологических условий в формировании клейковины у яровой пшеницы / В.В. Келер, Т.Г. Овчинникова. – Текст: непосредственный // Известия ТСХА. – 2021. – №5. – С. 19-27.
4. ГОСТ Р 54478-2011. Зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице. Технические условия: национальный стандарт Российской Федерации: дата введения: 21.10.2011 / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. – Изд. официальное. – Москва: Стандартинформ, 2011. – Текст: непосредственный.

УДК 632.9:633 (571.1)

ВРЕДИТЕЛИ ЯРОВОГО РАПСА В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ РЕГИОНЕ

*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 вредителей 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.

Начиная с 2005 года, площади возделывания рапса в нашей стране постоянно увеличивались. И если в 2005 году посевная площадь под этой культурой составляла всего 244 тыс. га, то в 2021 году посевная площадь ярового и озимого рапса составила около 1,7 млн га. Данные валового сбора 2021 года показывают рекордный намолот в 3 млн. тонн. К сожалению, насыщение севооборотов рапсом пока еще во многих регионах незначительное и находится на уровне ниже 5%. И даже такой рекордный урожай не позволил полностью покрыть потребность перерабатывающих предприятий в маслосеменах рапса, и одной из причин является низкая урожайность данной культуры, которая находится на уровне 15-17 ц/га. Вологодская область для получения максимального урожая гибридов рапса ярового стала применять интенсивные технологии возделывания, которые позволили полностью раскрыть потенциал гибридов.

Рост рынка рапса зависит от конъюнктуры, потенциал у ярового рапса огромный. Он растет там, где ни соя, ни подсолнечник не возделывается.

Продукт переработки маслосемян – рапсовый жмых – является источником высококачественного белка, который активно используют животноводческие предприятия для сбалансированного рациона кормления КРС. Вопрос о самообеспечении кормовой базой стал как никогда актуальным в условиях политики импортозамещения. Сельхозпроизводители в первую очередь заинтересованы в повышении рентабельности севооборота в целом и новые гибриды рапса ярового успешно справляются с данной задачей [1, 3].

Но увеличение площадей, более короткая ротация севооборотов и благоприятные погодные условия привели к тому, что в последние годы наблюдается рост популяций вредителей рапса. Повреждение посевов может привести к значительному недобору урожая. Растения рапса подвержены поражению вредителями практически в течении всей вегетации, начиная от фазы всходов и до созревания.

По этой причине стоит рассмотреть основных вредителей рапса ярового, которые наиболее часто встречаются на посевах.

Рапсовая блошка. Блестящие иссиня-черные жуки длиной 3-4 мм. Сильные задние ноги с утолщенными бедрами. Личинка достигает 7 мм, встречается в черешках листьев, а позднее – в стеблях. Коричнево-черная

головка, 3 пары ног, которые хорошо видны. Жучки поедают дырки в молодых листьях, ущерб только при сильном поражении. Личинки объедают черешки листьев и стебли. Сильное поражение приводит к повышенному риску вымерзания, метловидному росту побегов и большей подверженности заболеваниям (фомозу). Многократный осенний лет, оптимальная температура $+16^{\circ}\dots+20^{\circ}\text{C}$. Рапсовая блошка продолжает цикл развития при низких температурах: яйцекладка и рост личинок возможны при температуре выше $+6^{\circ}\text{C}$. Возможна активность в условиях теплых зим. Для определения порога вредоносности нужен визуальный контроль повреждения листьев. При повреждении листьев более 10% до фазы 4-го настоящего листа рекомендуется обработка СЗР, а также контроль с помощью чашек-ловушек от посева до конца вегетации. К окончанию вегетационного периода требуется контроль желтых чашек-ловушек и черешков листьев. Обработка посевов в обычном состоянии: более 5-и личинок на растение; слабых посевов: более 3-х личинок на растение [1, 3].

Капустная моль. Бабочки имеют небольшой размер и неприметный окрас. Длинные усики. Размах крыльев составляет 15-18 мм, в состоянии покоя крылья сложены, (похожа на палочку) сзади находится бахрома. Дает несколько поколений в год. Яйцекладка этого насекомого осуществляется на нижней стороне листа. У молодых гусениц головка темная, у более взрослых желто-зеленая. Сначала наблюдается повреждение паренхимы с нижней стороны листа, эпидермис листа остается неповрежденным. Позднее появляются дырчатые повреждения, а в случае сильного поражения остаются только средние прожилки. Но стоит отметить, что это насекомое опасно только при массовом поражении. С конца мая начинается яйцекладка, в зависимости от температуры в течение года возможно развитие нескольких поколений. При температуре $+15^{\circ}\text{C}$ новое поколение появляется через 47 дней. При $+25^{\circ}\text{C}$ достаточно всего 17 дней. Куколки зимуют на остатках растений. Капустная моль крайне незаметна, поэтому контроль с помощью чашек-ловушек невозможен. Поражение становится очевидным только при осмотре растений по точечным и дырчатым повреждениям, оставленным на листьях гусеницами. В годы с жаркими и сухими условиями происходит массовое размножение, при котором наблюдается сильное повреждение растений. Поэтому важны агротехнические меры борьбы. Обработка способствует снижению количества гусениц и куколок на растительных остатках [1, 3].

Рапсовый цветоед. Жуки, длина которых составляет 1,5-2,5 мм, имеют блестящий черный окрас. Питаются пыльцой. Личинки живут в цветках и бутонах, их размер не превышает 4 мм, голова черного цвета, три пары ног. Окукливание происходит в почве. С середины июня наблюдается появление личинок, с августа начинается поиск места зимовки. Это насекомое дает одно поколение в год. Ущерб наносят жуки, прогрызающие в поисках пыльцы нераскрывшиеся бутоны. Чем раньше и сильнее поражение,

тем больше возможный вред. Для раскрывшихся цветков жуки не представляют опасности. Личинки вредят посевам только при массовом размножении. Лет начинается при температуре +15°C, достаточно эффективен контроль при помощи чашек-ловушек. Жуки выходят с мест зимовки при температуре почвы более +10°C. Молодые особи зимуют в листве, в лесах, на опушках, под кустами и живыми изгородями. Определение порога вредоносности можно контролировать с помощью чашек-ловушек, когда начинается лет и активность насекомых. Определение уровня поражения путём подсчета и стряхивания жуков на каждом десятом растении в ряду. При низких температурах требуется контроль состояния бутонов на нижних боковых побегах [1, 3].

По данным литературных источников на посевах рапса ярового эффективна обработка семян перед посевом инсектицидными ротравителями, основой которых являются тиаметоксам, имидаклоприд.

Степень поражения зависит от природно-климатических условий года и конкретного региона. Поэтому, для успешного возделывания рапса необходимо контролировать состояние посевов.

Список литературы

1. Власенко, Н.Г. Полевые капустовые культуры в Западной Сибири / Н.Г. Власенко, Н.А. Коротких / РАСХН Сиб. отделение СибНИИЗХим. – Новосибирск, 2004. – 152 с. – Текст: непосредственный.
2. Артемов, И.В. Рапс – масличная и кормовая культура / И.В. Артемов, В.В. Карпачев. – Липецк: ОАО «Полиграфический комплекс «Ориус», 2005. – 144 с. – Текст: непосредственный.
3. Федотов, В.А. Рапс России / В.А. Федотов, С.В. Гончаров, В.П. Савенков. – Москва: Агролига России, 2008. – 336 с. – Текст: непосредственный.

УДК 633.367.2

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО В УСЛОВИЯХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ В 2023 ГОДУ

*Розова Мария Андреевна, студент-магистрант
Усова Ксения Александровна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия
Белопухов Сергей Леонидович, науч. рук., д.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

Аннотация: в статье представлены данные по влиянию биопрепаратов на семенную продуктивность люпина узколистного в 2023 году в Вологодской области. Изучено влияние препаратов Флоравит®-3Р и

Экофус в различных концентрациях на семенную продуктивность и элементы ее структуры люпина узколистного сорта Дикаф 14. Показано, что двукратная обработка раствором препарата Флоравит в концентрации 0,01% и 0,001 % достоверно повышает количество семян с растения на 50% и 53,8% процентов. Обработка биопрепаратом Экофус в концентрации 0,5% в период вегетации люпина узколистного способствовал повышению на 115,9% семенной продуктивности люпина узколистного по сравнению с контрольным вариантом. Полученные данные могут быть использованы для повышения эффективности выращивания люпина узколистного с помощью биопрепаратов.

Ключевые слова: люпин узколистный, Дикаф 14, регуляторы роста растений, Экофус, Флоравит®-ЗР, защитно-стимулирующие комплексы, элементы продуктивности, семенная продуктивность

Зернобобовые культуры в животноводстве являются ценнейшим источником растительного белка [1]. Одной из значимых, но пока недооцененных в сельскохозяйственном производстве, является культура люпин узколистный (*Lupinus angustifolius* L.). По общей питательности семена люпина превосходят зерновые и зернобобовые культуры, традиционно используемые в кормовых целях [2]. Люпин занимает первое место среди всех зернобобовых культур по содержанию белка в семенах и зелёной массе. Содержание белка в зелёной массе может достигать 20%. В семенах культурных видов люпина содержание питательных веществ составляет: 34,9-43,9% белка; 5,4-8,8% жира; 28,9-39,9% углеводов; 3,8-5,1% минеральных веществ [3].

Несмотря на высокую питательную ценность люпина узколистного площади посева этой культуры невелики. Причиной этого, по мнению ряда исследований [4], может являться нестабильность урожаев по годам, обусловленная стрессовыми реакциями растений люпина на неблагоприятные погодные условия. С этой задачей позволяет справиться применение защитно-стимулирующих комплексов - биологических препаратов и регуляторов роста. Опрыскивание растений во время вегетации помогает защитить их от воздействия негативных факторов внешней среды и стрессов [5]. Направленные на повышение урожайности и семенной продуктивности, являясь экологически безопасными для производства кормов, регуляторы роста будут способствовать увеличению содержания растительного белка в кормопроизводстве.

Исследования влияния биопрепаратов на морфобиологические особенности и условия формирования высокой вегетативной и семенной продуктивности люпина узколистного недостаточно изучены, поэтому являются актуальными.

Цель исследования: оценить влияние двух биопрепаратов в различных концентрациях на семенную продуктивность и элементы ее структуры на сорте люпина узколистного Дикаф 14.

Материалы и методы исследования

Объект исследования – сорт люпина узколистного Дикаф 14. Семена данного сорта урожая 2022 года для проведения исследования предоставлены ФГБНУ «Федеральным исследовательским центром «Немчиновка». Сорт относится группе раннеспелых малоалкалоидных сортов (0,05-0,1%). Является районированным для Северо-Западного региона [6], в котором урожайность зерна достигает 30-35 ц/га, зеленой массы до 300 ц/га. [7]. Сорт имеет повышенный стеблестой, средней высоты 40-65 см, толстый и прочный, листья зеленые без антоциана. Бобы средней крупности 3-5 семянные, семена белые с коричневым пятнышками. Масса 1000 семян 120-150 г. Содержание белка в зерне 32-36%.

Опыт проводился в 2023 году на учебно-опытном поле Вологодской ГМХА на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве

Пахотный слой почвы опытного участка имеет среднее содержание гумуса, слабокислую реакцию среды, повышенную степень насыщенности основаниями, содержание подвижных форм P₂O₅ и K₂O – среднее и очень высокое [8].

Посев проводился 17 мая вручную рядовым способом с нормой высева 120 семян/м². Учетная площадь делянок 1 м². Повторность опыта четырехкратная.

Обработка регуляторами роста проводилась путем двукратного опрыскивания вегетирующих растений растворами препаратов в дозе 300 л/га согласно схеме опыта. Первое опрыскивание происходило в третьей декаде июня в фазу стеблевания, когда происходит увеличению размеров конуса роста и формирование оси соцветия, но надземная масса растет медленно, так как происходит нарастание корней. Второе опрыскивание проводилось спустя две недели в первой декаде июля в фазу бутонизации.

Схема опыта состоит из 7 вариантов: 1) контроль, опрыскивание растений проводилось 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% .

Препарат «Флоравит®-3Р» представляет собой раствор, содержащий натуральную композицию вторичных метаболитов продуцентов мицелиального гриба *Fusarium Sambusinum* Fuckel F-3051D, не содержит клеток гриба, сертифицирован по количеству органических кислот (0,1-0,2%), полисахаридам (0,04-0,05%), стабилизирован бензоатом натрия (0,1%). Кроме того, раствор содержит низкомолекулярные белки с пептидной связью,

обеспечивающие синергетическое взаимодействие физиологических систем растений [9]. Биопрепарат «Экофус» полученный из морской бурой водоросли – фукуса пузырчатого, способен обеспечить растения жизненно важными питательными веществами, в состав которых входят микроэлементы в легкодоступной для растений хелатной форме такие как аминокислоты, полисахариды (1,0-1,5%), полиненасыщенные жирные кислоты, фукоиданы, полифенолы, пигмент из группы каротиноидов фукоксантин [10].

Уборка растений осуществлялась вручную поделаяночно. Перед этим с каждой делянки отбирали 5 растений для проведения структурного анализа по элементам продуктивности.

Агроклиматические условия 2023 года были достаточно благоприятны для роста и развития люпина узколистного. В период вегетации культуры среднесуточная температура воздуха днем была около 20 °С, с понижением в ночное время до 15°С. Чуть ниже (на 5-7°С температура воздуха была в первой декаде июня и третьей декаде августа). Более высокой была дневная температура воздуха в первой половине августа (до 27-30 °С). Осадки выпадали регулярно, наибольшее количество осадков было во второй и третьей декаде июля (32-98 мм). Люпин узколистный менее требователен к теплу, но более требователен к влаге, поэтому можно считать, что рост и развитие растений проходили при близких к оптимальным для культуры погодных условиях, это позволяет объективно оценить влияние изучаемых факторов на продуктивность люпина узколистного.

Результаты исследований

Урожайность сельскохозяйственных культур – интегрированный показатель, отражающий результат влияния на растение всех агротехнических и агроклиматических факторов в период вегетации. Одним из эффективных способов повышения семенной продуктивности люпина узколистного сорта Дикаф 14 явились изучаемые препараты, которые во всех изучавшихся концентрациях оказывали положительное воздействие на формирование элементов продуктивности, таких как количество бобов, количество семян с растения, масса бобов с семенами с одного растения, среднее количество семян в 1 бобе.

Результаты определения количества бобов в среднем на 1 растение по вариантам опыта представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Семенная продуктивность люпина узколистного при применении стимуляторов роста, кол-во бобов в среднем на 1 растение, шт.

№	Вариант опыта	повторность				среднее
		1	2	3	4	
1	Контроль	13,5	11,6	11,4	9,8	11,6
2	Флоравит 0,1%	14,0	13,8	12,8	15,6	14,1
3	Флоравит 0,01%	18,8	21,4	16,8	15,4	18,1
4	Флоравит 0,001%	17,2	17,4	25,8	12,8	18,3
5	Экофус 1%	18,6	20,0	23,6	18,2	20,1
6	Экофус 0,5%	20,4	31,2	21,0	19,0	22,9
7	Экофус 0,1%	20,4	16,6	13,6	15,0	16,4
	НСР 05					5,1

В среднем на 1 растение люпина узколистного на контрольном варианте образуется 11,6 бобов. Все изучаемые препараты во всех концентрациях по количеству бобов в среднем на 1 растение превосходили контрольный вариант. Существенное увеличение количества бобов на 1 растение люпина вызвало применение препарата Флоравит в концентрации 0,01% и 0,001%, а также препарата Экофус в концентрации 1% и 0,5%. Оба изучаемых препарата в концентрации 0,1% также привели к увеличению количества бобов на растении по сравнению с контрольным вариантом, но это увеличение не было существенным. Наибольшее увеличение количества бобов на растении обеспечила обработка вегетирующих растений препаратом Экофус в концентрации 0,5%.

Также важным показателем семенной продуктивности является количество семян в среднем на одно растение. В таблице 2 приведены результаты применения биологически активных препаратов на данный показатель семенной продуктивности люпина узколистного с Дикаф 14 в условиях Вологодской области в 2023 году.

Таблица 2 – Количество семян в среднем на 1 растение при применении стимуляторов роста растений, шт.

№	Вариант опыта	повторность				среднее
		1	2	3	4	
1	Контроль	43,5	36,2	37,8	35,8	38,3
2	Флоравит 0,1%	40,0	48,6	37,0	54,8	45,1
3	Флоравит 0,01%	57,2	76,8	49,6	55,8	59,9
4	Флоравит 0,001%	50,2	47,0	88,8	43,8	57,5
5	Экофус 1%	65,8	74,2	93,2	60,0	73,3
6	Экофус 0,5%	76,6	98,2	76,2	79,8	82,7
7	Экофус 0,1%	72,4	53,4	42,8	49,0	54,4
	НСР 05					18,8

Минимальное количество семян на одном растении было на контрольном варианте (без применения препаратов). Тенденция к увеличению

количества семян наблюдается аналогичная данным таблицы 1. Также несущественно выше по сравнению с контрольным вариантом были варианты с обработкой препаратами в концентрации 0,1 %. Препарат Флоравит в концентрациях 0,01% и 0,001 % привел к увеличению количества семян на 20,6 и 19,2 шт. по сравнению с контролем, что составило 53,8 и 50 % соответственно.

Наибольшее количество семян (увеличение количества семян составило 115,9% по сравнению с контрольным вариантом) было получено на варианте с препаратом Экофус в концентрации 0,5%.

При уборке с растений осуществлялось определение массы бобов с семенами. Результаты определения массы плодов приведены на рисунке 1.

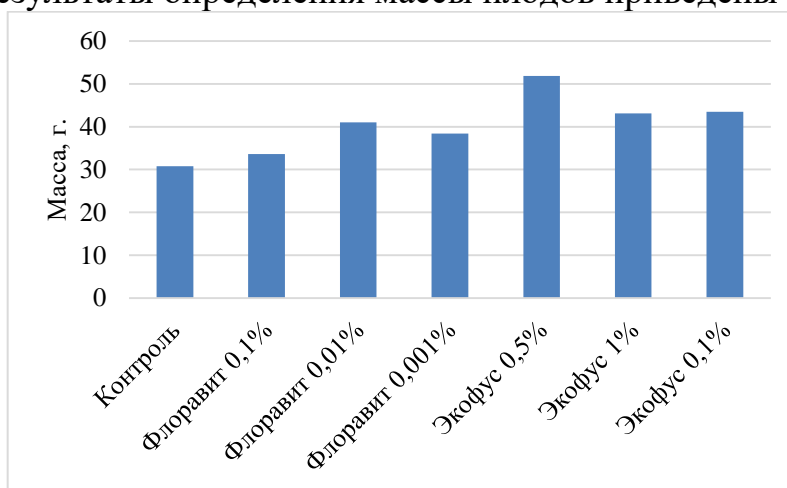


Рисунок 1 – Средний вес бобов при уборке люпина узколистного сорта Дикаф 14, г/растение

На контрольном варианте была получена наименьшая масса бобов, равная 30,8 г на 1 растение люпина узколистного. Применение препаратов способствовало увеличению массы бобов с растения на 9-68 %. Наибольшая масса плодов в среднем на 1 растение в 2023 году была получена при применении препарата Экофус в концентрации 0,5%.

Выводы: оценивая влияние двух биопрепаратов в различных концентрациях на семенную продуктивность и элементы ее структуры на сорте люпина узколистного Дикаф 14 в Вологодской области в 2023 году, можно сделать вывод, что хорошо себя зарекомендовал препарат Экофус в концентрации 0,5% по всем показателям опыта. Препарат Флоравит в концентрации 0,01% при обработке вегетирующих растений также способствовал повышению семенной продуктивности люпина узколистного.

Список литературы

1. Зерновые бобовые культуры в условиях Вологодской области / К.А. Усова, А.М. Быков, Ю.В. Иванова, М.А. Розова. – Текст : непосредственный // Передовые достижения науки в молочной отрасли: Сборник научных трудов по результатам работы V Международной научно-практиче-

- ской конференции, Вологда-Молочное, 26 октября 2023 года. Том 1. – Вологда-Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2023. – С. 319-323.
2. Розова, М.А. Перспективы использования люпина узколистного в производстве кормов для условий Северо-Запада / М.А. Розова, К.А. Усова. – Текст: электронный // Передовые достижения науки в молочной отрасли: Сборник научных трудов по результатам работы V Международной научно-практической конференции, Вологда-Молочное, 26 октября 2023 года. Том 1. – Вологда-Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2023. – С. 306-309.
3. Технологические приёмы возделывания нетрадиционных зернобобовых культур в Кузбассе: монография / В.М. Самаров, О.В. Анохина, В.И. Заостровных, А.В. Лаптев. – Кемерово: Кузбасская ГСХА, 2016. – 174 с. – Текст: непосредственный.
4. Власова, Е. В. Анализ изменчивости семенной продуктивности у сортов люпина узколистного / Е. В. Власова, И. М. Куликов. – Текст : непосредственный // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 11(176). – С. 39-44.
5. Никелл, Л.Дж. Регуляторы роста растений. / Л.Дж. Никелл. – Москва: Колос, 1984. – 192с. – Текст: непосредственный.
6. Дикаф 14. – Текст: электронный. – URL: <https://gossortrf.ru/registry/gosudarstvennyu-reestr-selektionnykh-dostizheniy-dopushchennykhkispolzovaniyu-tom-1-sorta-rasteni/dikaf-14-lyupin-uzkolistnyu>
7. Бобовые. – Текст: электронный. – URL: <https://ficnemchinovka.ru/page33681495.html>
8. Налиухин, А.Н. Почвы опытного поля ВГМХА имени Н.В. Верещагина и их агрохимическая характеристика / А.Н. Налиухин, О.В. Чухина, О.А. Власова. – Текст : непосредственный // Молочнохозяйственный Вестник. – 2015. – №3. – С. 35-46.
9. Получение экологически безопасной льнопродукции при использовании препарата Флоравит[®]-ЗР / И.И. Дмитриевская, С.Л. Белопухов, Е.Ю. Федорова [и др.] . – Текст : непосредственный // Вестник Технологического университета. – 2015. – Т. 18. – № 3. – С. 185-188.
10. Вакуленко, В.В. ЭкоФус - новое высокоэффективное удобрение / В.В. Вакуленко. – Текст : непосредственный // Защита и карантин растений. – 2016. – № 2. – С. 45.

ПРИМЕНИМОСТЬ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ЗОНАХ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПАРКОВ

*Савенкова Мария Михайловна, студент-бакалавр
Бекряева Мария Алексеевна, студент-бакалавр
Лаврищева Ульяна Артемовна, студент-бакалавр
Гостев Владимир Викторович, науч. рук., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

***Аннотация:** целью статьи является описание функций и свойств растительности в зависимости от зон многофункционального парка; рассматривается озеленение зон массовых мероприятий, тихого отдыха, культурно-просветительных мероприятий, физкультурно-оздоровительных мероприятий, отдыха детей и хозяйственно-административной.*

***Ключевые слова:** растительность, озеленение, парк, функциональные зоны*

Растительность играет важную роль в создании и развитии многофункциональных парков. Эти парки предназначены для удовлетворения различных потребностей общества и окружающей среды, таких как: отдых, занятия спортом, озеленение городской территории и сохранение биологического разнообразия. В этой статье мы рассмотрим применимость растительности в зонах многофункциональных парков и ее влияние на качество жизни горожан.

Растительность выполняет несколько важных функций в озеленении городов. Прежде всего, она способствует созданию комфортной атмосферы для отдыха и активного времяпровождения. Зеленые насаждения смягчают климат, поглощают шум и пыль, создают тень и приятный эстетический образ парка, защищают от ветра. Кроме того, растения являются природными фильтрами, очищая воздух от загрязняющих веществ и повышая его качество, способствуют сохранению биологического разнообразия [3, 7, 10].

Рассмотрим более подробно применение растительности в конкретных зонах многофункциональных парков, а именно в зонах: массовых мероприятий, тихого отдыха, культурно-просветительных мероприятий, физкультурно-оздоровительных мероприятий, отдыха детей, хозяйственно-административной [1, 4].

Многофункциональные парки являются популярным местом для проведения различных массовых мероприятий, таких как концерты, фестивали или спортивные соревнования. Применение растительности в зонах массовых мероприятий имеет несколько преимуществ. Во-первых, расте-

ния способны смягчать шум. Это особенно важно для мероприятий с использованием фейерверков и мощной акустической системы, так как растительность может частично смягчать звук и предотвращать его распространение за пределы парка [6, 8, 9].

Во-вторых, растительность способствует созданию приятного микроклимата в парке. Благодаря древесным растениям и кустарникам, которые создают естественные тенистые зоны, можно защитить посетителей от солнца и обеспечить прохладу в жаркое время года. Кроме того, растения поглощают углекислый газ и выделяют кислород, что способствует улучшению качества воздуха в парке.

В-третьих, растения могут использоваться для создания различных декоративных композиций и ландшафтных элементах, которые придают уникальность и красоту парковой зоне массовых мероприятий. Цветущие клумбы, живые изгороди и декоративные деревья создают привлекательную картину и приятную атмосферу для посетителей. Кроме того, растительность может использоваться для создания временных цветочных арок или фотозон, что популярно на современных мероприятиях.

Одной из важных зон парка является зона тихого отдыха, где люди могут искать покой и уединение. Здесь применение растительности имеет особое значение. Зеленые насаждения создают природную барьерную зону между посетителями, что позволяет им чувствовать себя более комфортно и защищенно. В этой зоне важна художественная выразительность растительных композиций, так как эстетически приятное окружение помогает расслабиться и снизить уровень стресса, поэтому важно обращать внимание на декоративные качества растений, их сезонность и сочетаемость друг с другом [2].

Растительность также играет важную роль в создании ощущения единения с природой. С помощью фактуры, габитуса, цвета и запаха растений создается атмосфера гармонии и умиротворения. Важно не применять культуры, которые при цветении могут являться аллергенами. Посетители тихой зоны отдыха могут наслаждаться природной красотой и отдохнуть от повседневной суеты. Деревья и кустарники служат естественным барьером от ветра и шума [2].

Кроме того, растительность играет важную роль в экологическом балансе. Растения повышают качество воздуха. Они способствуют снижению температуры воздуха в жаркое время года, что особенно актуально в городских районах.

В зоне культурно-просветительных мероприятий так же важно создание атмосферы комфорта.

Растительность может использоваться для проведения выставок и ярмарок растений. В парковой зоне можно организовать специальные площадки, где выращиваются разнообразные цветы, декоративные растения или даже овощи и фрукты. Такие выставки и ярмарки привлекают лю-

бителей садоводства, позволяют им обмениваться опытом и приобретать новые растения.

Еще одним интересным применением растительности в парке является организация концертов на открытых площадках, окруженных зеленью, зеленых театров. Растительные насаждения создают приятную акустическую обстановку, поглощают шум и создают уютное пространство для аудитории. Удобство и комфорт условий таких площадок способствуют развитию культурной жизни города.

Однако при организации культурно-просветительных мероприятий в парке необходимо учитывать особенности растительности и ее ухода. Важно поддерживать в хорошем состоянии газоны, цветочные клумбы и другие зеленые насаждения, чтобы создать приятную атмосферу для посетителей. Также следует учитывать сезонные особенности растительности и планировать мероприятия в соответствии с ними.

Растительность в зоне физкультурно-оздоровительных мероприятий играет важную роль в обеспечении разнообразных возможностей. Газоны, цветочные клумбы, деревья и кустарники, могут служить не только для декоративной функции, но и создавать условия для проведения различных видов физической активности.

Газоны могут использоваться для занятий спортом на свежем воздухе, они должны обладать достаточным пространством, чтобы разместить несколько команд или групп для игры, и при этом обеспечивать комфортную поверхность для бега и прыжков. Плотность растительного покрытия позволяет снизить ударные нагрузки на суставы и предотвратить возможные травмы.

Деревья и кустарники могут служить для создания теневых зон, они должны быть устойчивы к повреждениям, без острых элементов. Кроме того, деревья и кустарники создают естественные барьеры и укрытия для игр или тренировок, что способствует ощущению комфорта и безопасности участников мероприятий.

Цветочные клумбы также вносят свой вклад в разнообразие физкультурно-оздоровительных мероприятий в парке, они создают приятную атмосферу и способствуют расслаблению и улучшению настроения участников мероприятий.

Озеленение в зоне отдыха детей имеет большую применимость в создании благоприятной и безопасной среды для игр и развлечений. Наличие растительности положительно влияет на физическое и психическое здоровье детей, с помощью форм, ярких цветовых решений и композиций привлекает их внимание. Благодаря этому, дети чувствуют себя комфортно и расслабленно, что способствует их полноценному отдыху и развитию.

Однако, растительность не только украшает парк, но и является важным элементом безопасности детской зоны. Важно, чтобы деревья и кустарники были без острых элементов, а также без ядовитых плодов, кото-

рые бы дети могли употребить в пищу. Растения могут служить естественными барьерами, которые предотвращают попадание детей на проезжую часть или в опасные места, могут служить естественными зонами теней, что особенно важно в жаркое время года, защищая от солнечных ожогов и перегревания [2].

Деревья и кустарники способствуют игровой активности и познанию мира. Дети могут использовать растения для игр и строительства крепостей, укрытий. Таким образом, растительность не только развлекает детей, но и стимулирует их творческое мышление.

Растительность в хозяйственно-административной зоне способствует созданию приятной и уютной атмосферы для посетителей. Деревья, кустарники и цветы вокруг административных зданий и хозяйственных сооружений помогут скрыть постройки и придать эстетичный вид территории. В зависимости от площади парка возможна организация цветочно-оранжерейного хозяйства [5].

Растительность играет ключевую роль в создании и поддержании многофункциональности парков. В зависимости от зоны парка и ее особенностей нужно обеспечивать правильный уход за растениями для достижения максимальной эффективности и эстетической привлекательности.

Список литературы

1. «СП 475.1325800.2020. Свод правил. Парки. Правила градостроительно-проектирования и благоустройства» (утв. и введен в действие Приказом Минстроя России от 22.01.2020 N 26 пр) – Текст: электронный.
2. Гостев, В.Ф, Юскевич, Н.Н. Проектирование садов и парков / В.Ф. Гостев, Н.Н. Юскевич. – Москва: Стройиздат, 1991. – 340 с.: ил. – Текст : непосредственный.
3. Фомина, Н.В. Основы лесопаркового хозяйства: учеб. пособие / Н.В. Фомина; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2020. – 256 с. – Текст: электронный.
4. Габибова, Е.Н. Проектирование и озеленение населенных мест: учебное пособие для студентов агрономического факультета направления подготовки 35.03.05 Садоводство / сост.: Е.Н. Габибова, В.К. Мухортова; Донской ГАУ. – Персиановский: Донской ГАУ, 2018. – 199 с. – Текст : непосредственный.
5. Коломыцева, Ю.О. Инженерно-планировочные решения городских парковых территорий. Выпускная квалификационная работа обучающейся по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры очной формы обучения, группы 81001304 Коломыцовой Юлии Олеговны. Научный руководитель доцент, к.б.н., Калугина С.В. – Белгород, 2017. – Текст : непосредственный.

6. Лебедев, А.В. Усадьба Жураново (Кологривский округ Костромской области): история и современное состояние / А.В. Лебедев. – Текст : непосредственный // Научные труды государственного природного заповедника «Кологривский лес»: сборник научных трудов. – Кологрив: Государственный природный заповедник «Кологривский лес» им. М.Г. Сеницына, 2023. – С. 201-218.
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. 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.
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.
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 631

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Свечникова Елена Алексеевна, студент
Белых Кристина Сергеевна, науч. рук, преподаватель
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия*

Аннотация: статья представляет собой анализ состояния земельных ресурсов в Пензенской области и влияние их использования на продовольственную безопасность страны. Рассматривается проблема управления особыми ценными угодьями. Авторы исследуют изменение площади сельскохозяйственных угодий, сокращения урожайности почв, проблемах эрозии и других негативных процессах, которые влияют на состояние земельных ресурсов региона. В статье также выделяется необходимость разработки теоретических и методических подходов для эффективного использования особых ценных угодий и повышения их продуктивности. Автор призывает к усилению контроля за негативными воздействиями на

земельные ресурсы и совершенствованию земельного законодательства для обеспечения устойчивого и рационального использования сельскохозяйственных угодий.

Ключевые слова: *сельскохозяйственные угодья, урожайность, земельный фонд, сельское хозяйство*

На продовольственную безопасность страны существенное влияние оказывает состояние, ценность и урожайность сельскохозяйственных угодий. Большая часть населения нашей страны занята сельским хозяйством. Однако проблема управления особо ценными угодьями до сих пор остается нерешенной, и не определены понятия особо ценных угодий ни в Пензенской области, ни в стране в целом.

Хотя в научных исследованиях уже проведено много работ по осмысленному использованию сельскохозяйственных угодий и земельного фонда, существующее законодательство недостаточно учитывает особо ценные угодья. Следовательно, необходимо разработать теоретические и методические подходы для эффективного использования этих угодий.

Площадь сельскохозяйственных угодий в Пензенской области составляет 3,072 млн. га, что составляет 70,9% общей территории. Пензенская область является важным сельскохозяйственным регионом страны с большой площадью обработанных угодий.

На 1 января 2019 года земельный фонд Пензенской области составляет 4335,2 га. За последние шесть лет произошли изменения в структуре земельного фонда, в частности, в категории сельскохозяйственных угодий. Имелось потерь в 1,5 тыс. га сельскохозяйственных угодий из-за перевода угодий в другие категории, например, под застройку или промышленность.

В 2018 году также наблюдались изменения в структуре сельскохозяйственных угодий, со снижением площади на 0,4 тыс. га, часть которых была использована для застройки и строительства дорог.

Особый интерес представляют особо ценные сельскохозяйственные угодья. Однако их площадь постоянно уменьшается из-за ухудшения плодородия почв и перехода хозяйств на другие виды деятельности, например, на животноводство [1].

Сокращение площади сельскохозяйственных угодий в основном происходит из-за ликвидации сельскохозяйственных предприятий, добровольного или принудительного отказа от земель, а также перевода угодий в другие категории для строительства и других проектов.

На данный момент наблюдается снижение урожайности почв и ухудшение состояния земель, используемых в сельском хозяйстве, в Пензенской области.

Пензенская область характеризуется обширными эродированными земельными угодьями, общая площадь которых составляет 718,3 тыс. гектаров. Негативное воздействие привело к процессам опустынивания, засо-

ленности и каменистости почв. Наблюдается также водная и ветровая эрозия, подтопления, переувлажнения и заболачивание территории, а также ухудшение агрохимических, агрофизических и биологических свойств почв [2]. Отсутствие современной государственной системы информационного обеспечения о плодородии почв и состоянии земельных ресурсов также является проблемой [3].

Земли сельскохозяйственного назначения в Пензенской области используются землепользователями по различным правам. Из них большая часть, а именно 1285,4 тыс. гектаров используется хозяйственными товариществами и обществами. Следующие по величине группы – производственные кооперативы используют 319,9 тыс. гектаров, государственные и муниципальные унитарные предприятия используют 79,7 тыс. гектаров. Научно-исследовательские и учебные учреждения используют 14,5 тыс. гектаров, подсобные хозяйства используют 5,4 тыс. гектаров и прочие предприятия и организации используют в общей сложности 30,3 тыс. гектаров сельскохозяйственных угодий.

С увеличением количества собственников земли и появлением различных форм собственности в сельском хозяйстве, вопрос управления сельскохозяйственным производством становится все более актуальным [4]. Один из способов оценки рационального использования земельных ресурсов – это анализ структуры посевных площадей. Однако недостаточное количество цифровых карт сельскохозяйственной освоенности территорий, а также недостаточно развитая система мониторинга и станций мешают контролировать крупные территории, используемые для сельского хозяйства.

Изменения в посевных площадях, условия для выращивания сельскохозяйственных культур, состояние почвенного плодородия и развитие негативных процессов происходят на этих землях из-за различных природных и хозяйственных факторов.

Оценка плодородия почвы является ключевым показателем для рационального использования земель. Наиболее плодородные земли находятся в Тамалинском и Бековском районах, что отражается на их кадастровой стоимости.

Процесс классификации земель по их продуктивности и ценности позволяет объективно определить их стоимость. На территории области отсутствуют земли высочайшей продуктивности, однако есть районы с продуктивными землями, где развито сельское хозяйство. Для более детального анализа состояния особо ценных и продуктивных земель необходимо провести исследование каждого муниципального района.

Таким образом, развитие земельного законодательства, контроль за негативными воздействиями на земельные ресурсы и рациональное использование земель являются необходимыми мерами. Федеральный надзор должен обеспечить правильное использование земель сельскохозяйствен-

ного назначения. Отнесение земель к особо ценным и продуктивным должно определяться с учетом местных условий, структуры почв, климата и других факторов. Необходимо провести зонирование территорий для определения наиболее пригодных зон для сельского хозяйства.

Список литературы

1. Калинин, Е.А. Современные способы увеличения молочной продуктивности крупного рогатого скота / Е.А. Калинин, К.С. Першикова. – Текст: непосредственный // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Пенза, 24-25 марта 2022 года. Том II. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2022. – С. 231-234.
2. Калинин, Е.А. Создание культурных пастбищ с использованием инновационной культуры фестулолиум / Е.А. Калинин. – Текст: непосредственный // Пищевые технологии будущего: инновации в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: Сборник статей II Международной научно-практической конференции в рамках международного научно-практического форума, посвященного Дню Хлеба и соли, Саратов, 24-25 марта 2021 года / Под общей редакцией О.М. Поповой, Н.В. Неповинных, В.А. Буховец. – Саратов: ООО «Центр социальных агроинноваций СГАУ», 2021. – С. 98-102.
3. Николин, И.А. Экологические последствия загрязнения природных вод объектами агропромышленного комплекса и методы их предотвращения / И.А. Николин, К.С. Белых. – Текст: непосредственный // Вызовы и инновационные решения в аграрной науке: Материалы XXVII Международной научно-производственной конференции, Майский, 12 апреля 2023 года. Том 4. – Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2023. – С. 160-161.
4. Савкин, И.Ю. Разработка программы по развитию экологического туризма на территории Пензенского района Пензенской области / И.Ю. Савкин, С.А. Плотникова. – Текст: непосредственный // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы: Сборник статей XVIII Международной научно-практической конференции, Пенза, 02-03 ноября 2023 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 39-43.

ОЗЕЛЕНЕНИЕ И БЛАГОУСТРОЙСТВО КАРМАННЫХ ПАРКОВ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ВОЛОГДЫ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*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 представлен комплекс мероприятий по благоустройству и озеленению придомовых территорий многоквартирных домов в рамках реализации проекта по созданию комфортной городской среды на территории города Вологды вологодской области. Цель работы – вовлечение территорий расселённых домов в удобную и комфортную городскую среду; создание зелёных зон вблизи мест проживания для проведения повседневного досуга, преодоления изоляции и одиночества, укрепления социальных связей.

Ключевые слова: придомовые территории, благоустройство, озеленение, проект

Современные города в настоящее время остро нуждаются в благоустройстве и озеленения, как новых жилых, так и рабочих кварталов. А также, окультуривании заброшенных территорий, являющихся неотъемлемой частью всего города [1, 3].

Заменой городским паркам, имеющую большую протяженность могут стать так называемые малые парки – «карманные парки».

Карманный парк представляет собой небольшой парк, расположенный на заброшенной или неиспользуемой площадке. «Карманным» такой парк называется от того, что, как правило, он располагается у стены или между двумя стенами рядом стоящих зданий, образуя пустырь – «карман» [2, 3].

Из определения следует, что использование «карманных парков» между домами и зданиями или сооружениями нестандартных форм вполне оригинально и эстетично, Тем более, с функциональной точки зрения, они могут содержать и детские уголки, и спортивные площадки, и зоны отдыха для пожилых людей. Главное назначение таких малых парков – пространство для активного отдыха и общения местного населения и гостей города любого возраста [4].

Актуальность такого проекта является возросший интерес и желание местного населения в подобном виде благоустройстве. О том говорят результаты социального опроса. А возможность объединения подобных мини-парков в зеленные коридоры позволит местным жителям больше общаться и безопасно передвигаться, и вести активный образ жизни, полю-

бить и беречь свой город, созданный специалистами с поддержкой администрации и местных жителей.

Из предложенных мэром г.Вологды адресов по устройству «карманных парков» мы выбрали заброшенную придомовую территорию на улице Октябрьская, дом 59, так как там, на наш взгляд, проживают достаточно много людей в этом районе (рис. 1).



Рисунок 1 – Территория для «карманного парка»

Был разработан технический план по озеленению и благоустройству, который включал в себя следующие пункты:

- согласование проекта с Администрацией города Вологды;
- расчистка участка, т.е. убрать некоторые деревья и кустарники по имеющему ассортименту растительности на данной территории, после проверки муниципалитета – отвечающие за дворовые территории, так как есть растения аварийного состояния;
- посадка декоративных растений, оформление газонов, живые изгороди и деревья, используемые в рамках городского озеленения. Подбор древесной растительности осуществлялся исходя из данных климатических условий региона.
- установить ограждения, отделяющее территорию «карманного парка» от кирпичной трубы;
- в проекте планируется зона отдыха, в которую входят уютные скамейки, столики для настольных игр.

После проведения оценки состояния данной территории, сделан вывод о ее пригодности к дальнейшей эксплуатации. Представленная территория обеспечена развитой дорожно-тропиночной сетью и необходимым оборудованием, функциональное зонирование отвечает требованиям, санитарно-гигиеническая и экологическая ситуация находится в пределах нормы.

Список литературы

1. Боговая, И.О. Озеленение населенных мест: учеб. пособие / И.О. Боговая, В.С. Теодоронский. – Москва: Агропромиздат, 1990. – 239 с. – Текст: непосредственный.
2. Потаев, Г.А. Архитектурно-ландшафтный дизайн: теория и практика: учеб. пособие / Г.А. Потаев. – Москва: Форум; Инфра-М, 2013. – 320 с. – Текст: непосредственный.
3. Теодоронский, В.С. Объекты ландшафтной архитектуры: учеб. пособие для студентов спец. 260500 / В.С. Теодоронский, И.О. Боговая. – Москва: МГУЛ, 2003 – 330 с. – Текст: непосредственный.
4. Теодоронский, В.С. Озеленение населенных мест. Градостроительные основы: учеб. / В.С. Теодоронский, Г.П. Жеребцова. – Москва: Академия, 2010. – 256 с. – Текст: непосредственный.

УДК 630.181

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА МОСКВЫ

*Сукнева Софья Романовна, студент-бакалавр
Гостева Дарья Юрьевна, науч. рук., ассистент
ФГБОУ РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

***Аннотация:** загрязнение атмосферного воздуха, почвы и растительности закономерно изменяется как по зонам города, так и по типам озелененных территорий, что связано с размещением промышленных предприятий, плотностью застройки территорий, интенсивностью движения автотранспорта и масштабами использования противогололедных средств. В статье сформулированы экологические основы мониторинга загрязнения среды и состояния зеленых насаждений города.*

***Ключевые слова:** экологическая ситуация, экологическое сознание, экологическая обстановка, экология Москвы, мониторинг*

Возникновение Москвы относят к 1147 г. За 850 лет территория города выросла с 0,1 км² (1156 г.) до более 1071 км² (2003 г.), а население с 30-40 тыс. человек (1485 г.) до 8,2 млн. человек (2003 г.). Город превратился в крупнейший мегаполис страны, а вместе с окружающими в радиусе до 50 км городами (39 городов и поселков) представляет собой новый тип расселения – городскую агломерацию. Последняя занимает 13,3 тыс. км², а численность населения приближается к 12 млн. человек. Городскую среду обитания формируют целый ряд градостроительных факторов (плотность и многоэтажность застройки; ширина и направление улиц; расположение промышленных предприятий, их мощность и экологическая опасность; ин-

тенсивность движения автотранспорта и др.). Сочетание перечисленных факторов в Москве крайне неблагоприятно отражаются на состоянии природной среды, условиях жизни населения и произрастании зеленых насаждений [4].

Наблюдения в 2007 году показали, что наиболее высокий уровень загрязнения отмечается в Воскресенске, Клину, повышенный – в Дзержинском, Коломне, Мытищах, Подольске, Серпухове, Щёлково и Электростали, низкий – в Приокско-Террасном биосферном заповеднике. Почвы Московской области сильно загрязнены минеральными удобрениями и ядохимикатами, а также бытовыми и производственными отходами, мусором. Особенно велика степень загрязнения почв в пригородной зоне Москвы, а также на востоке (в Орехово-Зуевском и Ногинском районах) и юго-востоке области (в Воскресенском районе). Состояние многих компонентов ландшафтов Московского региона и города (климат, водные объекты, геоморфология и гидрогеология, почвенный покров, растительность и животный мир) за последние десятилетия претерпели существенные изменения. Рельеф территории города сильно выровнен: сглажены крутые склоны, засыпаны овраги, болота, русла рек и ручьев. В результате на большей части города образовалась толща техногенных грунтов мощностью от 1 до 20 м.

Территория Москвы и области относится к зоне смешанных лесов. Естественный почвенный и растительный покров сохранился только в отдельных местах, мало затронутых антропогенной деятельностью (лесные массивы и крупные лесопарки) [9]. В зеленых насаждениях Москвы встречается 366 видов и форм древесных пород и кустарников из них около 320 видов – интродуценты. Естественный почвенный покров города представлен главным образом дерново-подзолистыми почвами на покровных суглинках тяжелого и среднего механического состава [7]. В пойме реки Москвы распространены аллювиальные дерновые и луговые почвы, более плодородные, чем подзолистые, т.к. сформировались при значительном участии травянистой растительности. В этих почвах больше перегноя (5-9%), гумуса, азота и фосфора, но меньше калия. Естественный почвенный покров сохранился лишь в крупных лесопарках и парках. На территории Москвы сохранились естественные лесные массивы (31 лесопарк, площадью 61800 га) [1]. Искусственные зелёные насаждения в городе занимают площадь 8961,6 га. Характер растительного покрова города определяется принадлежностью его к зоне смешанных лесов. Здесь выявлено всего более 1300 видов растений, в том числе 366 видов древесных пород и кустарников, из которых 43 вида – местные. На территории города и лесопаркового защитного пояса (ЛПЗП) выявлено 1100 дикорастущих сосудистых растений, 200 видов мхов, 90 видов лишайников [6, 8].

Общая площадь озелененных территорий Москвы составляет (вместе с лесопарками) 450 км², (около 30% площади). Фактическая обеспеченность населения зелёными насаждениями (с учетом всех типов озеленен-

ных территорий) составляет 54,8 м² на одного жителя. Однако по официальной статистике эта величина – 16 м², так как при расчете удельной площади озелененных территорий в данном случае принимает в расчет только территории общего пользования (I и II категории), что с экологической точки зрения представляется неправильным. Независимо от ведомственной принадлежности и территории произрастания вся городская растительность является основой единого «экологического каркаса». Лиственными породами в городе занято 85% озеленённой площади, хвойными – 4,67%, смешанные насаждения составляют 10,33%. Основными породами в ЛПЗП являются берёза – 37%, сосна – 24%, ель – 12%, дуб – 9%, осина – 5%. Средняя лесистость Москвы – 41,7% [5].

Исследователи, участвовавшие в выполнении работ по мониторингу зеленых насаждений, использовали визуальные методы оценки состояния деревьев. В крупных городах при организации ухода за насаждениями и экологического мониторинга необходима оценка жизненного физиологического состояния деревьев и насаждений, которая позволяла бы быстро выявлять начальные этапы влияния любых антропогенных воздействий, сохранять и улучшать рост и развитие растений, выполнение ими экологических функций. Другим серьезным недостатком проведенных работ было то, что некоторые авторы предложили и использовали одновременно разные шкалы категорий состояния деревьев в городских насаждениях с оценкой 3, 5, 6 и 7 уровней состояния.

Это также затрудняло проведение сравнительного анализа изменения состояния деревьев и насаждений с возрастом их, с различиями в антропогенной нагрузке, в зависимости от типа территорий, от эдафических и погодно-климатических условий отдельных лет. Все это заставило критически оценить правильность визуальных методов оценки состояния деревьев и насаждений в городе, разработать правила и применимость таких методов и методы математического расчета средневзвешенного балла состояния и декоративности древесных растений и на их основе новый метод оценки устойчивости древесных пород к комплексу неблагоприятных городских факторов [2].

Трасса МКАД имеет протяженность 109,6 км и пролегает через ряд крупных лесных массивов (Битцевский и Тропаревский лес, Химкинский, Измайловский и Кузьминский лесопарки, НП «Лосиный остров»). Увеличение интенсивности движения автотранспорта (до 6800 маш./час после реконструкции трассы в 1999 году) привело к серьезному ухудшению экологической обстановки в прилегающей полосе (до 250 и более м) вследствие увеличения выброса пыли, оксидов азота, углерода, углеводородов, свинца и других металлов, что закономерно отразилось на состоянии древесных растений в полосе, прилегающей к МКАД. Существенную негативную роль сыграло и резкое изменение условий произрастания растений в опушечной зоне. Вблизи МКАД достаточно высока запыленность возду-

ха . В 1997 г. зарегистрировано на всем протяжении трассы значительное ухудшение состояния древесной растительности. На ряде участков отмечена гибель деревьев до 80% состава насаждений. Одновременно, начиная с 1996 г. обнаружено значительное подавление годичного радиального прироста у сосны: в 1997 г. на 30%, в 1998 г. на 65,8% и в 1999 г. – на 86,7%. Санитарное состояние деревьев было у березы повислой – 1,3; у липы мелколистной – 1,6; у ели – 2,5; у сосны – 2,7. На расстоянии 800-1500 м было, соответственно, 1,2; 1,4; 1,5 и 1,7. В 2003 г. была проведена детальная инвентаризация зеленых насаждений в 25 м полосах отвода МКАД. Из нее видно, что в этих полосах с максимальной антропогенной нагрузкой состояние растений значительно улучшилось, т.е. они перешли в категорию слабо ослабленных. Улучшение состояния насаждений вдоль МКАД к 2003 г. вызвано удалением усыхающих и усохших деревьев в 1998 г. и переходом на использование новых, менее токсичных противогололедных реагентов, а также изменением технологии уборки дороги в зимний период [4].

Список литературы

1. Константинов, В.М. Экологические основы природопользования / В.М. Константинов, Ю.Б. Челидзе. – Москва, 2006. – Текст: непосредственный.
2. Битюкова, В.Р. Региональные особенности современной экологической ситуации в Москве: предпосылки, современные тенденции, перспективы / В.Р. Битюкова. – Изв. РАН, Сер. 5, геогр. – 2002. – Текст: непосредственный.
3. Битюкова, В.Р. Социально-экологические проблемы развития городов России / В.Р. Битюкова. – Москва: Эдиториал УРСС, 2004. – Текст: непосредственный.
4. Кичигин, Н.В. Об экологической экспертизе. Постатейный комментарий к федеральному закону. / Н.В. Кичигин, М.В. Пономарев, А.Ю. Семьянова. – Москва: ЮСТИЦИНФОРМ, 2006. – Текст: непосредственный.
5. 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.
6. 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.
7. 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»: сборник научных трудов. – Кологрив: Государственный природный заповедник «Кологривский лес» им. М.Г. Сеницына, 2023. – С. 59-65.

8. 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. Сидницына, 2023. – С. 10-17.

9. Гостев, В.В. Ландшафтная характеристика территории Сергиево-Посадского лесничества Московской области / В.В. Гостев, Д.Ю. Сайкова, О. Е. Ефимов – Текст: непосредственный // Вклад особо охраняемых природных территорий в экологическую устойчивость регионов: Современное состояние и перспективы: материалы II Всероссийской (с международным участием) конференции, приуроченной к 15-летию создания заповедника «Кологривский лес», Кологрив, 28-29 октября 2021 года. – Кологрив: Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственный природный заповедник «Кологривский лес», 2021. – С. 60-64.

УДК 631.23

ПОЛЕВАЯ ЗИМОСТОЙКОСТЬ САЖЕНЦЕВ НЕТРАДИЦИОННЫХ ЯГОДНЫХ И ЛЕКАРСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

*Суров Владимир Викторович, к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** приведены результаты исследований полевой зимостойкости саженцев нетрадиционных ягодных (княженика, жимолость, клюква, голубика, брусника, красника) и лекарственных культур (копеечник, зверобой, полынь) в маточных насаждениях, созданных оздоровленным посадочным материалом *ex vitro*.*

***Ключевые слова:** зимостойкость саженцев, княженика арктическая, жимолость съедобная, клюква болотная, голубика узколистная, брусника обыкновенная, красника, копеечник забытый, зверобой продырявленный, полынь эстрагон*

Маточные насаждения нетрадиционных ягодных и лекарственных культур были заложены на территории Вологодского округа Вологодской области осенью 2022 года саженцами *ex vitro*.

Одной из целей наших исследований является изучение полевой зимостойкости культур в местных почвенно-климатических условиях.

Гряды на опытном участке были подготовлены в 2022 году (фото на рис. 1).



Рисунок 1 – Гряды под закладку маточных насаждений, 2022 год

Для культур родов *Vaccinium* и *Rubus* грунт готовили из низового торфа и речного песка в соотношении 3:1, подкисляя его раствором лимонной кислоты до оптимальных для каждой культуры значений pH: для княженики арктической 3,2-4,0, для клюквы болотной, брусники обыкновенной и красники 3,8-4,5, для голубики узколистной 4,5-5,2.

Для жимолости съедобной, копеечника забытого, зверобоя продырявленного, полыни эстрагон грунт готовили из местной дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы хорошей окультуренности, низового торфа и речного песка в соотношении 3:1:1 со значение pH близким к нейтральному – 6,5-7,0.

Схема посадки: для княженики арктической – 0,4x1,0 м, для жимолости съедобной – 1,5x2,0 м, для клюквы болотной – 0,4x0,4 м, для голубики узколистной – 1,5x2,0 м, для брусники обыкновенной – 0,3x1,0 м, для красники – 0,4x0,4 м, для копеечника забытого и полыни эстрагон – 0,3x0,6 м, для зверобоя продырявленного – 0,5x0,5 м. Посадка и уход соответствовали принятой агротехнике для данной культуры [1].

В таблице 1 приведены среднемесячные значения фактических температур воздуха и количества осадков периода наших исследований в сравнении с нормой в Вологодском округе Вологодской области.

В Вологодском округе осенний период 2022 года по показателям температуры воздуха и количества осадков был близок к среднемноголетним значениям, поэтому метеорологические условия были благоприятны для подготовки саженцев изучаемых культур к зиме.

Таблица 1 – Среднемесячные значения фактических температур воздуха и количества осадков периода исследований в сравнении с нормой, Вологодский округ [2]

Месяц, год	Норма средне-месячной температуры, °С	Средняя фактическая температура месяца, °С	Отклонение от нормы, °С	Норма суммы осадков месяца, мм	Выпало осадков за месяц, мм	Количество осадков в сравнении с нормой, %
Сентябрь 2022	+9,8	+8,6	-1,2	55	75	136
Октябрь 2022	+3,5	+5,5	+2,0	54	72	133
Ноябрь 2022	-3,0	-4,3	-1,3	46	51	110
Декабрь 2022	-7,2	-8,1	-0,9	38	50	132
Январь 2023	-9,9	-7,9	+2,0	36	26	72
Февраль 2023	-9,2	-7,0	+2,2	29	37	128
Март 2023	-4,1	-1,4	+2,7	27	50	185
Апрель 2023	+3,6	+5,6	+2,0	29	39	136
Май 2023	+10,9	+12,0	+1,1	48	29	61
Июнь 2023	+15,2	+13,7	-1,5	63	52	83
Июль 2023	+17,7	+16,7	-1,0	74	143	193
Август 2023	+15,1	+17,3	+2,2	71	7	10
Сентябрь 2023	+9,8	+12,9	+3,1	55	16	29
Октябрь 2023	+3,5	+6,0	+2,5	54	66	123
Ноябрь 2023	-3,0	-2,6	+0,4	46	59	127

Первый осенний заморозок в 2022 году был отмечен 9 сентября с температурой воздуха $-0,6^{\circ}\text{C}$. Стабильные заморозки отмечались после 10 октября с самой низкой температурой месяца $-8,3^{\circ}\text{C}$, которая зафиксирована на 22 числа.

Зима периода 2022-2023 гг. проходила при обильном количестве снега. Наиболее низкие температуры были зафиксированы с 6 по 10 января 2023 г. ($-30,4\dots-36,6^{\circ}\text{C}$). Наличие высокого снежного покрова позволило изучаемым культурам хорошо перенести такие низкие температуры.

Весна 2023 года прошла быстро и уже с первых чисел апреля в дневные часы стояла преимущественно тёплая погода. Последний весенний заморозок в воздухе был отмечен 8 мая ($-2,3^{\circ}\text{C}$).

В мае и июне 2023 года наблюдался дефицит осадков. Первая декада июня 2023 года характеризовалась аномально низкими температурами воздуха с понижениями в ночные часы до 0°C , что притормозило вегетацию культур в период начала лета. Второй месяц лета 2023 года был холоднее в сравнении со среднемноголетними данными, но осадков за месяц выпало почти в 2 раза больше нормы.

Август 2023 года был очень жарким (с температурами в дневные часы до $+30^{\circ}\text{C}$) и аномально сухим – выпало всего 10% от нормы.

Сентябрь и октябрь 2023 года в Вологодском округе, как и на большинстве территорий Европейской части России, были самыми тёплыми за

всю историю метеонаблюдений. При этом сентябрь был сухим – 29% осадков от нормы. В 2023 году первый осенний заморозок в Вологодской округе был зафиксирован только 3 октября при понижении температуры воздуха до $-1,2^{\circ}\text{C}$. Подобные метеоусловия в осенний период 2023 года позволили некоторым многолетним культурам закончить период вегетации несколько позже, чем обычно.

Полевую оценку зимостойкости изучаемых культур проводили путём подсчета погибших и живых экземпляров на каждой площадке через 20 дней после начала вегетации.

Зимостойкость характеризует устойчивость растений ко всему комплексу неблагоприятных условий зимнего периода. Зимостойкость как природных, так и интродуцируемых растений не является постоянным свойством и зависит от условий вегетационного периода, биологических особенностей растений, подготовки их к зиме, обеспеченности растений влагой и питательными веществами в предыдущий летне-осенний период [3].

После перезимовки в первой декаде мая 2023 года учитывали полевую зимостойкость саженцев, которые были высажены в открытый грунт в августе 2022 года (табл. 2).

Таблица 2 – Полевая зимостойкость саженцев изучаемых культур после перезимовки, май 2023 г. [4]

Культура	Зимостойкость, %
Княженика арктическая	100
Жимолость съедобная	100
Клюква болотная	100
Голубика узколистная	92
Брусника обыкновенная	89
Красника	100
Копеечник забытый	90
Зверобой продырявленный	90
Полынь эстрагон	85

Зима 2022-2023 гг. была достаточно многоснежной и благоприятной для растений. Зимостойкость маточных насаждений ягодных и лекарственных растений была высокой и составила от 85% перезимовавших и тронувшихся в рост растений у полыни эстрагон до 100% успешно перезимовавших растений княженики, жимолости, клюквы и красники.

Список литературы

1. 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, 2022. – 151 с. – Текст: непосредственный.

2. Погода и климат: сайт. – Текст: электронный. – URL: <http://www.pogodaiklimat.ru-/monitor.php?id=-27037&month=9&year=2022>.

3. Мишуров, В.П. Опыт интродукции лекарственных растений в среднетаежной подзоне Республики Коми / В.П. Мишуров, Н.В. Портнягина, К.С. Зайнуллина [и др.]. – Екатеринбург: УрО РАН, 2003. – 243 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.

УДК 633.88:631.5

РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КАЛЕНДУЛЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ

*Сухаренко Лариса Сергеевна, 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 содержатся 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 2021-2022 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 семя 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 применением 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: Изд-во Мин. с/х РСФСР, 1960. – 182 с.- Текст: непосредственный.
2. Методика постановки опытов с плодовыми, ягодными и цветочно-декоративными растениями: пособие для учителя / С. П. Потапов [и др.]; ред. В. А. Комиссаров. – 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.

СЕНСОРНЫЙ САД, КАК ОДИН ИЗ ГЛАВНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ЭКОТЕРАПИИ

*Ткачева Елизавета Игоревна, студент-бакалавр
Гостев Владимир Викторович, науч. рук., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

***Аннотация:** проведён анализ сенсорного сада, как одно из главных инструментов экотерапии. Данная тема актуальна в настоящее время и будет сохранять свою актуальность в будущем, так как в связи с постоянным стрессом, переживаниями, тревожностью, загруженностью, людям нужна альтернатива простому отдыху дома и на помощь как раз придёт сенсорный сад, который положительно влияет на органы чувств с помощью растений, звуков и природных материалов. Также в статье рассматривается не только какое место данный вид сада занимает в настоящее время, но и представлен примерный ассортимент культур.*

***Ключевые слова:** экотерапия, сенсорный сад, природа, растения*

Лесные насаждения имеют множество полезных свойств для окружающей среды и человека. Они очищают воздух от вредных примесей, таких как пыль, диоксид серы и оксид углерода, а также поглощают шум и регулируют температуру воздуха. Леса также являются домом для многих видов животных и растений, а также служат источником древесины и других ресурсов. Кроме того, лесные насаждения способствуют сохранению водных ресурсов, предотвращая эрозию почв и сохраняя влагу в почве. Наконец, леса являются источником рекреационных ресурсов, предоставляя людям возможность для отдыха на природе и занятий спортом [5-8].

На сегодняшний день в условиях постоянного стресса, тревожности и загруженности встает вопрос о моральном и физическом здоровье людей. Одно из средств улучшения благополучия человека является экотерапия. Она представляет собой сравнительно молодое направление в психотерапии, которое основывается на взаимодействии человека и природы с целью восстановления здоровья. Многие исследователи и психологи отмечают лечебный эффект экотерапии, способный поднимать настроение, снижать раздражимость и усталость. В нее входят активности на свежем воздухе, походы, садоводство и многое другое.

Одним из главных инструментов экотерапии можно считать сенсорный сад или сад чувств. Сенсорный сад (от лат. *sensus* – чувство, ощущение) – особая зона, организация окружающей среды, которая состоит из совокупности стимуляторов, воздействующих на органы чувств: зрение, обоняние, осязание, слух и вкус. Важная деталь, что сад оказывает положительный эффект для взрослых и детей с ограниченными возможностями.

ми, в том числе аутистов. Терапия позволяет повысить навыки коммуникации, уверенность в себе, психоэмоциональное состояние. При регулярной интенсивной нагрузке сенсорных систем детей происходит их компенсация и развитие. Сад можно использовать, как игровое пространство для игровой психотерапии. Происходит переживание различных эмоций, разрешение конфликтов, переосмысление трудностей. Контакт с природой помогает снизить агрессивные реакции, эмоциональное напряжение, развить воображение и рефлексивность.

Основная составляющая экспозиции – различные ароматные растения, которые посетители в свободном доступе могут трогать, нюхать их. Сенсорный сад предоставляет возможность тактильного соприкосновения с травами, прочувствовать различные ароматы, формы. Дети и взрослые могут ознакомиться с различными формами растений и их морфологией.

В настоящее время сад чувств включает в себя сенсорную тропу. Хождение босиком по природным материалам помогает справиться с плоскостопием. Примером служит босоногая тропа в парке «Лосиный остров», которая включает в себя 43 зоны протяженностью 3,6 километра с разными видами покрытия: от шишек до керамзита. В начале каждого отрезка обозначен тип оздоровительного эффекта. Организаторы утверждают, что это только развлечение, но и возможность повысить выносливость, а также отрегулировать эмоциональное состояние.

Ассортимент сенсорного сада включает в себя растения в зависимости от их морфологических особенностей и воздействия на органы чувств. Таким образом можно разделить на:

1) воздействие на осязание:

– Чистец шерстистый (*Stachys lanata*), листья которого покрыты белым войлоком, что очень приятно на ощупь.

– Шалфей серебристый (*Salvia azurea*), многолетнее травянистое растение с розеткой крупных листьев с густым серебристым опушением.

– Зайцехвост яйцевидный (*Lagurus ovatus*), злаковое растение с пушистыми метелками яйцевидной формы, которые напоминают заячьи хвостики.

– Физалис обыкновенный (*Physalis alkekengi*), травянистое растение с ярко-красными фонариками.

– Полынь Шмидта «Нана» (*Artemisia schmidtiana 'Nana'*), на ощупь листочки бархатистые, мягкие, покрытые шелковистыми волосками. Также полынь обладает приятным ароматом.

2) в основной ассортимент растений, которые воздействуют на обоняние, входят пряно-ароматические травы, луговые, лекарственные растения, такие как:

– Ромашка лекарственная (*Matricaria chamomilla*), однолетнее травянистое растение с сильным специфическим запахом.

– Тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*), многолетнее травянистое растение с слабоароматным, приятно пряным ароматом.

– Пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare*), многолетнее травянистое растение, обладающее камфорным ароматом.

– Лаванда (*Lamiaceae* или *Labiatae*), растение обладает не только эстетическим видом, но и обладает сильным пряным запахом и пряно-терпким вкусом.

– Укроп (*Anethum graveolens*) – однолетнее травянистое растение, которое выращивается как пряность.

3) воздействие на слух представляют собой растения, которые способны естественным образом производить звуки при легком ветре:

– Колокольчики (*Campanula*), многолетнее, двулетние травы и полукустарнички.

– Бамбук (*Bambusa*), листья данного растения способны формировать зеленый экран, который будет колебаться на ветру и издавать приятный, успокаивающий шум.

В сенсорном саду для воздействия на слух можно использовать не только растения, но и предметы, которые способны издавать звуки, например, барабаны, серебряные колокольчики, ручки и др.

4) воздействие на органы вкуса оказывают всевозможные съедобные растения:

– Земляника (*Fragaria*), многолетнее травянистое растение с апокарпными плодами, представляющие собой сложные ягоды или многоорешки.

– Жимолость съедобная (*Lonicera edulis*) содержит ягоды продолговатой формы темно-синего цвета.

– Щавель (*Rumex*), обладает мягким кислым вкусом и др

5) Также воздействие на зрительную, эстетическую функцию могут исполнять экспозиции сезонных растений: весной тюльпанов (*Tulipa*), далее самых простых декоративных цветов – анютиных глазок (*Viola × wittrockiana*), бархатцев (*Tagetes*) и пр. В сенсорном саду данные экспозиции выполняют две важные роли: знакомят незрячих посетителей с обычными садовыми растениями, а также предназначены для изучения устройства растений. Цветки, листья можно срывать и разбирать на составляющие, а также вынимать из горшков и исследовать подземные части растений – луковицы, корни.

Таким образом, сенсорные сады стали новым важным инструментом для работы с посетителями с ограниченными возможностями и с маленькими детьми.

Список литературы

1. Борисов, Н.И. Теоретические основы исследования экотерапии и ее воздействия на человека / Н.И. Борисов. – Текст : непосредственный // Материалы II-й Всероссийской научно-практической конференции, Калуга, 2024. – С.24-39.
2. Дубинина, А.Г. Современная экотерапия как природоподобная технология взаимодействия человека с природой» / А.Г. Дубинина, Т.А. Федорова. – Текст : непосредственный // Зыряновские чтения. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Курган, 2023. – С. 138-139
3. Лазарева, Н.С. Сенсорный сад в Ботаническом саду МГУ «Аптекарьский огород» как элемент экскурсионной работы / Н.С. Лазарева, А.В. Нестерова. – Текст : непосредственный // Hortus bot. – 2018. – Т. 13. – Прил. I.
4. Ищенко, А.В. Средовые аспекты экотерапии социально дезадаптированных лиц с нарушением интеллекта/ А.В. Ищенко. – Текст : непосредственный // Вестник уральской медицинской академической науки. – 2019. – Том 16. – №2. – С. 267-272.
5. 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.
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. 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.
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, приуроченной к 15-летию создания заповедника «Кологривский лес», Кологрив, 28–29 октября 2021 года. – Кологрив: Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственный природный заповедник «Кологривский лес» имени М.Г. Сеницына», 2021. – С. 144-149.

**РАЗВИТИЕ КАЛЕНДУЛЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ В УСЛОВИЯХ
СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

*Фаюстова Наталья Владимировна, студент-магистрант
Гущина Вера Александровна, науч. рук., д.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия*

***Аннотация:** на прохождении фенологических фаз развития календулы лекарственной, значительное влияние оказали как гидротермические условия, так и применяемые регуляторы роста, благодаря которым продолжительность цветения увеличилась на 2-3 дня. На количество собранных соцветий положительно повлияла стимуляция семян и растений Биодуксом и Цирконом, что увеличило количество завязавшихся корзинок на растении на 3,9 и 3,2 штук по отношению к контролю.*

***Ключевые слова:** календула лекарственная, регуляторы роста, соцветия, корзинки, лекарственное растениеводство*

Благодаря лечебным свойствам лекарственных растений интерес к ним возник ещё в древние времена. Их использование связано с развитием цивилизации, науки и промышленности [1]. Люди на протяжении многих веков осуществляли выращивание и заготовку лекарственных трав, а в последствие стали перерабатывать и реализовывать сырьё, которое нашло свое применение в народной и научной медицине в качестве натурального, природного лекарственного средства.

Проведение различных экспедиций в другие страны, расширение и налаживание новых торговых связей, привело к тому, что возник обмен товарами, в том числе и лекарственными растениями, между различными государствами [5]. Их широкий ассортимент формировался под влиянием природно-климатических условий той местности, в которой они произрастали, а в ходе активного взаимодействия человеческого общества, многие виды лекарственных трав стали широко возделывать и в других климатических зонах. Поэтому постепенно начала складываться наука о лекарственных растениях, получившая название фармакогнозия, история существования которой насчитывает около 5000 лет.

В XIX веке русский фармацевтический рынок был наполнен лекарственными препаратами крупных немецких фирм, поэтому потребность в развитии отечественного лекарственного растениеводства значительно снизилась. В связи со сложившейся геополитической обстановкой, ситуация изменилась, и в качестве одного из приоритетных направлений в обеспечении национальной безопасности нашей страны, стало создание собственной устойчивой ресурсной базы, способной обеспечить сырьем перерабатывающую промышленность [4].

В настоящее время в России деятельность по проведению всего комплекса научных исследований от растениеводческих работ до разработки технологий получения субстанций и лекарственных препаратов ведет Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (ВИЛАР), который был создан на базе Научно-исследовательского бюро по лекарственным и душистым растениям в 1931 году. В качестве направления его деятельности выступает поиск новых видов и форм культур, обладающих ценными хозяйственно-биологическими признаками, в качестве которого выступает календула лекарственная.

Ноготки – это лекарственное растение, широко используемое в народной медицине ещё со времен древнегреческого врача и философа Диоскорида, жившего в I веке н.э. [3]. Из её сырья он делал настой, который использовал при заболевании печени [2]. В своей книге средневековый армянский врач Амирдовлат Амансиаци, рекомендовал применять мазь из календулы лекарственной при «горячих отеках», сок пить при отравлении всеми видами яда [6]. В XV веке в больших количествах её начали разводить во Франции. Растение было любимым цветком королевы Наваррской Маргариты Валуа, статуя которой с календулой в руках стоит в Люксембургском саду в Париже.

В XXI веке её продолжают использовать на косметологические, декоративные и лекарственные цели, производя из сырья медицинские препараты. Культивируемые лекарственные растения, произошедшие от дикорастущих видов и сохранившие биологические особенности, связанные с неравномерностью прорастания семян, длительным периодом от посева до появления всходов, медленным ростом в начале онтогенеза, нуждаются в применении определенных элементов технологии их возделывания. В связи с этим на коллекционном участке ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ в 2023 году заложен однофакторный полевой опыт в шестикратной повторности с применением регуляторов роста природного происхождения Биодукс, АгроСтимул и Циркон, а также синтетического – Крезацин, в дозах, указанных в рекомендациях с двухчасовым замачиванием семян способствующих более раннему и дружному появлению всходов [4]. При достижении растениями фазы розетки листьев этими же регуляторами роста проведено опрыскивание календулы. В качестве контрольного варианта использовали воду. Объектом исследования был сорт календулы лекарственной Золотое море, оригинатором которого является Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений».

Почва опытного участка лугово-черноземная со следующими агрохимическими показателями: реакция среды – слабокислая (рН – 5,2...5,4), содержание гумуса в пахотном горизонте 3,6...3,9 %, доступного азота – 77,7...81,1 мг/кг почвы, подвижных форм фосфора и обменного калия – 36,2...37,3 и 78,6...80,4 мг/кг почвы соответственно.

Раннему посеву календулы, проведенному 4 мая 2023 г., способствовала достаточно высокая температура воздуха, превышающая многолетние значения на 3,8 °С, а дружному появлению всходов на 16 сутки – значительное количество осадков, выпавших в предшествующий период 217 % от нормы (рис. 1).

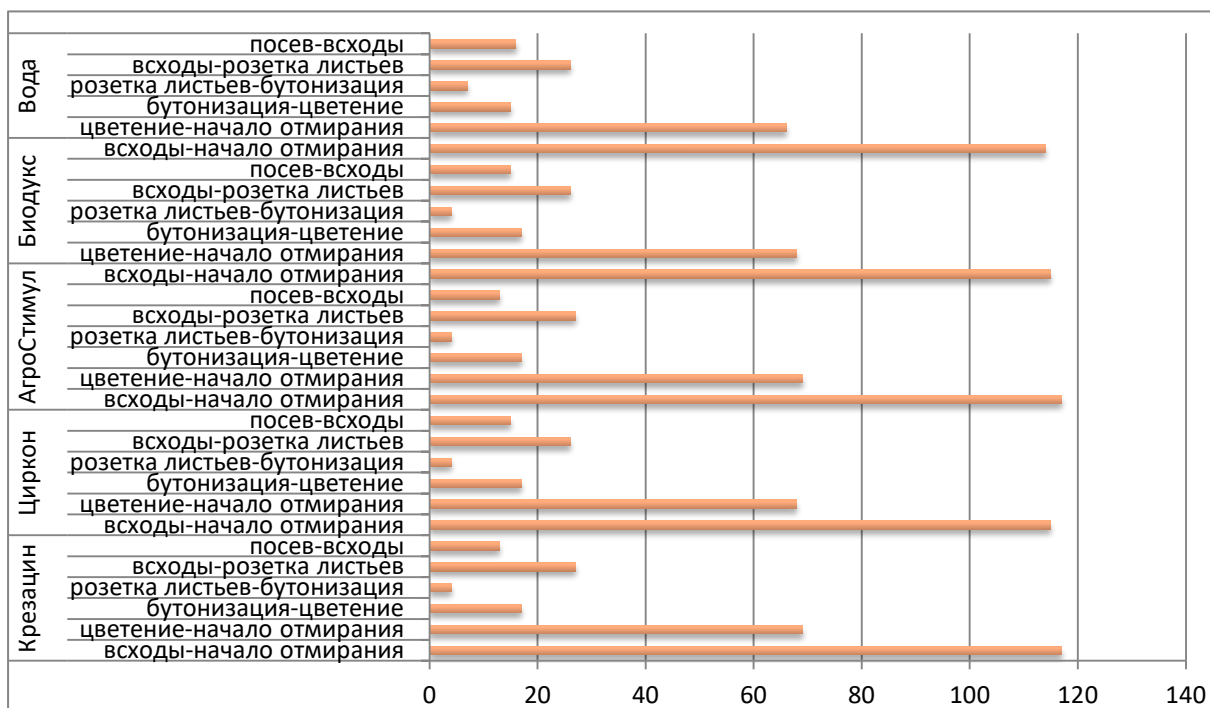


Рисунок 1 – Фенологические фазы развития календулы лекарственной

Допосевное замачивание семян в регуляторах роста ускорило процесс появления всходов на 1-3 дня в сравнении с контрольным вариантом. При достаточном увлажнении (ГТК – 1,34-1,42) период от всходов до розетки листьев был длительным и составил 26-27 дней. Практически при полном отсутствии осадков растения хорошо отреагировали на некорневую подкормку, проведенную в фазу трех пар настоящих листьев, благодаря которой бутонизация наступила на три дня раньше. Период бутонизация-цветение протекал при среднесуточной температуре ниже нормы, но при избыточном увлажнении (ГТК – 4,24-4,30). Это положительно повлияло на формирование махровых соцветий, а, следовательно, и на выход сырья с одного растения. Их количество в среднем по вариантам опыта составило 15,8 штук, т.е. около 95 % от общего количества.

Цветение продлилось 66 дней. Фолиарная обработка календулы стимуляторами Биодукс и Циркон привела к формированию цветков на 2 дня раньше, а АгроСтимулом и Крезацином – на 3 дня. В результате стимуляции этими препаратами увеличилось образование цветоносов, поэтому соцветий на растении было больше на 2,0-3,9 шт. по сравнению с контролем. Наибольшая продуктивность достигнута благодаря обработке семян и растений Биодуксом и Цирконом, под влиянием которых образовалось 18,2 и

17,5 корзинок соответственно, где количество махровых составило 17,3 и 16,6 шт./раст.

Таким образом, на продолжительность фенологических фаз повлияли как гидротермические условия, так и применяемые регуляторы роста. Наилучший эффект достигнут от стимуляции семян и растений АгроСтимулом и Крезацином, которые увеличили цветение на 3 дня. Но препараты Биодукс и Циркон способствовали большему формированию корзинок, превышая их количество в контрольном варианте на 3,9 и 3,2 шт./шт. соответственно. Избыточное увлажнение повысило махровость соцветий, которая в целом по вариантам опыта составила до 95 %.

Список литературы

1. Агробиологические особенности эхинацеи пурпурной в условиях Среднего Поволжья / В.А. Гущина, Н.Ю. Лобанова, А.В. Строганов, В.В. Кудасова. – Текст: непосредственный // Аграрные конференции. – 2017. – № 3. – С. 5-9.
2. Валягина-Малютина, Е.Т. Лекарственные растения / Е.Т. Валягина-Малютина // Специальная литература. – СПб., 1996. – С. 50-51. – Текст: непосредственный
3. Гущина, В.А. Сырьевая продуктивность календулы лекарственной в лесостепи Среднего Поволжья / В.А. Гущина, Е.А. Кутихина. – Текст: непосредственный // Нива Поволжья. – 2020. – № 4(57). – С. 65-73.
4. Гущина, В.А. Фенологические фазы развития календулы лекарственной в лесостепи Среднего Поволжья в зависимости от экологических факторов / В.А. Гущина, Е.А. Кутихина, Н.В. Фаюстова. – Текст: непосредственный // Сурский вестник. – 2022. – № 4(20). – С. 22-28.
5. Золотилова, Е.В. История и оценка современного состояния эфиромасличного и лекарственного производства в Республике Крым / Е.В. Золотилова. – Текст: непосредственный // Современные тенденции развития технологий здоровьесбережения. – Москва: ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений», 2022. – С. 88-92.
6. Сампиев, А.М. О содержании тритерпеновых гликозидов в препаратах календулы / А.М. Сампиев, М.М. Дзаурова, М.Р. Хочава. – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы создания новых лекарственных препаратов природного происхождения: Матер. IV Межд. съезда. – Санкт-Петербург, 2002. – С. 310-313.

ВЛИЯНИЕ РЕКРЕАЦИОННЫХ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ НА ЧЕЛОВЕЧЕСКУЮ ЖИЗНЬ

*Фищук Софья Сергеевна, студент-бакалавр
Гостев Владимир Викторович, науч. рук., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

Аннотация: зоны рекреации очень важны для человека. Они оказывают колоссальное влияние на организм и душевное состояние человека, способствуют поддержанию продуктивности и здорового образа жизни.

Ключевые слова: городская зона рекреации, экологическая среда, свойства растений

Рекреационные зоны предназначены для организации массового отдыха населения, улучшения экологической обстановки городских округов и поселений и включают парки, городские сады, скверы, городские леса, лесопарки, озелененные территории общего пользования, пляжи, водоемы и иные объекты, используемые в рекреационных целях и формирующие систему открытых пространств городов.

Городские рекреационные зоны играют важную роль в улучшении качества жизни, обеспечивая физическое и психологическое благополучие, социальное взаимодействие, здоровый образ жизни и экологическую среду. Также стоит отметить их важность в экологии, они способствуют сохранению биоразнообразия в городской среде, очищают воздух.

Стоит выделить основные функции рекреационных зон и влияние свойств рекреационных зон на организм человека в целом [1].

Первая и самая главная это количественно-кислородопроизводительная способность зеленых насаждений, в зависимости от породного состава. Важным свойством растений является их способность аккумулировать из атмосферы различные вещества, большинство из которых обладает токсичными свойствами. Также стоит отметить снижение шума за счет рекреационных зон в городах. Лесные насаждения являются надежным барьером на пути распространения различного рода шумов [6-8].

Фитонцидные свойства растений положительно влияет на человека, укрепляют сопротивляемость организма человека инфекции, стимулируют деятельность центральной нервной системы, пищеварительных желез желудка [2]. Установлено положительное влияние летучих выделений на динамику мозгового кровообращения у людей, занятых умственным трудом.

Помимо физического влияния на человека, городские рекреационные зоны играют важную роль в обеспечении социального взаимодействия и общения между людьми. В таких пространствах люди могут активно про-

водить время и участвовать в различных мероприятиях, устанавливать дружеские и профессиональные связи. Кроме того, такие пространства часто являются местом для проведения культурных мероприятий, таких как концерты, выставки и фестивали [3]. Они способствуют объединению людей разных поколений и возрастов. Часто, в зонах рекреации устраиваются мероприятия, которые соединяют людей по интересам, и помогают развитию социальной жизни.

Человеку, как и любому живому существу, присуще основные потребности, такие как питание, общение, дыхание. В современных реалиях окружающая нас среда меняется, и природе становится все тяжелее обеспечить наши потребности. Города расширяются, сокращая зеленые насаждения. Животные иммигрируют или вовсе вымирают.

Зона рекреации городских территорий сохраняют и улучшают экологическую среду. Растения выполняют функцию очистки воздуха, задерживают воду в почве и предотвращают ее сток в канализацию. Это способствует улучшению водооборота и снижению риска наводнений. Также городские рекреационные зоны предоставляют место обитания для различных видов растений и животных [4]. Они создают экосистемы, которые поддерживают биоразнообразие и способствуют сохранению редких и уязвимых видов [9-10]. Это важно для сохранения экологического равновесия и поддержания здоровой среды для всех живых существ.

Благодаря пониманию важности и пользы рекреационных зон на городских территориях, в Москве, как одном из крупнейших городов мира, особое внимание уделяется деятельности, направленной на создание новых и развитие существующих рекреационных пространств [5]. Перед органами власти города поставлены задачи по обеспечению оптимальной функциональной организации городской среды, сохранению природных ресурсов, обеспечению доступных рекреационных объектов населению. Развитие рекреационной базы города реализуется путём размещения парков и садов, спортивных сооружений, велодорожек и других объектов.

Таким образом, городские насаждения оказывают положительное влияние во многих жизненных аспектах. Обеспечивают комфортные условия для жизни и способствуют социальному развитию, что естественно необходимо человеку.

Список литературы

1. Козлов, А.Т. Особенности экологического кризиса в промышленном городе и механизм его преодоления / А.Т. Козлов, Н.В. Бельских, Н.А. Козлов. – Текст : непосредственный // Вестник ВГУ, серия Химия. Биология. Фармация. – 2014. – № 1. – С. 56-60.
2. Исаев А.С., Коровин Г.Н. Актуальные проблемы национальной лесной политики / А.С. Исаев, Г.Н. Коровин. – Москва: Левко / Центр экологической политики России, 2009. – 108 с. – Текст : непосредственный.

3. Лебков, В.Ф. Дендрометрические основы структурно-динамической организации древесных ценозов сосны: Дис. ... докт. биол. наук / В.Ф. Лебков. – Москва, 1992. – 143 с. – Текст: непосредственный.
4. Пряхин, В.Д. Пригородные леса / В.Д. Пряхин, В.Т. Николаенко. – Москва: Лесная промышленность, 1981. – 246 с. – Текст : непосредственный.
5. Блинкин, С.А. Фитонциды вокруг нас / С.А. Блинкин, Т.В. Рудницкая. – Москва: Знание, 1981. – 143 с. – Текст : непосредственный.
6. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2023623797 Российская Федерация. «Результаты исследований роста древостоев на постоянных пробных площадях Лесной опытной дачи РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»: № 2023623574 заявл. 26.10.2023: опубл. 07.11.2023 / Н.Н. Дубенок, А.В. Лебедев, А.В. Гемонов [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева». – Текст: непосредственный.
7. 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.
8. Лебедев, А.В. Адвентивный компонент флоры Лесной опытной дачи Тимирязевской академии / А.В. Лебедев, В.В. Гостев. – Текст: электронный // Тимирязевский биологический журнал. – 2023. – № 1. – С. 8-14.
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.
10. 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, приуроченной к 15-летию создания заповедника «Кологривский лес», Кологрив, 28–29 октября 2021 года. – Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственный природный заповедник «Кологривский лес» имени М.Г. Сеницына», 2021. – С. 144-149.

**АГАРОВЫЕ СРЕДЫ С ДОБАВЛЕНИЕМ ХИТИНА
КАК ОСНОВНЫЕ СРЕДЫ ДЛЯ КУЛЬТИВАЦИИ
ЭНТОМОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ**

*Цепиков Александр Викторович, студент-специалист
Смирнова Любовь Ивановна, науч. рук., к.в.н., доцент
ФГБОУ ВО СПбГУВМ, г. Санкт-Петербург, Россия*

Аннотация: в настоящее время в микробиологии используется большое количество питательных сред, специализированных под самые разнообразные задачи. Помимо ставших уже стандартными сред, к примеру, картофельного агара, Сабуро, среды Чапека создаются новые добавки и культуральные среды для решения задач нового времени. Так добавкой нового времени стала добавка коллоидного хитина, и среды с основой на хитине насекомых и дрожжей. *Beauveria bassiana* на примере которой рассматривается использование сред с хитином, является инсектицидом нового поколения.

Ключевые слова: хитиновый агар, коллоидный хитин, дифференциация энтомопатогенных грибов, хитиновая проба, *Metarhizium brunneum*, *Beauveria bassiana*

Данные грибы естественно произрастают в почве по всему миру, и основой их жизненного цикла является паразитирование, на членистоногих вызывая заболевание белая мускардина. Обширно данное исследование рассматривает возможность применения боверии в борьбе с муравьями вредителями. На данный момент борьба с муравьями вредителями проводится с использованием в основном химических инсектицидов. В отличие от химических инсектицидов, *Beauveria* незначительно влияет на рост и химический состав продукции. При этом разные штаммы *Beauveria* более эффективно позволяют избавляться от конкретных вредителей. Исследования в отношении питательных сред, на которых можно её культивировать, важны для выведения новых видоспецифичных штаммов и более точного исследования их свойств.

Цель работы

1. Изучение и систематизация литературных данных об использовании хитина насекомых и дрожжей при культивировании и дифференциации биологических пестицидов.

2. Изучение культуральных и морфологических свойств изолятов *Beauveria bassiana*.

Материалы и методы:

1. Изучали культуральные и морфологические свойства изолята *Beauveria bassiana* при культивировании на среде Сабуро и среде Чапека с

кусочками насекомых. Посев на чашки Петри со средами производили точно, прикосновением или раскладыванием по поверхности потенциально зараженных данным грибом частиц тела насекомых (муравьёв вида *Lasius niger*). Культивировали посевы при 22-28°C 7-14 суток. Характеристики колоний оценивали с учётом их формы, величины, цвета, наличия экссудата, характера края. Консистенции, структуры. Для микроскопии готовили скотч-препараты на предметных стёклах и просматривали их при увеличении $\times 8$, $\times 40$, $\times 100$, проводили оценку микрокартины визуально и с помощью фотографий.

2. Изучали статьи и патенты об использовании или изучении свойств коллоидного и цельного хитина в составе питательных сред.

Результаты исследования

1. Изучили культуральные свойства изолята *Beauveria bassiana* на плотной питательной среде Чапека с кусочками насекомых. *Beauveria bassiana* образовывали колонии со следующими характеристиками: Р-колонии от 0.5 до 1 сантиметра в диаметре с мучнистой поверхностью белого цвета со слабо жёлтой окружностью в центре, без экссудации с неровным краем. Мягкой консистенции и зернистой структурой.

При микроскопии препаратов из колоний гриба наблюдали: бесцветные, тонкие, септированные гифы 1-1.5 мкм в диаметре. Конидии в основном отдельно стоящие, в отдельных случаях отмечалось мутовчатое расположение. Споры располагаются в верхней части конидий мутовчато и небольшими кисточками. В диаметре споры достигают 1.5-2 мкм.

2. Хитиновые добавки достаточно активно применяется для изучения хитинолитических свойств энтомопатогенных грибов, а также для их культивирования и исключения роста прочих грибов, не обладающих хитинолитической активностью.

Согласно данным Макарены Гердинг хитиновая добавка в основу среды при соотношении 2% используется для получения чистой культуры *Beauveria bassiana*. В статье утверждается, что хитин является источником углерода для хитинолитических организмов, улучшая их рост и размножение. Присутствие хитина в составе среды также индуцирует хитинолитический эффект, а также повышает вирулентность грибов, поскольку хитин индуцирует выработку хитиназы, которая разрушает кутикулу насекомых [5]. Об этом говорится и в статье Сисси-Кристина Лоренца, однако для *Metarhizium brunneum* хитиновая добавка наиболее эффективна в соотношении 10% от объёма среды. При добавлении отмечается увеличение выживаемости энтомопатогенных штаммов мицелия [4].

И.В. Чарыковой отмечается, что именно на хитиновой среде грибки наиболее активно спороносятся. При культивировании *Beauveria bassiana* среда с хитином по сравнению с контрольной средой Чапека обеспечила выход конидий больше на 8.6%, что является значительным увлечением спорогенности, а вследствие этого и энтомопатогенности [3].

Для сред, в которых должен применяться коллоидный хитин, принято использовать не дрожжевые экстракты, а кутикулу насекомых. Так хитин можно получить из цельных насекомых. Насекомых предварительно сушат в условиях пониженной влажности для препятствия гниения. Затем высушенных насекомых перетирают в мелкий порошок и просеивают. Порошок дополнительно сушат, а затем добавляют в среды и автоклавируют текучим паром при 1 атм.

При промышленном культивировании энтомопатогенных грибов в качестве пестицидов хитин в виде моли добавляется в зерновые смеси.

Н.Л Севницкая в своей статье упоминает, что наилучшим вариантом питательной среды, обеспечивающим ростовую активность штамма энтомопатогенного гриба *Beauveria bassiana* (шт. 1-01), являются отходы ячменя от производства трихограммы, NH_4NO_3 (3 г на 1 кг отходов ячменя), хитин (трупы бабочек зерновой моли 50-100 г на 1 кг отходов ячменя). При этом добавление NaNO_3 и NH_4NO_3 из расчета 3 г на 1 кг среды увеличивает выход биомассы гриба *Beauveria bassiana* (шт. 1-01) в 3,3-3,4 раза. Титр штамма оказался стабильным и составил $3,1 \cdot 10^9$ спор/г. Приготовленная среда хорошо аэрируется, кроме того, трупы бабочек, личиночные шкурки и экзувий зерновой моли обогащают ее хитином насекомых, помогающим поддерживать вирулентность гриба [2].

При дифференциальной диагностике среды с коллоидным хитином используются также для определения хитиназных свойств энтомопатогенных грибов. Например, в патенте Леляк А.И используется следующий метод: «Хитиназную активность оценивали на среде с коллоидным хитином, полученным гидролитическим расщеплением хитина панцирей камчатских крабов с помощью уксусной кислоты. Активность липаз определяли по ширине зоны просветления агаризованной среды вокруг колонии на 10-е сутки роста за вычетом диаметра колонии из диаметра зоны лизиса» [1].

Заключение

Beauveria bassiana – это активно растущий несовершенный гриб обладающий выраженной энтомопатогенностью, который легко культивируется на питательных средах с образованием значительного количества спор.

Среды с хитином играют значительную роль при культивировании энтомопатогенных грибов, как в лабораторных, так и в промышленных условиях, и их разработка и модификация является важной задачей

В дальнейшем назначен ряд исследований, направленных на повышение вирулентности изолята *Beauveria bassiana* на целевые виды муравьёв вредителей.

Список литературы

1. Патент № 2704859 С1 Российская Федерация, МПК А01N 63/00, С12N 1/14. Штамм гриба *Beauveria bassiana*, используемый для производства

биопрепарата против колорадского жука, грибных патогенов и стимуляции роста картофеля в вегетационный период, биопрепарат на его основе и способ стимуляции роста картофеля в вегетационный период, защиты его от колорадского жука и ризоктониоза// А.А. Лемяк, А.И. Лемяк, М.В. Штерншиц [и др.]. // № 2019122943: заявл. 16.07.2019: опубл. 31.10.2019. – Текст : непосредственный.

2. Севницкая, Н.Л. Продуктивность и вирулентность энтомопатогенного гриба *beauveria bassiana* (bals.) vuill. при культивировании на разных питательных средах // Н.Л. Севницкая. – Текст : непосредственный // Труды БГТУ, 2016. – №1. – С. 177-181.

3. Научно-аналитический центр «Биомедпрепарат». – Текст: электронный. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25643666>

4. Chitin increases drying survival of encapsulated *Metarhizium pempigi* blastospores for *Ixodes ricinus* control// Sissy-Christin Lorenz, Pascal Humbert, Anant V. Patel. – Text: electronic // Ticks and Tick-borne Diseases. – Volume 11. – Issue 6. – 2020.

5. Use of chitin to improve a *Beauveria bassiana* alginate-pellet formulation // Gerding, Macarena & France, Andrés & Sepulveda, Maria & Campos, Jorge – Text: electronic // Biocontrol Science and Technology – BIOCONTROL SCI TECHNOL. – 17. – 2007. – S. 105-110.

УДК 633.853.494

ВЫРАЩИВАНИЕ РАПСА ЯРОВОГО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И БИОПРЕПАРАТА

Чернышева Ольга Олеговна, м.н.с.

Вахрушева Вера Викторовна, к.с.-х.н., зав. отделом

Прядильщикова Елена Николаевна, с.н.с.

Демидова Анна Ивановна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент

ФГБУН ВолНЦ РАН, СЗНИИМЛПХ, г. Вологда-Молочное, Россия

Аннотация: на опытном поле были проведены исследования выращивания рапса ярового с внесением минерального удобрения, применения сухой инокуляции семян и модификацией минерального удобрения биопрепаратом. Гибридные сорта ярового рапса обеспечили сбор с 1 га 3,19-4,01 т сухого вещества, 2,45-3,77 тыс. кормовых единиц.

Ключевые слова: рапс яровой, сухое вещество, продуктивность, удобрение, биопрепарат

Одной из приоритетных нерешенных проблем, стоящих перед агропромышленным комплексом Северо-Западного региона РФ, стоит создание надежной кормовой базы. Яровой рапс (*Brassica napus* L. ssp.) заслу-

живает отдельного внимания в решении данной проблемы, так как он занимает лидирующие позиции среди однолетних кормовых культур по содержанию питательных веществ и урожайности с гектара [1-3].

При выращивании рапса ярового наиболее пригодными являются дерново-подзолистые легкосуглинистые почвы, потому что данная культура относится к группе, требовательной к высокому содержанию питательных веществ. Для раскрытия потенциала рапса и оптимизации максимальной урожайности и качества продукции решающее значение имеет сбалансированное внесение органических и минеральных удобрений, микробиологических препаратов [4, 5].

Необходимо постоянно совершенствовать технологию возделывания и внедрять в производство новые сорта. В связи с этим исследование, направленное на изучение технологических приемов возделывания и подбором перспективных гибридов ярового рапса, являются актуальным и своевременным.

Научная новизна исследований состоит в том, что впервые в условиях Вологодской области изучают взаимодействие минерального удобрения с микробиологическим препаратом при возделывании гибридов ярового рапса.

Цель работы – изучить влияние удобрений и биопрепарата на продуктивность зеленой массы рапса ярового.

Полевой опыт по выращиванию рапса ярового проводился в соответствии с методическими указаниями по проведению полевых опытов ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса в 2023 году на опытном поле СЗНИИМЛПХ расположенном в д. Дитятьево Вологодского района. Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая, с рН – 5,2, с содержанием P_2O_5 – 336 мг/кг почвы, K_2O – 119 мг/кг почвы, гумуса – 2,3%. Вариантов в опыте 9, повторность трехкратная, площадь одной делянки 10 м^2 [6].

Был произведен посев трех гибридов ярового рапса (Джой КВС, Джером и Джаз КВС) во второй декаде мая. Перед посевом были внесены минеральные удобрения в дозе $N_{90}P_{60}K_{60}$, проведена сухая инокуляция семян и модификация минеральных удобрений биопрепаратом.

Агрометеорологические условия в начале вегетационного периода развития ярового рапса были благоприятными. С начала второй декады июля понизился температурный режим и прошли кратковременные дожди.

При учёте урожая отбирались образцы зелёной массы и анализировались по биохимическому составу и качеству в лаборатории химического анализа ЦКП «Северо-Западного НИИ молочного и лугопастбищного хозяйства имени А.С. Емельянова». Обменная энергия, содержание кормовых единиц, переваримый протеин получены расчетными методами. Обработка данных по урожайности проводилась методом дисперсионного анализа и с помощью программы EXCEL.

Формирование урожая и продуктивности во многом зависит от климатических условий, но значимую роль играет соблюдение технологии возделывания и потенциал гибрида (табл. 1).

Таблица 1 – Продуктивность рапса ярового

№ п/п	Гибрид	Фон	Урожайность СВ, т/га	Сбор с 1 га		
				ОЭ, ГДж	переваримый протеин, т	кормовые единицы, тыс.
1	Джой КВС	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	3,93	39,47	0,31	3,17
2		Бисолби-Т	3,65	35,72	0,27	2,79
3		N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + Бисолби-Т	3,94	39,78	0,38	3,21
4	Джером	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	3,58	36,30	0,31	2,95
5		Бисолби-Т	3,19	32,43	0,31	2,64
6		N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + Бисолби-Т	3,42	35,76	0,39	2,99
7	Джаз КВС	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	3,86	39,14	0,31	3,18
8		Бисолби-Т	3,45	35,26	0,23	2,89
9		N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + Бисолби-Т	4,01	39,49	0,29	3,11
НСР ₀₅			0,4			

По продуктивным показателям гибриды обеспечили получение с одного гектара: Джой КВС 3,65-3,94 т/га СВ, 2,79-3,21 тыс. кормовых единиц, 0,27-0,38 т переваримого протеина и 35,72-39,78 ГДж обменной энергии; Джером 3,19-3,58 т/га СВ, 2,64-2,99 тыс. кормовых единиц, 0,31-0,39 т переваримого протеина и 32,43–36,30 ГДж обменной энергии; Джаз КВС 3,45-4,01 т/га СВ, 2,89-3,18 тыс. кормовых единиц, 0,23-0,31 т переваримого протеина и 35,26-39,49 ГДж обменной энергии.

Выводы

В климатических условиях 2023 года все гибриды ярового рапса обеспечили высокую продуктивность зеленой массы. На кормовые цели более пригодными оказались гибриды ярового рапса (Джой КВС, Джаз КВС и Джером) на смешанном фоне (модификация минерального удобрения препаратом, основой которого является грамположительная спорообразующая бактерия *Bacillus subtilis* штамм Ч-13) с наибольшей продуктивностью (сухого вещества – 3,42-4,13 т/га, кормовых единиц – 2,99-3,21 тыс., переваримого протеина – 0,29-0,39 т и обменной энергии 35,76-39,78 ГДж). Благодаря использованию микробиологического препарата в сочетании с минеральным удобрением условия для появления всходов улучшились и интенсивнее накапливалась биомасса растений. Целесообразно расширить дальнейшие исследования по яровому рапсу, результаты которых, наряду с предыдущими разработками, будут внедрены в производство.

Список литературы

1. Косолапов, В.М. Пути увеличения производства растительного белка на основе использования бобовых и крестоцветных культур в Уральском федеральном округе / В.М. Косолапов, Н.Н. Зезин, М.А. Тормозин, А.Б. Пономарев. – Текст: непосредственный // Кормопроизводство. – 2017. – № 2. – С. 22-26.
2. Асташина, С.И. Оценка продуктивности гибридов ярового рапса в условиях Тюменской области / С.И. Асташина, А.И. Асташин. – Текст: непосредственный // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курган, 20 января 2022 года. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2022. – С. 11-14.
3. Прядильщикова, Е. Н. Продуктивность зеленой массы гибридов ярового рапса на Европейском Севере Российской Федерации / Е. Н. Прядильщикова, В. В. Вахрушева, О.О. Чернышева, Е.С. Лисина. – Текст: непосредственный // Молочнохозяйственный вестник. – 2023. – № 4(52). – С. 115-126.
4. Клочкова, О.С. Сравнительная оценка гибридов ярового рапса по урожайности семян и зеленой массы в условиях северо-восточной части Республики Беларусь / О.С. Клочкова, О.Б. Соломко, А.Р. Рахимов – Текст: непосредственный // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 4. – С. 115-118.
5. Богатырева, Е.Н. Влияние удобрений на кормовую ценность зеленой массы ярового рапса на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве / Е.Н. Богатырева, Т.М. Серая, О.Н. Бирюкова, В.В. Туров – Текст: непосредственный // Почвоведение и агрохимия. – 2009. – № 1(42). – С. 118-128.
6. Чернышева, О.О. Изучение различных сортов ярового рапса, выращиваемых на зеленую массу и зерно в условиях Вологодской области / О.О. Чернышева, В.В. Вахрушева, Е.Н. Прядильщикова – Текст: непосредственный // АгроЗооТехника. – 2023. – Т. 6. – № 1.

**ОЗЕЛЕНИТЕЛЬНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ ПАТИО
В РАЗЛИЧНЫХ СТИЛЯХ**

*Чимитдоржиева Арюна Жаргаловна, студент-бакалавр
Гостева Дарья Юрьевна, науч. рук., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

***Аннотация:** в статье обсуждается идея об уникальности патио как идеального места отдыха на открытом воздухе. Рассматриваются различные варианты обустройства патио, включая стили оформления, такие как средиземноморский, английский и современный лофт. Каждый стиль предоставляет различные возможности для создания уютной атмосферы, а также для озеленения патио с помощью разнообразных растений.*

***Ключевые слова:** патио, озеленение, ландшафтный дизайн, зона отдыха*

Многие люди мечтают о уединённом отдыхе у себя на дачном участке. Каждый человек представляет себе такое место по-разному. Кому-то нравится активный отдых, кто-то хочет проводить свое время с семьёй и друзьями, другим по душе находиться наедине с собой. Патио – прекрасное решение для всех тех, кто хочет создать зону отдыха на открытом воздухе. Здесь можно обустроить столовую и, с приходом теплой погоды, проводить обеды, или гостиную, где можно полежать на кресле с книгой в руках в окружении сада, или поставить тренажеры для любителей заниматься на улице.

Патио, в своем изначальном понимании, это открытый внутренний дворик дома, часто окруженный галереями. Такие дома распространены в странах средиземноморья, откуда к нам и попал этот термин. В современном ландшафтном дизайне патио представляет собой небольшую зону отдыха на площадке с твердым покрытием, обрамленный стенами, трельяжем, живой изгородью и прочими перегородками. Озеленение здесь в основном контейнерное, можно расположить патио под тенью большого дерева или кустарника [2].

Если встает вопрос какой стиль выбрать, то многие скорее выберут средиземноморский, можно сказать «классический» для патио. Для него характерно: белые, песочные, синие, терракотовые оттенки, наличие перголы и арок с вьющимися растениями, статуй, глиняных горшков и ваз, а также использование натурального камня. Конечно же не обойтись без обильно цветущих растений, но в условиях умеренного климата будет сложно похвастаться таким же разнообразием субтропической растительности. При обустройстве патио для вертикального озеленения можно по-

садить виноград девичий, амурский и виды клематиса, плетистые формы роз, жимолость вьющуюся. В вазонах и кашпо можно высаживать однолетние и многолетние цветы одного или разных сортов, но примерно одного оттенка для выдерживания стиля. Подойдут, к примеру, розы, пеларгонии, хризантемы, петунии, бегонии и пр. В горшках также можно высадить теплолюбивые растения, такие как юкка, инжир, мирт, различные цитрусовые и пальмовые деревья, которые с наступлением холодов уносят в дом или зимний сад [1, 7].

Для любителей пасторального пейзажа, подойдет английский стиль. Важно придерживаться ряда принципов: растительное изобилие, преобладание естественных очертаний, плавность линий, простор, часто из патио открывается вид на сад, для оформления используются дерево и камень, придерживаются винтажной стилистики. При подборе растений особо сложностей не возникает, обычно всё буквально утопает в зелени, много цветов различных ярких оттенков, растения растут близко друг к другу. Используют плющ, и другие вьющиеся, густо увивающие стены, перголы и арки. Чтобы выделить зону патио в саду, сажают живую изгородь из вечнозеленых кустарников с плотной листвой – самшит, дерен, чубушник, тис, можжевельники. В контейнерах сочетают злаковые, цветущие и нецветущие растения. В одно кашпо можно посадить несколько видов по принципу ярусности – на передний план низкие, на задний – высокие. Подойдут такие однолетние растения как петуния, алиссум, душистый табак, маттиола, календула, лобелия, и многолетние – хоста, ирис, лилейник, папоротники. Из злаковых – ковыль тончайший, осока власовидная, ожика снежно-белая, пеннисетум, бриза [9].

Конечно же нельзя не отметить более современное оформление патио в стиле лофт. Для стиля характерны сдержанные естественные краски, простые формы, прямые углы, резкие линии, использование металла и бетона, много искусственного освещения. Растения, желательно нецветущие декоративные виды, следует выбирать с темной окраской листвы. Для посадок в кашпо подойдут гейхера, хосты, папоротники, кочедыжник, циперус, карликовые виды хвойных, различные злаки. Можно использовать лианы для пергол, а также высадить в качестве окаймления патио самшит, можжевельник, карликовые туи. Лофт – стиль достаточно пластичный, международный, поэтому в участок впишется и уголок с суккулентами, и японский бонсай, и груда камней [8].

Патио могут быть созданы и в городских лесах и парках, где будут важным элементом городской инфраструктуры. Так как городские леса не только улучшают внешний вид урбанизированных территорий, но и имеют множество полезных функций, например, являются пристанищем для многих видов сосудистых растений, выполняют средообразующие функции [3-6], облагораживание таких территорий и создание в них рекреационных зон, включая патио, будет делать их привлекательными и полезными для

поддержания здоровья и общего состояния посетителей, ищущих уединения и спокойствия. Природа является источником вдохновения для создания патио на открытом воздухе, и многие архитекторы и дизайнеры используют натуральные материалы и элементы, чтобы создать патио, гармонично вписывающиеся в окружающий ландшафт. Здесь могут применяться и системы орошения и увлажнения, для поддержания жизнедеятельности растений [10].

В заключение, патио является универсальным пространством, способным удовлетворить любые потребности и предпочтения каждого человека. Он предоставляет возможность наслаждаться уединенным отдыхом на даче, окруженным природой, или же проводить время с семьей и друзьями, наслаждаясь активными развлечениями на открытом воздухе. В современном ландшафтном дизайне патио может быть стилеобразующим элементом, позволяющим создать уникальную зону отдыха, соответствующую индивидуальным предпочтениям. Каждый из приведенных ранее стилей отражает свою уникальность и может вписаться в любой участок. Патио – это не только место для отдыха, но и возможность выразить свою индивидуальность и создать гармоничное и уютное пространство на открытом воздухе.

Список литературы

1. Головач, А.Г. Лианы, их биология и использование / А.Г. Головач. – Москва: Наука, 1993. – 260 с. – Текст: непосредственный.
2. Гришина, Д.С. Ландшафтная архитектура начала XXI / Д.С. Гришина, Н.Н. Чесноков. – Текст: непосредственный // Наука и Образование. – 2019. – Т. 2. – № 1. – С. 57.
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. 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.
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: материалы II Всероссийской (с международным участием) конференции, приуроченной к 15-летию создания заповедника «Кологривский лес», Кологрив, 28–29 октября 2021 года. – Кологрив: Фе-

деральное государственное бюджетное учреждение «Государственный природный заповедник «Кологривский лес» имени М.Г. Синицына», 2021. – С. 144-149.

6. Особенности формирования саженцев малины при капельном орошении Центрального Нечерноземья / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев, К. Ю. Ильченко. – Текст: непосредственный // Мелиорация и водное хозяйство. – 2023. – № 1. – С. 12-18.

7. Поляков, Е.Н. Природа в архитектуре древнеримских вилл / Е.Н. Поляков, А.С. Афанасьева, Н.С. Ткаченко. – Текст: непосредственный // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2012. – № 1(34). – С. 9-27.

8. Сокольская, О.Б. Ландшафтная архитектура: озеленение и благоустройство территорий индивидуальной застройки: учебное пособие для вузов / О.Б. Сокольская. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 204 с. – Текст: непосредственный.

9. Торчик, В.И. Контейнерное озеленение: научные основы использования древесных растений / В.И. Торчик. – Минск: Республиканское унитарное предприятие «Издательский дом «Белорусская наука», 2009. – 160 с. – Текст: непосредственный.

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 633.13:631.527

**ПОКАЗАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ
СОРТОВ ОВСА ПОСЕВНОГО В УСЛОВИЯХ
ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

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

***Аннотация:** в статье рассмотрена сравнительная оценка продуктивности различных сортов овса на примере Вологодской области. Приведена урожайность и биометрические показатели сортов овса посевного.*

***Ключевые слова:** овес, сорт, технология, производительность, урожайность, биологические особенности, характеристика, оценка, условия, обработка, агропромышленный комплекс*

Одна из самых распространенных и важных зерновых культур, как в Российской Федерации, так и в мире в целом является овёс. Она играет важную роль для сельского хозяйства. В этом и заключается актуальность данной темы [1,2].

Овес – культура, адаптивная к почвенно-климатическим условиям Вологодской области. Обладая хорошим питательным составом и усвояемостью, является одной из основных зерновых культур для продовольственного и кормового использования. Это одна из стародавних культур в Вологодской области. Овес возделывают и для продовольственных целей, и на корм животным, получая зернофуражное зерно в чистовидовых посевах, его также широко выращивают в смеси с горохом кормовым и викой яровой и др. культурами на зеленую массу [1, 2].

Одним из наиболее перспективных направлений в современной селекции является создание высокопродуктивных, сортов овса с целью повышения качества зерна.

В наших исследованиях использовались высокопродуктивные сорта овса посевного, включенные в Государственный реестр селекционных достижений – Аргамак, Яков, Архан и Немчиновский 61. Потенциальная урожайность зерна данных сортов колеблется в пределах 35...70 ц с 1 га.

Поэтому цель работы – провести сравнительную оценку продуктивности сортов овса посевного в условиях Вологодской области.

Опыт закладывался в полевом севообороте на опытном участке ФГБУ «Госсорткомиссия» деревне Дулепово Вологодской области.

Почва опытных делянок дерново-подзолистая, легкосуглинистая, рН=5,2, содержание подвижного фосфора 198 мг/кг, обменного калия – 120 мг/кг почвы. Предшественником овса были зерновые. Подготовка почвы заключалась в зяблевой вспашке и предпосевной культивации с боронованием.

Посев проводился узкорядным способом с посевным коэффициентом 6,5 млн. всхожих семян на гектар. Уход заключался в борьбе с сорняками за счет рыхления междурядий. Уборка проводилась однофазным способом.

Схема опыта включала 4 сорта овса: 1 вариант – Аргамак; 2 вариант – Яков; 3 вариант – Архан; 4 вариант – Немчиновский 61.

Статистическая обработка полученных данных в исследованиях проведена методом расчёта дисперсии по Б.А. Доспехову [3].

Самым объективным показателем оценки перспективности сортов является их количественный показатель – урожайность. Чтобы дать более объективную оценку всем испытуемым сортам, проведем анализ их урожайности. В таблице 1 представлены данные по урожайности сортов овса.

Таблица 1 – Урожайность зерна различных сортов овса за 2022-2023 года, ц/га.

Сорта	2022 г.	2023 г.	в среднем за 2022-2023 гг.
Аргамак (контроль)	31,7	42,6	37,2
Яков	30,3	41,1	35,7
Архан	23,9	47,2	35,6
Немчиновский 61	31,7	51,4	41,6
НСР ₀₅	2,27	2,29	-

В 2022 году сорта обеспечили низкую урожайность зерна по сравнению с 2023 годом. Это связано с неблагоприятными условиями в седьмом периоде органогенеза: переизбыток влаги и критические температуры.

В 2022 году все изучаемые сорта обеспечили примерно одинаковую урожайность зерна, но наименьшая была отмечена у сорта Архан – 23,9 ц/га. Сорт Немчиновский 61 показал урожайность зерна на уровне контрольного варианта – 31,7 ц/га.

Высокая урожайность в 2022 году была получена у сорта Немчиновский 61 – 51,4 ц/га, что на 4,4 ц/га выше по сравнению с остальными вариантами опыта.

Наименьшая урожайность получена у сорта Яков. Она составила 41,1 ц/га. Таким образом, прибавку урожайности в 2020 году (по сравнению со стандартом) обеспечил сорт Немчиновский 61.

Можно предположить, что этот сорт более устойчив к стрессовым факторам.

Если сравнивать средние показатели за два года, то наибольшую урожайность обеспечил сорт Немчиновский 61 – 41,6 ц/га.

Проанализировав урожайные данные, рассмотрим элементы продуктивности изучаемых сортов овса (табл. 2).

Таблица 2 – Элементы продуктивности сортов овса в среднем за 2022-2023 гг.

Вариант	Нагура зерна, г/л	Число семян, шт.	Пленчатость, %	Вес зерна с растения, г
Аргамак(st)	513	51	28,2	1,9
Яков	521	48,5	25,8	1,7
Архан	509	46	26,1	1,5
Немчиновский 61	497	54	28,2	2,1

Из представленных сортов выделяются Немчиновский 61 и Аргамак. Элементы их продуктивности превышают не только стандарт, но и другие сорта. Вес зерна с растения у сорта Архан самый низкий – 1,5 г. Наибольший вес зерна с растения имеет сорт Немчиновский 61 – 2,1 г, у данного сорта число зерен в колосе соответствует 54 шт. Именно за счет данных

показателей урожайность сорта Немчиновский 61 самая высокая. Это свидетельствует о выполненности зерна, по сравнению с остальными сортами.

Таким образом, в условиях Вологодской области у сорта Немчиновский 61 показатели, характеризующие эффективность производства сортов овса в Вологодской области, превосходят показатели остальных исследуемых сортов и контроля. Так, урожайность овса сорта Немчиновский 61 выше на 20,6 ц/га урожайности сорта Аргамак, который взят за контроль, сорта Яков на 21,9 ц/га, сорта Архан – 11,4 ц/га.

Наибольшая прибыль получена при производстве сорта Немчиновский 61 – 21696,8 руб. Уровень рентабельности Немчиновский 61 составил 106,6%.

Список литературы

1. Хозяйственное значение и производство овса: обзор / А.В. Реутина, Т.Е. Кузнецова, В.В. Нестеренко, Н.В. Серкин, Н.А. Веретельникова. – Текст: непосредственный. // Научное и образовательное пространство в условиях вызовов современности: материалы III Всероссийской научно-практической конференции (02 ноября 2022 г.). – Чебоксары: ООО «Интерактив плюс», 2022. – С. 193-202.
2. Буданова, А.Д. Пищевая ценность зерна овса / А.Д. Буданова, Р.И. Белкина. – Текст: непосредственный. // Перспективные разработки и прорывные технологии в АПК: материалы национальной научно-практической конференции (21-23 октября 2020 г.). – Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2020. – С. 98-101.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351с. – Текст: непосредственный.

УДК 633.521(470.12)

АКТУАЛЬНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ КУЛЬТУРЫ ЛЬНА В УСЛОВИЯХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ, ИМЕЮЩЕГО РЯД ПЕРСПЕКТИВНЫХ АСПЕКТОВ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ

*Шутро Екатерина Евгеньевна, студент-магистрант
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: выращивание льна в Вологодской области может быть перспективным для развития отрасли, так как климатические условия региона, включая достаточное количество осадков и умеренный континентальный климат, могут быть благоприятными для успешного выращивания этой культуры.

Ключевые слова: отрасль, производство льна, Вологодская область, традиции, промышленность, льноводство

Вологодская область является историческим центром льноводства в России. Область известна своими высококачественными льняными тканями, которые производятся на местных предприятиях. Это включает в себя все этапы производства, начиная с выращивания льна на полях и заканчивая изготовлением готовых изделий. Местные предприятия занимаются не только производством льняных тканей, но и созданием разнообразных изделий из льна, таких как одежда, текстиль для дома, сумки и многое другое.

Семена льна используются наружно для припарок, так как они содержат слизистые вещества, которые помогают увлажнить и смягчить кожу. Внутреннее употребление семян льна также имеет медицинские свойства, включая обволакивающее и смягчающее действие на слизистые оболочки пищеварительного тракта. Льняное масло, в свою очередь, используется в приготовлении мазей и втираний благодаря своим противовоспалительным и ранозаживляющим свойствам. Оно также может применяться в косметических целях для увлажнения и питания кожи [1].

В регионе также функционируют музеи, посвященные истории и традициям льноводства, где посетители могут узнать о процессе производства и посмотреть на живые демонстрации. Это указывает на важность сохранения многовековых традиций в отрасли и обеспечение высокого качества продукции. В контексте различных отраслей, таких как ремесла, искусство, кулинария и другие, сохранение традиций играет критическую роль в сохранении культурного наследия и идентичности.

Благодаря этому Вологодская область известна своими высококачественными льняными изделиями, которые пользуются популярностью как в России, так и за ее пределами [2].

Вологодская область, расположенная в северо-западной части России, имеет разнообразную промышленную базу помимо льноводства [3]. Таким образом:

- Лен используется для производства текстиля и одежды, так как он обладает высокой прочностью и впитывает влагу. Также лен используется в производстве льняного масла – оно извлекается из семян льна и используется в кулинарии, в косметических продуктах, а также как добавка к пище ввиду своих полезных свойств.
- Отходы от производства льняного масла могут быть использованы в качестве корма для скота и птиц, так как они содержат белок и другие питательные вещества.
- В медицине лен используется для производства медицинских бинтов, повязок и компрессов, благодаря своим антисептическим и противовоспалительным свойствам.
- В химической промышленности лен используется для производства масел, льняного шрота, льняной муки и рафинированного льняного масла.

- В автомобильной промышленности лен находит применение как усиливающий компонент для производства пластиковых деталей и композитных материалов.
- Военная промышленность использует лен для производства парашютов, тентов, мешков и т.д.

С развитием новых технологий и исследований по применению льна в различных областях, его потенциальное использование будет продолжать расширяться.

Рассмотрим классификацию льна. Все разновидности культурного льна разделяются на *пять групп*:

- 1) долгунцы, включающие две группы:
 - первая – долгунцы северо-западной зоны РФ и Прибалтики
 - вторая – долгунцы остальных районов РФ, имеющие высоту растений на 10-15% ниже, чем у долгунцов первой группы;
- 2) межеумки;
- 3) кудряши (горные);
- 4) крупно-семянные льны;
- 5) полуозимые многостебельные [4].

Каждой из этих групп льна соответствуют свои биологические и хозяйственные особенности; возделывают льны этих групп преимущественно в определенных природно-географических зонах. Внутри каждой группы разновидностей различается большое количество форм.

Рассмотрим подробнее культуру льна-долгунца, также известного как посевной лен. Он является однолетним травянистым растением, которое принадлежит к роду льна (*Linum*). Это растение имеет несколько других наименований, таких как культурный лен, прядильный лен, слепец, ильнец, ильняк, люченец и сланец.

Лен-долгунец – это растение, которое обычно достигает высоты от 100 до 150 см. У него прямостоячие стебли, которые характеризуются тонкостью и ветвистостью. Листья льна-долгунца узкие и ланцетные, что делает их похожими на форму лезвия. Цветки собираются в соцветия, что означает, что они располагаются группами или кластерами на верхушке стебля. Цветки могут быть голубыми, голубовато-лиловыми или белыми. Растение широко используется в сельском хозяйстве для получения волокон, которые затем используются в текстильной промышленности для производства льняных тканей. Также его семена используются для производства льняного масла, которое имеет ценные питательные свойства. Лен-долгунец предпочитает умеренный климат и растет на легких, плодородных почвах с хорошим дренажем. Он требует достаточного количества солнечного света и влаги для успешного роста. Лен-долгунец также имеет значение для экосистемы как растение-медонос. Его цветы привлекают пчел и других поллинизаторов, что способствует опылению других растений в окружающей среде.

Обратимся к характеристикам льна масличного, объединяющего два вида – лен-кудряш и лен-межеумок; представляет собой однолетние растения с ветвящимися стеблями, высотой от 20 до 70 см. Эти растения характеризуются более развитой корневой системой по сравнению с леном-долгунцем. У них также более крупное строение листьев, соцветий, цветков и коробочек. Семена льна масличного отличаются от семян других видов льна. Например, если у льна-долгунца 1000 семян весят от 3,5 до 6,6 грамм, то вес семян масличного льна может достигать 13 грамм. Однако, самое важное отличие заключается в содержании жирных масел, которые накапливаются до 52%. Вегетационный период льна масличного более продолжительный и составляет около 150 дней.

Оптимальный температурный режим для развития льна - средняя температура +18...+22 °С. Высокие температуры (+30 °С и выше) негативно влияют на рост и развитие растений, вызывая их засуху. Выдерживают ли молодые растения льна понижения температуры до -5 градусов – это требует дополнительных исследований. Однако следует отметить, что лен не переносит заморозков и морозов, а также проливных дождей и сильных ветров. В таких условиях растения могут быть повреждены и иметь низкую урожайность [5].

Климатические условия Вологодской области вполне подходят для выращивания льна. Вологодская область расположена в северо-западной части России и граничит с Архангельской, Ярославской, Тверской, Новгородской и Кировской областями. Климат области является умеренно-континентальным. Лето в области достаточно короткое и прохладное, средняя температура в июле составляет около +17°С. Зима длительная и холодная, средняя температура в январе составляет около -14°С, но могут быть и более низкие значения. Вологодская область характеризуется среднегодовыми осадками около 600-700 мм, большая часть которых выпадает в виде дождя в течение летних месяцев. Зимой выпадает снег, который обычно сохраняется до конца весны.

Льноводство в Вологодской области может успешно развиваться благодаря достаточно влажной почве и умеренным летним температурам. Эти условия способствуют хорошему росту и развитию льна.

Вологодская область имеет долгую историю выращивания льна, и местные фермеры обладают большим опытом и знаниями в этой области. Они умеют выбирать правильные сорта льна, ухаживать за посевами и правильно собирать урожай.

Таблица 1 – Посевная площадь льна в Вологодской области за 2020-2023г. по данным сайта «СельхозПортал» [6].

№ п/п	Регион	Район	Посевная площадь, га	Наименования хозяйств
1.	Вологодская обл.	Великоустюгский район	392	<ul style="list-style-type: none"> «Великоустюгский многопрофильный колледж» (270 га) ООО «Устюгмолоко» отд. Двина (122 га)
2.	Вологодская обл.	Верховажский р-н	500	<ul style="list-style-type: none"> КХ Мызин А.В. (500 га)
3.	Вологодская обл.	Вологодский р-н	850	<ul style="list-style-type: none"> ООО «Прожектор» (150 га) КФХ «Смирнов» (700 га)
4.	Вологодская обл.	Кичменско-Городецкий р-н	90	<ul style="list-style-type: none"> СПК «Майский» (90 га)
5.	Вологодская обл.	Сокольский р-н	100	<ul style="list-style-type: none"> СПК «Сокол» (100 га)
6.	Вологодская обл.	Тотемский р-н	45	<ul style="list-style-type: none"> КФХ Капустиной Н.Н. (45 га)
7.	Вологодская обл.	Череповецкий р-н	100	<ul style="list-style-type: none"> ЗАО «Улонский» (100 га)
8.	Вологодская обл.	Шекснинский р-н	517	<ul style="list-style-type: none"> СПК «Нива» (517 га)

Лен-долгунец в условиях области возделывается во многих районах, общая площадь, занятая культурой (по данным официального сайта «СельхозПортал»), составляет 2 594 Га.

Вологодская область (2 594 Га)

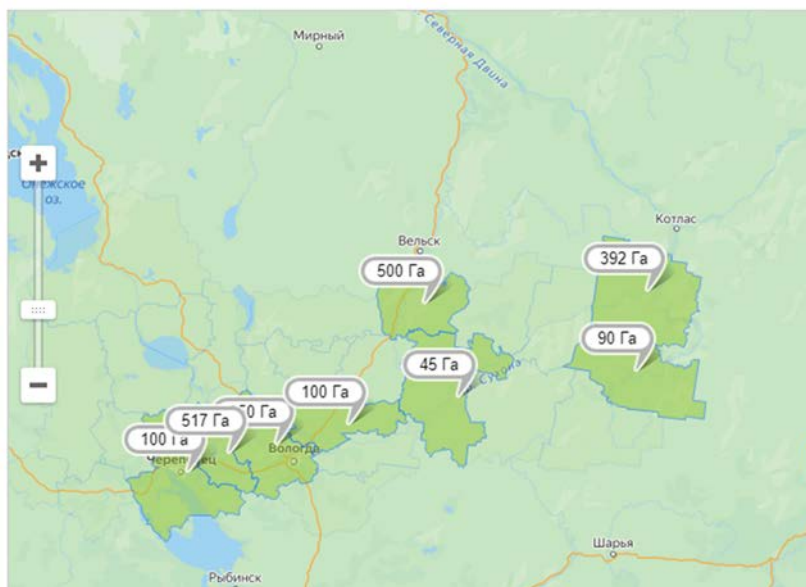


Рисунок 1 – Территориальное обозначение посевных площадей льна масличного в Вологодской области по данным «СельхозПортал»

Традиционно в Вологодской области выращивается лен-долгунец, но возможно и возделывание других форм культурного льна, например, льна масличного.

Лен-долгунец иногда называют также шерстенистым льном, из-за особой текстуры его стеблей. Этот вид льна имеет густую шерстистую поверхность стеблей, которая служит естественной защитой от вредителей и погодных условий. Льну-долгунцу свойственно низкорослое и плотное формирование кустов. Он широко используется в текстильной промышленности, так как из его стеблей получают волокно.

Напротив, лен масличный выращивается в целях получения масла, которое добывается из его семян. Лен масличный имеет более высокий рост по сравнению с льном-долгунцом. Из его семян производят растительное масло, которое широко используется в пищевой промышленности и косметике.

На учебно-опытном поле с 2015 года ведется исследовательская работа по разработке элементов технологии возделывания льна масличного в погодно-климатических условиях Вологодской области [7, 8].

Развитие выращивания льна в условиях Вологодской области имеет потенциал для улучшения экономической ситуации в регионе и для развития сельскохозяйственной и перерабатывающей отраслей. Необходима совместная работа сельскохозяйственных предприятий, научных учреждений и властей региона, для создания условий и стимулов для развития данного направления. Выводы и результаты исследований на опытном поле помогают сельскому хозяйству разрабатывать более эффективные методы выращивания, улучшать качество урожая и адаптировать его разнообразные применения в различных отраслях промышленности.

Таким образом, благоприятные почвенно-климатические условия в сочетании с мастерством местных фермеров делают вологодскую область одним из ведущих регионов в выращивании льна. Продукция этой области известна своим высоким качеством и широко востребована на рынке.

Важно отметить, что Вологодская область имеет ряд перспективных аспектов, которые могут способствовать развитию отрасли [9]:

1. Актуальность: Вологодская область имеет благоприятные климатические условия и почвы для выращивания льна. Уровень осадков и температурные режимы в регионе обеспечивают хорошие условия для культивирования этой культуры.
2. Устойчивость к болезням и вредителям: Лен обладает высокой устойчивостью к болезням и вредителям, что позволяет сократить расходы на химическую защиту растений и снизить негативное воздействие на окружающую среду.
3. Производство масла: Лен широко используется для производства масла, которое востребовано в пищевой промышленности и в косме-

тической отрасли. Это открывает возможности для развития масло-жировой и перерабатывающей промышленности в регионе.

4. Создание новых рабочих мест: Развитие производства льна может способствовать созданию новых рабочих мест в сельском хозяйстве и промышленности, что в свою очередь будет способствовать развитию экономики региона.

Список литературы

1. Исайчев, В.А. Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства: учебное пособие / В.А. Исайчев. – Ульяновск: УЛГАУ имени П. А. Столыпина, 2013. – Текст : непосредственный.
2. Морев, М.В. Вологда и Череповец: городская жизнь в восприятии населения / М.В. Морев, Т.А. Гужавина, О.Б. Молодов [и др.]. – Вологда: ВолНЦ РАН, 2017. – Текст : непосредственный.
3. Вологодский лён – Официальный портал правительства Вологодской области. – Текст: электронный. – URL: https://vologda-oblast.ru/o_region/brendy/vologodskiy_lyen/
4. Рогаш, А.Р. Льноводство / А.Р. Рогаш, Н.Г. Абрамов, В.А. Толковский, Я.А. Лебедев, К.С. Листвин. – Москва: Колос, 1967. – С. 61-63. – Текст: непосредственный.
5. Мохов, А.П. Лучшие сорта льна Вологодской области / А.П. Мохов, П.В. Василькова. – Вологда: Обл. кн. ред., 1956. – С. 43. – Текст: электронный.
6. Посевная площадь льна в Вологодской области на Сельхозпортале. – Текст: электронный. – URL: https://сельхозпортал.рф/analiz-posevnyh-ploshhadej/?region_id=2209&area=15
7. Белопухов, С.Л. Семенная продуктивность льна масличного при применении регуляторов роста в условиях Вологодской области / С.Л. Белопухов, К.А. Усова, Н.А. Зейслер. – Текст : непосредственный // Основные направления и современные подходы в агрохимической науке: Материалы 55-й Всероссийской с международным участием конференции молодых ученых, специалистов-агрохимиков и экологов, приуроченной к 90-летию Всероссийского научно-исследовательского института агрохимии имени Д.Н. Прянишникова (ВНИИА), Москва, 22 декабря 2021 года / Под редакцией В.Г. Сычева. – Москва: Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова, 2022. – С. 54-62.
8. Новиков, Н.С. Культивирование льна масличного в условиях Вологодской области / Н.С. Новиков. – Текст : непосредственный // Материалы межрегиональной научной конференции IX ежегодной научной сессии аспирантов и молодых ученых, Вологда, 23-27 ноября 2015 года. Том 1. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2015. – С. 291-294.
9. Кавкаева, Н.В. Основы экономики и технологии важнейших отраслей хозяйства: учебное пособие / Н.В. Кавкаева. – Кемерово: КемГУ, 2014. – Текст : непосредственный.

ЛЕСНОЕ ДЕЛО

УДК 630*57

РОЛЬ ЛАНДШАФТНОЙ ТАКСАЦИИ В ИНВЕНТАРИЗАЦИИ НАСАЖДЕНИЙ И УПРАВЛЕНИИ ЛЕСНЫМИ РЕСУРСАМИ ЗЕЛЕННЫХ ЗОН

*Артемова Алёна Андреевна, студент-бакалавр
Лебедев Александр Вячеславович, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФБГОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

***Аннотация:** в статье рассматривается роль ландшафтной таксации в эффективной инвентаризации насаждений и управлении лесными ресурсами. Исследуются методы ландшафтной таксации, их преимущества и недостатки. Описываются результаты применения данных методов в различных регионах России и предлагаются рекомендации по использованию ландшафтной таксации для управления лесными ресурсами городов.*

***Ключевые слова:** ландшафтная таксация, инвентаризация насаждений, управление лесными ресурсами, экосистема*

Управление лесными ресурсами требует постоянного мониторинга состояния насаждений и их изменений с течением времени. Ландшафтная таксация предоставляет возможность получить детальную информацию о биологическом и экологическом состоянии лесного покрова, его разнообразии и динамике. В данной статье мы рассмотрим роль ландшафтной таксации в эффективной инвентаризации насаждений и управлении лесными ресурсами.

Лесные ресурсы являются одним из ключевых компонентов природного наследия России и играют важнейшую роль в поддержании экологической устойчивости и экономического развития страны. Однако, для эффективного управления лесными ресурсами необходимо иметь надежные и точные данные о состоянии насаждений. В этом контексте, ландшафтная таксация представляет собой важный инструмент для сбора информации о растительном покрове, его состоянии и потенциале лесных ресурсов [1-4].

Для достижения цели исследования был проведен анализ научной литературы и интернет-ресурсов, посвященных роли ландшафтной таксации в инвентаризации насаждений и управлении лесными ресурсами.

I. Методы ландшафтной таксации [2-4].

Ландшафтная таксация представляет собой комплекс мероприятий, направленных на определение и изучение ландшафтов с целью получения объективной информации о их состоянии и изменениях. Для достижения

этой цели используются различные методы ландшафтной таксации, которые представляют собой специализированные подходы к измерению и оценке ландшафтных характеристик.

А. Основные принципы и подходы

Для того чтобы успешно провести ландшафтную таксацию, необходимо придерживаться определенных основных принципов и подходов. Один из таких принципов – это использование точных и надежных методов измерения, которые позволяют получить достоверные данные о ландшафте. Для этого часто применяются геодезические и геоинформационные технологии, которые позволяют провести детальную картографию и оценку ландшафтов.

Кроме того, при проведении ландшафтной таксации важно использовать комплексный подход, который предполагает изучение различных аспектов ландшафтов: геологических, геоморфологических, гидрологических, флористических и фаунистических. Такой подход позволяет получить более полное представление о состоянии ландшафта и выявить возможные изменения.

В. Преимущества и недостатки

Одним из преимуществ методов ландшафтной таксации является их объективность. Эти методы позволяют получить количественные данные, которые могут быть использованы для сравнения ландшафтов и отслеживания их изменений во времени. Также, ландшафтная таксация может быть полезна при разработке мер по охране и устойчивому использованию ландшафтов.

Однако, методы ландшафтной таксации также имеют свои недостатки. Они требуют значительных временных и финансовых затрат, особенно при использовании современных технологий. Кроме того, некоторые методы могут оказаться субъективными и неоднозначными, особенно при оценке некоторых характеристик ландшафта, например, его эстетического значения.

В целом, несмотря на недостатки, методы ландшафтной таксации играют важную роль в изучении и охране ландшафтов. Использование точных и надежных методов, а также комплексного подхода позволяет получить надежную информацию о состоянии и изменениях ландшафтов, что в свою очередь способствует их более эффективной охране и устойчивому использованию.

II. Применение ландшафтной таксации в различных регионах России

В настоящее время, вопросы оценки и управления ландшафтами становятся все более актуальными в России. Одним из основных инструментов для достижения этих целей является ландшафтная таксация, которая позволяет провести качественное и количественное исследование ландшафтов и определить их состояние [1, 4].

А. Примеры из северо-западного региона

Северо-западный регион России, включающий такие субъекты, как Ленинградская область, Калининградская область и Мурманская область, обладает уникальными ландшафтами. Применение ландшафтной таксации в этом регионе позволяет оценить его природный потенциал, выявить природные и антропогенные факторы, влияющие на состояние ландшафтов, и разработать меры по их сохранению и восстановлению. Например, проведение ландшафтной таксации в Национальном парке «Куршская коса» в Калининградской области позволило определить биоразнообразие данной территории и разработать меры по сохранению уникальных экосистем.

Б. Примеры из сибирского региона

Сибирский регион, который охватывает огромную территорию России, также является объектом ландшафтной таксации. Так как эта часть страны характеризуется разнообразием ландшафтов – от тайги до степи и горных массивов, применение ландшафтной таксации в этом регионе имеет особое значение. Проведение исследований с использованием данного метода на примере Алтайского края позволяет определить взаимосвязь между природными и антропогенными процессами и оценить степень их влияния на ландшафты. Кроме того, ландшафтная таксация приносит вклад в планирование и организацию использования природных ресурсов в Сибири.

В. Примеры из южного региона

Южный регион России, включающий Краснодарский край, Ростовскую и Волгоградскую области, также представляет интерес для проведения ландшафтной таксации. Этот регион славится своими плодородными почвами, богатыми реками и разнообразными лесами. Применение ландшафтной таксации в южном регионе позволяет оценить состояние сельскохозяйственных угодий, выявить потенциальные проблемы в экосистемах и разработать меры по их решению. Например, проведение ландшафтной таксации в Краснодарском крае позволило определить степень загрязнения почв и водных ресурсов, что способствовало внедрению эффективных методов их защиты и охраны природы.

III. Рекомендации по использованию ландшафтной таксации для управления лесными ресурсами [1-4].

А. Разработка стратегий по управлению насаждениями

В последние десятилетия глобальные изменения климата и антропогенная деятельность существенно повлияли на состояние лесных ресурсов. Для эффективного управления лесными насаждениями необходимо разработать стратегии, использующие методы ландшафтной таксации.

Ландшафтная таксация позволяет более точно оценить структуру и свойства лесного покрова в различных ландшафтных зонах. Это позволяет определить наиболее подходящие методы управления лесными ресурсами. Например, представители региона, где преобладает густой горный лес, могут использовать методы сохранения и восстановления лесных насажде-

ний, чтобы укрепить стабильность экосистемы и предотвратить эрозию почвы. С другой стороны, в регионах с низкой плотностью леса можно применять методы вырубki и последующей посадки для увеличения плотности древостоя и продолжительности лесного цикла.

Б. Определение потенциала для использования лесных ресурсов

Ландшафтная таксация также позволяет определить потенциал для использования лесных ресурсов. Изучение структуры лесного покрова, плотности древостоя, видового состава и возраста лесных насаждений позволяет оценить возможности для деревоуборочных работ, добычи древесного сырья или сбора не древесных лесных ресурсов, таких как грибы, ягоды и лекарственные растения. Эти данные могут быть использованы при разработке планов управления лесными ресурсами, направленных на оптимизацию их использования и сохранение природных экосистем.

В. Мониторинг состояния насаждений

Ландшафтная таксация играет важную роль в мониторинге состояния лесных насаждений. Регулярное проведение таксационных работ позволяет отслеживать изменения в лесных экосистемах, такие как рост древостоя, возобновление насаждений после вырубki, постепенное изменение видового состава и распространение возбудителей болезней и вредителей. Эти данные важны для принятия оперативных решений по управлению лесными ресурсами и оценке эффективности предшествующих мероприятий.

Г. Учет изменений в лесном покрове во времени

Ландшафтная таксация позволяет учесть изменения в лесном покрове во времени. Изучение данных, полученных при различных таксационных обследованиях, дает возможность оценить долгосрочные тенденции и измерить эффективность принятых мер по управлению лесными ресурсами. Такой подход позволяет выявить проблемные зоны и разработать специфические стратегии и техники управления, направленные на устранение или предотвращение негативных изменений в лесном покрове.

Использование ландшафтной таксации для управления лесными ресурсами представляет неоценимую ценность для сохранения и оптимального использования лесов. Вышеописанные рекомендации содействуют более устойчивому и эффективному использованию лесных ресурсов, а также способствуют сохранению природного биоразнообразия и экологической устойчивости.

Исследование показало, что ландшафтная таксация является важным инструментом для анализа и оценки лесных участков, а также для принятия решений по управлению лесными ресурсами. Использование ландшафтной таксации в инвентаризации насаждений и управлении лесными ресурсами позволяет получать более точные и надежные данные о состоянии лесного фонда. Это в свою очередь способствует более эффективному

планированию ресурсопользования и принятию обоснованных решений по охране и восстановлению лесов.

Список литературы

1. Зиганшин, Р.А. Площадь выявления насаждений и необходимое число наблюдений в древостоях элементов леса / Р.А. Зиганшин – Текст: непосредственный // Лесоведение. – 2017. – № 6. – С. 464-477.
2. Лебедев, А.В. Ландшафтная таксация и инвентаризация насаждений: учебное пособие / А.В. Лебедев. – Москва: МЭСХ, 2022. – 148 с. – Текст: непосредственный.
3. Лебедев, А.В. Практикум по ландшафтной таксации и инвентаризации насаждений: учебное пособие для студентов бакалавриата, обучающихся по направлениям: 35.03.01 – Лесное дело и 35.03.10 – Ландшафтная архитектура / А. В. Лебедев. – Кологрив: Государственный природный заповедник «Кологривский лес», 2023. – 176 с. – Текст: непосредственный.
4. Основы ландшафтной дендрометрии и оценки зеленых насаждений в городской среде // Дендрометрия. – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2015. – С. 84-138. – Текст: непосредственный.

УДК 712.4

МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОЗЕЛЕНИТЕЛЬНЫХ ПОСАДОК НА ФАСАДАХ И КРЫШАХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

*Артемова Алёна Андреевна, студент-бакалавр
Ильина Екатерина Константиновна, студент-бакалавр
Калмыкова Екатерина Сергеевна, науч. рук., ассистент
ФБГОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

***Аннотация:** в данной статье рассматриваются методы проектирования озеленительных посадок на фасадах и крышах зданий и различных сооружений различного назначения. Озеленение фасадов и крыш является важным элементом современной архитектуры и градостроительства, поскольку оно способствует улучшению экологии городской среды и повышению энергоэффективности зданий. В статье представлены основные методы исследования и проектирования озеленительных посадок, а также рассмотрены различные примеры их применения.*

***Ключевые слова:** озеленение, фасады, крыши, проектирование, методы исследования, экологическая устойчивость, эстетика, микроклиматическая среда*

Введение. Озеленение зданий и сооружений имеет значительное значение с точки зрения экологии, улучшения микроклимата, визуального облика городской среды, а также улучшения качества жизни людей. Современные методы проектирования озеленительных посадок на фасадах и крышах зданий и разных сооружений являются важным аспектом развития городского ландшафта. Данная статья направлена на исследование различных методов проектирования озеленения на фасадах и крышах и предлагает эффективные и инновационные подходы к данной проблематике [1-6].

Для достижения поставленной цели был проведен анализ существующих методов исследования озеленительных посадок на фасадах и крышах зданий и сооружений различного назначения. Были изучены научные публикации, отражающие опыт использования таких методов в различных климатических и географических условиях. Также был проведен анализ результатов ранее выполненных работ исследователей в данной области.

Результаты работы.

I. Анализ существующих методов проектирования озеленительных посадок на фасадах и крышах зданий разного назначения.

Современная городская среда сталкивается с рядом проблем, таких как загрязнение воздуха, потеря биоразнообразия и нехватка зеленых площадей. Озеленение фасадов и крыш зданий представляет собой эффективный способ восстановления экологического баланса в городах. В этой статье мы проведем анализ существующих методов проектирования озеленительных посадок на фасадах и крышах зданий разного назначения, исследовать их преимущества и ограничения [3-4, 6-9].

1. Методы вертикального озеленения:

Методы вертикального озеленения включают использование горизонтальных конструкций, таких как решетки и сетки, на которых растения могут поддерживаться. Этот подход часто используется на фасадах зданий, чтобы создать зеленые стены, за которыми скрываются бетонные или стальные конструкции здания. Преимуществами такого метода являются улучшение внешнего вида здания, снижение энергопотребления и повышение эффективности системы энергосбережения. Однако, данный метод может быть ограничен доступом к свету и воде, что требует специального проектирования системы оросительных устройств.

2. Методы горизонтального озеленения:

Методы горизонтального озеленения включают использование крыш зданий для создания зеленых площадок. Это может быть как просто использование растительности на крыше зданий, так и создание садов и парков. Одним из преимуществ такого подхода является повышение биоразнообразия в городе, улучшение качества воздуха и снижение уровня шума. Ограничения этого метода могут включать необходимость дополнительного усиления конструкций крыш для поддержания дополнительного веса зеленых насаждений.

3. Другие методы озеленения:

Кроме уже упомянутых методов, существуют и другие подходы к озеленению фасадов и крыш зданий. Некоторые из них включают использование гидропоники и aeropоники, специальных систем оросительных устройств, а также использование специфических растительных видов, которые особенно приспособлены к условиям города. Эти методы могут быть эффективными, но требуют более детального изучения и адаптации.

II. Исследование адаптационных возможностей различных видов растений к условиям фасадов и крыш [2, 4, 6].

1. Характеристика садов на крышах и фасадах:

Сады на крышах и фасадах представляют собой специально организованные зеленые насаждения, размещенные на поверхности зданий. Они имеют ряд особенностей, которые существенно отличают их от традиционных насаждений на участках. Фасады и крыши обладают более высокими температурными колебаниями, увеличенной экспозицией к солнечному излучению, ветровыми нагрузками, ограниченным доступом к почве и водным ресурсам. Все эти факторы оказывают влияние на адаптационные возможности растений.

2. Механизмы адаптации:

Растения, выращиваемые на фасадах и крышах, обладают способностью к адаптации к экстремальным условиям. Это обеспечивается за счет разнообразных механизмов. Один из таких механизмов – это физиологическая адаптация, которая позволяет растениям эффективно использовать солнечное излучение и воду. Другим важным механизмом является морфологическая адаптация, которая позволяет растениям избегать перегрева и испарения влаги.

3. Растения для фасадов и крыш:

Существует множество видов растений, которые успешно адаптировались к условиям фасадов и крыш. При выборе растений необходимо учитывать их способность выживать в экстремальных условиях и создавать эстетически приятный облик. Некоторые из таких видов включают: живокость, жасмин, камнеломку и другие. Исследования показывают, что растения с хвойными иглами и плотными листьями могут быть особенно приспособлены к высоким температурам и недостатку воды.

4. Особенности ухода и управления:

Уход за такими садами требует особой осторожности и регулярных мероприятий по обслуживанию. Растения нуждаются в поливе, удобрении, обрезке и контроле паразитов. Кроме того, необходимо учесть особенности конструкции здания и предусмотреть систему дренажа, которая предотвратит скопление влаги и повреждение кровли.

III. Изучение технологий озеленения и их влияние на экологическую устойчивость озелененных посадок.

1. Основные технологии озеленения [4, 6]:

1.1. Подбор растений: Одним из важных аспектов успешного озеленения является правильный выбор растений. Изучение потребностей растений в условиях жизни в городской среде помогает выбрать более устойчивые и адаптированные виды. Например, использование местных растений или растений, устойчивых к засолению почвы, может значительно улучшить экологическую устойчивость озелененной площадки.

1.2. Технические аспекты: Научные исследования и практический опыт позволили разработать различные технические методы озеленения, такие как гидропоника, вертикальное озеленение и т.п. Изучение эффективности этих методов и их влияния на экологическую устойчивость позволяет выбрать наиболее подходящие технологии.

2. Влияние озеленения на экологическую устойчивость [2, 4-5]:

2.1. Улучшение качества воздуха: Растения играют важную роль в очищении воздуха от вредных веществ и загрязнений. Изучение влияния различных видов растений на уровень загрязнения атмосферы позволяет определить наиболее эффективные средства борьбы с загрязнением воздуха в городской среде.

2.2. Снижение теплового эффекта острова: Озеленение имеет значительное влияние на снижение теплового эффекта острова - явления, при котором городские районы нагреваются сильнее, чем сельская местность. Изучение взаимосвязи между озеленением и снижением температурной нагрузки позволяет разработать эффективные планировочные стратегии для улучшения климатических условий в городах.

2.3. Повышение биоразнообразия: Озеленение способствует созданию и поддержанию биоразнообразия в городских средах. Изучение роли различных групп растений в привлечении и поддержании животных позволяет разработать стратегии для сохранения и защиты местных экосистем и их обитателей.

IV. Разработка оптимальных методов проектирования озеленительных посадок на фасадах и крышах зданий и различных сооружений

Для разработки оптимальных методов проектирования озеленительных посадок можно использовать следующие подходы [1-6]:

1. Анализ требований и условий. Первоначально необходимо провести анализ требований и условий, таких как климатические особенности, доступность и интенсивность освещения, доступность к воде и др. Эта информация позволит определить подходящие виды растений и методику посадки.

2. Выбор видов растений. После анализа можно выбрать подходящие виды растений, учитывая их способность переносить условия на фасадах и крышах, а также эстетические и функциональные параметры (например, декоративность, снижение уровня шума, фильтрация воздуха и др.).

3. Разработка системы подпитки и орошения. Для успешной озеленительной посадки на фасадах и крышах необходимо обеспечить систему

подпитки и орошения, учитывая доступность воды и особенности конструкции здания или сооружения.

4. Учет конструктивных особенностей. При проектировании озеленительных посадок следует учитывать конструктивные особенности зданий и сооружений, чтобы обеспечить необходимую прочность и устойчивость растений.

5. Организация дренажа. Одним из важных аспектов при проектировании озеленительных посадок на фасадах и крышах является правильная организация дренажной системы, чтобы избежать задержки воды и негативные последствия для конструкции.

6. Управление ростом и обрезка. После посадки растений необходимо предусмотреть систему управления ростом и регулярную обрезку, чтобы поддерживать оптимальную форму и размеры растительности.

7. Поддержание и обслуживание. Важной частью проекта является определение регулярного обслуживания и ухода за озеленительными посадками, таких как полив, удобрение, устранение сорняков и др.

Заключение. Исследование показало, что проектирование озеленительных посадок на фасадах и крышах зданий и сооружений имеет большой потенциал для улучшения городской среды. Эффективные методы проектирования позволяют создавать уникальные и функциональные решения, которые учитывают требования экологии и эстетики. Основываясь на положительных результатах изученного материала, необходимо продолжать развитие данной области и создавать новые технологии и методы, способствующие развитию озеленения на фасадах и крышах.

Список литературы

1. Артемова, А.А. Тайна 2500-летней давности: висячие сады Семирамиды от истоков зарождения до наших дней / А.А. Артемова. – Текст: непосредственный // Бизнес и дизайн ревю. – 2023. – № 1(29). – С. 43-52.
2. Почвенная характеристика произрастания еловых древостоев в условиях Южной тайги на примере заповедника «Кологривский лес» / А.В. Гемонов, Е.С. Калмыкова, О.В. Канадин, В.Р. Арещенко. – Текст: непосредственный // Научные труды государственного природного заповедника «Кологривский лес»: сборник научных трудов. – Кологрив: Государственный природный заповедник «Кологривский лес» им. М.Г. Синицына, 2023. – С. 164-172.
3. Гайворонская, Д.В. Вертикальное озеленение фасадов высотных зданий в России / Д.В. Гайворонская, Я.С. Захаров, О.Г. Чеснокова. – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы и перспективы развития строительного комплекса: Международной научно-практической конференции, Волгоград (15-16 декабря 2022 года). – Волгоград: Волгоградский государственный технический университет, 2022. – С. 488-493.

4. Рыжих, В.Д. Основные методики вертикального озеленения фасадов / В.Д. Рыжих, Г.В. Коренькова. – Текст: непосредственный // Наука молодых – будущее России: сборник научных статей 3-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых: в 6 томах, Курск (11-12 декабря 2018 года). Том 5. – Курск: Закрытое акционерное общество «Университетская книга», 2018. – С. 254-259.
6. Стахеев, О.В. Вертикальное озеленение в городской среде / О.В. Стахеев, Ю.А. Затомская. – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы современной науки: Сборник статей Международной научно-практической конференции: В 4 частях, Уфа (13-14 декабря 2013 года). – Том 1. – Уфа: Башкирский государственный университет, 2013. – С. 204-209.
7. Туркина, Е.А. Тенденции развития горизонтального и вертикального озеленения зданий / Е.А. Туркина, Д.А. Чистяков, А.Н. Калугин. – Текст: непосредственный // Инновации и инвестиции. – 2018. – № 1. – С. 226-231.
8. Шарипова, Г.И. Вертикальное озеленение в условиях города. Технологии вертикального озеленения / Г.И. Шарипова, А.Ш. Тимерьянов. – Текст: непосредственный // Аграрная наука – 2022: материалы Всероссийской конференции молодых исследователей, Москва (22-24 ноября 2022 года). – Москва: Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 244-247.
9. Lebedev, A.V. Landscape-hydrological features of the territory of the Kolgrivsky Forest Nature Reserve, Russia / A.V. Lebedev, A.V. Gemonov, G.A. Azarov [et al.]. – Text: direct // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: conference proceedings, Krasnoyarsk, Russia, 13-14 ноября 2019 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Vol. 421. – Krasnoyarsk, Russia: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2020. – P. 62034.

УДК 72.012

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕИМУЩЕСТВ
ВЕРТИКАЛЬНОГО ОЗЕЛЕНЕНИЯ В ИНТЕРЬЕРЕ
СОВРЕМЕННЫХ ГОРОДСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ**

*Артемова Алёна Андреевна, студент-бакалавр
Ильина Екатерина Константиновна, студент-бакалавр
Калмыкова Екатерина Сергеевна, науч. рук., ассистент
ФБГОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

Аннотация: в данной научной статье исследуются экологические преимущества вертикального озеленения в современных городских помещениях. В течение последних десятилетий, города становятся все более плотно застроенными, что приводит к недостатку зеленых зон и ухудше-

нию качества окружающей среды. В ответ на это, концепция вертикального озеленения предлагает решение, позволяющее создать городскую среду с более здоровым и устойчивым экосистемой. Цель данного исследования - выявить преимущества использования вертикального озеленения в современных городских помещениях.

Ключевые слова: вертикальное озеленение, интерьер, окружающая среда, экология, преимущества, микроклимат

Современное урбанистическое развитие сопровождается интенсивным застройкой и отсутствием зеленых зон в городах. Исчезновение растительности приводит к ряду негативных последствий, включая ухудшение воздуха, шумоизоляции и недостаток рецептивных пространств и отдыха для горожан. Вертикальное озеленение, как один из инновационных подходов к созданию зеленой среды в городе, предлагает эстетически приятное и экологически устойчивое решение. Эта концепция основана на использовании растений в интерьере городских помещений, чтобы создать озелененные области, которые восстанавливают экологическую целостность городской среды [1-8].

Для проведения исследования был проведен анализ литературы по теме вертикального озеленения и его влияния на экологию городских помещений. Были изучены научные публикации, статистические данные исследований для выявления выводов и рекомендаций в отношении экологических преимуществ вертикального озеленения в современных городских помещениях.

Результаты работы

I. Принципы вертикального озеленения в интерьере.

Вертикальное озеленение – это одно из самых эффективных решений для создания уютной и зеленой атмосферы в интерьере. Оно не только украшает помещение, но и способствует улучшению качества воздуха, поглощает шумы, повышает уровень кислорода и создает благоприятную микроклиматическую среду. Правильно организованное вертикальное озеленение может быть исключительным акцентом в интерьере, а главное – создать ощущение единства с природой в помещении [1-8].

Принципы, которые следует соблюдать при создании вертикального озеленения в интерьере [3-6]:

1. Правильный выбор растений. При создании вертикального озеленения важно выбрать растения, которые будут хорошо расти в условиях помещения. Для этого следует учитывать освещенность, температуру и влажность воздуха.

2. Качественная поддержка растений. Вертикальное озеленение требует дополнительного внимания и заботы, так как растения растут по вертикали, а не по горизонтали. Поэтому необходимо обеспечить поддержку

растениям, чтобы они не прогибались и сохраняли свою форму. Для этого можно использовать специальные сетки, стяжки или сплетенные каркасы.

3. Рациональное использование пространства. Вертикальное озеленение позволяет сэкономить место в помещении. Оно может занимать минимальную площадь и при этом радовать своим зеленым видом. Интерьеры с вертикальным озеленением обычно выглядят свежо и оригинально.

4. Создание гармоничного общего впечатления. Вертикальное озеленение должно быть гармонично вписано в интерьер и подчеркивать его стиль. Цветовые решения, формы растений и размеры контейнеров должны соответствовать общему оформлению помещения. Важно учитывать колористику интерьера и правильно подбирать растения и контейнеры.

5. Учет особых условий помещения. При создании вертикального озеленения необходимо учитывать особенности помещения, такие как освещенность, влажность и температура. В некоторых случаях может потребоваться дополнительное освещение или орошение. Также следует помнить о доступности для ухода за растениями – полив и обрезка должны быть удобными.

II. Вертикальное озеленение как экологическое решение в интерьере внутренних пространств помещений.

Вертикальное озеленение, или зеленые стены, становится все более популярным решением для озеленения интерьеров внутренних помещений. Этот метод позволяет создать живую зеленую структуру, размещенную на стенах или других вертикальных поверхностях.

– Виды и формы вертикального озеленения в интерьере

Существует несколько видов и форм вертикального озеленения, которые могут быть использованы в интерьере. Одним из них является горизонтальное озеленение, когда растения размещаются на поддонах или стеллажах, создавая зеленые оазисы. Другой вариант – вертикальные мешки или модульные системы, в которых растения размещаются в специальных модулях. Также можно использовать горшки или контейнеры, размещенные на стенах, вертикальных строительных элементах или подвесных конструкциях.

– Преимущества вертикального озеленения в городских помещениях

Вертикальное озеленение имеет ряд преимуществ в городских помещениях. Во-первых, оно способствует повышению качества воздуха. Растения поглощают углекислый газ и выделяют кислород, что положительно влияет на климат в помещении. Кроме того, зеленые стены помогают улучшить влажность воздуха, улавливая пыль и другие загрязнения, помогают справиться со стрессом и какими-либо переживаниями. Вертикальное озеленение также может служить прекрасным шумопоглощающим решением, смягчая звуковые волны, что особенно важно в городских условиях, а также такое озеленение прекрасно вписывается в дизайн внутрен-

них жилых и не жилых помещений, делая их эстетически привлекательными для жителей мегаполисов.

– Экологические последствия отсутствия зеленых насаждений в городах [2, 8].

Отсутствие зеленых насаждений в городах имеет серьезные экологические последствия. Одним из них является ухудшение качества воздуха. Города часто страдают от загрязнения воздуха, вызванного автомобильным движением и производственной деятельностью. Зеленые насаждения могут служить естественными фильтрами, улавливая частицы пыли и другие вредные вещества. Кроме того, они способствуют увлажнению воздуха и снижению температуры, что особенно важно в сухих и жарких городских климатах.

В целом, вертикальное озеленение является эффективным экологическим решением для интерьеров в городских помещениях. Оно позволяет создать благоприятную атмосферу, улучшить воздух и понизить уровень шума. Кроме того, зеленые стены придают интересный дизайн и оживляют пространство, сделав его более приятным для пребывания. Использование вертикального озеленения в интерьере является одним из способов сделать городские помещения более зелеными и экологически устойчивыми.

III. Влияние вертикального озеленения на качество воздуха в помещениях

– Роль растений в очистке и увлажнении воздуха [2, 9]

Первая роль растений в вертикальном озеленении заключается в их способности фильтровать вредные вещества из воздуха. Листья растений обладают поверхностью, на которой осуществляется газообмен между растением и окружающей средой. При этом растения поглощают углекислый газ и выделяют кислород. Они также способны поглощать различные вредные вещества, такие как формальдегид, бензол, толуол, аммиак и другие, освобождаемые от мебели, ковров, красок и других источников в помещении. Это позволяет улучшить качество воздуха и снизить риск возникновения аллергических реакций и заболеваний дыхательной системы у людей.

Кроме того, растения способствуют увлажнению воздуха в помещении. При фотосинтезе растения выделяют воздухообразующий пар, который увеличивает влажность воздуха в помещении. Это особенно важно в зимний период, когда отопительные системы осушают воздух и способствуют появлению проблем со здоровьем, сухости кожи и дыхательных путей.

– Изменение уровня CO_2 в помещениях с вертикальным озеленением

Вертикальное озеленение также может снизить уровень углекислого газа (CO_2) в помещении. Углекислый газ является одним из основных вредных газов, выделяемых людьми в процессе дыхания. Растения поглощают этот газ и преобразуют его в кислород через фотосинтез. Поэтому

добавление дополнительных растений в помещение может улучшить баланс кислорода и углекислого газа, создавая более здоровую атмосферу для жизни и работы.

– Влияние вертикального озеленения на уровень VOC (органических соединений в воздухе)

Наконец, вертикальное озеленение может снизить уровень органических соединений в воздухе (VOC). Органические соединения являются одним из основных источников загрязнения воздуха в помещении. Они могут выделяться из мебели, пластмасс, ковров и других предметов, содержащих органические химические вещества. Растения способны поглощать VOC и эффективно очищать воздух от них. Это особенно полезно для предотвращения различных заболеваний дыхательной системы и аллергических реакций, вызванных присутствием VOC в воздухе.

Заключение

Таким образом, вертикальное озеленение является эффективным способом улучшения экологической устойчивости и комфортности городской среды. Результаты исследования подтверждают, что вертикальное озеленение способствует улучшению качества воздуха, снижению уровня шума, снижению стресса и тревог и повышению эстетического восприятия интерьера городских помещений. Однако, необходимо проведение дальнейших исследований для более полного понимания всех аспектов этой проблемы.

Список литературы

1. Артемова, А.А. Тайна 2500-летней давности: висячие сады Семирамиды от истоков зарождения до наших дней / А.А. Артемова. – Текст: непосредственный // Бизнес и дизайн ревю. – 2023. – № 1(29). – С. 43-52.
2. Баззаева, Е.С. Вертикальное озеленение в интерьере помещения как один из элементов улучшения параметров его микроклимата / Е.С. Баззаева, С.Н. Витязь. – Текст: непосредственный // Актуальные научно-технические средства и сельскохозяйственные проблемы: Материалы VII Национальной научно-практической конференции с международным участием, Кемерово (29 декабря 2021 года). – Кемерово: Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 104-109.
3. Дорошенко, Е.Л. Инновации в дизайне. Вертикальное озеленение в современных интерьерах / Е.Л. Дорошенко. – Текст: непосредственный // Вестник молодых ученых Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. – 2017. – № 3. – С. 381-384.
4. Задорожная, Е.А. Вертикальное озеленение в интерьерах квартир / Е.А. Задорожная, Т. С. Ярмош. – Текст: непосредственный // Вопросы науки и образования. – 2017. – № 7(8). – С. 86-89.
5. Калмыкова, Е.С. Оценка подростка в еловых насаждениях заповедника «Кологривский лес» / Е.С. Калмыкова. – Текст: непосредственный // Мо-

лодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам, Вологда-Молочное (21 апреля 2022 года). – Том 3. – Вологда-Молочное: Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина, 2022. – С. 224-227.

6. Лазаренко, О.В. Особенности вертикального озеленения интерьера / О.В. Лазаренко, С.А. Монич, К.В. Чулкова. – Текст: непосредственный // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия F. Строительство. Прикладные науки. – 2018. – № 8. – С. 29-34.

7. Лебедев, А.В. Естественное возобновление в смешанных разновозрастных древостоях на урбанизированных территориях Москвы / А. В. Лебедев, А. В. Гемонов, С. Н. Волков [и др.]. – Текст: непосредственный // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2022. – № 4(54). – С. 35-40.

8. Лобода, С.Л. Экологическая функция вертикального озеленения в интерьерах общественных зданий / С.Л. Лобода. – Текст: непосредственный // Инновации и инвестиции. – 2022. – № 4. – С. 251-254.

9. Пугоева, Е.Э. Вертикальное озеленение интерьера. Фитостена / Е.Э. Пугоева. – Текст: непосредственный // Аграрная наука, творчество, рост: Сборник научных трудов по материалам VIII Международной научно-практической конференции. Секция «Применение современных ресурсосберегающих инновационных технологий в АПК», Ставрополь (08-10 февраля 2018 года). – Ставрополь: Общество с ограниченной ответственностью «Секвойя», 2018. – С. 351-353.

УДК 630*181.351

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЛИСТВЕННИЦЫ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

*Байдаков Егор Сергеевич, студент-магистрант
Козырьков Иван Константинович, студент-магистрант
Карбасников Александр Алексеевич, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** в статье комплексно рассматривается лесоводственная оценка состояния лиственницы Сукачева, обособленно произрастающей на особо охраняемых природных территориях Вологодской области. Определены таксационные характеристики, санитарное состояние, возможность возобновления под пологом древостоев и открытых участках, показатели качества семян.*

***Ключевые слова:** заказник, лиственница Сукачева, фенотипические особенности, жизненное состояние, репродуктивные свойства*

Лиственничные леса широко распространены на территории России, занимает около 34% всех лесных массивов страны. На территории Вологодской области в 18 веке лиственница Сукачева являлась одной из лесообразующих пород, и была отнесена Петром I к корабельным видам [1, 2, 3]. В настоящее время площадь её произрастания значительно сократилась и территории с наибольшей встречаемостью лиственницы выделены в особо охраняемые природные территории к ним относятся объекты нашего исследования «Лиственничный бор», который находится в Верховажском районе и «Мельгуновский» заказник, который в свою очередь расположен в Вашкинском районе [4, 5].

Целью работы, является проведение комплексной оценки жизненного состояния лиственницы на особо охраняемых природных территориях Вологодской области.

На территории Мельгуновского заказника и «Лиственничный бор», заложено по два участка, где были измерены диаметры главных древесных пород их количество в «Лиственничный бор» на двух пробных площадях составило 425 деревьев, а в Мельгуновском заказнике 436 деревьев. Высоты были замерены у 60 деревьев на каждой из пробных площадей [6].

Таксационная характеристика древостоя в ООПТ «Мельгуновский» приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Таксационные показатели древостоя в ООПТ «Мельгуновский» заказник

Порода	Ярус	Состав	Возраст, лет	Класс бонитета	Средние		Коренной тип леса	Относительная полнота	Запас, м ³ /га	Класс товарности
					d, см	h, м				
Пробная площадь №1										
Листвен.	1	2С1Е3Лц4Б	90	1	30	33	Сосняк брусничный	0,1	69	2
Береза	1		80		23	31		0,2	99	1
Сосна	2		90		30	20		0,1	45	3
Ель	2		80		15	11		0,3	34	3
Всего	-		-		-	-		-	247	-
Пробная площадь №2										
Листвен.	1	3Е2С2Лц3Б	90	1	28,2	28,8	Ельник брусничный	0,1	59	3
Сосна	1		80		22,7	26,4		0,1	51	3
Ель	1		80		17,9	24,3		0,2	75	2
Береза	1		80		22,5	15,4		0,3	66	2
Всего	-		-		-	-		-	251	-

Анализируя данные таблицы, можно сделать вывод, что участок на пробной площади №1 представляет собой смешанное насаждение с преобладанием лиственницы и березы в первом ярусе, сосны и ели во втором

ярусе. Так же видимо, что на пробной площади № 2 в первом ярусе отчетливо прослеживалось превосходство лиственницы и сосны.

Таблица 2 – Таксационные показатели древостоя в ООПТ «Лиственничный бор»

Порода	Ярус	Состав	Возраст, лет	Класс бонитета	Средние		Коренной тип леса	Относительная полнота	Запас, м ³ /га	Класс товарности
					d, см	h, м				
Пробная площадь №3										
Ель	1	4Е2С2Лц2Б	80	2	21	18	Сосняк брусничный	0,2	101	1
Сосна	1		80		22	21		0,2	54	1
Листвен.	1		90		30	20		0,1	49	1
Береза	1		50		14	10		0,1	49	1
Всего	-		-		-	-		-	253	-
Пробная площадь №4										
Листвен.	1	5Лц 2С2Е1Б	90	1	31	20	Сосняк кисличный	0,3	123	1
Сосна	1		80		22	20		0,2	51	1
Ель	1		80		21	19		0,1	48	1
Береза	1		50		15	11		0,1	24	1
Всего	-		-		-	-		-	246	-

Делая анализ таблицы, можно сделать вывод, что участок на пробной площади №3, представляет собой смешанное насаждение с преобладанием ели и сосны. Подлесок представлен можжевельником.

На пробной площади №4, в первом ярусе отчетливо прослеживалось превосходство лиственницы. Оценка санитарного состояния лиственницы на территории ООПТ приведены на рис. 1-2.

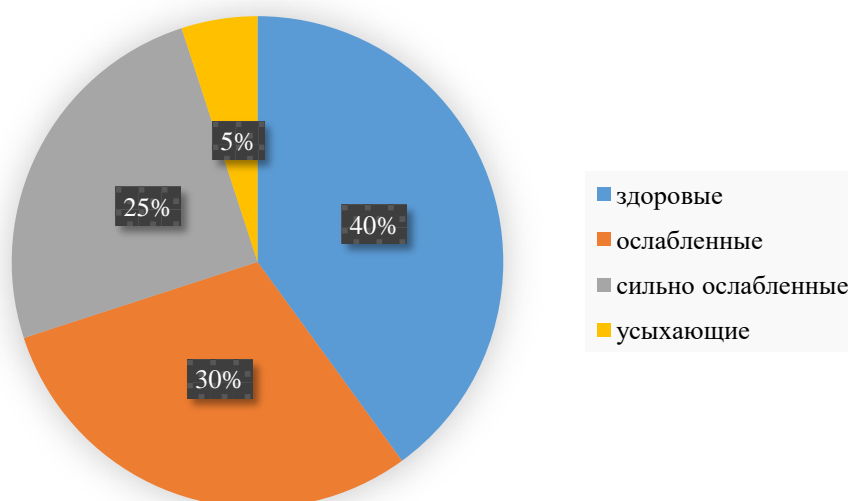


Рисунок 1 – Санитарное состояние деревьев лиственницы в заказнике «Мельгуновский»

По результатам диаграммы можно отметить, что в целом лиственничное насаждение в неплохом санитарном состоянии, здоровых пород и ослабленных порядка 40% и 30% соответственно, сухие породы отсутствуют и лишь 5% относятся к усыхающим.

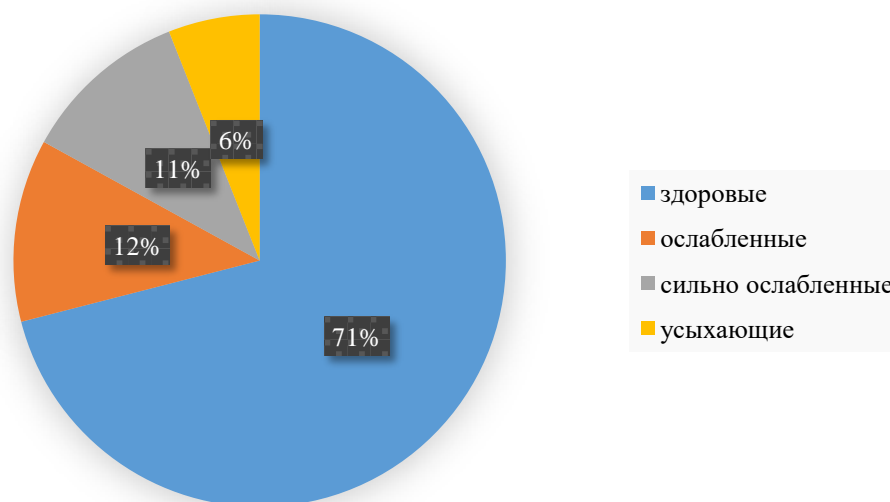


Рисунок 2 – Санитарное состояние лиственницы в заказнике «Лиственничный бор»

В заказнике «Лиственничный бор» преобладают здоровые деревья, незначительную часть составляют ослабленные и сильно ослабленные деревья. В данную категорию отнесены растения, имеющие слабо ажурную крону и сухие ветви в ней. Сухостойных деревьев на участке нет.

Для исследования подроста пробные площади были дополнительно разбиты на 10 учётных площадок 2x2 м. Подрост представлен елью. Количество подроста очень низкое и составляет всего 260 шт/га.

В заказнике «Мельгуновский» в результате измерений было выявлено, что на 10 учётных площадках в общей сумме мелкий подрост составил 15 шт., средний – 5 шт. и крупный – 6 шт. Мелкий подрост преобладает. Показатели среднего и крупного почти идентичные. Густота подроста составляет 260 шт./га. В целом подрост жизнеспособный, но встречаются растения с небольшими дефектами (двойная вершина, кривизна стволика), но их количество очень мало.

В заказнике «Лиственничный бор» было выявлено на одной пробной площади, что общее число подроста сосны составило: мелкий – 16 шт., средний – 4 шт., крупный – 9 шт. Количество мелкого подроста составляет 55%, что свидетельствует о хорошем возобновлении. Средний подрост на 1 и 2 участке уступает мелкому и крупному, это может быть обосновано неблагоприятным годом или климатическими факторами. Подрост жизнеспособный.

В Мельгуновском заказнике не обнаружены всходы и подрост лиственницы ни под пологом древостоя, ни в открытых местах. Обратная ситуация наблюдается в заказнике «Лиственничный бор». Здесь всходы лиственницы встречаются по краю древостоя, а под линией электропередач, проходящей по территории ООПТ, ее особенно много. Преобладает крупный подрост (66%), что свидетельствует о том, что данная местность благополучна для естественного возобновления лиственницы и дальнейшего её роста. Показатели среднего и мелкого почти идентичные 22% и 19% соответственно. Подрост жизнеспособный. Редко, но встречается подрост, повреждённые грызунами.

Для определения количественных и качественных показателей семян лиственницы, на каждой особо охраняемой природной территории, были собраны шишки изучаемой породы. Измерены длина, ширина, толщина шишек, семян, а также масса 1000 шт. семян – эти показатели приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Средние биометрические показатели шишек и семян

Объект	Длина (см)	Ширина (см)	Толщина (см)	Масса (гр)	Масса 1000 шт. (гр)
Заказник «Лиственничный бор»					
Шишки	2,83±0,12	2,07±0,14	2,04±0,11	2,11±0,16	-
Семена (без крылаток)	0,47±0,08	0,36±0,11	0,21±0,12	-	6,48±0,26
Заказник «Мельгуновский»					
Шишки	2,63±0,13	1,87±0,14	1,86±0,11	1,98±0,22	-
Семена (без крылаток)	0,31±0,09	0,29±0,10	0,18±0,09	-	6,04±0,28

Показатели шишек, собранные на территории Мельгуновского заказника и заказника «Лиственничный бор» слабо, отличаются друг от друга и варьируются в пределах одинаковых показателей [6].

Шишки, после измерений, были высушены при температуре 25 °С в лабораторном сушильном шкафу, для того, чтобы ускорить их раскрытие и было проще извлечь семена, среднее количество семян в одной шишке 34 штуки. После была проведена стратификация, а именно замочены в воде при комнатной температуре на сутки семена, затем засыпаны песком и завернутые в марлю, помещались на месяц в холодильник при температуре +1°С.

Затем семена были помещены в чаши Петри для определения всхожести на 14 дней, при температуре 22°С и влажности 80% (табл. 4).

Таблица 4 – Показатели всхожести семян лиственницы

Показатель	Номер образца			
	Мельгуновский заказник		Лиственничный бор	
	1	2	3	4
Энергия прорастания, %	11	10	13	14
Всхожесть, %	16	15	19	22

По результатам эксперимента, можно сделать вывод, что энергия прорастания не крайне мала от 10 до 14 процентов, а всхожесть семян каждого образца варьируется от 15 до 22 процентов. Эти семена считаются не кондицией, это связано с тем, что семена лиственницы имеют низкое качество. Особенности опыления лиственницы таковы, что в условиях с редким стоянием деревьев формируется много пустых семян. Средняя лабораторная всхожесть составила 18%.

Подводя итоги можно сказать, что в целом ООПТ с участием лиственницы на территории Вологодской области находятся в хорошем санитарном и биологическом состоянии. Таксационные показатели и характеристика древостоев высокие. Связано это с тем, что на изученных территориях сложились благоприятные климатические, эдафические, почвенные и лесорастительные условия для произрастания лиственницы. Увеличение площади лиственничных лесов возможно путем искусственного лесовосстановления.

Для сохранения имеющихся объектов рекомендуется проведение постоянного мониторинга, своевременного проведения санитарных рубок, создание подпологовых лесных культур, для сохранения фенотипа лиственницы на границе ее ареала.

Список литературы

1. Карбасников, А.А. Лесоводственно-биологические особенности роста и развития лиственницы в условиях Вологодской области: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / А.А. Карбасников. – Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова. – Санкт-Петербург, 2018. – 21 с. – Текст: непосредственный.
2. Кашин, В.И. Лиственничные леса Европейского Севера России / В.И. Кашин, А.С. Козобродов. – Архангельск, 1994. – 215 с. – Текст: непосредственный.
3. Карбасников, А.А. К вопросу о систематике рода лиственница (*Larix Mill*) / А.А. Карбасников, Д.А. Назарова. – Текст: непосредственный // НИРС – шаг в науку: материалы научно-практической конференции. – Вологда-Молочное, 2017. – С. 33-37.
4. Карбасникова, Е.Б. Особенности сезонного развития лиственницы (*Larix Mill.*) в условиях южной подзоны тайги / Е.Б. Карбасникова, Н.А.

Бабич, А.А. Карбасников. – Текст: непосредственный // Лесной вестник. Forestry Bulletin, 2020. – № 3. – С. 53.

5. Байдаков, Е.С. Оценка роста и состояния лиственницы сибирской в Архангельской области / Е.С. Байдаков. – Текст: непосредственный // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам: сборник научных трудов по результатам работы VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Вологда-Молочное, 2021. – С. 157-161.

6. Грибов, С.Е. Лиственница в дендрологическом саду ФГБОУ ВПО «ВГМХА им. Н.В. Верещагина» / С.Е. Грибов, Е.Б., Карбасникова, А.А. Карбасников. – Текст: непосредственный // Образование, наука, практика: инновационный аспект: сборник материалов международной научно-практической конференции, посвященной Дню российской науки. – Пенза, 2015. – С. 277-279.

УДК 674.81

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРЕВЕСНОЙ КОРЫ И ГИПСА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

*Бахарева Екатерина Васильевна, студент-бакалавр
Микрюкова Елена Вячеславовна, науч. рук., к.т.н., доцент
ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный
технологический университет», г. Йошкар-Ола, Россия*

***Аннотация:** предложен способ получения композиционных материалов из древесной коры и гипса, согласно стандартным методикам проведены испытания материала, определены плотность и прочностные показатели.*

***Ключевые слова:** композиционный материал, сосновая кора, гипс, плотность, прочность*

Ежегодно при обработке древесины, образуется огромное количество коры, которую традиционно сжигают. Такой метод утилизации не только загрязняет атмосферу, но и неэффективен с экономической точки зрения. Использование древесных отходов в производстве не только решает проблему их утилизации, но и позволяет получить функциональные материалы. Биокompозиты на основе древесных отходов: инновационное решение для строительства. В современном мире строительство зданий и сооружений требует материалов высокого качества по доступной цене. Проблему использования древесных отходов необходимо решать в рамках создания биокompозитов [1].

Значительную часть отходов деревообрабатывающих производств составляет древесная кора. По сравнению с древесиной кора имеет более низкую теплопроводность и звукопроводность. В качестве вяжущего компонента для изготовления композиционного материала принято решение использовать гипс, а в качестве наполнителя сосновую кору.

Гипс является безвредным и негорючим материалом, что делает перегородки из гипсовых плит отличным выбором с точки зрения экологической и пожарной безопасности. Если комбинировать древесные отходы с гипсом, то получится материал, который будет обладать низкой теплопроводностью и не будет подвержен горению, при этом сохраняя экологическую чистоту. Свойства этих материалов во многом определяются связью древесных частиц с гипсом [2].

Целью работы является изучение свойств композиционных материалов на основе сосновой коры и гипса.

Для проведения исследований были изготовлены опытные образцы цилиндрической формы из следующих материалов: кора мелкой фракции до 5 мм, в качестве связующего вещества использовался гипс строительной марки “Алебастр”, вода, клей на основе поливинилацетатной дисперсии марки “Момент”. Схема технологического процесса изготовления образцов представлена на рисунке 1.

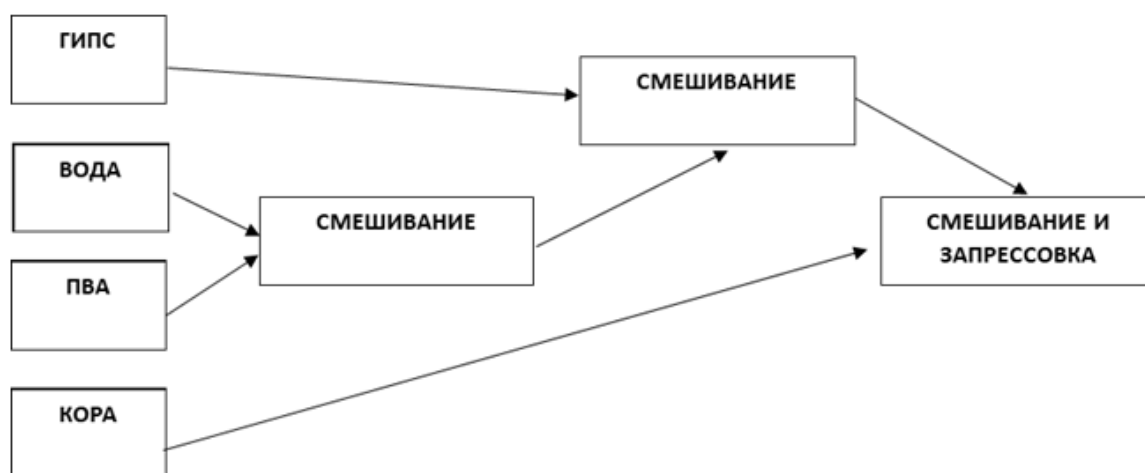


Рисунок 1 – Схема технологического процесса изготовления образцов

Запрессовка осуществлялась в пластиковых цилиндрических формах при температуре 22°C. Внешний вид образцов представлен на рисунке 2. Всего было изготовлено две группы образцов.

Для изготовления образцов группы I в качестве наполнителя использовалась сосновая кора мелкой фракции размером до 5 мм, в качестве вяжущего использовали гипс с водой. Для усиления гипсового вяжущего использовали клей на основе поливинилацетатной дисперсии марки «Момент». Соотношение компонентов 2:3:3:1 (кора: гипс: вода: клей).

У образцов группы II в качестве наполнителя использовалась сосновая кора более крупной фракции размерами от 5 мм до 20 мм, соотношение компонентов было таким же, как и у образцов группы I.

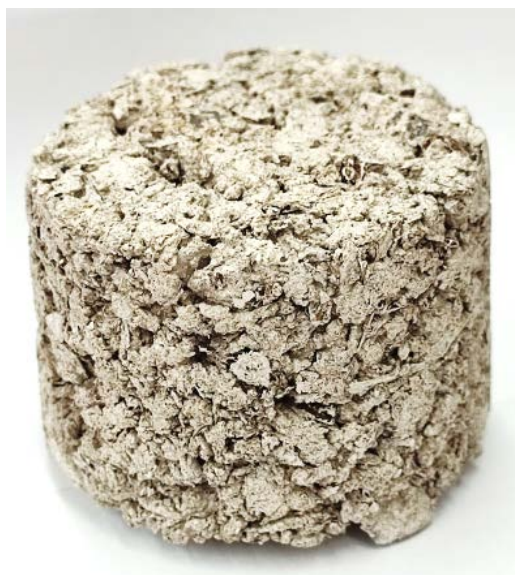


Рисунок 2 – Внешний вид образца из сосновой коры и гипса

Для определения плотности было необходимо определить массу и геометрические размеры образцов. Взвешивание образцов происходило на лабораторных весах марки «ОКБ Веста» с точностью измерения 0,01 г. Затем измеряли линейные размеры штангенциркулем марки DigitalCaliper с ценой деления 0,1 мм.

Плотность композиционных материалов цилиндрической формы определяли по формуле:

$$\rho = \frac{4m}{\pi d^2 l}, \text{ кг/м}^3,$$

где m – масса образца, кг;

d, l – диаметр и длина образца, м.

Определение прочности при сжатии проводилось на разрывной машине Р-10 в соответствии с ГОСТ Р 58527-2019 «Материалы стеновые. Методы определения пределов прочности при сжатии» [3]. Предел прочности при сжатии ($\sigma_{сж}$) определяется по следующей формуле:

$$\sigma_{сж} = \frac{P_{разр}}{F}, \text{ МПа},$$

где $P_{разр}$ – разрушающая сжимающая сила, Н;

F – первоначальная площадь образца, мм².

Результаты испытаний цилиндрических образцов композиционных материалов из древесной коры с использованием гипсового вяжущего представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели прочности и плотности композиционных материалов

Группа образцов	Плотность, ρ , кг/м ³	Предел прочности при сжатии, $\sigma_{сж}$, МПа
I	575,39	1,05
II	535,95	0,34

Плотность образцов группы I составила 575,39 кг/м³, что на 7,4% больше, чем у образцов группы II. Предел прочности при сжатии у образцов группы I составила 1,05 МПа, что в 3 раза больше, чем у образцов группы II.

Образцы группы I имеют более высокие показатели, как плотности, так и прочности при сжатии по сравнению с образцами группы II. Это связано с более крупным размером частиц коры.

В сравнении с аналогом – арболитом, прочность композиционных материалов из сосновой коры и гипса ниже. Предел прочности на сжатие арболита самого низкого сорта марки М15, который применяется в качестве конструкционного материала, должен быть 1,5 МПа [4]. Наш материал имеет прочность при сжатии на 30% меньше, чем у арболита марки М15.

Кроме образцов цилиндрической формы был проведен эксперимент по получению плитного материала из гипсо-корьевой смеси. Соотношение компонентов для изготовления плитного материала соответствовало соотношению компонентов для образцов группы I. Прессование осуществляли в металлической форме, размерами 420х240мм. Прессование происходило в прессе ПГЛ-60 при температуре 20-22°С в течении 2-х часов. После отверждения гипса плиту достали из формы и положили сохнуть на несколько суток.

Данный вид плитного материала подвергли испытанию для определения предела прочности при изгибе. Испытания проводились в соответствии с ГОСТ 10635-88 [5] на разрывной машине Р-10. Для этого испытания из полученного плитного композиционного материала из древесной коры на основе гипсового вяжущего выпиливали образцы шириной 50 мм и длиной 240 мм и толщиной, равной толщине плиты 20 мм. Выпиливание образцов происходило на станке круглопильном станке Ц-5. Для проведения испытания образцы поочередно устанавливали в приспособление для испытания согласно рисунку 3.

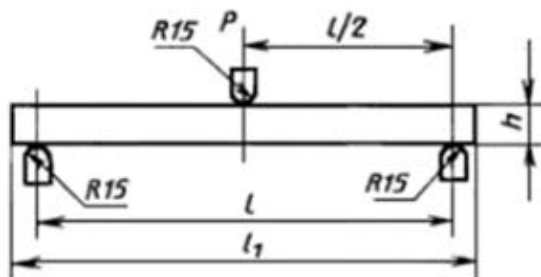


Рисунок 3 – Образцы плитного композиционного материала и схема испытания для определения прочности при изгибе

Предел прочности при статическом изгибе для плитного композиционного материала из коры и гипса определяли по формуле:

$$\sigma_{\text{изг}} = \frac{3F_{\text{max}}l}{2bh^2}, \text{ МПа,}$$

где F_{max} – максимальная нагрузка, Н; l – расстояние между центрами опор, мм; b – ширина образца, мм; h – толщина образца, мм.

После проведения расчетов среднее значение предела прочности при изгибе составило 0,218 МПа. Это очень низкое значение, для конструктивных материалов. Полученные значения предела прочности при изгибе не соответствуют конструкционным материалам. Данный вид композиционного материала не может применяться в виде конструкционного, так как имеет низкую прочность при изгибе.

Основываясь на результатах проведенных испытаний можно сделать следующие выводы:

- рассмотренная технология изготовления композиционных материалов из сосновой коры и гипса требует совершенствования;
- данный композиционный материал из сосновой коры и гипса может быть использован в многослойных древесных материалах в качестве одного из внутренних слоев для снижения их горючести, а также снижения тепло- и звукопроводности.

Список литературы

1. Выходцева, Н.А. Использование отходов окорки для производства древесно-стружечных плит / Н.А. Выходцева. – Текст: непосредственный // Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства: IV Международная научная экологическая конференция. – Краснодар, 2015. – С. 355-358.

2. Лукаш, А.А. Древесные композиты из древесных отходов / А.А. Лукаш, М. Шелепень. – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2017. – № 48. – С. 59-62.
3. ГОСТ Р 58527-2019. Материалы стеновые. Методы определения пределов прочности при сжатии и изгибе. – Введ. 6.10.2019. Техническим комитетом по стандартизации. – Москва: Стандартинформ, 2019. – 11 с. – Текст: непосредственный.
4. ГОСТ 19222-2019. Арболит и изделия из него. Общие технические условия. – Введ. 6.06.2019. Техническим комитетом по стандартизации. – Москва: Стандартинформ, 2019. – 32 с. – Текст: непосредственный.
5. ГОСТ ГОСТ 10635-88. Плиты древесностружечные. Методы определения предела прочности и модуля упругости при изгибе. – Введ. 19.12.1988. – Москва: Государственный комитет СССР по стандартам: Издательство стандартов, 1988. – 5 с. – Текст: непосредственный.

УДК 631

РОЛЬ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ

*Бекряева Мария Алексеевна, студент-бакалавр
Лаврищева Ульяна Артемовна, студент-бакалавр
Савенкова Мария Михайловна, студент-бакалавр
Гостев Владимир Викторович, науч. рук., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

***Аннотация:** в данной статье рассматривается, как влияют зеленые насаждения на проблемы городской среды. Выявлена актуальность озеленения улиц, рассмотрены причины озеленения городов. Растения выполняют первоочередные функции для поддержания здоровой жизни людей в мегаполисах.*

***Ключевые слова:** зеленые насаждения, городская среда, экология, озеленение, благоустройство, влияние*

В современном мире проблема озеленения городов приобретает все большую актуальность. Территории городов постоянно растут, вырубаются леса и горожане живут в серой загрязненной среде. Зеленые насаждения нейтрализуют и ослабляют негативные воздействия промышленности. Они выполняют не только эстетическую функцию, но и очищают воздух, улучшают здоровье человека, создают более устойчивые ландшафты и регулируют влияние природных процессов на жизнь людей в городах [1].

Согласно исследованиям, большая часть населения дышит воздухом с повышенным содержанием вредных веществ, из-за чего развиваются аллергические реакции и множество болезней. Зеленые насаждения способ-

ны значительно улучшить качество воздуха в городе. Растения поглощают углекислый газ и выбрасываемые автомобилями и промышленными предприятиями токсичные вещества. Они способны выделять летучие органические соединения, фитонциды, которые убивают болезнетворные бактерии и задерживают их развитие. Растения также способны фильтровать вредные вещества и улавливать пыль, снижая концентрацию загрязнений в атмосфере [2]. Помимо этого они выделяют кислород и увлажняют воздух, что способствует его чистоте и свежести.

В связи с быстрым увеличением количества искусственных городских покрытий, таких как асфальт и бетон, которые отличаются по тепловым, оптическим и геометрическим свойствам, в городах жарче, чем в сельской местности. Городские островки тепла могут негативно сказаться на здоровье и благосостоянии городских жителей. Также повышение температуры ухудшает условия теплового комфорта и увеличивает концентрацию загрязняющих веществ. Зеленые насаждения играют важную роль в поддержании микроклимата городской среды. Растения снижают температуру воздуха, создавая тень и испаряя влагу, создавая тем самым приятную и комфортную атмосферу [3, 6, 8, 10].

Последнее время в городах популярностью пользуются высотные здания. Но зачастую в такой застройке возникают ситуации, когда между строениями образуются локальные усиления ветра. Решению данной проблемы может поспособствовать ветрозащитное озеленение: растения с проницаемой кроной, которые уменьшат интенсивность ветрового потока. Эффективно высаживать защитные полосы зеленых насаждений поперек основного ветрового потока [4, 7, 9]. Их защитная роль определяется плотностью и расположением, а также типом застройки. Даже растения небольших размеров обладают ветрозащитными свойствами.

Зеленые насаждения способны помочь решить еще одну важную проблему крупных городов – шумовое загрязнение, которое вызывает ежедневный стресс и неблагоприятно сказывается на здоровье людей. Рекомендуется высаживать плотные массивы деревьев между жилыми домами и автомобильными и железнодорожными путями. Согласно исследованиям, лиственные деревья способны поглощать до 25% звуковой энергии, а 74% ее отражать и рассеивать. Для большей эффективности следует использовать такие приемы озеленения, как многорядная и групповая посадка деревьев и кустарников [5]. Зеленые насаждения помогают создать комфортную среду, способствуя психическому и физическому благополучию.

Важную роль зеленые насаждения играют также в сохранении водных ресурсов. Растения способны задерживать дождевую воду, что особенно актуально в моменты проливных дождей, когда ливневая канализация города не справляется. Они также улучшают водоемы, способствуют сохранению водного баланса в городе, фильтруют воду, улучшая ее каче-

ство и позволяя использовать ее для полива и других целей. Зеленые насаждения помогают сохранить почву, предотвращая эрозию и улучшая ее структуру. Корни растений удерживают почву, предотвращая ее смыв и сдвиг, что особенно важно в местах со склонами или на берегах рек и озер[6].

Наконец, зеленые насаждения оказывают положительное влияние на психологическое здоровье горожан. Исследования показывают, что наличие зелени в городской среде способно снизить уровень тревожности и депрессии, а также улучшить настроение. Растения создают приятную атмосферу и способствуют релаксации и отдыху. Они оказывают благотворное физиологическое действие на нервную систему человека, снимая напряжение, укрепляя здоровье и повышая работоспособность. Помимо этого, зеленые насаждения предоставляют людям возможность заниматься физической активностью на свежем воздухе, что способствует укреплению мышц, улучшению сердечно-сосудистой системы и поддержанию общего здоровья человека [1]. Создание и поддержка зеленых насаждений являются важным шагом к улучшению здоровья и качества жизни людей.

Все эти факторы подтверждают значительную роль зеленых насаждений в городской среде. Они не только создают красивый и уютный городской ландшафт, но и благотворно влияют на жизнь и здоровье горожан. Создание насаждений – это средство улучшения санитарно-гигиенических условий жизни, а также один из основных методов коренного преобразования природных условий целых районов. Зеленые насаждения играют значительную роль в создании комфортной городской среды.

Список литературы

1. Городское озеленение / Л.А. Авакянц, В.В. Гостев, А.А. Калюжная [и др.]. – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2023. – № 63. – С. 281-284.
2. Александровская, З.И. Чтобы город был чистым / З.И. Александровская, Я.В. Медведев, А.Г. Богачев. – Издание второе, переработанное и дополненное. Москва: СТРОЙИЗДАТ, 1989 г. – Текст: непосредственный.
3. Горохов, В.А. Городское зеленое строительство / В.А. Горохов. – Москва: Стройиздат, 1991г. – Текст: непосредственный.
4. Белый, А.И. Садово-парковое строительство – технические указания по организации, производству и приемке работ на уход / А.И. Белый. – Ленинград, 1972. – Текст: непосредственный.
5. Боговая, И.О. Ландшафтное искусство / И.О. Боговая, Л.М. Фурсова. – 1988. – Текст: непосредственный.
6. 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. Синицына, 2023. – С. 10-17.

7. 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.

8. Лебедев, А.В. Современное состояние насаждений парковой части дворянской усадьбы Н.Н. Григорьева (Костромская область) / А.В. Лебедев, Я.В. Кочнев. – Текст: непосредственный. // Природообустройство. – 2023. – № 2. – С. 124-130.

9. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2023623797 Российская Федерация. «Результаты исследований роста древостоев на постоянных пробных площадях Лесной опытной дачи РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»: № 2023623574: заявл. 26.10.2023: опубл. 07.11.2023 / Н.Н. Дубенок, А.В. Лебедев, А.В. Гемонов [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева». – Текст: непосредственный.

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 631

ВЛИЯНИЕ ЭТАНОЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ ХВОЙНЫХ РАСТЕНИЙ НА ФИТОПАТОГЕННЫЕ ГРИБЫ

*Богданов Олег Вадимович, студент-бакалавр
Ковалев Владислав Сергеевич, студент-бакалавр
Киракосян Рима Нориковна, науч. рук., к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

Аннотация: хвойные растения являются ценными источниками биологически активных соединений, в том числе терпеноидов, флавоноидов и фенольных кислот. Эти соединения обладают антимикробными и противогрибковыми свойствами, что делает их потенциально полезными в борьбе с фитопатогенными грибами. Эти соединения можно выделить из экстрактов, полученных с использованием таких растворителей, как этанол, для проведения биотестов по ингибированию определенных патогенов и последующего их синтеза в лаборатории.

Ключевые слова: склеротиния, *in vitro*, биотехнология, Фузариум, фитопатогенные грибы, экстракты

Введение. В современную эпоху вечно растущего производства и урбанизации возникают проблемы, связанные с экологией. В сельском и лесном хозяйстве они связаны с большим количеством применения пестицидов и других химических соединений, что приводит к загрязнению территорий, вследствие чего научным сообществом рассматриваются более экологически чистые способы борьбы с вредителями. Таким способом может стать разработка препаратов, основанная на растительных экстрактах.

У растений содержатся вторичные метаболиты, которые обеспечивают защиту от патогенных фитопатогенов. Эти соединения можно выделить из экстрактов, полученных с использованием таких растворителей, как этанол или метанол, для проведения биотестов по ингибированию определенных патогенов и последующего их синтеза в лаборатории. Существует ряд исследований, доказывающие антифунгицидную активность экстрактов, полученных из растений разных таксономических групп.

В хвойных растениях содержится достаточно большое количество вторичных метаболитов, в том числе фитонцидов, которые, оказывают ингибирующее влияние на рост фитопатогенных грибов. Что касается непосредственно экстрактов, выделенных их биомассы хвойных пород, то такие исследования малочисленны.

Склеротиния склеротиум (*Sclerotinia sclerotiorum*) является растительным патогенным грибом и может вызывать заболевание, называемое белая плесень при благоприятных условиях. *S. sclerotiorum* относится к числу наиболее всеядных растительных патогенов. Иногда склеротиния может поражать древесные декоративные растения, обычно ее можно обнаружить на молодых тканях, а также на тканях с высоким содержанием воды и в непосредственной близости от почвы.

Фузариум (*Fusarium oxysporum*) – род преимущественно анаморфных аскомицетовых грибов. Представители рода имеют существенное значение как грибы, приносящие вред народному хозяйству, и патогены, вызывающие заболевания или токсикозы у растений и животных, в том числе человека. Заболевания растений, вызываемые этими грибами, имеют название фузариозы. Фузариозы растений могут проявляться в форме гнили корней, увядания, поражений плодов и семян; важную роль некоторые виды фузариума выполняют в развитии кагатной гнили корнеплодов.

Исходя из вышеизложенного, цель работы – изучить влияние этанольных экстрактов хвойных пород на рост фитопатогенных грибов рода склеротиния (*Sclerotinia*) и фузариум (*Fusarium*).

Материалы и методы. Исследование проводили в три этапа: репликация штаммов фитопатогенных грибов, сбор растений и получение экстрактов, а также испытания эффективности полученных этанольных экстрактов на рост *in vitro* фитопатогенных грибов.

В качестве материалов для получения растительных экстрактов послужила хвоя пихты сибирской (*Abies sibirica*), туи западной (*Thuja*

occidentalis) и тиса ягодного (*Taxus baccata*), собранные на территории кампуса РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева в 2023 году. Навеска хвои в 15 грамм была перемолота в ступке с добавлением 20 мл 97% спирта и отфильтрована после часа настаивания. Экстракты были оставлены до испарения этанола, после чего, полученная сухая масса была растворена в органическом растворителе ДМСО (Диметилсульфоксид) и рассчитаны рабочие концентрации. В работе были исследованы экстракты в концентрации 50 мг/л.

Результаты и их обсуждения. В качестве фитопатогенных грибов использовались *Fusarium oxysporum* и *Sclerotinia sclerotiorum*. Они были высажены в чашки Петри на питательную среду Мурасига и Скуга (MS) содержащую экстракты хвойных пород в различных концентрациях. В качестве контроля использовали среду без экстрактов. Патогены выращивали в условиях световой комнаты, где поддерживали температуру 21-23°C и 16-ти часовой фотопериод (16 ч день/8 ч ночь). Наблюдения проводили в течение 12 суток.

На протяжении указанного срока ежедневно проводились замер диаметра образовавшихся грибных колоний. На основании замеров были построены графики, показывающие развитие грибов в динамике.

Экспериментально показано, что изучаемые фитопатогены обладали различной скоростью роста. Установлено, что *Sclerotinia sclerotiorum* обладал высокой скоростью роста по сравнению с *Fusarium oxysporum* и уже к 6 суткам культивирования сильно разрастался, и полностью заполняла всю поверхность питательной среды в чашке Петри.

Изучаемые экстракты хвойных пород обладали различной биологической активностью по отношению к фитопатогенам (рис. 1, 2). Так, наибольшим ингибирующим действием на рост фитопатогенных грибов обладал экстракт, полученный из биомассы пихты сибирской, в то время как экстракты из туи западной и тиса ягодного имели низкую эффективность.

Следует отметить, что экстракт тиса ягодного, обладал самым низким ингибирующим действием.

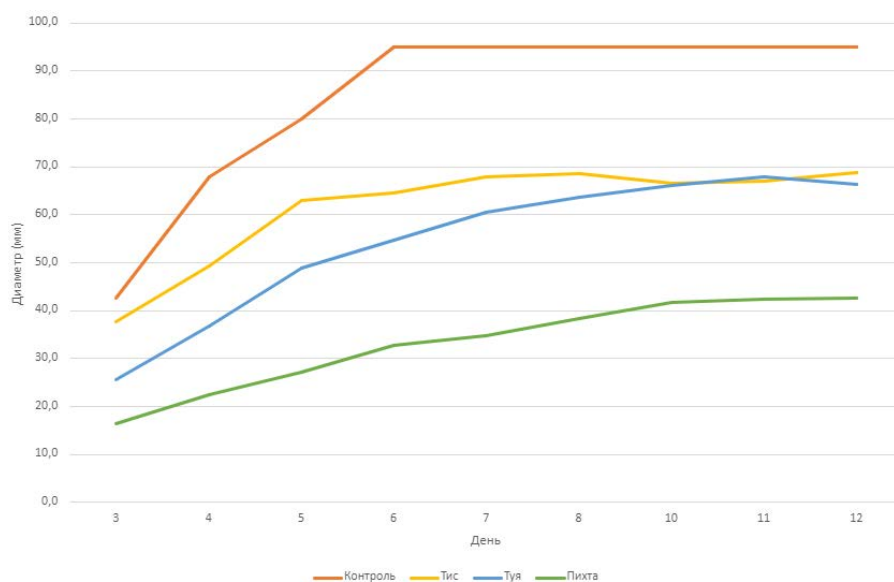


Рисунок 1 – Динамика роста *Sclerotinia sclerotiorum*

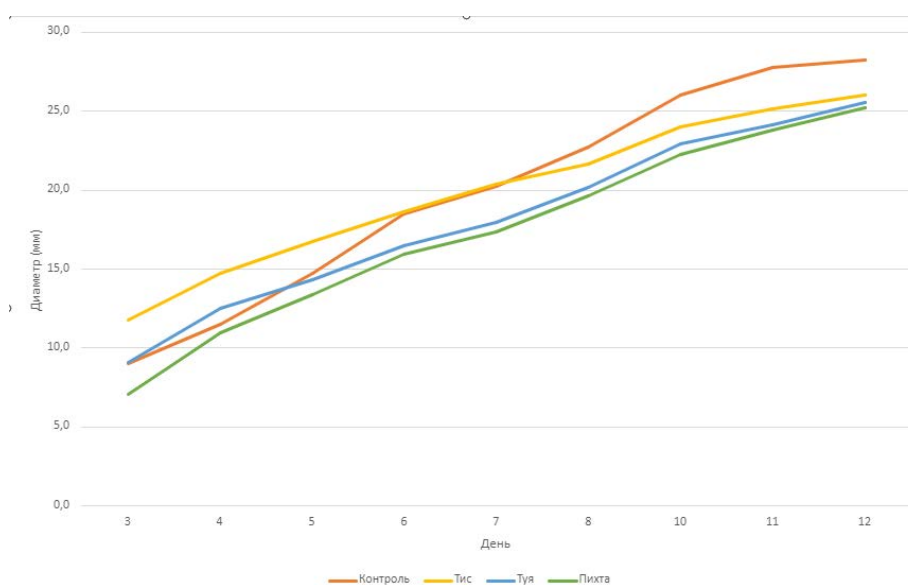


Рисунок 2 – Динамика роста *Fusarium oxysporum*

Заключение. Результаты исследования показали, что этанольные экстракты хвойных растений обладают фунгицидной активностью по отношению исследуемых фитопатогенов. Это указывает на их потенциальное использование в дальнейшем в качестве природных фунгицидов.

Список литературы

1. Фийос Баррионуэво, К.М. Влияние метанольных экстрактов диких растений на фитопатогенные грибы сельскохозяйственного значения / К.М. Фийос Баррионуэво. – Текст : непосредственный // Sciences of Europe, 2021. – № 84. – V.1. – С. 3-6.

ОЦЕНКА ЗАРАЖЕННОСТИ СЕМЯН ЕЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ ФИТОПАТОГЕНАМИ В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Бочаров Сергей Олегович, студент-магистрант
Зарубина Лилия Валерьевна, науч. рук., д.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** в мире, где без развития не обходится не одна сфера деятельности, так же проводится огромное количество исследовательских работ, связанных с лесовосстановлением, но, чтобы лесовосстановление было успешным, его следует начинать с изучения семян, что в свою очередь в последующем указывает на возможные меры по улучшению качественных показателей посевного материала. Главной целью исследования стала проведение анализа посевного материала на его встречаемость фитопатогенами. По окончании исследовательской работы, можно сделать вывод о большом содержании на поверхности семян грибов сапрофитов, их наличие свидетельствует о неправильном хранении семян, поэтому в местах хранения семенного сырья и семян необходима своевременная и правильная дезинфекция.*

***Ключевые слова:** лесовосстановление, семена, семенной контроль, фитопатоген, хранение семян*

Сохранение генетического разнообразия лесов является важной задачей для устойчивого лесного хозяйства. Добиться этого можно, используя посевной материал высокого качества. Семена лесных насаждений должны проходить тщательный контроль, включающий оценку посевных свойств и соответствие государственным стандартам. Одной из основных угроз для качества семян является заражение микроорганизмами, особенно грибами. Поэтому анализ посевного материала на наличие фитопатогенов является важным этапом в лесовосстановлении [3].

Важным фактором, который понижает качество семян и влияет на дальнейшее развитие получаемых из них сеянцев, является поражение плодов и семян микроорганизмами, чаще всего грибами.

Целью исследования является проведение анализа посевного материала на наличие зараженности фитопатогенами. Исследование было проведено на базе Вологодской лесосеменной станции, отдел филиала ФБУ «Рослесозащита» ЦЗЛ Архангельской области. В ходе работы был проведен анализ 10 проб семян ели европейской.

Объект исследования: семена хвойных пород: ель европейская (*Picea abies* (L.)).

Методы исследования: Изучение поражения семян фитопатогенными грибами было произведено согласно ГОСТ 13056.5-76 «Методы фитопато-

логического анализа». Для определения поражения семян фитопатогенными грибами использовалась среда Чапека. На начальных этапах, в Чашку Петри помещали по 50 семян. Дальше Чашки Петри помещали в термостат при температуре 25-28°C в течении 5-6 суток. После этого производился визуальный осмотр чашек Петри последующим микроскопированием. Идентификация возбудителей заболеваний проводилась с помощью определителей, приложениями ГОСТа 13056.5-76. Опыты проводили не менее чем в 4-х кратной повторности [2].

Результаты исследования. Фитопатогенные грибы – источник инфекционных заболеваний семян. Их различают, между собой по уровню паразитической активности и специализации. Они весьма разнообразны, а вызываемые ими болезни многочисленны, по характеру развития и симптомам. Всего выделяется три группы фитопатогенных грибов: паразитные, сапрофитные, грибы, вызывающие загнивание семян в результате антисанитарных условий при сборе и обработке. В ходе наблюдения, были определены следующие грибы на семенах Ели Европейской (*Picea Abies(L.)*), и оформлены в таблицу 1[4].

Таблица 1 – Фитопатогенные грибы на семенах Ели Европейской (*Picea Abies(L.)*)

Группа	Название	Латынь
1	2	3
Паразитные грибы	Альтернария	<i>Alternaria (N.)</i>
Сапрофитные грибы	Пенициллиум	<i>Penicillium (L.)</i>
	Аспергиллус	<i>Aspergillus (M.)</i>
	Ризопус	<i>Rhizopus (E.)</i>
	Гормисциум	<i>Hormiscium (K.)</i>
	Цилиндроцефалум	<i>Cylindrocephalum (L.)</i>
Муко́р	<i>Mucor(M.)</i>	
Грибы, вызывающие загнивание семян в результате антисептических условий при сборе и обработке	Сордария	<i>Sordaria(C.)</i>

Анализ экспериментальных данных по фитозараженности партий семян, заготовленных в Вологодской области, показал наличие разнообразных представителей микромицетов по выбранной породе древесины.

Оценка о наличии той или иной колонии паразитных грибов учитывают отдельно по каждому роду гриба, а процентах от количества разложенных семян.

Результаты, полученные в ходе опыта, производят до целого числа. Колонии сапрофитов учитывают в процессе просмотра семян и оценивают их зараженность каждым грибом по степени встречаемости:

Единичная – до 5% зараженных семян;

Слабая – до 25% зараженных семян;
Средняя – до 50% зараженных семян;
Сильная – более 50% зараженных семян.

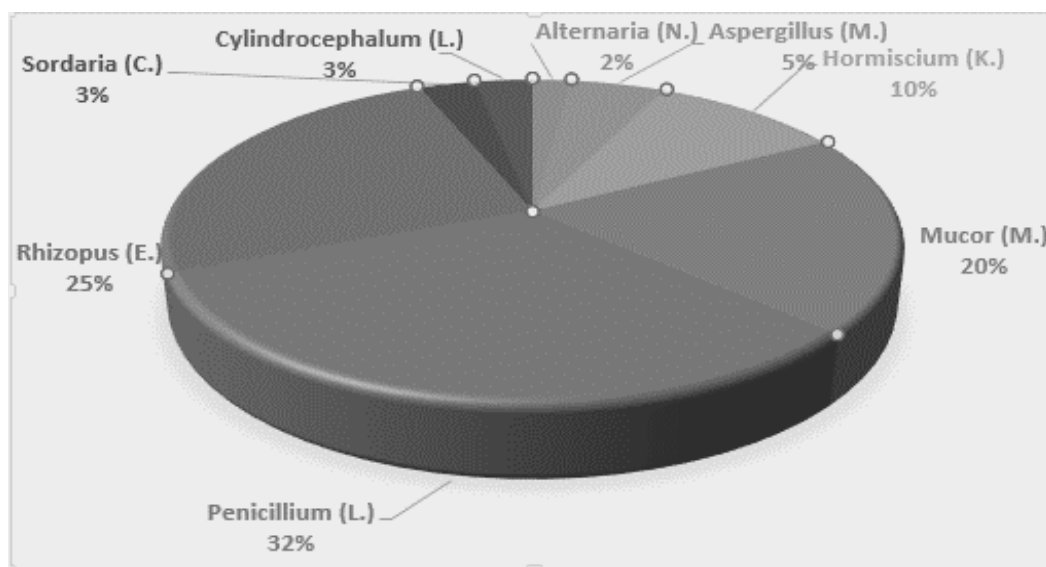


Рисунок 1 – Биоразнообразие микрофлоры на поверхности семян ели европейской (*Picea abies* (L.))

Исходя из экспериментального опыта, было сделано заключение о том, что процентная зараженность семян Ели европейское составило более 50%, что в свою очередь оценивается как «сильная». Встречаемость гриба рода *Alternaria* не большое по отношению к грибам другого рода, составила в среднем 2%. Такое же процентное содержание гриба рода *Sordaria*. Наиболее встречаемый сапрофитный гриб, это гриб рода *Penicillium*, процентное содержание превышает 30%. Гриб рода *Alternaria*, является паразитным грибом, который в свою очередь является возбудителем инфекционного полегания всходов, гриб рода *Sordaria*, его вред проявляется в виде загнивания семян, при несоблюдении антисептических условий при сборе и обработке, а грибы рода *Penicillium*, является грибами, которые вызывают загнивание семян при не качественном хранении. Исходя из результатов исследования, можно сделать вывод о большом содержании грибов сапрофитов, что свидетельствует о неправильном хранении семян.

Короткий срок хранения семян, указывает на то, что не были соблюдены оптимальные температурно-влажностные условия при наличии внешней зараженности семян. Это может иметь негативные последствия, такие как снижение качества посевного материала, что приводит к возникновению заболеваний у рассады и саженцев в питомниках. Кроме того, семена могут погибнуть, что приводит к полной потере урожая на дереве или в посадке. Также возникает риск потери всхожести большего количества

партий семян в период посадки и во время их хранения и транспортировки [9].

Для обеспечения длительного срока хранения семян необходимо соблюдать оптимальные условия окружающей среды. Температура и влажность должны быть поддерживаемыми на оптимальном уровне. Рекомендуется хранить семена в прохладном и сухом месте, чтобы предотвратить их порчу. Также важно регулярно проверять качество семян перед посевом, чтобы исключить возможность использования, поврежденного или зараженного материала. Помимо этого, существуют специальные методы обработки семян, которые помогают защитить их от заражения и сохранить их жизнеспособность на протяжении длительного времени.

В местах хранения семенного сырья и семян необходима своевременная и качественная дезинфекция складов, шишкосушилок, помещений по обработке семенного сырья; дезинфекция тары, инвентаря для хранения семян и плодов; протравливание семян. Протравливают сухими или жидкими протравителями. Например, применение специальных препаратов и технологий позволяет уменьшить риск возникновения болезней и повысить всхожесть семян. Также стоит отметить, что правильное хранение и транспортировка семян являются важными аспектами для успешного сельского хозяйства. Неправильное обращение с семенами может привести к серьезным экономическим потерям и снижению производительности. Поэтому необходимо уделять должное внимание условиям хранения и обработки семян, чтобы обеспечить высокое качество и долговечность посевного материала. Из сухих протравителей наиболее предпочтительны и наиболее эффективны ТМТД, фентиурам и системные препараты БМК, фундазол, беномил. Сухое протравливание семян проводят в день посева в полиэтиленовых мешках или в бутылках [7].

Список литературы

1. ГОСТ 13056.1-67. Семена деревьев и кустарников. Отбор образцов. – Текст: непосредственный.
2. ГОСТ 13056.5-76. Семена деревьев и кустарников. Методы фитопатологического анализа. – Текст: непосредственный.
3. Инструкция по организации и проведению семенного контроля в отношении семян лесных растений в РФ утвержденной Приказом Федеральной службы лесного хозяйства России от 25 июня 1999 г. №134. – Текст: непосредственный.
4. ГОСТ Р 57938-2017. Лесное хозяйство: Термины и определения. – Текст: непосредственный.
5. Орлова, А.А. Пособие по фитопатологическому анализу семян древесных и кустарниковых пород / А.А. Орлова, С.Л. Голодная. – Москва, 1959. – 143с. – Текст: непосредственный.

6. Постановление Правительства РФ от 31 октября 1998г. №1269 «Об утверждении Положения о проведении семенного контроля семян лесных растений». – Текст: непосредственный.
7. Указания по лесному семеноводству в Российской Федерации», Федеральная служба лесного хозяйства России. – Москва, 2000. – Текст: непосредственный.
8. Федеральный закон «О семеноводстве» от 17.12.1997 г. № 149-ФЗ. – Текст: непосредственный.
9. Наумова, Н.А. Анализ семян на грибную и бактериальную инфекцию / НА. Наумова. – 3 изд., перераб.и доп. – Ленинград, 1970. – 208 с. – Текст: непосредственный.

УДК 630

ЛЕСОПАТОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЛЕСОВ В АБЗЕЛИЛОВСКОМ РАЙОНЕ

*Галлямова Рита Максудовна, студент-магистрант
Тимерьянов Азат Шамилович, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, Россия*

***Аннотация:** рассматривается разностороннее использование ресурсов деревьев рода береза. Насаждения березы являются важной составной частью лесных экосистем.*

***Ключевые слова:** лесопатологическое обследование, береза повислая*

Целью изучения данной работы является лесопатологическое состояние лесов.

Для выполнения цели была произведена ЛПО инструментальным способом в Абзелиловском лесничестве.

Для исследований были подобраны насаждения, в которых планируется проведение работ.

Поражаемая порода – береза повислая.

Основная причина:

1. Массовое объедание листвы березы в насаждениях гусеницами непарного шелкопряда.

2. Стволовые вредители – короеды.

3. Природные явления – засуха (свежий сухостой, пожелтевшая листва, усыхание березы), воздействие сильных ветров прошлых лет.

Насаждения, в которых планируется проведение работ, представляют собой смешанные древостои естественного происхождения с преобладанием березы в возрасте 30-75 лет, III-IV класса бонитета. Средний состав насаждений, в которых планируется проведение мероприятий по локали-

зации и ликвидации очагов 8Б10с10лс+Олч+Ивк, Dср - 20 см, средний раз-
ряд высот - III.



Рисунок 1 – Поражение насекомыми вредителями (короедами)



Рисунок 2 – Шелкопряд непарный

Таблица 1 – Санитарное состояние насаждений Абзелиловского лесничества, намеченных под обработку, по данным лесопатологических обследований

Год	Участковое лесничество, участок	Квартал	Выдел	Средний состав	Преобладающая порода	Возраст	Бонитет	Полнота	Распределение деревьев по категориям состояния, % по запасу					
									1	2	3	4	5	6
2010	Казмашевское	12	29	10Б	Б	75	3	0,7		79	14	3	4	
		13	14	8Б2ОЛС	Б	60	3	0,6	58	42				
		18	31	10Б	Б	70	3	0,8		97	3			
		20	8	10Б+ОС	Б	70	3	0,7		69	28		2	1
		21	2	9Б1ОЛС	Б	65	3	0,7		80	14	3	2	1
		31	7	10Б	Б	70	2	0,7		75	23	1	1	
		32	9	10Б	Б	65	3	0,7		69	21			10
		32	22	10Б	Б	60	2	0,4		75	23		2	
		42	28	9Б1ОС	Б	80	3	0,7		80	16		1	3
2010	Сельское	24	4	10Б	Б	72	3	0,6		74	21	1	4	
		25	21	10Б	Б	67	3	0,7		77	15	2	5	1
		70	34	5Б5ОС	Б	40	4	0,7	79	18	1	1	1	
		73	17	6Б4ОС	Б	45	4	0,7	74	21	4	1		
		73	75	8Б2ИВ+ОЛС	Б	40	4	0,6	75	19	4	2		
2010	Кирдасовское	73	11	10Б+ОС	Б	65	3	0,8	62	34	2	1	1	
2011	Казмашевское	13	14	8Б2ОЛС	Б	55	3	0,6	20	80				
2011	Сельское	70	34	5Б5ОС	Б	40	4	0,7	57	38	1	2	1	1
		73	17	6Б4ОС	Б	45	4	0,7	55	34	7	2	2	
		73	75	8Б2ИВ+ОЛС	Б	40	4	0,6	55	33	8	1	3	
		91	18	9Б1ОС	Б	45	4	0,6	28	56	9	4	2	1
2011	Кирдасовское	73	11	10Б+ОС	Б	65	3	0,8		86	6	6	2	
		73	8	7Б1Б2ОС	Б	60	3	0,8		75	19	5	1	

По данным лесопатологических обследований в насаждениях, намеченных под обработку, имеется естественный патологический отпад (от 3% до 8%). Известно, что на деревья воздействует комплекс негативных факторов, усиливающих влияние друг друга. В данном случае – это засушливые условия вегетационного сезона 2023 года, возбудители болезней леса (для березы – бактериальной водянки, площадь очагов которой по республике в 2023 году увеличилась в 2 раза).

В случае не проведения мер по локализации и ликвидации очагов массового размножения вредителя предполагается дальнейшее распространение очага на территории лесничества.

Список литературы

1. Исяньюлова, Р.Р. Декоративные деревья и кустарники / Р.Р. Исяньюлова, А.Ш. Тимерьянов. – Текст : непосредственный // Характеристика декоративных древесных растений. Тимерьянов А.Ш. Значение лесомелиоративных насаждений и проблемы их воспроизводства / В сборнике: Проблемы природоохранной организации ландшафтов: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию выпуска первого мелиоратора в России. – Новочеркасск. Уфа, 2013. – Том 1. – 2013. – С. 211-212.
2. Троц, В.Б. Агротехническое значение лесных насаждений / В.Б. Троц. – Текст : непосредственный // Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых: Сборник материалов VI международной научно-практической конференции. Краснообск. – 2017. – С. 83-88.
3. Юнусов, Д.В. Изучение рекреационного потенциала лесов на Уфимском плато Республики Башкортостан / Д.В. Юнусов, А.Ш. Тимерьянов. – Текст : непосредственный // В сборнике: «Аграрная наука – сельскому хозяйству». Сборник статей: в 3 книгах.: Материалы X международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскому хозяйству». – Барнаул, 2015. – С. 485-487.
4. Юнусов, Д.В. Исследование рекреационного потенциала лесов Карaidельского района Республики Башкортостан / Д.В. Юнусов, А.Ш. Тимерьянов. – Текст : непосредственный // В сборнике: «Аграрная наука в инновационном развитии АПК»: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию Башкирского государственного аграрного университета, в рамках XXV Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2015». Башкирский государственный аграрный университет. – 2015. – С. 296-299.
5. Юнусов, Д.В. Исследование рекреационного потенциала лесов / Д.В. Юнусов, Н.Г. Шалямов, А.Ш. Тимерьянов. – Текст : непосредственный // В сборнике: Социально-экономические проблемы развития аграрной сферы экономики и пути их решения. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 85-летию Башкирского государственного аграрного университета. – Уфа: Мир печати. – 2015. – С. 418-421.
6. Timerjanov, A.Sh. Lack of allozyme variation in *Larix Sukaczewii* Dyl. from the Southern Urals // A.Sh. Timerjanov. – Text: electronic // *Silvae Genetica*. – 1997. – V. 46. – № 2-3. – P. 61-64.

*Гольцман Марк Аликович, студент-бакалавр
Грознова Варвара Александровна, студент-бакалавр
Гостев Владимир Викторович, науч. рук., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

***Аннотация:** статья посвящена изучению и описанию с последующим анализом интродуцентов, в Измайловском парке в городе Москва. В работе рассматривается их укоренение в новой среде, влияние на местную флору, а также вопросы об их заботе и сохранении. Анализ проводится с использованием данных о видах, полученных при исследованиях на территории парка, а также с учетом их возможного влияния на экосистему. Установлено, что интродуценты, наряду с местными видами, широко используются в парках, садах, играя важную роль в поддержании естественного равновесия и обеспечении жизнедеятельности различных видов флоры и фауны.*

***Ключевые слова:** интродуценты, адаптация, Измайловский парк, экология растений, сохранение биоразнообразия*

Интродуценты – это виды растений, которые были введены в новую местность из других регионов или стран, обычно с целью декоративного украшения и озеленения территории. Анализ и изучение интродуцентов позволяют понять их влияние на местную флору, экосистему и биоразнообразие, а также разрабатывать меры по сохранению и уходу за ними [6-8].

Интродуценты могут хорошо расти и заполнять местность из-за нескольких причин [1, 2, 3]:

1. Недостаток естественных хищников: В новой среде у интродуцентов часто отсутствуют их естественные хищники, которые обычно контролируют их популяцию в их родной среде.

2. Быстрое размножение: Некоторые интродуценты обладают способностью быстро размножаться, что позволяет им эффективно заполнять местность.

3. Конкурентное преимущество: Некоторые интродуценты обладают конкурентным преимуществом над местными видами, благодаря своей способности к адаптации к новым условиям среды или своей способности к быстрому росту.

4. Отсутствие естественных регуляций: в некоторых случаях, местные экосистемы не имеют естественных регуляторов для ограничения роста интродуцентов, таких как паразиты или конкуренты.

Несмотря на широкое использование интродуцентов в озеленении садов и парков, они могут пагубно влиять на местную флору и фауну и вы-

теснять, поэтому важно внимательно оценивать потенциальные последствия введения новых видов в экосистему перед их интродукцией

Пагубное влияние адвентивных видов может выражаться в вытеснении аборигенных видов, ввиду конкуренции за ресурсы, также с введением интродуцентов в биоценоз также могут привноситься болезнетворный микроорганизмы, паразиты. В следствие всех этих факторов в биоценозе могут происходить необратимые изменения. Если у интродуцированных видов нет естественных врагов и др. факторов, ограничивающих численность в новом ареале обитания, то интродуценты начинают активно размножаться, выдавливая местные виды из биоценоза. Это приводит к снижению биоразнообразия и в целом плохо сказывается на биоценозе.

Однако, влияние интродуцентов не всегда пагубно сказывается на состоянии биоценоза. Интродуцированные виды могут вводиться в биоценоз с целью контроля популяций вредителей или для профилактики эрозии почв. Также адвентивные виды используют в декоративных целях в качестве озеленителей парков, садов.

В Измайловском парке присутствует достаточно много адвентивных видов, одни из самых распространённых [1-5]:

Недотрога железная (лат. *Impatiens glandulifera*) – это растение из семейства бальзаминовые. Она распространена в умеренных и субарктических районах Евразии и Северной Америки. Недотрога железная обладает лечебными свойствами и часто используется в народной медицине как антисептик, противовоспалительное и кровоостанавливающее средство. В сезонность наблюдения за недотрогой железистой доход до 11,5 тысяч в августе.

Клен ясенелистный (лат. *Acer negundo*) – это дерево из рода кленов семейства сапидовые, который произрастает в Северной Америке. Оно также известно под названием «боковус». Хотя клен ясенелистный переносит различные условия, он может расти во многих типах почв и имеет высокую стойкость к засухе. Клен ясенелистный часто используется как декоративное растение и для создания живой изгороди.

Золотарник гигантский (лат. *Solidago gigantea*) – это вид многолетних травянистых растений из семейства астровых. Золотарники в целом отличаются красивыми золотистыми соцветиями. Золотарник гигантский, как следует из его названия, бывает довольно крупным растением с яркими желтыми соцветиями. Этот вид растений обычно растет на открытых местах, вдоль дорог, лугов, на полях, а также в садах.

Богемская рейнутрия (лат. *Reiutria bohemica*) – это многолетнее травянистое растение из семейства злаков. Обычно оно произрастает в умеренном климате, встречается в Европе и Сибири. Растение имеет медицинские свойства и используется в фитотерапии. Также известно своими декоративными свойствами и может использоваться в ландшафтном дизайне.

Бузина красная (лат. *Sambucus racemosa*) является видом кустарников и деревьев, которые обычно встречаются в умеренных и холодных регионах Северного полушария. Растение обычно достигает высоты от 2 до 6 метров и имеет отличительные красные ягоды. Бузина красная имеет ценные медицинские свойства, а также используется в пищевой и косметической промышленности. Из ее плодов делают компоты, варенье, соки и виноград. В декоративных целях она обладает привлекательным внешним видом и используется для украшения садов и ландшафтов.

Борщевик Сосновского (лат. *Heracleum sosnowskyi*) обладает, также известный как гигантский или сибирский борщевик, – это вид растений, который изначально происходит из Кавказа и Северного Кавказа, но был внесен и стал инвазивным видом в других регионах, таких как Россия, Украина, Прибалтика и др. Этот вид растения является опасным инвазивным видом, так как может сильно конкурировать с местными растениями и иметь отрицательное воздействие на экосистемы.

Борщевик Сосновского ядовитым соком, который может вызывать ожоги на коже при контакте, что делает его опасным для человека и животных. Из-за своей агрессивной природы и разрушительного воздействия на природные экосистемы, борщевик Сосновского является объектом негативного внимания и проводятся меры для его контроля и уничтожения в местах его инвазии.

Астра Новобельгийская (лат. *Symphotrichum novi-belgii*), известная также как садовая астра, является красивым многолетним цветком из семейства астровых. Этот сорт астры произрастает в дикой природе в Северной Америке, но также выращивается и как декоративное растение в садах и цветниках по всему миру. Астра Новобельгийская является популярным растением среди садоводов благодаря своей красоте и длительному цветению. Это растение обычно предпочитает солнечные места и плодородные почвы. Оно также может привлекать пчел и бабочек, поскольку его цветы являются хорошим источником нектара.

Люпин многолистный (лат. *Lupinus polyphyllus*), или, как его еще называют, ломкон, – это многолетнее растение, которое принадлежит к семейству бобовых. Оно характеризуется красивыми колосовидными соцветиями, состоящими из множества мелких голубых, розовых, фиолетовых или белых цветков. Люпин многолистный часто используется для декорации садов и лугов.

Это растение является ценным источником пищи для пчел и других поллинизаторов благодаря своему богатому нектару. Люпин многолистный также хорошо подходит для улучшения почвы, поскольку способствует обогащению ее азотом.

Чертополох колючий (лат. *Xanthium spinosum*) является растением из семейства астровых. Он обычно растет в субтропических и тропических

климатических условиях, таких как Средиземноморье, Северная Африка, Южная Европа, а также в ряде других регионах мира.

Измайловский парк, расположенный в Москве, является местом сосредоточения растительного биоразнообразия. В парке можно найти множество различных растений, включая декоративные деревья, кустарники, цветы, травы и другие виды. Среди деревьев в Измайловском парке можно встретить различные виды кленов, дубов, берез, лип, ив, акаций и многие другие. Также здесь растут различные виды кустарников, такие как сирень, жасмин, спирея, кизил и другие.

В парке также много разнообразных видов цветов, включая розы, лилии, ирисы, нарциссы, тюльпаны и многие другие. Также здесь можно встретить разнообразные виды трав и злаков. Измайловский парк также охраняет и представляет уникальные экосистемы и местообитания для различных животных, что также способствует сохранению растительного биоразнообразия.

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. Леонов, М.В. Электронная энциклопедия «Русский ботаник Л.Ф. Грунер» / М.В. Леонов, В.С. Новиков, М.С. Попов. – Текст: непосредственный // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. – 2014. – Т. 119. – № 6. – С. 79-81.
3. Максименко, М.Ф. Изучение динамики ассортимента декоративных травянистых растений и ее значение при реставрации исторических парков России: специальность 06.03.03 «Агролесомелиорация, защитное лесоразведение и озеленение населенных пунктов, лесные пожары и борьба с ними»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Максименко Мария Федоровна. – Москва, 2012. – 24 с. – Текст: непосредственный.
4. 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.
5. 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.
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, (28-29 октября 2021 года). – Кологрив, 2021. – С. 144-149.

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. 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, 2023. – С. 10-17.

УДК 630*235.2

АССОРТИМЕНТ ХВОЙНЫХ ДЕРЕВЬЕВ ДЛЯ ЛЕСОПАРКОВ МОСКВЫ

*Гордилковский Илья Александрович, студент-бакалавр
Гостев Владимир Викторович, науч. рук., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

***Аннотация:** приводится перечень хвойных древесных пород, которые могут быть использованы в лесопарковом хозяйстве Москвы и ближнего Подмосковья. Это и популярные виды – ель европейская, лиственница сибирская и сосна обыкновенная, и очень редко встречающиеся – тсуга канадская, сосна желтая и румелийская, лиственница японская, пихта цельнолистная, псевдотсуга Мензиса, туя складчатая. Все экзотические виды деревьев, упоминаемые в статье, заслуживают внимания и более широкого применения для изучения их интродукции в условиях лесопарков Москвы.*

***Ключевые слова:** ассортимент, хвойные деревья, лесопарк, Москва*

Лесопарки Москвы являются не только экологическим каркасом, обеспечивающим очищение городского воздуха, но и зоной отдыха населения. Исходя из этого, ассортимент растений для лесопарков должен подбираться таким образом, чтобы выполнять не только санитарно-гигиеническую, но и эстетическую функцию.

Тем не менее, насаждения лесопарков Москвы не только характеризуются низким видовым разнообразием и очень малым количеством декоративных растений, но и неудовлетворительным состоянием древостоя. Ассортимент хвойных деревьев в московских лесопарках представлен весьма скудно. В состав насаждений входят: сосна обыкновенная (*Pinus*

sylvestris) лиственница сибирская (*Larix sibirica*), ель европейская (*Picea abies*) и кедр сибирский (*Pinus sibirica*).

Однако множество других видов деревьев, которые прекрасно приспособлены к местным климатическим и экологическим условиям, используется редко или не высаживается вообще. Их я и хочу подробнее рассмотреть в данной статье.

Целью данной статьи является составление ассортимента хвойных деревьев, которые можно использовать в лесопарках Москвы.

Прекрасным видом из семейства Сосновые является сосна желтая (*Pinus ponderosa*). Эта сосна, родом с Запада Северной Америки, вырастает до 20-75 м высотой, а в диаметре до 4 м. У неё светлая, широко раскидистая крона [1]. Сосна желтая засухоустойчива, способна переносит морозы до -35 и невыносимую жару до +50 градусов по Цельсию! Это делает ее очень ценной породой не только для Москвы, но и для более южных, засушливых регионов России. Сосна желтая лучше всего развивается в открытых солнечных местах на легких, суглинистых почвах. Она красива при одиночных посадках и в группах.

Перспективной породой в озеленении является сосна Веймутова (*Pinus strobus*). Это ценная декоративная порода для парков, особенно при одиночной посадке. Сосна Веймутова представляет собой стройное дерево 40-50 м высотой, с конусовидной кроной и гладкой серой корой [1]. По внешнему виду сосна Веймутова напоминает сосну сибирскую, но отличается от неё очень быстрым темпом роста. Особенно активно она растет с 10 до 40 лет. Недостатком этой сосны является ее подверженность грибным заболеваниям. В особенности опасен для неё ржавчинный грибок *Peridermium strobis*. Чтобы избежать заражения древесных насаждений сосны Веймутова, её следует сажать на расстоянии не менее 500 метров от крыжовника и смородины, которые являются промежуточными хозяевами грибка. Сосна Веймутова довольно светолюбива, но менее требовательна к свету, чем сосна обыкновенная. Морозостойка, ветроустойчива, хорошо противостоит навалу снега. К почвенным условиям малотребовательна: растёт на почвах широкого диапазона кислотности, на богатых суглинках и песчаных почвах, бедных элементами питания, но избегает известковых почв и не выносит засоленных. Плохо переносит жару и сухость воздуха. Чувствительна к дыму и газам, но в меньшей степени, чем сосна обыкновенная. Сосна Веймутова очень декоративна. Имеет сортовые формы с различным типом и габитусом кроны [2].

Сосна румелийская (*Pinus peuce*) является хорошей альтернативой сосне веймутова. Это дерево 20-42 м высотой с узкоконусовидной, плотной, темно-зеленой кроной, которая начинается почти от поверхности земли, особенно у одиноко стоящих деревьев. Эта сосна обладает устойчивостью к грибку *Peridermium strobis*. Обладает быстрым темпом роста и деко-

ративностью. В парках особенно хороша как солитер и на переднем плане групп [1].

Вполне успешно можно выращивать и сосну кедровую корейскую (*Pinus coraiensis*), которая является хорошей альтернативой сосне сибирской. Она также является теневыносливой и орехоплодной лесной культурой. Её семена привлекают птиц, которые питаются не только кедровыми орешками, но и насекомыми-вредителями, что положительно сказывается на состоянии леса. Сосна корейская является дымоустойчивой породой. Её можно высаживать вдоль дорог, промышленных и жилых зон. Сосна корейская более устойчива к засухе и имеет преимущество в скорости роста перед сосной сибирской.

Сосна Банкса (*Pinus banksiana*) также является вполне перспективной древесной породой для использования в лесопарках Москвы. Она морозостойка, нетребовательна к почвам и засухоустойчива; быстро растёт до 30 лет, затем рост сильно замедляется.

Использование сосен в лесопарках оправдано не только их неприхотливостью, долговечностью, а часто и быстрым ростом. Помимо кислорода, они выделяют фитонциды – вещества, убивающие болезнетворные микробы – и, таким образом, способствует оздоровлению воздуха и, соответственно, людей, которые им дышат.

При перечислении деревьев для лесопарка нельзя не упомянуть ели. Кроме ели обыкновенной (*Picea abies*), можно использовать её аналог – ель сибирскую (*Picea obovata*), которая отличается более мелкими шишками, зеленым оттенком хвои и опушенными молодыми побегами.

Ель аянскую (*Picea jesoensis*) тоже можно вполне успешно выращивать в Московских лесопарках. Она более теневынослива, чем ель обыкновенная, выносит очень сильно каменистую почву, но не переносит даже слабого заболачивания [1].

Ель Глена (*Picea glehnii*), ель черная (*Picea mariana*) и ель красная (*Picea rubra*) могут быть испытаны на переувлажненных участках лесопарков, так как прекрасно переносят заболачивание.

Ель сербская (*Picea omorica*) обладает узкоконической (почти колонновидной) тонкозаостренной кроной, что позволяет высаживать больше ее экземпляров на единицу площади, чем других видов елей. Однако она вытесняется европейской пихтой и елью из-за меньшей теневыносливости. Ель сербская весьма зимостойка и хорошо растёт на безызвестковых почвах, включая подзолистые пески.

Ель колючая (*Picea pungens*) является незаменимым деревом для Москвы. Она засухо- и морозоустойчива, не повреждается весенними заморозками, мирится с сухими песчаными и избыточно увлажненными каменистыми почвами. Сизохвойные формы очень дымо- и газоустойчивы, превосходя по этому показателю все другие вечнозеленые растения. Ель колючая светолюбива, долговечна (живет до 500 лет) и очень декоративна

благодаря окраске хвои и форме роста. Считаю, что ель колючая заслуживает более широкого использования в озеленении парков и лесопарков.

В лесопарках и парках Москвы почти полностью отсутствуют пихты, в то время как они могли бы быть хорошим дополнением к существующим насаждениям. Пихты ветроустойчивы, долговечны, очень теневыносливы и влаголюбивы. Это позволяет использовать их в затененных местах – там, где большинство видов растений будет угнетаться и погибать. Однако есть у пихт и недостаток: большинство не переносит загазованности, и потому их не следует высаживать возле промышленных зон или дорог. Пихта сибирская (*Abies sibirica*) – прекрасный вид для лесопарка. Также можно выращивать и более редкие виды, такие как пихта цельнолистная (*Abies holophylla*), пихта одноцветная (*Abies concolor*) и пихта бальзамическая (*Abies balsamea*), которые адаптированы к климату Москвы. Пихта одноцветная очень декоративна благодаря сизому цвету хвои, а также засухоустойчива и морозоустойчива. Это делает её весьма перспективной в озеленении лесопарков и парков Москвы.

Нельзя обойти стороной и лиственницы, среди которых в лесопарках выращивают только лиственницу сибирскую (*Larix sibirica*) Она очень светолюбива, хорошо переносит загазованность, засуху, значительные колебания температуры. Лиственница сибирская нетребовательна к почвам, не повреждается поздневесенними заморозками и относительно мало страдает от лесных пожаров. Это делает её очень ценным растением, которое должно применяться не только на хорошо освещенных участках лесопарков, но и в городе.

Лиственница даурская (*Larix dahurica*) отличается от лиственницы сибирской большей морозостойкостью и требовательностью к свету. В остальном их экологические требования сходны. Поэтому целесообразно использовать лиственницу даурскую в лесопарках Москвы.

Лиственница европейская (*Larix decidua*) отличается от вышеупомянутых лиственниц более быстрым ростом. К её недостаткам можно отнести повреждение весенними заморозками и отсутствие устойчивости к грибным заболеваниям. Учитывая то, что возвратные заморозки происходят не каждый год, лиственницу европейскую можно с осторожностью использовать в лесопарковом хозяйстве.

Лиственница японская (*Larix leptolepis*) совершенно не поражается лиственничным раком и не страдает от поздневесенних заморозков. Также она лучше других лиственниц выносит затенение. Стоит также испытать гибрид лиственницы европейской и л. японской лиственницу ширококочешуйчатую (*Larix × eurolepis*) в лесопарковом хозяйстве. По скорости роста она превосходит обоих родителей [1].

Тсуга канадская (*Tsuga canadensis*) – это дерево 25-30 м высотой, со стройным стволом и дугообразно отогнутыми вниз тонкими ветвями, образующими широко конусовидную крону. Эта порода распространена в во-

сточной части Северной Америки. Будучи очень теневыносливым деревом, тсуга может быть использована во втором ярусе в качестве подгона под более светолюбивыми и быстрорастущими хвойными и лиственными деревьями [1]. Тсуга канадская нуждается в глубокой свежей почве, характеризуется медленным ростом, хорошей морозостойкостью. Тсуга вполне акклиматизировалась в условиях Москвы [3]. В ГБС и МСХА есть плодоносящие экземпляры. Тсуга заслуживает большего внимания и распространения в одиночных посадках, в парках и лесопарках, так как является весьма декоративным деревом и теневыносливым деревом.

Псевдотсуга Мензиса (*Pseudotsuga menziesii*), а точнее её подвид псевдотсуга сизая (*Pseudotsuga glauca*), является одним из самых жароустойчивых деревьев, наряду с сосной желтой. Она зимостойка и засухоустойчива, нетребовательна к почвам, а по отношению к свету занимает промежуточное место между сосной и елью. Кроме этого, она очень долговечна. Эти качества делают её весьма перспективной древесной породой в лесопарках Москвы.

Перечисляя хвойные, перспективные для озеленения лесопарков Москвы, нельзя не упомянуть тую западную (*Thuja occidentalis*), которая отлично подойдет для подлеска. Она натурализована на всей территории Европейской части России – от широты Архангельска до Черного моря. Почти везде развивается успешно, не обмерзает и плодоносит. Туя западная успешно растет в местностях с морским и континентальным климатом и на крайне различных почвах. Вполне морозостойка, газо- и дымоустойчива, теневынослива [1].

Туя складчатая (*Thuja plicata*) распространена в Западной части Северной Америки, главным образом в береговой полосе Тихого океана, между 40° и 60° с.ш.; в горы идет до 1500-2100 м. [1]. Она малотребовательна к почвам, морозоустойчива, очень теневынослива, ветроустойчива и долговечна. К тому же туя гигантская обладает сравнительно быстрым ростом и может выращиваться как дерево первой величины в лесах и лесопарках. Однако, надо заметить, что у туи складчатой существует две формы: береговая и горная (восточная). В Москве целесообразно выращивать только восточную форму, т.к. она соответствует климатическим и экологическим условиям этого региона.

Подводя итог, необходимо признать, что в статье приведен не полный список хвойных деревьев, которые можно использовать в лесопарках Москвы. Ассортимент гораздо шире и с каждым годом, в результате потепления климата, он увеличивается. Суть данной работы не в том, чтобы предоставить полный список всех растений для лесопарков, а в том, чтобы показать, что ассортимент хвойных деревьев, которые можно выращивать в Москве гораздо шире, чем количество популярных в озеленении видов. Необходимо внедрять новые виды растений в лесопарки и наблюдать за их развитием. Только в таком случае наши леса и лесопарки будут увеличи-

вать своё биоразнообразие и радовать людей и животных новыми видами растений, которые со временем станут такими же привычными как клен остролистный и тополь черный.

Список литературы

1. Громадин, А.В. Дендрология: учебное пособие / А.В. Громадин. – Москва: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2010. – 848 с. – Текст: непосредственный.
2. Большая российская энциклопедия. – Текст: электронный. – URL: <https://bigenc.ru/c/sosna-veimutova-71bfb1?ysclid=lu6d0r5m2p704190653/>
3. Гутников, П.Ю. Успешность интродукции североамериканских видов хвойных в главном Ботаническом Саду им. Н.В. Цицина РАН / П.Ю. Гутников. – Текст: непосредственный // Наука, технологии, образование: актуальные вопросы, тенденции и перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции, Москва, 30 июня 2020 года. – Москва: ИП Туголуков А.В., 2020. – С. 225-229.
4. Дубовицкая, О. Ю. Перспективы расширения устойчивого ассортимента древесных растений для ландшафтного строительства с использованием североамериканских интродуцентов / О. Ю. Дубовицкая, Л. И. Масалова. – Текст: непосредственный // Современное садоводство. – 2013. – № 4(8). – С. 80-91.

УДК 630*521+630*524

ПРИМЕНЕНИЕ УРАВНЕНИЯ ОБРАЗУЮЩЕЙ СТВОЛОВ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ СБЕГА ДЕРЕВЬЕВ ЕЛИ КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ

*Гостев Владимир Викторович, аспирант
Дубенок Николай Николаевич, науч. рук., д.с-х.н., профессор
Лебедев Александр Вячеславович, науч. консультант, к.с-х.н., доцент
ФБГОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

***Аннотация:** рассмотрено применение модели образующей древесного ствола для моделирования сбеге деревьев ели, произрастающих в Костромской области. Установлено, что предлагаемое уравнение, апробировано на региональных данных и может стать основой для разработки лесотаксационных нормативов, которые можно применять как альтернативу классическим таблицам сбеге.*

***Ключевые слова:** образующая ствола, сбег, регрессионные модели, еловые древостои, Костромская область*

Сбег древесного ствола представляет собой изменение диаметра от комля к вершине и является ключевой составляющей математической модели, описывающей форму древесного ствола. Эта модель известна как уравнение образующей [1]. Модели образующей играют важную роль в определении объема коры и сортиментной структуры стволов деревьев, могут применяться для анализа стволов деревьев любой высоты и диаметра и сбежистости [2]. Использование модели образующей является одним из наиболее эффективных и широко используемых методов прогнозирования объема ствола дерева [3, 4].

В качестве материалов для исследования использовались результаты анализа стволов деревьев ели в Костромской области. Эта область относится к южно-таежному району европейской части России. Также применялись данные таблиц сбega стволов ели по разрядам высоты. [5].

Для аппроксимации значений диаметра на любой высоте древесных стволов ели применялась трёхпараметрическое уравнение образующей, разработанное Garcia [6], которое показало хорошую согласованность предсказанных значений с фактическими данными [7-10] и имеет следующий вид:

$$d_i = \sqrt{D^2 \left(\frac{H - h_i - b_0 + b_0 \exp\left(-\frac{(H - h_i)}{b_0}\right) + b_1(H - h_i) \exp\left(-\frac{h_i}{b_2}\right)}{H - 1,3 - b_0 + b_0 \exp\left(-\frac{(H - 1,3)}{b_0}\right) + b_1(H - 1,3) \exp\left(-\frac{1,3}{b_2}\right)} \right)},$$

где d_i – диаметр дерева на высоте h_i , см;

D – диаметр дерева на высоте 1,3 м, см;

H – высота дерева, м;

b – параметры модели.

Для оценки достоверности различий между значениями диаметра, полученными с помощью уравнения образующей Garcia [6], и данными из таблиц сбega стволов ели по разрядам высот [5] использовались критерии качества, значения которых приводятся в таблице 1.

Наблюдаются различия между табличными и прогнозируемыми значениями от 4,08% до 7,98% для всех исследуемых разрядов высот. Наибольшие различия характерны для разрядов 1а, 1 и 2. Как правило, деревья этих разрядов составляют основную часть лесосечного фонда и изымаются в рамках заготовки древесины при рубках спелых и перестойных лесных насаждений.

Таблица 1 – Значения критериев достоверности, рассчитанные для соотношения диаметров, найденных по модели Garcia и взятых из таблиц сбega древесных стволов ели по разрядам высот

Разряд высот	<i>RMSE</i>	<i>MBE</i>	<i>MAE</i>	<i>MAPE</i>
1a	1,53	-1,03	1,16	7,46
1	1,67	-1,20	1,29	7,98
2	1,41	-1,03	1,09	6,12
3	1,15	-0,89	0,92	5,86
4	0,80	-0,55	0,64	4,08
5	0,71	-0,52	0,58	4,42

На рисунке 1 показано соотношение между диаметрами стволов ели, взятыми из таблиц сбega, и диаметрами, полученными расчётным путём с использованием модели по разрядам высоты. Расхождения особенно отмечаются для деревьев, относящихся к разрядам 1a, 1, 2 и 3. В нижней части стволов ели наблюдается превышение расчетных значений диаметра над табличными значениями.

Предложенная модель образующей апробирована на региональных данных и учитывает местные особенности роста и развития еловых древостоев, что обеспечивает более точную аппроксимацию значений диаметра на любой высоте.

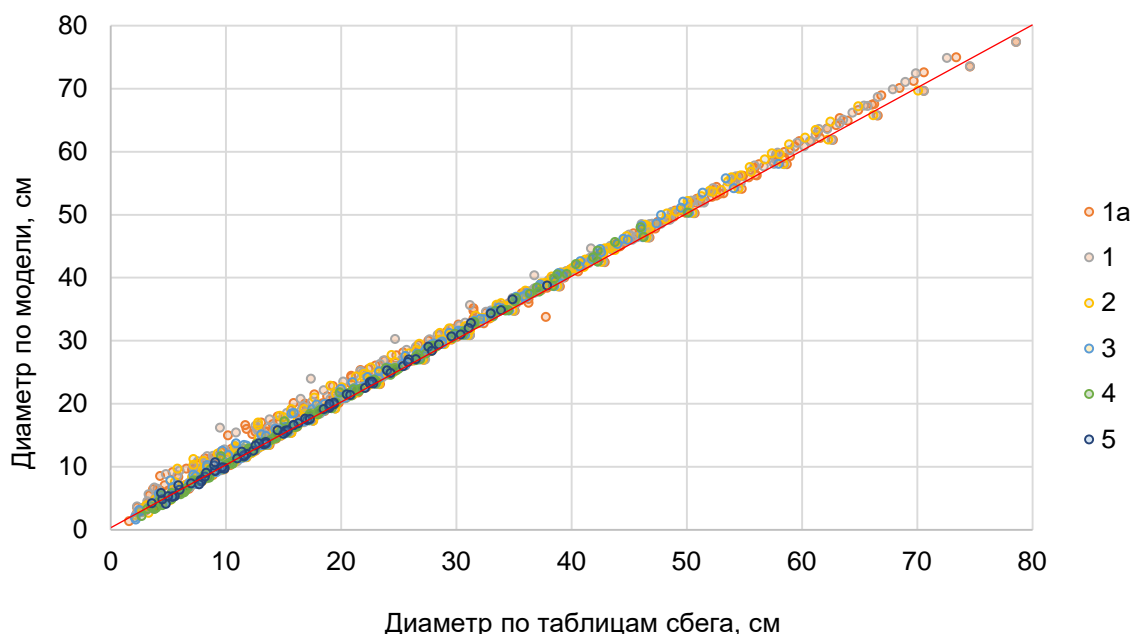


Рисунок 1 – Сопоставление диаметров ствола ели из таблиц сбega и рассчитанных с помощью модели по разрядам высот

Финансирование: исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-76-01016, <https://rscf.ru/project/23-76-01016/>.

Список литературы

1. Забавская, Л.Н. Параметры образующей функции «Harris» и форма нижней части деревьев сосны / Л.Н. Забавская, А.А. Вайс. – Текст: непосредственный // Хвойные бореальной зоны. – 2021. – Т. 39. – № 2. – С. 95-101.
2. Zhang, S. Variable-Exponent Taper Equation Based on Multilevel Nonlinear Mixed Effect for Chinese Fir in China / S. Zhang, J. Sun, A. Duan, J. Zhang. – Text: direct // Forests. – 2021. – №12 (2) – P. 126.
3. Петровский, В.С. Моделирование параметров древесных стволов в насаждении / В.С. Петровский, В.В. Малышев, Ю.В. Мурзинов. – Текст: непосредственный // Лесотехнический журнал. – 2012. – № 4(8). – С. 18-22.
4. Демаков, Ю.П. Ствол дерева как деформированный конус / Ю.П. Демаков. – Текст: непосредственный // Эко-потенциал. – 2014. – № 2(6). – С. 72-81.
5. Общесоюзные нормативы для таксации лесов: Справочник / В.В. Загреев [и др.]. – Москва: Колос, 1992. – 494 с. – Текст: непосредственный.
6. Garcia O. Dynamic modelling of tree form / O. Garcia. – Text: direct // Mathematical and Computational Forestry and Natural-Resource Sciences. – 2015 – № 7. – P. 39-15.
7. 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.
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. Образующая, форма и объем стволов сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*) в лесах Костромской области / Н.Н. Дубенок, А.В. Лебедев, 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. 39-49.
10. Height-Diameter fixed effects models for the pine in European Russia / N.N. Dubenok, A.V. Lebedev, V.V. Gostev [et al.]. – Text: direct // II International scientific and practical conference «Improving energy efficiency, environmental safety and sustainable development in agriculture» (EESTE-II-2022), Dushanbe, Republic of Tajikistan, 25-28 октября 2022 года. – Bristol, UK: IOP Publishing LTD, 2023. – P. 12025.

ИЗМЕНЕНИЕ ЛЕСИСТОСТИ ТЕРРИТОРИИ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*Гостева Дарья Юрьевна, аспирант
Лебедев Александр Вячеславович, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, Москва, Россия*

Аннотация: *приведены результаты изучения изменения лесистости территории Московской области с XVII века по настоящее время. Результаты исследования позволили выявить тенденции и причины изменения лесистости Подмосковья. Среди причин уменьшения площади лесов выделены активное развитие инфраструктуры, вырубка лесов и ведение сельского хозяйства. Отмечены положительные тенденции, связанные с восстановлением лесов и сохранением ценных природных объектов.*

Ключевые слова: *лесистость, лесные насаждения, Московская область*

В настоящее время лесной фонд Московской области составляет около 1899,1 тыс. га, что равняется примерно 40% общей площади региона. На протяжении нескольких столетий наблюдаются значительные изменения в лесном фонде, которые обусловлены различными факторами, такими как климатические изменения, антропогенная нагрузка, пожары, болезни и вредители. Эти изменения могут привести к негативным последствиям для состояния лесов и окружающей среды в целом. Динамика лесного фонда является важным аспектом устойчивого управления лесными ресурсами. Московская область, как один из густонаселенных субъектов Российской Федерации, обладает значительным лесным фондом, который играет ключевую роль в обеспечении экологических, социальных и экономических функций региона. Основу экологического потенциала Московской области составляют лесные насаждения. Они регулируют экологическое состояние окружающей среды, выполняют защитные, водоохранные, климаторегулирующие, санитарно-гигиенические и оздоровительные функции, являются местом отдыха жителей Подмосковья и города Москвы [1].

Цель исследования – проведение анализа и исследование тенденций и причин изменения лесистости территории Московской области.

В качестве объекта исследования выступили земли лесного фонда Московской области. Регион расположен в центральной части Восточно-Европейской равнины. Значительная часть территории лесного фонда Подмосковья приходится на зону смешанных и широколиственных лесов. Северная и западая части региона, расположенные севернее р. Оки, покрыты хвойными лесами, преимущественно еловыми. В леса Мещерской низ-

менности в основном преобладают сосновые леса, а заболоченные низины представлены ольховыми лесами. В центральной и восточной частях Московской области произрастают елово-широколиственные и дубовые леса. Южная часть региона характеризуется наличием северных и южных вариантов лесостепей [2]. Леса Московской области по целевому назначению относятся к защитным, здесь запрещено проведение сплошных рубок спелых и перестойных насаждений для заготовки древесины. К основной задаче ведения лесного хозяйства в регионе относится проведение своевременного восстановления насаждений хозяйственно-ценных лесобразующих пород на непокрытых лесом землях [3].

Материалами для исследования динамики лесистости лесов послужили данные инвентаризаций земель лесного фонда Московской области. Сведения о лесах Московской губернии до 1900 приводятся в документе «Московская губерния по местному обследованию 1898-1900 гг.». Статистические данные за советский период изложены в сборнике научных трудов «Леса СССР. Подзона южной тайги и смешанных лесов». Более актуальные данные были получены при анализе данных статистической отчетности Комитета лесного хозяйства Московской области, государственного лесного реестра и Лесных планов Московской области за 2009 и 2018 годы. В основе методологии исследования лежало применение исторического подхода, который позволил проследить изменение лесных массивов во времени. Этот подход был дополнен детальным анализом и обобщением полученных данных.

В настоящее время Московская область покрыта лесом на 41,9% своей территории. Подробное изучение архивных и литературных данных, охватывающих период с XVII по XIX век, позволило проанализировать динамику лесистости Подмосковья более чем за 300 лет. На рисунке 1 представлен график, отображающий динамику лесистости территории Московской области в период с 1696 года по 2022 год.

Исторические данные показывают, что на протяжении нескольких столетий лесные насаждения центральной части Восточно-Европейской равнины испытывали на себе антропогенное воздействие. В результате хозяйственной деятельности человека леса Московской области претерпевали значительные изменения лесного покрова.

Начиная с XVII века, лесистость региона начала увеличиваться благодаря зарастанию заброшенных и неухоженных сельскохозяйственных угодий древесно-кустарниковой растительностью. Так, в 1696 году лесистость региона достигла 48%. К концу XVIII века в Подмосковье сложилась трехпольная система обработки земли. Эта система не позволяла сохранять плодородие почвы, так как обработка земли была поспешной, а количество используемых удобрений было недостаточным. Это приводило к истощению почв и, как следствие, к распашке новых земель. Из-за такого метода ведения сельского хозяйства, леса Подмосковья подвергались не-

однократной вырубке. В конце XVIII века уровень лесистости в регионе составлял 45,5% [4].

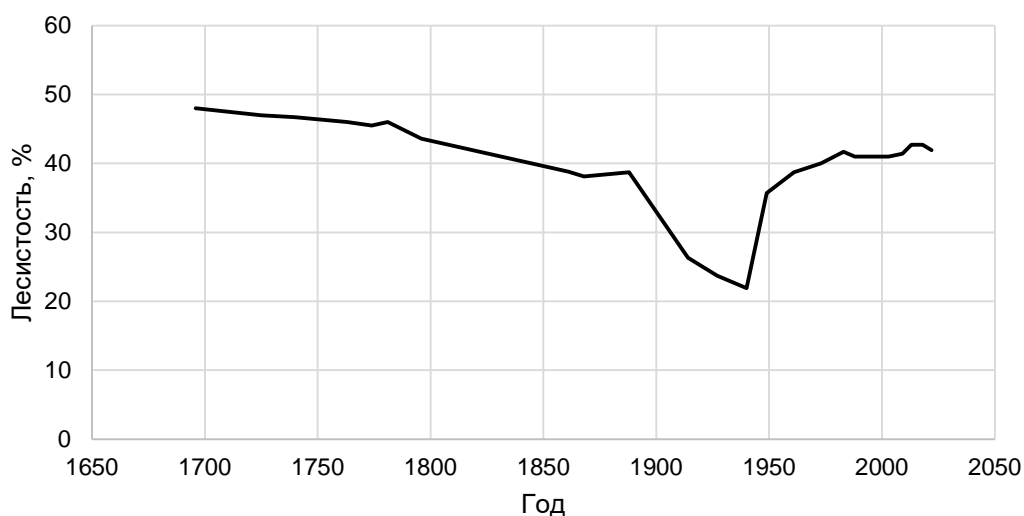


Рисунок 3 – Динамика лесистости территории Московской области

В XIX веке в первые годы после Отечественной войны 1812 года, поставка зерна осуществлялась из южных районов Российской империи, это привело к зарастанию полей мелколесьем и увеличению покрытой лесом площади. Тем не менее, позднее наблюдалось снижение лесистости Московской области, что может быть связано с несколькими факторами. Во-первых, к тому времени у населения появилась потребность в увеличении площадей сельскохозяйственных угодий. Во-вторых, увеличение спроса на древесину в промышленных целях. В-третьих, развитие железнодорожного транспорта требовало значительных площадей под строительство железнодорожных путей и инфраструктуры. Существенное количество деловой древесины требовалось для строительства железных дорог, телеграфных столбов, станционных и служебных сооружений, а также дровяной древесины для топлива. Все эти факторы приводили к активной вырубке лесов и сокращению площади лесов на территории Московской области [5]. После отмены крепостного права в 1861 году, экономическое положение крестьян и землевладельцев стало резко ухудшаться [6]. Хозяйство не обеспечивало достаточного дохода, землевладельцы начинали вырубать свои леса для последующей продажи. При этом объемы вырубки часто превышали установленные нормы. Урожайность полей снижалась, и становилось необходимым распашивать новые земли, что приводило к уменьшению лесистости области. Согласно картографическим материалам, лесистость Московской области в 1868 году составляла 38,1%. К 1887 году этот показатель увеличился до 38,7% [4].

К первым десятилетиям XX века, степень лесистости Московской области сократилась до 26,3%. В период начала Первой мировой войны, а затем и Гражданской войны, наблюдалось снижение уровня хозяйственной

деятельности, что было связано с нехваткой производственных ресурсов. Это, в свою очередь, спровоцировало процесс зарастание прежде возделываемых земель. В результате принятия в 1918 году Декрета о лесах, земли, находящиеся во владении лесничеств, не могли быть использованы для сельскохозяйственного освоения [4].

Значительное влияние на лесистость региона оказали рубки лесных насаждений и лесные пожары. В частности, в период с 1917 по 1920 год в Московской области рубка лесных насаждений проводилась на площади 268 тыс. га, а в 1920-1921 годах около 50 тыс. га были уничтожены лесными пожарами. Также из-за активных рубок, проводимых в 1920-1940 годы, лесистость Подмосковья в 1940 году снизилась до 21,9%. Годы Великой Отечественной войны характеризуются интенсивной заготовкой древесины для обеспечения потребностей обороны и народного хозяйства. Сокращение площади лесов в военные годы происходило за счёт строительства аэродромов, прокладкой автомобильных и железных дорог, узкоколеек. Позднее, с 50-х годов по 90-е года XX века количественные показатели состояния лесов Подмосковья улучшались, что было связано с созданием лесных культур, уменьшением спроса на древесину, увеличения площади зарастающих сельскохозяйственных земель, а также в результате начала газификации региона [5]. В конце 90-х и начала 00-х гг. незначительное сокращение площади лесов было связано с активным жилищным строительством [7].

Можно предположить, что в период с 2013 по 2018 гг., увеличение площади лесов могло быть связано с принятием действующего Лесного кодекса РФ в 2007 году. Новое законодательство подразумевало введение запрета на заготовку древесины рубками спелых и перестойных лесных насаждений, а также рубками ухода, что вполне объясняет незначительные объемы заготовки в 2008-2010 году. В настоящее время леса Подмосковья находятся в неудовлетворительном санитарном состоянии, наблюдается снижение прироста, происходит накопление на корню спелых и перестойных насаждений, а также отмечается большой процент валежа [8].

Исторический анализ позволил выявить значительное влияние человека на лесистость территории Московской области. Активные рубки, лесные пожары, градостроительство и преобразование лесных земель для сельскохозяйственных нужд способствовали сокращению площади лесов и изменению их состава. Исследуя изменение лесистости Московской области, удалось установить, что к 1940 году лесистость Московского региона снизилась на 26%. Основными причинами сокращения площади лесов являлись интенсивные рубки лесных насаждений для заготовки древесины и увеличение площади сельскохозяйственных угодий. После 1949 года лесистость Подмосковья начала возрастать.

Список литературы

1. Лесной план Московской области – Текст: электронный. – URL: http://old.klh.mosreg.ru/wood_plan/2273.html
2. Кузнецова, Н.Ф. Состояние лесов и динамика их породного состава в Центральном федеральном округе / Н.Ф. Кузнецова, М.Ю. Сауткина. – Текст: непосредственный // Лесохозяйственная информация. – 2019. – № 2. – С. 25-45.
3. Коротков, С.А. Смена состава древостоев и устойчивость защитных лесов центральной части Русской равнины / С.А. Коротков. – Москва: АНО «ДОБЛЕСТЬ ЭПОХ», 2023. – 168 с. – Текст: непосредственный.
4. Беляева, Н.Г. Фитоценотическое разнообразие и условия формирования лесного покрова юго-западной части Московской области: диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук: 03.02.08 – Экология (в биологии)/ Н.Г. Беляева. – Москва, 2018. – Текст: непосредственный.
5. Стоноженко, Л.В. Динамика лесных ресурсов и лесопользования Московской области / Л.В. Стоноженко, С.А. Коротков, О.А. Теплов – Текст: непосредственный // Лесные экосистемы в условиях изменения климата: биологическая продуктивность и дистанционный мониторинг. – 2017. – № 3. – С. 94-105.
6. Каримов, А.Э. Докуда топор и соха ходили / А.Э. Каримов. – Текст: непосредственный // Очерки истории земельного и лесного кадастра в России XVI – начала XX века. – Москва: Наука. – 2007. – 237 с.
7. Малинова, О.В. Вопросы учета земель лесного фонда в документах территориального планирования Московской области / О.В. Малинова. – Текст: непосредственный // Вестник. Зодчий. 21 век. – 2012. – № 3(44). – С. 8-19.
8. Стоноженко, Л.В. Анализ динамики лесных ресурсов и лесопользования Московской области / Л.В. Стоноженко, А.Н. Сейдалов, И.А. Соболев – Текст: непосредственный // Интенсификация использования и воспроизводства лесов Сибири и Дальнего Востока: Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, Хабаровск (05-06 октября 2023 года). – Хабаровск: Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства, 2023. – С. 72-77.

*Грознова Варвара Александровна, студент бакалавр
Гольцман Марк Аликович, студент бакалавр
Гостева Дарья Юрьевна, науч. рук., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, г. Москва*

Аннотация: изучение биоразнообразия в мегаполисах имеет большое теоретическое и практическое значение. Практическая значимость. Наличие широкого разнообразия биологических сообществ в пределах городской черты представляет собой уникальный феномен биологической адаптации к рекреационным нагрузкам, в настоящее время наблюдается тенденция к постоянному снижению численности видов и экологических сообществ.

Интродуценты, наряду с местными видами, широко используются в парках, садах, играя важную роль в поддержании естественного равновесия и обеспечении жизнедеятельности различных видов флоры и фауны.

Ключевые слова: Адвентивные виды, инвазивные виды, биоразнообразие, интродуценты

Адвентивные виды – организмы, преднамеренно или случайно завезённые человеком в новый для них регион. В Москве насчитываются порядка 80% из всех растительных интродуцентов, которые произрастают на территориях различных парков. Некоторые из них были планомерно высажены для обогащения флоры, другие вошли самостоятельно и закрепились на этих территориях [1, 2].

При отсутствии конкурентов адвентивные виды активно распространяются на доступные территории. Они успешно адаптируются к местной флоре, захватывая не только свободные зоны, но и вытесняя другие виды, подавляя их рост и размножение. Вместе с интродуцированными видами в биоценоз часто проникают, различные заболевания и вредители [3-7].

В Терлецком парке, расположенном на Востоке Москвы, на площади в 141 га произрастают типичные городские насаждения, широко используемые горожанами для рекреации и подверженные нагрузкам антропогенной среды. Помимо обычной для данной территории флоры, часто встречающимися инвазивными видами в Терлецком парке являются:

Недотрога Железистая или Железконосная (*Impatiens glandulifera*) один из наиболее ярких и злостных инвазивных видов, который сейчас активно распространяется по территории Средней полосы. Родина – западные Гималаи и север Индии. Завезли в качестве декоративного растения в 19 веке. Предпочитает влажные тенистые участки, растёт по берегам рек и

озер, в ольшаниках, оврагах. Является ядовитым растением. У берегов рек при большом скоплении образует эрозию почв.

Недотрога Мелкоцветковая (*Impatiens parviflora*) Первичный ареал – Средняя Азия. Часто выступает доминантом травяного яруса лесных сообществ, где вытесняет многие аборигенные травянистые растения и препятствует естественному возобновлению древесных пород. Ядовита для человека и животных. Предпочитает увлажненные, богатые гумусом почвы, переносит затенению. Растает в хвойных и широколиственных лесах, парках.

Клен Ясенелистный, Североамериканский (*Acer negundo*) Клён ясенелистный, или клён американский. Происходит из Северной Америки. Преднамеренно интродуцирован в Европу в XVII веке. В России произрастает с 1796 года. Растет как сорняк в трещинах тротуара в России. Этот вид предпочитает яркий солнечный свет. Он часто растет в поймах рек и других нарушенных территориях с достаточным запасом воды

Дуб красный, Канадский (*Quercus rubra*). Уроженец Северной Америки, в восточной и центральной части Соединенных Штатов, а также на юго-востоке и юге центральной Канады. Он был завезен на небольшие территории Западной Европы, где его часто можно увидеть выращиваемым в садах и парках. Предпочитает хорошую, слегка кислую почву

Золотарник гигантский – североамериканский вид растений семейства Астровые. Встречается в самых разных природных средах обитания, хотя его распространение ограничено территориями, по крайней мере, с сезонно влажными почвами. В неместном европейском ареале применяются такие способы контроля популяции, как периодические затопления, скашивание, мульчирование, выпас скота или гербициды.

Черда Олиственная (*Bidens frondosa*) – североамериканский вид цветкового растения семейства астровых, *Asteraceae*. Он широко распространен на большей части территории Канады, США и Мексики.

Красная ива или кизил красно-ивовый (*Cornus sericea*) - вид цветкового растения семейства *Cornaceae*, произрастающий на большей части территории Северной Америки. В дикой природе он чаще всего растет в районах с богатыми, плохо дренированными почвами, таких как прибрежные зоны или в горных районах. Часто используется для защиты от эрозии берегов водных путей

Орех Маньчжурский (*Juglans mandshurica*) Естественный ареал ореха – Северный Китай, Маньчжурия. Является ценной декоративной породой. Предпочитает плодородные почвы, светолюбив, переносит незначительные затенения.

Ветреница Хубэйская - вид цветкового растения семейства лютиковых, произрастает в Азии. Обитает на травянистых склонах, приречных холмистых районах, на высотах 400–2600 м над уровнем моря.

Снежнаягодник обыкновенный (*Symphoricarpos albus*) – вид цветкового растения семейства жимолости. Родом из Северной Америки, встре-

чается на большей части территории Канады, а также на севере и западе США. Высаживается в декоративных и экологических целях, ядовит для человека. Растет в тенистых и влажных горных и лесных местах, в лесных массивах, в поймах рек и на берегах рек.

Рябинник рябинолистный (*Sorbaria sorbifolia*). Естественный ареал – Средняя Азия, Корея, Южный Урал, Сибирь. В культуре высаживается для закрепления откосов, склонов и влажных зыбких песчаных почв. Успешно применяется как декоративное растение благодаря ярко-зеленым перистым листьям и крупным изящным приятно пахнущим соцветиям.

Растительное биоразнообразие Терлецкого парка представляет собой ценный природный ресурс, сохранение которого требует комплексных мер, включающих контроль за антропогенным воздействием, регуляцию туристической нагрузки, проведение регулярного мониторинга и научных исследований для выявления изменений в флоре и принятия своевременных мер по их сохранению [8, 9].

Интродуценты, наряду с местными видами, широко используются для декоративного озеленения парков. В терлецком парке присутствуют как безобидные инвазивные виды: Маньчжурский орех, Рябинник рябинолистный, Дуб красный, так и виды, представляющие большую угрозу для биоразнообразия: недотрога железистая, Клен североамериканский.

Список литературы

1. 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.
2. 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.
3. 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, 2023. – С. 59-65.
4. 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.
5. 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, 2023. – С. 59-65.
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 конференции, приуроченной к 15-летию создания заповедника «Кологривский лес», Кологрив (28-29 октября 2021 года). – Кологрив, 2021. – С. 144-149.

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, 2023. – С. 10-17.

8. Баканова, Т. В. Интродуценты Терлецкого лесопарка / Т. В. Баканова. – Текст: непосредственный // Шаг в науку: Материалы IV научно-практической конференции молодых ученых (II всероссийской), Москва (18 декабря 2020 года). – Москва: Московский городской педагогический университет, 2020. – С. 640-643.

9. Баканова, Т. В. Экологическая тропа как объект изучения биоразнообразия Терлецкого парка / Т. В. Баканова. – Текст: непосредственный // Природное наследие и разнообразие Москвы как часть историко-культурного и урбанистического потенциала мегаполиса: материалы открытой городской научно-практической конференции (01-02 декабря 2022 года). – Москва: Московский городской педагогический университет, 2023. – С. 51-55.

УДК 630.181:712

РЕКРЕАЦИОННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХВОЙНЫХ ЛЕСОВ В ЛАНДШАФТНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ

*Жамбеева Регина Зауровна, студент-бакалавр
Гостев Владимир Викторович, науч. рук., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

***Аннотация:** рассматривается использование хвойных лесов в ландшафтном проектировании, плюсы хвойных пород в озеленении, обустройство функциональных зон и дорожно-тропиночной сети, а также санитарно-гигиенический уход и максимальная сохранность леса.*

***Ключевые слова:** рекреация, хвойные деревья, ландшафтное проектирование*

Лесная рекреация – это восстановление здоровья и работоспособности человека благодаря пребыванию в лесу. Соответственно, леса, основная цель которых - отдых и лечение людей, стали называться рекреационными [5]. К рекреационным лесам относятся: леса зеленых зон вокруг городов, других населенных пунктов и промышленных предприятий; леса

округов санитарной зоны курортов; городские леса; леса первого и второго поясов зон санитарной защиты источников водообеспечения; национальные парки [3].

Рекреационное использование лесов в наш век набирает достаточно популярности и остаётся актуальной темой по сей день. Но также есть проблема и некий страх, если предоставлять лесные уголья для, к примеру: кемпинга, лагеря, санатория и т.д., то не ухудшит ли пребывание человека общее состояние территории на нетронутой земле, не навредит ли это тем же живым организмам, обитающим в данной местности. И это важные аспекты при рекреационном использовании лесов, ведь в мире стоит проблема вырубki лесов, загрязнение лесных массивов отходами жизнедеятельности человека. Безусловно, всё это имеет место быть, но и людей не убирать, нужно создавать взаимовыгодные условия как для человека, так и для растительности. Рекреационные участки должны создавать благоприятные условия для отдыха и времяпрепровождения населения, сохранять санитарное состояние леса и улучшать его, должны обеспечивать их уход, охранять от пожаров и способствовать лесовосстановлению. Сочетая эти требования можно добиться положительных результатов, не нанося вред окружающей среде, а также наслаждаться им во время отдыха.

Рассматривается проектная организация территории хвойных лесов и назначение мероприятий по благоустройству в местах массового отдыха. К рассмотрению включим проектные работы, которые должны будут проводиться, организация пространства, разбивка на зоны (тихого, активного отдыха и т.д.), устройство дорожно-тропиночной сети, состав насаждений, оборудование мест отдыха и многое другое. И главное, всё обустройство будет направлено на максимальное сохранение естественности лесов и их санитарно-гигиенического состояния.

Хвойные леса, прежде всего, в проектировании очень ценны, так как главный их плюс в том, что они декоративны круглый год, хвоя всегда остается зеленой и это даёт свободу для их использования. Также, в отличие от лиственных деревьев, чья выработка кислорода прекращается к осени, хвойники же способны на это в постоянной основе, согласно статистике, одно хвойное дерево средней величины (где-то 20-40 метров), способен обеспечить кислородом до 3 человек. И напоследок, стоит отметить, что хвойные леса (преимущественно сосновые), выделяют эфирные масла и смолистые вещества, называемые фитонцидами, благоприятно воздействуют на здоровье людей с заболеваниями и прекрасно влияет на нервную систему [8-9].

Функциональное зонирование, с этого начинается любой проект, перед тем как размещать МАФы, высаживать растительность и всячески обустроить территорию, нужно разделить участок на зоны.

При проектировании выделяют несколько зон, каждая из которых отведена под определенный вид отдыха. Разделение территории помогает

поддерживать баланс между рекреационной нагрузкой и сохранением природы. Например, зона для активного отдыха будет располагаться отдельно от зоны для тихого отдыха, чтобы каждый посетитель мог насладиться природой по своему усмотрению.

Размеры и расположение каждой зоны подбираются с учетом специфики местности и потребностей людей, чтобы каждый мог наслаждаться ландшафтом лесопарка наиболее комфортно.

На территории лесопарка обычно выделяются 3 функциональные зоны:

1. Зона активного отдыха - характеризуется наиболее интенсивной рекреационной нагрузкой, Зона активного отдыха, в свою очередь, может подразделяться на подзоны: пляжный, спортивный, детский, зрелищных мероприятий, учреждений отдыха, административно-хозяйственный и т.д. обычно занимает 10-30% площади.

2. Прогулочная зона - предназначена для групповых и индивидуальных прогулок. 7-70% площади.

3. Зона тихого отдыха -наименее посещаемая часть территории. Она предназначена для уединения, отдыха от шума и суеты. Занимает 40-45% территории.

Основными средствами создания композиции являются природные элементы – растительность, рельеф, вода, а также искусственные (антропогенные) – малые архитектурные формы, декоративная скульптура, визуальные коммуникации, водные устройства, декоративное покрытие, и т. д., используя которые, проектировщик решает различные проблемы, в том числе эмоционального и физического здоровья человека [4].

Архитектурно-планировочная структура лесопарка должна быть создана таким образом, чтобы обеспечить легкую и комфортную навигацию для посетителей, а также обладать привлекательным внешним видом и эстетичностью. Главное внимание уделяется расположению зон отдыха, спортивных площадок, мест питания и других удобств так, чтобы они были доступны и удобны для использования. Кроме того, важно учитывать природные элементы ландшафта, такие как рельеф, растительность и водоемы, чтобы создать гармоничное сочетание с архитектурными формами объектов. Весь процесс планирования лесопарка должен быть ориентирован на создание привлекательной и функциональной среды, способствующей активному отдыху и расслаблению посетителей.

Дорожно-тропиночные сети лесопарка являются неотъемлемой частью его облика и функциональности. Они должны соединять вход в парк с различными зонами: от уединенных мест отдыха и размышлений до активных зон для игр и спорта. Используя инновационные подходы к планировке и дизайну, можно создать комфортную и безопасную дорожную сеть, которая будет удобной для передвижения посетителей. Разнообразие пешеходных маршрутов и площадок создаст атмосферу гармонии и радо-

сти от пребывания в окружении природы. В качестве материалов покрытия дорожно-тропиночной сети могут использоваться самые разнообразные материалы, вот некоторые из них: древесная щепка, древесные спилы, натуральный камень природной формы, либо резаный в плитку, гранитная брусчатка, смесь песка и гравия и др.

Также, дорожно-тропиночная сеть должна создаваться и соответствовать следующим требованиям:

1. Дорожные сети проектируются в пейзажном стиле, то есть, с наличием кривых
2. Дорожные узлы объединяются в единую планировочную сеть
3. При прохождении, взору человека должны открываться наиболее привлекательные видовые зоны
4. Автомобильные дороги и дороги, ведущие в активную зону размещаются по периферии

Наличие малых архитектурных форм хорошо дополняют общий пейзаж местности. Они могут быть представлены в различной форме и из многих материалов: гранит, дерево, стекло, металл и др. Важно учитывать целостность МАФов, если они размещены на одном участке, и он имеет свой стиль, то и архитектура должна дополнять идею, они должны быть сделаны из единого материала, располагаться в удобном месте, быть стационарными.

Цветочное оформление лесопарков, является важным аспектом при благоустройстве, но производится оно ограничено. Цветы высаживают у главного входа, около пунктов питания, киосков, беседок и других сооружений. Ассортимент растений должен подбираться с учетом экологических условий участка, почвенного грунта, климата и др. факторов. А при устройстве цветника на участке важны некоторые критерии: его форма, соотношение объема, цветовое решение, фактура поверхностей, аромат растений, воздействие на граждан, как физиологическое, так и эмоциональное [5-7, 10].

Вечнозеленые растения, обеспечивает цвет и текстуру в ландшафтном дизайне благодаря своим листьям, которые остаются зелеными в течение всего года. Отметим, что в ландшафтном дизайне избегают объединения видов, принадлежащих к одной группе растений, из-за визуального однообразия [2].

В смешанных композициях вечнозеленые элементы могут играть роль фоновых растений для цветущих весной и летом деревьев и кустарников. А группы с участием хвойных растений можно проектировать на основе контраста цвета и формы кроны. Пирамидальные и конусообразные формы крон многих елей и пихт прекрасно сочетаются с круглыми или раскидистыми формами крон [1].

В основном, при обустройстве лесопарка используют в большей степени многолетние растения из местной дикорастущей флоры, так как они лучше приживутся и проявят всю свою декоративность.

При проектировании цветочного следует учесть некоторые задачи:

1. Определить какие функции будет выполнять цветник, либо он будет выступать в роли акцента, либо как инструмент зонирования, либо будет фоновым решением для других объектов;

2. Следует не забывать об инсоляции выбранного места, так как выбор растений во многом определяется этим критерием. Для затенённого места подойдут теневыносливые или тенелюбивые растения, для солнечного ассортимента будет строиться на солнцелюбивых;

3. Учесть размер цветника. Размеры элементов в композиции должны быть пропорциональны пространству.

4. Выбор цветовой палитры, формы, фактуры и структуры, что следует учитывать при комбинации видов растений.

И конечно же не стоит забывать про уход за лесом, ведь главной задачей является не просто развлечение людей, но поддержание естественного вида и благоприятных условий, как минимум экологическая характеристика леса не должна упасть.

К мероприятиям по уходу за лесами относятся рубки, проводимые в целях ухода за лесными насаждениями; агролесомелиоративные мероприятия; иные мероприятия, в том числе обновление лесных насаждений; перестройка лесных насаждений; реконструкция лесных насаждений; лесоводственно-лесозащитный уход за лесами; уход за лесовозобновлением, подростом и другими ценными компонентами насаждений (объектами ухода); рекреационно-ландшафтный уход за лесами; вспомогательные виды ухода за лесами; особые виды ухода за лесами.

В зависимости от возраста дерева и его характеристик, могут быть произведены рубки, в целях безопасности от падения старой флоры. Также, проводятся санитарно-оздоровительные мероприятия, которые направлены на улучшение состояния лесов, сокращение угрозы распространения вредных организмов и обеспечение лесов целевыми функциями. Важная часть этих мероприятий – рубка погибших и поврежденных деревьев, а также уборка неликвидной древесины и аварийных деревьев.

Таким образом, можно сказать, что лесопарки рекреационного использования – это не просто участки природы, а организованные пространства, где каждый посетитель может насладиться красотой природы, не навредив ей. Правильно спланированные дорожно-тропиночные сети, места для отдыха, максимальное сохранение естественности лесов и их санитарно-гигиенического состояния позволяют сохранить целостность лесного покрова и обеспечить комфорт для посетителей.

Список литературы

1. Использование хвойных растений в типовых ландшафтных проектах / Т.Ю. Аксянова, О.М. Ступакова, Е.А. Усова [и др.]. – Текст: непосредственный // Хвойные бореальной зоны. – 2021. – Т. 39. – № 4. – С. 245-252.
2. Manda, M. Possibilities of using evergreen species in exterior decor. / M, Manda, D. Iie. – Text: electronic // Annals of the university of craiova, Biology, Horticulture, Food products processing technology, Environmental engineering. – 2023. – № 28.
3. Севко, О.А. Ландшафтная таксация с основами парколесоустройства: учебно-методическое пособие к практическим занятиям для студентов учреждений высшего образования специальности 1-75 02 01 «Садово-парковое строительство» / О.А. Севко. – Минск: Белорусский государственный технологический университет, 2012. – 107 с. – Текст: непосредственный.
4. Шимко, В.Т. Архитектурно-дизайнерское проектирование. Основы теории / В.Т. Шимко. – Москва: Изд-во «Архитектура-С», 2004. – 296 с. – Текст: непосредственный.
5. 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, 2023. – С. 10-17.
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. 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. 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. – Кологрив, 2021. – С. 144-149.

**ОПЫТ ПЛАНТАЦИОННОГО ВЫРАЩИВАНИЯ БРУСНИКИ
ОБЫКНОВЕННОЙ В РОССИИ**

*Житова Наталья Алексеевна, аспирант
Смирнова Анастасия Васильевна, студент-бакалавр
Зарубина Лилия Валерьевна, науч. рук., д.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** в настоящее время для рационального и не истощительного лесопользования создают промышленные плантации. Первое упоминание о посадках брусники обыкновенной датируется 1745 годом при Елизавете Петровне. Начало активного изучения культивирования брусники приходится на период Советского Союза, в ряде республик были созданы плантации для изучения данного вопроса. Также в этот период было создано более 20 сортов брусники и 4 из них отечественные (Костромичка, Костромская розовая, Рубин, Россияночка). После распада Советского Союза научная работа была приостановлена и лишь только через 12 лет вернулись к изучению брусники обыкновенной, где исследуется вегетативное и семенное размножение, так же внесение удобрений, борьба с вредителями и защита от болезней. В последние годы плантации брусники были заложены в Ханты-Мансийском автономном округе, Архангельской, Вологодской, Владимирской и Калужской областей.*

***Ключевые слова:** лесопользование, плантация, брусника, ягоды, культура, сорта*

В лесном кодексе Российской Федерации отмечено, что в лесном комплексе важно установить приоритет в деятельности на обеспечение многоцелевого, рационального и не истощительного лесопользования. Эта задача основывается на следующей нормативной базе: «Стратегия развития лесного комплекса РФ до 2030 года» [1], «Основы государственной политики в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов в РФ на период до 2030 года» [2] «Стратегия развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов до 2030 года» [3], Государственная программа, федерального проекта «Сохранение лесов» и «Сохранение биоразнообразия» (в рамках национального проекта «Экология») [4].

Один из действенных вариантов решения проблемы – увеличение арендной базы с помощью разработки промышленных плантаций для производства лесных ягод.

В Санкт-Петербургском государственном казенном учреждении «Центральный государственный исторический архив Санкт-Петербурга» записано, что впервые выращивание брусники было организовано указом Елизаветы Петровны в 1745 году в Царском саду, также был включен сле-

дующий текст: «партери убирать брусницею и бушбомами». Далее, в 1765 году в указе Канцелярии мастеру Фоку поручили изучить перспективность в замене в Петергофе, в Монплеzure и у Шахматной горы бушбома другими ягодниками, например брусникой, из-за того, что бушбом «от бываемых великих морозов вызябает».

В период Советского союза перед специалистами была поставлена важная задача в изучении дикорастущей брусники и введении ее в культуру. В связи с этим в природе и на опытных участках проходили исследования по биологии и экологии ягодников. Ученые также занимались вопросами размножения, технологии выращивания, разрабатывали методы защиты кустарничков от сорняков, болезней и вредителей. Исследования проводили в ряде республик: с 1968 году на Украине, с 1969 году в Литве, с 1976 году в Белоруссии, с 1977 году в Латвии и с 1980 году в России.

В России специалисты изучали формовое многообразие в естественной среде и отбирали формы с хозяйственно ценными признаками для последующих испытаний и изучений их в условиях культуры. Результатами работы стали:

- создание коллекции форм брусники с разных регионов страны;
- исследование гибридных семян, полученных путем скрещивания перспективных форм и сортов;
- проведение испытаний иностранных сортов с двумя периодами плодоношения;
- создание отечественных сортов брусники обыкновенной, зарегистрированных Госсортокомиссией РФ (Костромичка, Костромская розовая, Рубин, Россияночка) [5].

В 1986 году Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства совместно с Центрально-европейской лесной опытной станцией разработали методику выделения земель государственного лесного фонда для промышленной заготовки клюквы, брусники и черники. Методика основывалась на таких факторах, как площадь лесотаксационного отвода, средний урожай ягод, степень покрытия зарослями, таксационные характеристики лесов (тип леса, возраст, полнота), доступность территории, экологическая чистота сырья и плотность населения [6].

К 1990 году, как в России, так и в ряде стран велись исследования по разведению брусники и ведению новых более устойчивых сортов ягод в культуру, результатом стало создание более 20 сортов брусники обыкновенной. Несмотря на то, что исследования проводились масштабно, ряд вопросов так и не имел полного ответа (борьба с сорняками, защита от болезней, продление сроков эксплуатации плантации, совершенствование механизации процессов ухода за посадками и уборки урожая и др.).

Распад СССР привел к замедлению исследований по культивированию брусники в странах, образовавшихся из республик СССР. Так, в 2003

году для создания плантаций брусники обыкновенной начали использовать выработанные торфяники. А в 2004 году в Костромской области была создана промышленная ягодная плантация на площади более 100 га, используемых ранее в качестве торфяников. Рассматривались не только методы семенного и вегетативного размножения, но и физиология брусники при использовании минеральных удобрений, мульчирования и увлажнения почвы [7]. Были также разработаны методы борьбы с сорняками и защиты от болезней, которые включали: перекопку, мульчирование, применение гербицидов, посадка сидератов и другие.

На коллекционном участке лесной опытной станции испытывали формы брусники разных хозяйственно ценных сортов из России, Белоруссии, Латвии, Литвы, Эстонии, Швеции и США. В ходе исследования было изучено всего 10 зарубежных видов брусники: Ammerland, Koralle, Erntedank, Erntekrone, ERntesegegen у зарубежных сортов, прошедших испытания, было два цикла развития плодов, то есть они давали урожай два раза в год – летом и осенью. Первый урожай созревал в период с июля по август, а второй урожай собирали позже – с сентября по октябрь [8].

В 2018 году компания «Ягоды Югры» провела посадку 50 тысяч саженцев брусники на торфяных болотах Ханты-Мансийского автономного округа.

В 2021 году в рамках акции «Посади лесную ягоду-2021» в Архангельской области создали плантации селекционных и сортоиспытательных участков брусники, голубики и княженики под руководством костромских селекционеров.

В 2021 году усилиями преподавателей и студентов академии в условиях дендрологического сада Вологодской молочнохозяйственной академии имени Н.В. Верещагина была заложена серия опытов на плантации площадью 14,04 м² брусники обыкновенной (*Vaccinium vitisidaea*) для оценки успешности интродукции данного вида [9, 10].

В 2023 году во Владимирской области специалисты питомника «Голубика Плантс» создали первую промышленную плантацию брусники, площадью 3 га. Также в этом же году под руководством Т. В. Курлович была создана плантация брусники в Калужской области.

Таким образом, данная тема очень актуальна и необходима для более глубокого изучения в других областях и развития самой недревесной растительности в России.

Список литературы

1. Российская Федерация. Законы. Стратегия развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года: Распоряжение № 1989-р: [принят Правительством Российской Федерации 20 сентября 2018 года]. – Москва, 2018. – 102 с. – Текст: непосредственный.

2. Российская Федерация. Законы. Основы государственной политики в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов в Российской Федерации на период до 2030 года: Распоряжение № 1724-р: [принят Правительством Российской Федерации 26 сентября 2013 года]. – Москва, 2013. – 13 с. – Текст: непосредственный.
3. Российская Федерация. Законы. Стратегия развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов до 2030 года: Распоряжение № 2567-р: [принят Правительством Российской Федерации 8 сентября 2022 года]. – Москва, 2022. – 47 с. – Текст: непосредственный.
4. Российская Федерация. Законы. Паспорт национального проекта «Экология»: Протокол № 16: [Утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам 24 декабря 2018 года]. – Москва, 2018. – 48 с. – Текст: непосредственный.
5. Перспективы плантационного выращивания лесных ягодных растений в северных регионах России/ С. С. Макаров [и др.]. – Текст: непосредственный // Арктика 2035: актуальные вопросы, проблемы, решения. – 2023. – № 3 (15). – С. 62-77.
6. Состояние и перспективы использования недревесных ресурсов леса: Международная научно-практическая конференция. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2014. – 206 с. – Текст: непосредственный.
7. Тяк, Г.В. Опыт выращивания брусники в условиях Костромской области / Г.В. Тяк, А.Ф. Черкасов, С.А. Алтухова – Текст: непосредственный // Вопросы использования и восстановления древесных и недревесных ресурсов леса южной тайги. – 1998. – С. 50-63.
8. Тяк, Г.В. Интродукция западноевропейских сортов брусники в Костромской области/ Г.В. Тяк, С.А. Алтухова. – Текст: непосредственный // Состояние и перспективы развития нетрадиционных садовых культур: материалы Международной научно-методической конференции – Воронеж: Кварта, 2003. – С. 80-84.
9. Зарубина, Л.В. Перспективы плантационного выращивания брусники обыкновенной (*Vaccinium vitis-idaea*) в условиях Вологодской области / Л.В. Зарубина, Н.А. Житова. – Текст: непосредственный // Аграрный вестник Нечерноземья. – 2022. – № 1 (5). – С. 14-19.
10. Житова, Н.А. Интродукция брусники обыкновенной в дендрологическом саду Вологодской государственной молочнохозяйственной академии имени Н.В. Верещагина / Н.А. Житова, Л.В. Зарубина. – Текст: непосредственный // В сборнике: XVI Ежегодная научная сессия аспирантов и молодых ученых. Материалы Всероссийской научной конференции. Том 3. Часть 1. – Вологда-Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2023. – С. 446-449.

**АНАЛИЗ ПОСЕЩАЕМОСТИ «СОКОЛЬСКОГО БОРА»
НА ТЕРРИТОРИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «РУССКИЙ СЕВЕР»**

*Зайцева Виктория Андреевна, аспирант
Платонова Юлия Андреевна, аспирант
Зарубина Лилия Валерьевна, науч. рук., д.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** в последние годы экологический туризм набирает популярность среди жителей России и иностранных гостей. Национальный парк «Русский Север», известный своими захватывающими пейзажами и уникальной флорой и фауной, привлекает внимание многих. Особенно выделяется «Сокольский Бор» – место, где сочетаются красота дикой природы и тишина, что делает его идеальным для любителей природы и спокойного отдыха [1]. В исследовании анализируется посещаемость «Сокольского Бора» – уникальной природной зоны в национальном парке «Русский Север». Рассматривается динамика числа посетителей за последние 9 лет. Основываясь на собранных данных, предлагаются меры для устойчивого развития туризма, сбалансированного с сохранением природного наследия. Исследование подчеркивает значимость комплексного подхода к анализу посещаемости и важность обратной связи между природной средой и человеческой деятельностью.*

***Ключевые слова:** рекреация, экологический туризм, уникальные экосистемы*

В последние годы все большее внимание уделяется изучению и сохранению природных территорий, особенно в рамках национальных парков. Национальный парк «Русский Север» является уникальной природной зоной, которая привлекает туристов своей неповторимой флорой и фауной, а также богатым историческим наследием. Одной из жемчужин парка является памятник природы «Сокольский Бор» – лесной массив, который известен своими коренными лесами, редкими видами растений и животных [1]. Анализ посещаемости «Сокольского Бора» имеет важное значение для разработки стратегий управления и сохранения этой территории. Понимание того, как изменяется поток посетителей в разное время, позволяет оптимизировать условия для туризма и одновременно минимизировать негативное воздействие на природу. В данной статье представлен подробный анализ данных о посещаемости «Сокольского Бора», а также рассмотрены основные факторы, влияющие на туристическую привлекательность этой территории.

Для анализа посещаемости «Сокольского Бора» использованы количественные и качественные методы исследования. Сбор данных осуществ-

лялся через установленный на территории пропускной пункт, что помогло точно подсчитать количество посетителей. Данные по количеству посетителей за последние 9 лет представлены на рисунке 1.

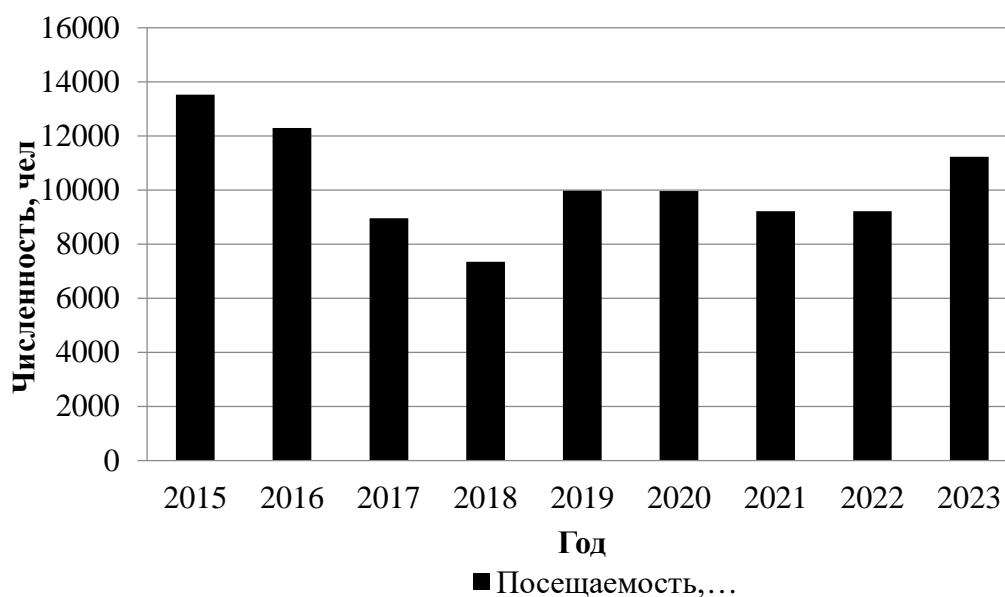


Рисунок 1 – Посещаемость национального парка «Русский Север» за последние 9 лет

На графике видно, что посещаемость национального парка «Русский Север» до пандемии шла на спад, так как была альтернатива туризма в других странах. С наступлением пандемии, интерес к парку начал расти, а вслед за ним и его посещаемость. Так, в период с 2015 до 2018 года численность туристов снизилась с 13,526 тысяч человек до 7,349 тысяч человек. В период с 2019 по 2022 год общая численность человек, посещающих Сокольский бор, не превышала 9,917 тысяч человек. Однако, в 2023 году этот показатель резко вырос до 11,227 тысяч человек, что говорит о повышенном интересе туристов и местного населения к парку [2].

Посещаемость «Сокольского Бора» зависит от множества факторов. Среди внешних выделяют состояние экономики и политическую стабильность, влияющие на туристический поток в целом. Климатические условия также играют ключевую роль, поскольку чрезмерные осадки или засуха могут снизить интерес к посещению. Внутренние факторы включают качество инфраструктуры парка: наличие удобных троп, обозначенных маршрутов, площадок для отдыха, и чистоту природной зоны. Также не менее важны усилия по охране природы и разнообразие проводимых мероприятий, повышающих привлекательность для различных категорий туристов.

Для увеличения посещаемости «Сокольского Бора» целесообразно разработать и внедрить стратегию маркетинга, ориентированную на уникальные природные и культурные особенности этой территории. Рекомен-

дуются улучшить инфраструктуру: построить удобные пешеходные тропы, оборудовать места для отдыха и пикников. Важно также усилить работу по информационной поддержке через социальные сети и туристические сайты, предлагая подробные карты местности с описанием маршрутов. Организация экскурсий с гидами поможет посетителям глубже погрузиться в историю и особенности региона. Создание календаря событий, включающего фестивали и тематические встречи, способствует увеличению интереса к «Сокольскому Бору».

Список литературы

1. Официальный сайт ФГБУ «Национальный парк «Русский Север» – Текст: электронный. – URL: <http://russever.region35.ru>.
2. Зайцева, В.А. Оценка санитарного состояния сосновых древостоев на территории Национального парка «Русский Север» / В.А. Зайцева, Ю.А. Платонова, Л.В. Зарубина. – Текст: непосредственный // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов-регионам. – 2022. – Т. 3. – С. 216-220.

УДК 674.093

ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЫХОДА ПИЛОМАТЕРИАЛОВ ПРИ РАСКРОЕ БРЕВЕН ПО СБЕГУ

*Ибрагимов Рашид Саидович, студент-магистрант
Микрюкова Елена Вячеславовна, науч. рук., к.т.н., доцент
ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный
технологический университет», г. Йошкар-Ола, Россия*

Аннотация: предложен способ получения пиломатериалов из круглых бревен при распиловке их по сбегу и рассмотрен метод определения объемного выхода пилопродукции переменного поперечного сечения.

Ключевые слова: способ раскроя бревен, пиломатериалы, объемный выход

Раскрой бревен на пиломатериалы является начальной стадией производства изделий из древесины. От его эффективности зависит рациональное использование лесных ресурсов.

Одним из способов повышения объемного выхода пилопродукции и снижения потерь древесного сырья является рациональный выбор сечений пиломатериалов, получаемых из сбеговой зоны пиловочных бревен и из тонкомерных сортиментов. В частности, большой интерес представляет использование этого сырья для дальнейшей переработки на клееные щитовые заготовки различных габаритов [1].

Основными способами раскря бревен являются развальный и брусово-развальный. Они могут осуществляться при ориентации пропилов как параллельно продольной оси бревна, так и параллельно образующей (боковой поверхности).

Известно, что при распиловке бревен параллельно образующей уменьшаются площади пропиленных пластей необрезных пиломатериалов, а также уменьшаются объем опилок и расход мощности бревнопильного оборудования. Пиломатериалы, выпиленные параллельно образующим, более однородны по качеству и влажности, значит, при сушке они будут меньше коробиться. У этих пиломатериалов в меньшей мере перерезаны годовичные слои, что должно повысить их прочность [2].

На основе анализа известных способов раскря круглых лесоматериалов на пилопродукцию нами предложен способ, позволяющий более эффективно их использовать [3]. Данный способ отличается тем, что продольный раскря бревна осуществляют параллельно двум противоположным образующим с получением укороченных пиломатериалов из центральной зоны бревна.

При раскряе круглого лесоматериала получаем необрезные доски (рисунок 1). Из оставшейся сердцевинной части получают укороченные пиломатериалы. Предполагаемый способ раскря решает задачу рационального раскря бревен.

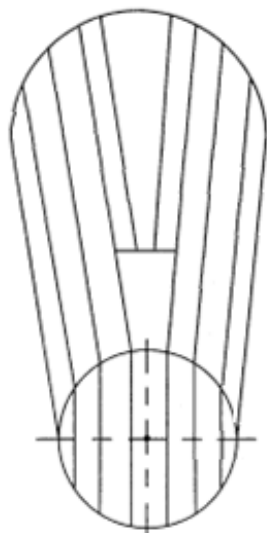


Рисунок 1 – Способ раскря бревен (патент № 2524187)

Одним из критериев оценки эффективности способа раскря является объемный выход получаемой из бревен пилопродукции. Для его определения нужно знать геометрические размеры всех видов пилопродукции. Методика их определения для наиболее распространенных способов распиловки, таких как распиловка с брусочкой и вразвал, известна [4].

Подробнее остановимся на особенностях определения объемного выхода пилопродукции из центральной части бревна (рисунок 2).

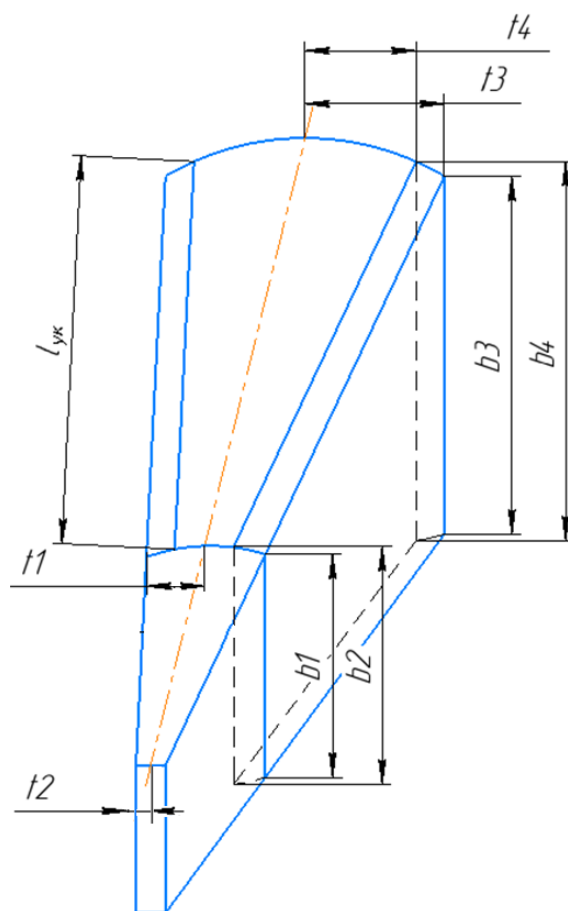


Рисунок 2 – Схема для определения размеров укороченных пиломатериалов из центральной зоны бревна

Размеры укороченных пиломатериалов из центральной части бревна вычисляются по формулам:
в вершинном торце

$$b_1 = \sqrt{(D - sl_{\text{ук}})^2 - (4e)^2},$$

$$b_2 = (D - sl_{\text{ук}}),$$

в комлевом торце

$$b_3 = \sqrt{D^2 - 4t_3^2},$$

$$b_4 = \sqrt{D^2 - 4t_4^2},$$

где b_1, b_2 – ширина пиломатериала в узком торце соответственно по наружной и внутренней пластям, мм; b_3, b_4 – ширина пиломатериала в комлевом торце соответственно по наружной и внутренней пластям, мм; D – диаметр бревна в комле, мм, s – сбеги бревна, мм/м; $l_{\text{ук}}$ – длина укороченных пиломатериалов, мм; e – расход поставка на пиломатериал, мм; t_3, t_4 –

расстояние от оси бревна в комлевом торце соответственно до наружной и внутренней пластей, мм.

Длина укороченного пиломатериала:

$$l_{\text{ук}} = \frac{t_4 - 2e}{(t_4 - t_2)} L,$$

$$t_3 = t - p,$$

$$t_4 = t_3 - e + p,$$

где t_2 – расстояние от оси бревна в вершинном торце до пропиленной пласти сердцевинной части, мм; L – длина бревна, м; p – ширина пропила, мм; t – расстояние от оси бревна в комлевом торце до внутренней пласти ближайшей к центру длинной доски, мм.

Объем укороченных пиломатериалов переменного поперечного сечения из центральной части одного бревна равен:

$$V = n_{\text{ук}} h b l_{\text{ук}},$$

где h – толщина пиломатериала, $n_{\text{ук}}$ – количество укороченных пиломатериалов, b – ширина без припуска на усушку, $l_{\text{ук}}$ – длина укороченного пиломатериала.

$$b = (b_1 + b_2 + b_3 + b_4)/4 - y,$$

где y – припуск на усушку по ширине укороченных пиломатериалов, мм.

Предлагаемый способ раскря бревен решает проблему рационального использования древесины путем более полного использования периферийной (заболонной) части бревна.

Список литературы

1. Чикулаев, П.С. Повышение выхода пилопродукции за счет получения пиломатериалов из сбеговой зоны бревен: автореферат дис, ... канд. тех. наук: 05.21.01 / Чикулаев Павел Сергеевич; Петрозаводск, 2009. – 20 с. – Текст: непосредственный.
2. Уласовец, В.Г. Сравнение объемов необрезных досок при различных способах распиловки бревен / В.Г. Уласовец. – Текст: непосредственный // Лесной журнал. – 2005. – №5. – С. 28-29.
3. Патент 2524187. Российская Федерация. Способ раскря бревен: № 2012153657/13: заявл. 11.12.2012; опубл. 27.07.2014 /Е.В. Микрюкова А.С. Торопов, И.П. Дербенёва. – Текст: непосредственный.
4. Рыкунин, С.Н. Методы составления и расчета поставов: учеб. пособие / С.Н. Рыкунин, В.Е. Пятков; Моск. гос. ун-т леса. – Москва: МГУЛ, 2005. – 69 с. – Текст: непосредственный.

**ОБНАРУЖЕНИЕ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ С ПОМОЩЬЮ
АЭРОКОСМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ**

*Идричан Мария Витальевна, студент-бакалавр
Пичикин Дмитрий Валерьевич, студент-бакалавр
Лебедев Александр Вячеславович, науч. рук., доцент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

***Аннотация:** лес – один из самых важных источников полезных ресурсов. Проблема лесных пожаров актуальна для многих стран. Из-за уничтожения огромных территорий древесных насаждений страдают растения, животные, ухудшается экология, человечество несет огромные потери ежегодно. В наше время появляется все больше аэрокосмических технологий, позволяющие обнаружить возгорания на ранних стадиях и вовремя приступить к их устранению.*

***Ключевые слова:** лесные пожары, спутник, космический мониторинг, карт, аэрокосмические технологии*

Лес занимает большую часть территории России. Общая площадь земель лесного фонда составляет 1,19 млрд. га., по данным федерального агентства лесного хозяйства. Каждый год в России регистрируется от 9 тысяч до 35 тысяч лесных пожаров, охватывающих площади от 500 тыс. до 3,5 млн. га. Чем раньше будет получена информация о пожарной опасности, тем быстрее будут предприняты меры по устранению развивающегося природного бедствия [7].

С течением времени человечество всё глубже изучает возможности использования космических устройств в собственных целях. Существует несколько способов обнаружения лесных пожаров. В настоящее время наиболее эффективный способ обнаружения лесных пожаров-спутниковый мониторинг.

Спутниковые изображения высокого разрешения, полученные с помощью специализированных спутников, являются одним из наиболее распространенных и эффективных методов обнаружения лесных пожаров. Эти данные позволяют оперативно определить место возгорания, его площадь и динамику распространения. В систему поступает информация от различных спутников. Приборы разных типов несколько раз в сутки передают данные для определения подозрительных зон, в которых лесной пожар, возможно, распространяется прямо сейчас.

Так, например, с помощью спутников, оценивая цвет и состояние леса возможно определить возраст леса, количество старых и сухих деревьев [8-10].

Роскосмос представляет несколько спутников: «Канопус-В», «Метеор-М», «Электро-Л» и «Арктика-М», занимающихся наблюдением за районами с очагами природных пожаров в нескольких регионах России.

Спутники, в зависимости от их типа, требуют особенного обращения. Космический мониторинг пожароопасной обстановки методом дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) позволяет значительно расширить границы исследуемой территории, держать под контролем процессы в режиме реального времени, добывать достаточно точную информацию вне зависимости от погодных условий и времени суток,

Ежегодно Рослесхоз составляет карту потенциально пожароопасных областей, формируют план тушения возгораний, которые еще не появились. За этими территориями будет более серьезный надзор.

Для выявления очагов пожаров используют данные низкого пространственного разрешения (до 1 км), но с хорошим временным периодом (1-3 часа). При указанном качестве снимков выявляются очаги пожаров с минимальными размерами 30x30 м. Чаще всего на изображении очаги пожаров выделяют цветом с указанными координатами.

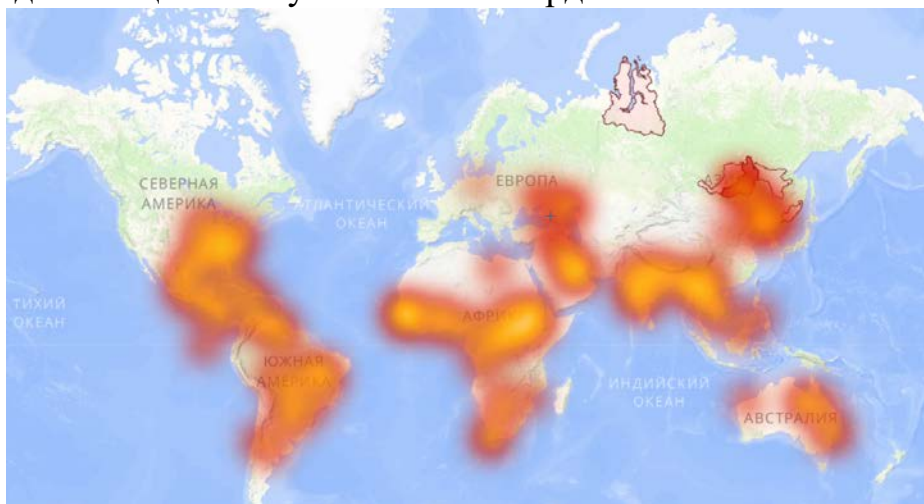


Рисунок 1 – Карта пожаров (14.03.2024г)

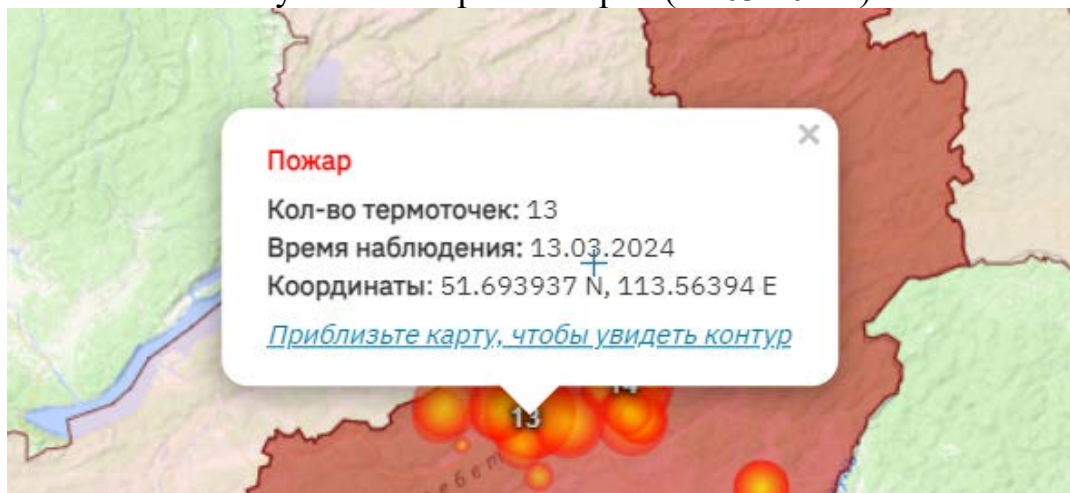


Рисунок 2 – Карта пожаров

Вторыми по распространенности и качеству предоставляемых данных являются беспилотные летательные аппараты (БПЛА)

БПЛА позволяют проводить мониторинг лесных массивов в режиме реального времени. Они способны быстро реагировать на возникновение пожаров и предоставлять точную информацию о них. Кроме того, БПЛА могут использоваться для доставки противопожарных средств в труднодоступные районы.

Огромную роль в мониторинге, оценке площади и ущерба от лесных пожаров, оперативном реагировании на возгорания, составлении подробной статистики и разработке противопожарных мер играет Информационная система дистанционного мониторинга (далее – ИСДМ-Рослесхоз), которую агентство развивает с 1995 года. В настоящий момент система мониторинга состоит из трех взаимосвязанных компонентов: наземного, авиационного и космического.

ГИС позволяют обрабатывать и анализировать данные о лесных пожарах, полученные из различных источников, таких как спутниковые снимки и БПЛА. Они предоставляют возможность создавать карты пожаров, определять их интенсивность и прогнозировать распространение.

Сейчас все более популярными становятся такие устройства, как лидары, которые позволяют контролировать состояние атмосферы (давление, плотность воздуха, температура, влажность, концентрацию газов, аэрозолей, параметры ветра).

Внедрение тепловизионных камер даёт возможность зафиксировать активную зону лесного пожара даже при плотном задымлении. Активная зона в данном случае характеризуется высоким контрастом теплового изображения. Однако этот метод сложно использовать в дневное время суток. Съёмочная аппаратура принимает рабочий диапазон длин волн, составляющие от долей микрометра (видимое оптическое излучение) до метров (радиоволны).

«Канопус-В-ИК» создан для наблюдения техногенных и природных чрезвычайных ситуаций.

«Канопус-В»-Космический комплекс, позволяющий получать данные дистанционного зондирования Земли, которыми очень часто пользуются сотрудники МЧС России, Министерство природных ресурсов и экологии, Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, РАН, а также коммерческие потребители оперативной информации.

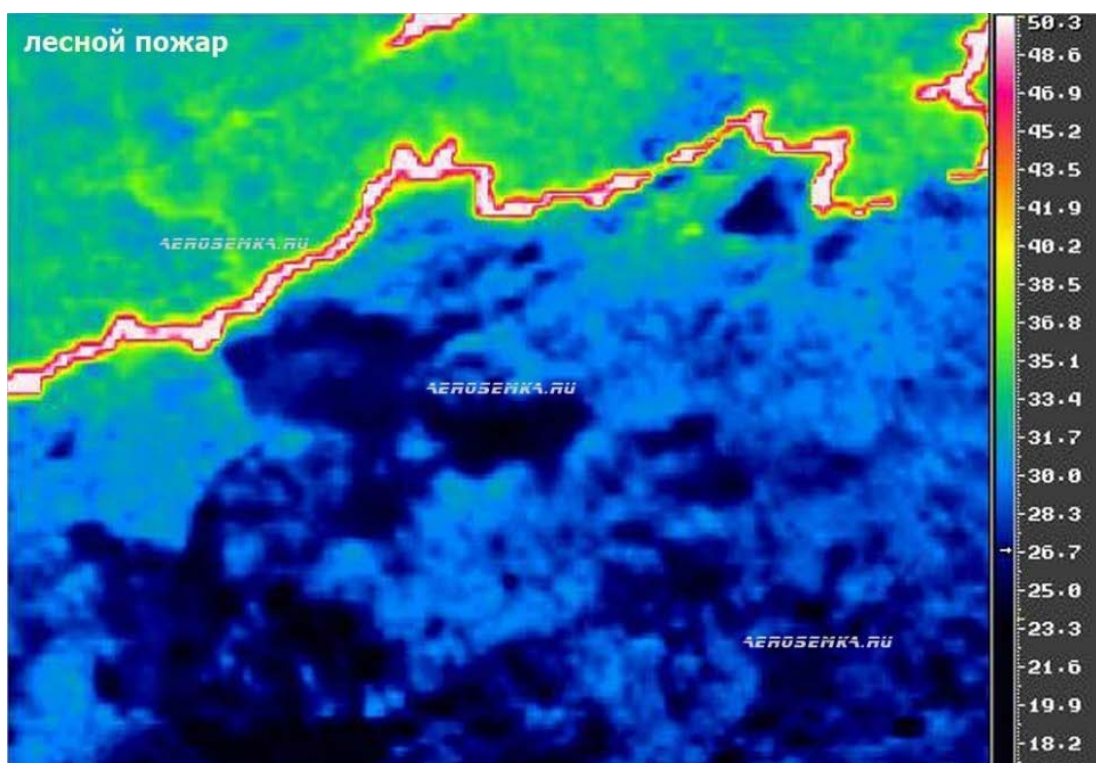


Рисунок 3 – Пример ИК-снимка лесного пожара, переданного со спутника

Перспективы развития технологий

Дистанционное космическое наблюдение имеет ряд преимуществ перед остальными методами обнаружения возгораний:

- Позволяет отслеживать большие территории.
- Оперативно получать данные (путь от спутников до выдачи их заказчикам составляет примерно час).
- Доступность информации (космические снимки может увидеть любой желающий).

Улучшение спутниковых систем наблюдения

Метод дистанционного зондирования, имеет некоторые недостатки:

- Сложность в обнаружении небольших очагов возгорания;
- Часто из-за возможности появления ошибок необходимо согласовать полученную информацию с наземными источниками информации.

Ожидается, что в ближайшем будущем будут созданы новые спутники с улучшенными возможностями съемки, которые позволят более точно определять местоположение пожаров и оценивать их последствия.

Разработка новых алгоритмов обработки данных

Современные алгоритмы обработки данных позволяют повысить точность и оперативность обнаружения пожаров. В перспективе возможно создание алгоритмов, которые смогут автоматически определять возгорание и оповещать о нем соответствующие службы.

Таким образом, использование аэрокосмических технологий является важным инструментом для обнаружения и предотвращения лесных пожаров. Дальнейшее развитие этих технологий и разработка новых методов обработки данных позволит сделать мониторинг лесов еще более эффективным и безопасным.

Список литературы

1. Носоновских, К.В. Способы обнаружения лесных пожаров / К.В. Носоновских, А.А. Побединский. – Текст: непосредственный // АПК: инновационные технологии. – 2018. – № 3(42). – С. 6-12.
2. Инфракрасный и гиперспектральный мониторинг пожаров (Российско-Германское предложение по международному проекту наблюдения Земли из космоса) / Э. Л. Аким, К. Брис, П. Бэр [и др.]. – Текст: непосредственный // Препринты ИПМ им. М.В. Келдыша. – 2004. – № 32. – С. 1-34.
3. Ротару, А.Н. Использование данных дистанционного зондирования Земли из космоса для обнаружения лесных пожаров / А.Н. Ротару, М.Ю. Курбатов. – Текст: непосредственный // Пожарная и аварийная безопасность: сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции, посвященной Году культуры безопасности, Иваново (29-30 ноября 2018 года). – Том Часть 1. – Иваново, 2018. – С. 477-479.
4. Крючков, И.И. Мониторинг лесных пожаров из космоса. Проблемы и пути их решения / И.И. Крючков. – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2003. – № 7. – С. 18-20.
5. Оценка возможностей создания космической системы из космических аппаратов типа «Канопус-В-ИК» для оперативного мониторинга чрезвычайных ситуаций и обнаружения малоразмерных лесных пожаров / Л.А. Макриденко, А.В. Горбунов, И.Ю. Ильина, В.К. Саульский // Вопросы электромеханики. Труды ВНИИЭМ. – 2019. – Т. 172. – № 5. – С. 39-48. – Текст: непосредственный.
6. Тараканов, Д.А. Мониторинг и методы анализа окружающей среды при пожарах / Д.А. Тараканов, Д.А. Тараканов, Е.Н. Елизарьева, П.А. Михайлов. – Текст: непосредственный // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. – 2018. – Т. 1. – С. 640-642.
7. Гостев, В.В. Особенности противопожарного обустройства лесов на примере Тарногского лесничества Вологодской области / В.В. Гостев, А.В. Лебедев, Д.Ю. Сайкова. – Текст: непосредственный // Научное сопровождение в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: современные проблемы и тенденции развития: материалы национальной научно-практической конференции, Рязань (10 ноября 2022 года). – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2022. – С. 107-112.

8. Xylotrophs in spruce stands of the Kologrivsky Forest Nature Reserve, Russia / A. Lebedev, A. Gemonov, D. Saykova [et al.]. – Text: electronic // E3S Web of Conferences. – 2023. – Vol. 411. – P. 02068.

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»: сборник научных трудов. – Кологрив, 2023. – С. 59-65.

10. Влияния древоразрушающих грибов на древостои в ельниках заповедника «Кологривский лес» / С. Н. Волков, А. В. Гемонов, А. В. Лебедев [и др.]. – Текст: непосредственный // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2021. – № 4(50). – С. 35-43.

УДК 630*5

ОЦЕНКА БИОРАЗНООБРАЗИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЛАНДШАФТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ ЛАНДШАФТНОЙ ТАКСАЦИИ

*Ильина Екатерина Константиновна, студент-бакалавр
Лебедев Александр Вячеславович, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФБГОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

***Аннотация:** в данной статье рассматривается проблема оценки биоразнообразия и экологического состояния ландшафтов с использованием методов ландшафтной таксации. Актуальность данного исследования обусловлена не только бурными изменениями в природной среде, вызванными человеческой деятельностью, но и необходимостью разработки эффективных подходов и методик оценки состояния и прогнозирования изменений в биоразнообразии и экологической устойчивости ландшафтов.*

***Ключевые слова:** ландшафтная таксация, инвентаризация насаждений, биоразнообразии, экологическое состояние, ландшафт*

Введение. В современном обществе биоразнообразие и экологическое состояние ландшафтов играют ключевую роль в сохранении и устойчивом развитии природных экосистем. Однако, их оценка и мониторинг требуют специализированных методов. В данной статье представлена систематизация и анализ методов ландшафтной таксации и инвентаризации насаждений, а также их использование для оценки биоразнообразия и экологического состояния ландшафтов.

Определение и цели ландшафтной таксации. Ландшафтная таксация представляет собой систематическую оценку ландшафтов с использованием различных параметров и показателей. Целью ландшафтной таксации

является количественная и качественная оценка ландшафтов для выявления их особенностей, а также определение факторов, влияющих на биоразнообразие и экологическое состояние.

Методы ландшафтной таксации. Ландшафтная таксация – это специализированный метод описания ландшафтов и их компонентов. Он включает в себя описание физических, географических и биологических аспектов ландшафта. Данные, полученные в результате таксации, позволяют выявить особенности ландшафта, индикаторы его состояния и изменения, а также определить факторы, оказывающие наибольшее влияние на биоразнообразие. В процессе ландшафтной таксации используются различные методы и техники, включая измерение физических характеристик ландшафта, исследование видового состава и наличие природно-ресурсных объектов. Также, проводится оценка природоохранных и регулятивных характеристик ландшафта.

Определение и значение инвентаризации насаждений. Инвентаризация насаждений – это процесс определения состава, структуры и состояния растительного покрова на определенной территории. Она позволяет выявить разнообразие и распределение различных видов растений, а также оценить изменения в составе растительного покрова на протяжении времени. При проведении инвентаризации насаждений учитываются такие параметры, как видовой состав, площадь покрытия, возраст, санитарное состояние насаждений. Также она позволяет получить информацию о структуре и составе растительных сообществ, оценить их вклад в формирование биоразнообразия и экологическое состояние.

Методы инвентаризации насаждений. В процессе инвентаризации насаждений применяются различные методы, включая обследование площадей с помощью определения видового состава, измерение диаметров и высот деревьев, а также оценка их здоровья. Также, проводится анализ плотности насаждений, изменений во времени и пространстве [1-3].

Статистические методы оценки биоразнообразия. Биоразнообразие – это совокупность видов, генетических различий внутри видов и экосистем, плюс взаимодействие между ними. Оценка биоразнообразия играет важную роль в определении экологического состояния ландшафтов и принятии решений, направленных на их сохранение и улучшение [4]. Ландшафтная таксация и инвентаризация насаждений предоставляют ценные данные для оценки биоразнообразия и экологического состояния ландшафтов. Для этого используются различные статистические методы, включая индексы видового разнообразия, доминирования и равномерности. Также, применяется анализ подобия растительных сообществ и расчет биогеографических индексов.

Интеграция результатов ландшафтной таксации и инвентаризации насаждений. Результаты ландшафтной таксации и инвентаризации насаждений интегрируются для оценки биоразнообразия и экологического состо-

яния ландшафтов. При этом учитывается взаимосвязь между различными параметрами и показателями, а также их влияние на формирование биоразнообразия. Сочетание ландшафтной таксации и инвентаризации насаждений позволяет провести объективную оценку биоразнообразия и экологического состояния ландшафтов. На основе собранных данных можно установить связи между состоянием ландшафта и его биологическим разнообразием, а также выявить факторы, оказывающие наибольшее влияние на биоразнообразие, такие как антропогенное воздействие, изменение климата и недостаточная охрана природы [5-8].

Заключение. В данной статье мы рассмотрели методы ландшафтной таксации и инвентаризации насаждений, а также их значимость. Ландшафтная таксация и инвентаризация насаждений являются важными инструментами для оценки биоразнообразия и экологического состояния ландшафтов. Их комбинированное использование позволяет получить ценные данные, необходимые для разработки эффективных мер по сохранению и восстановлению биоразнообразия. Понимание состояния ландшафтов является основой для принятия обоснованных решений в области охраны природы и устойчивого развития, так как интеграция результатов этих методов позволяет получить полный и точный анализ состояния природных экосистем и разработать рекомендации по их сохранению и устойчивому использованию.

Список литературы

1. Краснощеков, В.Н. Критерии и методы оценки эффективности инвестиций в обустройство земель / В.Н. Краснощеков, П.П. Журавский, Д.Г. Ольгаренко. – Текст: непосредственный // Природообустройство. – 2015. – № 4. – С. 91-96.
2. Лебедев, А.В. Ландшафтная таксация и инвентаризация насаждений: учебное пособие / А.В. Лебедев. – Москва: МЭСХ, 2022. – 148 с. – Текст: непосредственный.
3. Лебедев, А.В. Практикум по ландшафтной таксации и инвентаризации насаждений / А.В. Лебедев. – Кологрив: Государственный природный заповедник «Кологривский лес», 2023. – 176 с. – Текст: непосредственный.
4. Лебедев, А.В. Вклад гражданской науки в изучение биологического разнообразия биосферного резервата «Кологривский лес» / А.В. Лебедев. – Текст: непосредственный // Научные труды государственного природного заповедника «Кологривский лес»: сборник научных трудов. – Кологрив, 2023. – С. 187-200.
5. Оценка состояния биоразнообразия: исследование стабильности развития: сборник материалов Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, Тула (29-31 мая 2019 года). – Москва, Тула: Государственное казенное учреждение Республики Саха (Якутия) «Нацио-

нальная библиотека Республики Саха (Якутия)», 2019. – 232 с. – Текст: непосредственный.

6. Проблемы трансформации естественных ландшафтов в результате антропогенной деятельности и пути их решения: Сборник научных трудов по материалам Международной научной экологической конференции, посвященной Году науки и технологий, Краснодар (29-31 марта 2021 года). – Краснодар: Кубанский ГАУ, 2021. – 775 с. – Текст: непосредственный.

7. Экология и география растений и растительных сообществ: Материалы IV Международной научной конференции, Екатеринбург, 16–19 апреля 2018 года. – Екатеринбург: Автономная некоммерческая организация высшего образования «Гуманитарный университет», 2018. – 1096 с. – Текст: непосредственный.

8. Экологический мониторинг и биоразнообразие: Материалы Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции, Ишим (25-26 декабря 2018 года), Отв. ред. А.Ю. Левых. – Ишим: Изд-во ИПИ им. П.П. Ершова (филиала) ТюмГУ, 2018. – 208 с. – Текст: непосредственный.

УДК 630*58

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ЛЕСНОМ ДЕЛЕ

*Исаева Татьяна Андреевна, студент-бакалавр
Гостев Владимир Викторович, науч. рук., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

***Аннотация:** геоинформационные системы играют все более важную роль в управлении лесными ресурсами. Данная статья рассматривает применение геоинформационных систем в лесном хозяйстве, включая инструменты и методы, используемые для сбора, анализа, интерпретации и визуализации пространственных данных. Особое внимание уделяется их применению в мониторинге лесных участков, планировании лесозаготовок, определении оптимальных месторасположений для размещения объектов лесного хозяйства, а также в поддержке принятия решений в области устойчивого лесопользования. Авторы также рассматривают вызовы и перспективы использования геоинформационных систем в лесном хозяйстве и обсуждают потенциальные направления дальнейших исследований.*

***Ключевые слова:** геоинформационные системы, лесное хозяйство, мониторинг, планирование лесозаготовок*

Геоинформационные системы (ГИС) играют важную роль в управлении лесными ресурсами и лесным хозяйством. Основные направления

применения ГИС в лесном и лесопарковом хозяйстве: 1. Картографирование лесных ресурсов; 2. Мониторинг и управление лесными пожарами; 3. Планирование лесозаготовок; 4. Мониторинг биоразнообразия; 5. Планирование лесных дорог и инфраструктуры;

Картографирование лесных ресурсов. Картографирование лесных ресурсов с помощью ГИС (географических информационных систем) является важным инструментом для управления лесными массивами, оценки динамики лесных покровов, охраны биоразнообразия и выполнения других задач, связанных с лесным хозяйством и охраной природы.

Процесс картографирования лесных ресурсов с использованием ГИС включает в себя следующие этапы: 1. Сбор данных: Сначала необходимо собрать различные типы данных о лесном покрове, такие как снимки спутников, лазерные сканирования, информацию о типе почвы, климатические условия, местоположение древесных пород и т.д. 2. Импорт и обработка данных: После сбора данных они импортируются в ГИС, где происходит их обработка. Это может включать в себя удаление шумов, коррекцию ошибок, а также приведение данных к однородной системе координат. 3. Анализ данных: С использованием ГИС проводится анализ данных, например, для определения степени облесенности территории, распределения видов деревьев, предсказания динамики состава лесов и т.д. 4. Создание карт: Последний этап – создание карт, на которых отображается разнообразная информация о лесном покрове. Это могут быть карты облесенности, карты биоразнообразия, карты рисков и уязвимости лесов и т.д.[2].

Методы ГИС позволяют проводить более точное и детальное картографирование лесных ресурсов, а также интегрировать различные типы данных для объективной оценки состояния лесных массивов. Полученные карты могут использоваться при принятии решений в области лесного хозяйства, охраны природы и рационального использования лесных ресурсов.

Мониторинг и управление лесными пожарами. Мониторинг и управление лесными пожарами с использованием географических информационных систем (ГИС) играют важную роль в предотвращении, обнаружении и борьбе с возгораниями. ГИС позволяют интегрировать различные виды данных, такие как информация об экологии леса, погодные условия, топографические особенности и местоположения населенных пунктов, чтобы создать более полную картину о состоянии окружающей среды [3].

Для мониторинга лесных пожаров с использованием ГИС осуществляется сбор и анализ спутниковых данных о температуре поверхности земли, инфракрасном излучении, радиационном тепле, а также обнаружения дымовых облаков. Эти данные позволяют оперативно определить точное местоположение возгорания, его масштаб и направление распространения.

ГИС также используются для анализа топографической информации, такой как склоны, направление ветра, доступность воды и дорог, чтобы определить стратегию тушения пожаров и выбор наилучших маршрутов для пожаротушения. Они также помогают оптимизировать размещение пожарных башен, наблюдательных пунктов и техники для немедленного реагирования на возгорания.

При помощи ГИС можно разрабатывать системы прогнозирования поведения пожаров, учитывая различные сценарии изменения погоды, тип леса и другие факторы, что позволяет предупреждать распространение пожара и принимать меры по его контролю заблаговременно.

Таким образом, ГИС значительно увеличивают эффективность мониторинга и управления лесными пожарами, позволяя оперативно реагировать на возникшие ситуации и предотвращать негативные последствия для окружающей среды и населения.

Планирование лесозаготовок. Планирование лесозаготовок с использованием географических информационных систем (ГИС) позволяет эффективно управлять лесными ресурсами и минимизировать негативное воздействие на окружающую среду. Применение ГИС в лесозаготовках позволяет учитывать множество параметров, таких как тип почвы, рельеф местности, местоположение водоемов, лесной покров и др.

В процессе планирования лесозаготовок с помощью ГИС происходит сбор и анализ геопространственных данных. Это включает в себя съемку аэрофотоснимков, проведение лидарного сканирования, использование спутниковых изображений, а также наземное съемочное оборудование. Полученные данные загружаются в ГИС, где проводится их обработка, анализ и интеграция.

Для планирования лесозаготовок в ГИС используются различные инструменты и функции. Например, с помощью растровых анализов возможно выделение лесных массивов, определение наличия деревьев определенного вида, а также прогнозирование объемов лесозаготовок в определенной области. Векторный анализ позволяет решать задачи маршрутизации транспортировки древесины, планирования инфраструктуры лесозаготовок, а также оптимизации месторождений для вывозки леса [5].

Одним из важных аспектов планирования лесозаготовок с использованием ГИС является учет экологических параметров и обеспечение устойчивого лесопользования. ГИС позволяет анализировать влияние лесозаготовок на биоразнообразие, качество почвы, водные ресурсы и другие экосистемные компоненты. Это позволяет разрабатывать оптимальные стратегии лесозаготовок с учетом сохранения биоразнообразия и экологической устойчивости.

Таким образом, использование ГИС в планировании лесозаготовок позволяет увеличить эффективность использования лесных ресурсов, уменьшить воздействие на окружающую среду и принимать обоснованные

решения, основанные на комплексном анализе геопространственных данных [1].

Мониторинг биоразнообразия. Мониторинг биоразнообразия с помощью ГИС (географических информационных систем) является важным инструментом для оценки и отслеживания изменений в биоразнообразии на различных уровнях - от ландшафтов и экосистем до отдельных видов. ГИС позволяют интегрировать пространственные данные и анализировать их, что делает возможным более эффективное управление и сохранение биоразнообразия.

Для мониторинга биоразнообразия с помощью ГИС используются различные типы данных, такие как карты растительности, карты распространения видов, данные о климате, почвенные данные, данные об использовании земли и многое другое. Эти данные могут быть использованы для анализа изменений в биоразнообразии, идентификации уязвимых регионов и выявления потенциальных угроз для различных видов и экосистем.

Один из ключевых аспектов мониторинга биоразнообразия с помощью ГИС - это создание и анализ пространственных моделей, которые позволяют прогнозировать изменения в биоразнообразии в будущем. Например, модели могут использоваться для оценки влияния климатических изменений на распространение видов, а также для выявления потенциальных мест обитания для видов в новых условиях.

ГИС также могут быть использованы для мониторинга и управления заповедными территориями и другими природоохранными зонами, позволяя эффективно выявлять угрозы для биоразнообразия и принимать меры по их устранению. Таким образом, мониторинг биоразнообразия с помощью ГИС играет важную роль в сохранении и управлении природными ресурсами, а также в понимании процессов, происходящих в естественных экосистемах [4].

Планирование лесных дорог и инфраструктуры. Планирование лесных дорог и инфраструктуры с использованием ГИС (географических информационных систем) является важным инструментом для устойчивого управления лесными ресурсами. ГИС позволяют учитывать различные аспекты, такие как географическое положение, рельеф местности, тип почвы, биоразнообразие и другие факторы, что позволяет создать наиболее эффективную систему дорог и инфраструктуры.

Во-первых, с помощью ГИС можно провести анализ лесного покрова и выделить оптимальные маршруты дорог. Это позволяет минимизировать воздействие на экосистемы и сохранить ценные природные ресурсы. ГИС позволяют также учитывать габариты лесных машин и оборудования для проектирования дорог с учетом особенностей рельефа и растительности. Кроме того, ГИС позволяют анализировать данные о лесных ресурсах, таких как объемы древесины, состав древостоев, биоразнообразие, и оптимизировать проектирование лесной инфраструктуры с учетом этих данных.

Это помогает принимать более обоснованные решения при планировании дорог и инфраструктуры.

Также ГИС позволяют учитывать параметры экологической безопасности при проектировании лесной инфраструктуры, такие как влияние дорог на миграцию диких животных, сохранение водных ресурсов, предотвращение оползней и эрозии почвы. Это способствует созданию более устойчивых лесных дорожных систем. В целом, использование ГИС при планировании лесных дорог и инфраструктуры помогает учитывать множество факторов, повышает эффективность управления лесными ресурсами, и способствует устойчивому развитию лесопользования.

В целом, геоинформационные системы являются важным инструментом для устойчивого управления лесами, помогая учитывать множество факторов при принятии решений и оптимизировать использование лесных ресурсов.

Вызовы использования геоинформационных систем в лесном хозяйстве включают в себя необходимость точной и актуальной геоданных, сложность моделирования лесных экосистем и управления ресурсами, а также необходимость учета изменяющихся климатических условий и природных бедствий. Перспективы использования геоинформационных систем в лесном хозяйстве включают в себя возможность улучшения мониторинга и управления лесными ресурсами, оптимизации процессов рубки и выращивания леса, предсказания рисков и улучшения бережливого использования лесных угодий.

Потенциальные направления дальнейших исследований включают в себя улучшение точности сбора геоданных с помощью дронов и спутников, разработку моделей прогнозирования климатических изменений, влияющих на лесной фонд, а также развитие методов анализа геоданных для улучшения управления лесными ресурсами.

Таким образом, использование геоинформационных систем в лесном хозяйстве имеет большой потенциал для улучшения управления лесными ресурсами и несет в себе значительные вызовы, которые могут быть преодолены путем проведения дальнейших исследований и разработки новых технологий.

Список литературы

1. Блохин, Д.Ю. ГИС-технологии в лесном хозяйстве и лесной промышленности / Д.Ю. Блохин. – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2006. – № 13. – С. 14-16.
2. Журкин, И.Г. Геоинформационные системы / И.Г. Журкин, С.В. Шайтура. – Москва: КУДИЦПРЕСС, 2009. – 272 с. – Текст: непосредственный.
3. Будгаков, С.В. Основы геоинформационного моделирования С.В. Будгаков. – Текст: непосредственный // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2013. – № 3. – С. 77–80.

4. Анисимова, А.Л. Информационные системы в лесном хозяйстве / А.Л. Анисимова. – Текст: непосредственный // В сборнике: СХІ Международные научные чтения (памяти Г.А. Тихова) сборник статей Международной научно-практической конференции. – Москва, 2021. – С. 6-10.

5. Разработка интеллектуальной геоинформационной системы для отрасли лесного хозяйства / М.Р. Вагизов [и др.]. – Текст: непосредственный // Геоинформатика. – 2021. – № 3. – С. 4-13.

УДК 630*236.2

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ДРЕВЕСИНЫ ЕЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ В ЕСТЕСТВЕННЫХ ДРЕВОСТОЯХ ТАЕЖНЫХ ЛЕСОВ

*Козырьков Иван Константинович, студент-магистрант
Байдаков Егор Сергеевич, студент-магистрант
Карбасников Александр Алексеевич, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** статья посвящена оценке качественных характеристик древесины ели европейской в естественных древостоях Верхне-Раменского участкового лесничества. Выполнена оценка таких показателей как количество и средняя ширина годичных слоев, процент поздней древесины, плотность при нормализованной влажности и коэффициент объемной усушки*

***Ключевые слова:** физические свойства древесины, ель европейская, качество древесины, древостои*

В связи с уменьшением возраста рубок лесов возникает необходимость определения качества древесины в различных природных и климатических условиях. Несмотря на очевидную важность вопроса о качестве древесины, степень влияния экологических факторов в лесном хозяйстве обычно оценивается количественными показателями, преимущественно по приросту запаса. Как правило, в основу положен богатый лесоводственный опыт, с достаточной широтой охватывающий вопросы повышения древесной продуктивности насаждений. Научно-обоснованное решение проблемы повышения качественной продуктивности насаждений позволит разработать критерии оценки качества древесины определенного качества [1,2].

Их внедрение в производственную практику уменьшит возрастающий дефицит в высококачественной древесине. Ориентация на высокое техническое качество древесины обеспечит долговременное получение гарантированных прибылей лесному комплексу в будущем.

Целью исследования является оценка качества формирующейся древесины естественно произрастающей ели европейской (обыкновенной), в Усть-Кубинском муниципальном округе Вологодской области.

Исследования проводились в естественных древостоях ели европейской на территории Верхне-Раменского участкового лесничества. Антропогенное воздействие на данный объект минимально, так как он расположен на значительном расстоянии от населенных пунктов.

При проведении исследований изучено три объекта. Это средневозрастные естественные древостои с преобладанием ели в составе, произрастающие в Усть-Кубинском лесничестве, квартал 26 (участок № 1), квартал 27 (участок № 2) и квартал 38 (участок № 3). Лесоводственно-таксационная характеристика объектов исследований приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Лесоводственно-таксационная характеристика еловых древостоев

Состав	N, шт./га	Средние		Тип леса	Бонитет	Полнота		Запас, м ³ /га
		d _{ср} , см	h _{ср} , м			P _{абс} , м ² /га	P _{отн}	
Пробная площадь № 1								
9Е	642	20,4	23,0	Е кис	I	23,18	0,57	257
1С	15	26,4	28,0			0,9	0,02	9
ед Б	14	27,7	23,0			0,76	0,03	9
Итого	671					24,84	0,62	275
Пробная площадь № 2								
7Е	638	19,0	22,0	Е кис	I	19,06	0,55	200
3С	50	25,7	32,0			3,15	0,13	37
ед Ос	6	21,1	24,0			0,28	0,01	3
ед Б	12	21,1	24,0			0,63	0,02	6
Итого	706					23,12	0,71	246
Пробная площадь № 3								
10Е	706	20,7	24,0	Е кис	Ia	23,33	0,63	261
+С	26	23,0	30,5			1,0	0,03	15
ед Б	13	24,8	22,0			0,75	0,04	11
Итого	745					25,08	0,7	287

Анализируя полученные данные, мы видим, что средневозрастные еловые древостои, произрастающие в кисличном типе лесорастительных условий, характеризуются как среднеполнотные насаждения и представлены насаждениями I и Ia классов бонитета.

Изучение физических свойств древесины имеет большое значение при ее применении, обработке и переработке.

Параметры макроструктуры и физические свойства древесины представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели макроструктуры и физические свойства древесины ели

Показатель	Статистические показатели					
	участок № 1		участок № 2		участок № 3	
	M±m	C	M±m	C	M±m	C
Средняя ширина годичного слоя (А, мм)	2,81±0,09	17,44	2,60±0,15	28,84	2,21±0,07	16,29
Количество годичных слоев в 1 см, шт.	3,67±0,12	18,26	4,29±0,31	38,22	4,65±0,16	19,14
% поздней древесины	26,05±0,92	19,39	21,28±1,55	37,73	18,31±1,82	54,51
Плотность при 12% влажности, г/см ³	0,422±0,006	7,58	0,416±0,004	5,28	0,392±0,003	4,59
Коэффициент объемной усушки	0,47±0,03	22,98	0,49±0,07	71,43	0,33±0,04	69,70

Из полученных данных мы видим, что наиболее широкослойная древесина сформировалась на участке № 1. Средняя ширина годичного слоя в данном варианте составляет 2,81 мм, что больше чем на участке № 2 на 7,5 % и на 21,4 % чем на участке № 3. Достоверность различий по данному показателю доказана между данными с пробной площади № 1 и 3 и между данными с пробной площади № 2 и 3 (табл. 3).

Таблица 3 – Достоверность среднего значения (средняя ширина годичного слоя)*

№ участка	1	2	3
1	-	1,24	5,45
2	1,24	-	2,29
3	5,45	2,29	-

* коэффициент Стьюдента равен 2,00

Так как средняя ширина годичных слоев оказалась наибольшей у древесины с 1 участка то количество годичных слоев в данном варианте оказалось наименьшим и составил 3,6 шт. на 1 см. Наибольшее количество годичных слоев в 1 см сформировалось на 3 участке (4,65 шт. на 1 см), что больше чем на участке № 1 на 21,0 % и на 7,7 % чем № 2. При статистической обработке полученных данных мы видим, что достоверность различий доказана только в одном случае между данными участков № 1 и № 3 (табл. 4).

В остальных случаях достоверность различий не выявлена.

Таблица 4 – Достоверность среднего значения (количество годовых слоев в 1 см)*

№ участка	1	2	3
1	-	1,87	4,90
2	1,87	-	1,02
3	4,90	1,02	-

* коэффициент Стьюдента равен 2,00

Сравнивая количество годовых слоев в 1 см полученных нами данных со справочными данными, мы видим, что в нашем случае количество годовых слоев в 1 см сформировалось практически в 3 раза меньше. Данное обстоятельство можно объяснить следующим, что в справочных данных не отражено в каком типе условия местопроизрастания проводились исследования, отсутствует возраст исследованного древостоя. В нашем случае некорректно сравнивать полученные нами данные со справочными данными.

При сравнении процента поздней древесины мы видим, что наибольший процент поздней древесины сформировался на участке № 1 и составил – 26 %, что больше чем на участке № 2 на 5 % и на 8 % чем на № 3. При статистической обработке полученных данных достоверность различий не выявлена между данными по участкам № 2 и № 3 (табл. 5). В остальных случаях различия достоверны.

Таблица 5 – Достоверность среднего значения (процент поздней древесины)*

№ участка	1	2	3
1	-	2,64	3,79
2	2,64	-	1,24
3	3,79	1,24	-

* коэффициент Стьюдента равен 2,00

По литературным данным процент поздней древесины для древесины ели составляет 21 %. Полученные нами данные не противоречат литературными данным и в каком-то случае дополняют.

Процент поздней древесины оказывает непосредственное влияние на плотность сформировавшейся древесины. Эти два показателя связаны прямо пропорционально, т.е. с увеличением процента поздней древесины – увеличивается и плотность, что подтверждают проведенными нами исследования. Наибольший процент поздней древесины при влажности 12 % оказался у древесины с пробной площади № 1 и соответственно плотность в данном варианте оказалась наибольшей и составила – 0,422 гр./см³. Плотность древесины на участке № 1 больше чем на участке № 2 на 1,4 % и на 7,1 % чем на участке № 3. При статистической обработке полученных

данных достоверность различий не доказана только в одном случае между данными, полученными на участке № 1 и данными с участка № 2 (табл. 6).

Таблица 6 – Достоверность среднего значения (плотность древесины)*

№ участка	1	2	3
1	-	0,86	4,28
2	0,86	-	4,80
3	4,28	4,80	-

* коэффициент Стьюдента равен 2,00

При сравнении плотности древесины, полученных нами данных с данными, приведенными в справочной литературе мы видим, что наши данные оказались незначительно меньше. Так нормализованная плотность, приведенная в справочной литературе, составляет 455 гр./см³, а полученная нами средняя плотность составляет – 410 гр./см³.

При анализе литературных источников установлено, что от плотности древесины в значительной степени зависит усушка древесины. Чем больше плотность – тем больше усушка. В своих исследованиях мы оценили такой показатель – как коэффициент объемной усушки так как он показывает усушку во всех направлениях. Наибольший коэффициент объемной усушки оказался у древесины с участка № 2 и составил 0,49, что больше чем на № 1 на 4,1 % и на 32,7 % чем на участке № 3. При статистической обработке полученных данных по коэффициенту объемной усушки установлено, что достоверность различий доказана только между данными с участка № 1 и № 3 (табл. 7). В остальных случаях достоверность различий не доказана.

Таблица 7 – Достоверность среднего значения (коэффициент объемной усушки)

№ участка	1	2	3
1	-	0,25*	2,80
2	0,25	-	0,97
3	2,80	0,97	-

* коэффициент Стьюдента равен 2,00

При сравнении полученных нами данных по коэффициенту объемной усушки с литературными данными мы видим, что они не отличаются. Так средний коэффициент объемной усушки по трем участкам составляет 0,43 и в литературных данных коэффициент объемной усушки для древесины ели составляет 0,43.

Исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод, что в условиях Усть-Кубинского муниципального округа ель европейская может формировать древесину высокого качества. Это подтверждено тем, что по основным показателям качества древесины (% поздней древесины, плот-

ность, коэффициент объемной усушки) полученные нами данные соответствуют справочной информации. Только по средней ширине годичного слоя установлено, что в условиях Верхне-Раменского участкового лесничества формируется наиболее широкослойная древесина, однако это не повлияло на процентное содержание поздней древесины и ее плотность.

Список литературы

1. Барталев, С.А. Леса России: преобладающие группы древесных пород и сомкнутость древесного полога: монография / С.А. Барталев. – Москва: Гринпис России, 2004. – 144 с. – Текст: непосредственный
2. Корчагов, С.А. Древесиноведение: учебно-методическое пособие / С.А. Корчагов, Ю.Р. Осипов, Ю.М. Авдеев. – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2012. – 124 с. – Текст: непосредственный
3. Лисина, Е.С. Качественная оценка хвойных лесоматериалов на лесных складах / Е.С. Лисина. – Текст: непосредственный // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам. – Вологда-Молочное, 2022. – С. 243-247.

УДК 630.161

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЛЕСОПАРКОВЫХ ЗОН НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

*Кочубаева Елизавета Ивановна, студент-бакалавр
Гемонов Александр Владимирович, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

Аннотация: лесопарковые зоны в урбанизированной среде напрямую влияют на экологию города. Они позволяют сохранить биоразнообразие и стабильность расположенных в нем естественных экосистем, а также выполняют функции защиты от негативного воздействия окружающей среды на человека и его деятельность. С помощью изучения и использования методов оценки экологического состояния территорий осуществляется сохранение устойчивости экологического каркаса в городе.

Ключевые слова: город, экосистема, лесопарковая зона

Сложные системы современных городов объединяют природные и техногенные элементы настолько тесно, что их можно рассматривать как особый вид природного-антропогенного комплекса, подверженного значительному техногенному воздействию. Устойчивость данного пространства зависит от его целостности, которая определяется единством

выполняемых функций. Урбанизированная территория, характеризующаяся большой плотностью населения и высоким уровнем негативного антропогенного влияния, является стабильной лишь при условии тесного взаимодействия природной и техногенной среды.

Процесс изменения городских ландшафтов происходит закономерным естественным образом, когда антропогенные и техногенные элементы заменяют природные. В.С. Преображенский считает, что город «проектируется и создается для защиты человека и средств его деятельности от неблагоприятных свойств окружающей среды» [6]. Однако, в условиях растущей урбанизации и постоянного расширения городских территорий происходит активное загрязнение и разрушение естественной среды.

По мнению Б.Б. Родомана, в городских ландшафтах наблюдается «поляризация среды» [7]. Данное явление предполагает сосуществование разнообразных зон на территории города:

- 1) природных областей и особо охраняемых природных территорий (ООПТ), которые играют ключевую роль в экологической структуре;
- 2) природных и техногенных ландшафтов, то есть участков, подвергшихся градостроительному воздействию.

Город как специфический вид природно-антропогенного комплекса имеет свою структуру и организацию. Городские зоны включают в себя разнообразные как зеленые насаждения, такие как парки, сады, скверы, так и лесопарки и парковые зоны. Все элементы тесно связаны между собой, территории находятся во взаимодействии. Это обеспечивает сохранение определенной экологической структуры. Сегодня главной целью урбанистической среды является сохранение и управление земельными ресурсами, а также обеспечение благоприятной экологической обстановки. В контексте большинства городов основное значение в экологической структуре имеют лесопарки и городские парки, которые играют ключевую роль в сохранении природной среды [4,5,8].

Негативное воздействие на экосистему города побуждает к разработке и изучению имеющихся методов оценки состояния природных экосистем и их защиты от негативного антропогенного воздействия. Оценка экологического состояния элементов городского экологического каркаса проводится на основе диагностики природных ландшафтов с высокой экологической ценностью и техногенных нагрузок на них. Все используемые научные методы в геоэкологической оценке города можно разделить на теоретические (информационно-аналитические) и специализированные (морфологические и эколого-геохимические). Предложенные методы наиболее оптимальны для геоэкологической оценки урбанизированной территории, так как включают группу мероприятий, направленных на анализ качества отдельных природных компонентов и в целом городских комплексов, а также позволяет

интегрировать результаты исследования через моделирование и картографирование.

Основным методом оценки экологического каркаса города является морфологический анализ. Его суть заключается в качественном описании объектов с некоторыми количественными характеристиками, которые могут быть непосредственно оценены человеком на месте и представлены в виде отдельных показателей. При этом интерес должен проявляться не только к внешней стороне явлений природы, а к их генезису, описание не неизменной, статичной природы, а природы изменяющейся, имеющей свою историю развития [2]. Данный метод довольно неточен в контексте комплексной оценки воздействия на объект или процесс.

При описании территории в первую очередь обращается внимание не только на ее природные особенности, но и на мощность техногенной нагрузки. Особое внимание уделяется изучению рельефа местности, климата, плотности застройки территории, расположенным на ней источникам загрязнения. Более детальное изучение проводится на пробных площадках. Они закладываются на участках с однородным почвенным и растительным покровом, а также с учетом хозяйственного использования территории. Оптимальный размер пробных площадок для контроля санитарного состояния природных компонентов городской среды $10 \times 10 \text{ м}^2$ [9].

Для оценки уровня геохимического загрязнения лесопарковых зон чаще всего применяется метод биоиндикации. Биологические индикаторы отражают техногенную нагрузку на урбанизированной территории через изменения состояния древостоя. Выявляют повреждения органов растений, заболевания и др. Индикатор должен обладать широкой экологической пластичностью, обширным ареалом произрастания, быть удобным для опробования и последующей обработки. После выбора видов-биоиндикаторов визуально описывается их состояние на всей территории лесопарка: возраст, жизненность стволов, степень поражения листьев и др. На основе метода фенологических наблюдений фиксируются феноритмы у растительности, в результате чего по смещенным фенофазам можно определить продолжительность вегетационного периода, раннее расцветание листвы и т.д., которые могут свидетельствовать в целом о качестве воздуха, окружающего это зеленое насаждение, и почвы [9]. У древесных растений отбираются пробы листьев и коры у древесных растений отдельно из-за различной индикаторной значимости. Сезонное загрязнение среды отражается в большей степени в листьях, причем металлы накапливаются в них из почвы и загрязненного воздуха. Газообразные и тонкодисперсные поллютанты проникают через устьица непосредственно в листья, участвуя в метаболических процессах, а твердофазные отложения накапливаются на их поверхности [10].

Моделирование как метод исследования в геоэкологии в последнее время приобретает все более широкое распространение. Гибкость и

пластичность модели делают возможным её экспериментирование и различные манипуляции. По мнению Б.И. Кочурова, управление оригиналом через модель помогает выявить целенаправленные изменения в его деятельности [3].

Также при оценке экологического состояния лесопарковых зон активно применяется метод картографирования. В основном, большинство методических разработок по составлению унифицированных экологических карт на урбанизированной территории опирается на комплексный подход, учитывающий интеграцию тематических карт [6]. При использовании данного метода невозможен полноценный анализ данных без использования геоинформационных технологий. Формирование геоинформационной базы данных средствами ГИС MapInfo Professional позволяет и моделировать, и районировать и прогнозировать состояние исследуемых территорий.

Таким образом, перечисленные методы позволяют оценить экологическое состояние лесопарковых зон на урбанизированных территориях. Их комплексное применение позволяет определить вектор регулирования и оптимизации качества урбогеосистем.

Список литературы

1. Дьяконов, К.Н. Современные методы географических исследований / К.Н. Дьяконов, Н.С. Касимов, В.С. Тикунов. – Москва: Просвещение, 1996. – 207 с. – Текст: непосредственный.
2. Жучкова, В.К. Методы комплексных физико-географических исследований / В.К. Жучкова, Э.М. Раковская. – Москва, 2004. – 368 с. – Текст: непосредственный.
3. Кочуров, Б.И. Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территории/ Б.И. Кочуров. – Москва: Институт географии РАН, 1999. – 86 с. – Текст: непосредственный.
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. 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, приуроченной к 15-летию создания заповедника «Кологривский лес». – Кологрив, 2021. – С. 144-149.
6. Преображенский, В.С. Ландшафты в науке и практике/ В.С. Преображенский. – Москва: Знание, 1984. – 48с. – Текст: непосредственный.

7. Родоман, Б.Б. Поляризация ландшафта как средство сохранения биосферы / Б.Б. Родоман. – Текст: непосредственный // Ресурсы, среда, расселение. Москва: Наука, 1974. – 42 с.
8. Таксономический анализ флоры сосудистых растений Лесной опытной дачи Тимирязевской академии / Н.Н. Дубенок, А.В. Лебедев, Г.М. Миронина, В.В. Гостев. – Текст: непосредственный // Природообустройство. – 2023. – № 1. – С. 108-114.
6. Федорова, Х.И. Практикум по экологии и охране окружающей среды / Х.И. Федорова, А.Н. Никольская Воронеж: ВГУ, 1997. – 305 с. – Текст: непосредственный.
7. Baker, A.J.M. Accumulation and excluders – strategies in the response of plants to heavy metal / A.J.M. Baker. – Text: direct // J. Plat. Nutr. – 1981. – Vol. 3. – № 14. – P. 643-654.

УДК 630

К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ АЙЛАНТА ВЫСОЧАЙШЕГО (*AILANTHUS ALTISSIMA*) НА АБОРИГЕННЫЕ РАСТИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Кузнецова Анастасия Владимировна, студент-бакалавр
Богомазова Арина Александровна, студент-бакалавр
Шашурина Любовь Игоревна, студент-бакалавр
Богданов Олег Вадимович, студент-бакалавр
Налепин Владимир Петрович, науч. рук., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

Аннотация: в работе рассматриваются основные биологические и экологические особенности *Ailanthus altissima*, последствия проникновения и распространения данного вида, а также форма его влияние на аборигенные растительные сообщества.

Ключевые слова: Айлант высочайший, *Ailanthus altissima*, инвазия

Инвазивные виды являются серьезной угрозой для биоразнообразия и экосистем во всем мире. Их агрессивное распространение может привести к вытеснению местных видов, нарушению естественных процессов и негативному воздействию на экономику и здоровье человека. Влияние айланта на аборигенные виды стало предметом многочисленных исследований.

Айлант высочайший (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) – дерево из рода Айлант (*Ailanthus*) семейства Симарубовые (*Simaroubaceae*) родом из Китая, широко культивируемое в Северной Америке, Юго-Восточной Европе, южной и восточной Азии, и других районах планеты. В России дан-

ный вид встречается в степях восточно-европейской части России, в Крыму и на Кавказе. Вид интродуцирован из Китая и широко применяется в озеленении с середины XVIII века, успешно распространяясь и закрепляясь в местных экосистемах.

Дерево в лучших условиях достигает высоты 30 м, а диаметр может составлять 1 м и более. Листья очередные, непарноперистые, в среднем до 60 см длиной, а у порослевых экземпляров могут иметь размеры до 1 метра, при растирании издают неприятный запах. Цветки мелкие, собраны в метелки на концах побегов. Плод – крылатая, желтоватая или краснокоричневая семянка с одним сплюснутым семенем в центре. Дерево имеет обширную и агрессивную корневую систему. Вид теплолюбив, не зимостоек, исключительно засухоустойчив, крайне быстро растёт. Способен предотвращать водную и воздушную эрозию почвы, закреплять пески и склоны оврагов. Продолжительность жизни дерева в пределах ста лет. Является популярным декоративным растением из-за быстрого роста, устойчивости к вредителям и необычных листьев [5]. Древесина у айланта необычного белого цвета с нежно-розовым оттенком, в связи с чем идет на производство столярных изделий и декоративных поделок [3, 6].

Содержит различные соединения, включая алкалоиды, терпеноиды и квассиноиды, которые обладают инсектицидными и аллелопатическими свойствами, к примеру – айлантон, соединение, известное своими сильными гербицидными свойствами. В России на сегодняшний день в официальной медицине растение не используется, но в 70-е годы прошлого столетия настойка из спелых или сушеных плодов использовалась при изготовлении препарата «Ангиноль» («Эхинора»), который предназначался для лечения ангины [4].

Несмотря на то, что Айлант представляет несомненную ценность для различных видов хозяйственной деятельности человека, во многих странах Европы он считается опаснейшим инвазионным видом, который внедряется в естественные растительные сообщества, вытесняя из них аборигенные виды и, тем самым, снижает биоразнообразие природных экосистем. Во многих местах дерево одичало, образует заросли вдоль дорог, по оврагам, в городской среде может наносить ущерб тротуарам и зданиям из-за своей обширной корневой системы.

Айлант вырастает в полноценное деревце всего за 3-4 года, а в 10-12 лет может вырасти выше 15 метров. За время своей жизни он способен дать столько семян и прикорневой поросли, что одно дерево образует вокруг себя целую рощу. Благодаря своей неприхотливости, отсутствию природных врагов, способности к активному семенному возобновлению и образованию корневых отводков, айлант высочайший формирует густые заросли (рисунок 1, взят из статьи Яндекс Дзен: <https://dzen.ru/a/YRPVGBid2mWSgbr->) и вытесняет местные виды (отростки этого дерева «душат» все местные побеги и сильно снижают локальное

разнообразие видов), поэтому он превратился в агрессора и был включен в чёрную книгу.



Рисунок 1 – Заросли айланта высочайшего (*Ailanthus altissima*) на территории Крыма

Айлант был завезен в Крым почти 200 лет назад, его саженцы использовали при закладывании казенных садов и парков. В советское время самовольное распространение айланта активно пресекалось, но в 90-х, когда за насаждениями в Крыму перестали следить, айлант начал активно распространяться, сформировав устойчивый вторичный ареал. Вид активно распространяется в полупустынных степях и солончаках, настоящих степях, предгорных лесостепях и редколесьях южного побережья (рисунок 2) [1].

В благоприятных условиях вид проявляет себя как вредное растение: конкурирует с дикими и культурными растениями, вытесняя их; выходит за пределы городских территорий и зон культивирования; образует заросли в плодовых садах и на виноградниках.

На сегодняшний день, это растение угрожает захватить природные территории, оно способно полностью вытеснить эндемичные виды, образовав монокультурную экосистему. Особенно сильно из древесных растений от инвазии айланта страдает самшит колхидонский (*Buxus colchica*) и тис ягодный (*Taxus baccata*), занесенный в красную книгу РФ. Самшит и тис отличается медленной скоростью роста и предпочитают влажные, хорошо дренированные почвы. Семена обладают длительным периодом покоя. Особенно остро ситуация находится в лесах южных макросклонов, где по ряду исследований айлант высочайший может встречаться до 5 де-

ревьев на одну пробную площадь 15 м² [2]. Растения, которые растут рядом с айлантом угнетаются в рост и погибают в радиусе 5 метров от ствола. Айлант способен своими листьями затенять другие растения, преграждая им получение необходимого солнечного света. Также айлант забирает из почвы все питательные вещества и воду и выделяет химические вещества, которые негативно влияют на жизнедеятельность растений, которые растут рядом с ним, что значительно снижает общее биоразнообразие в экосистеме.

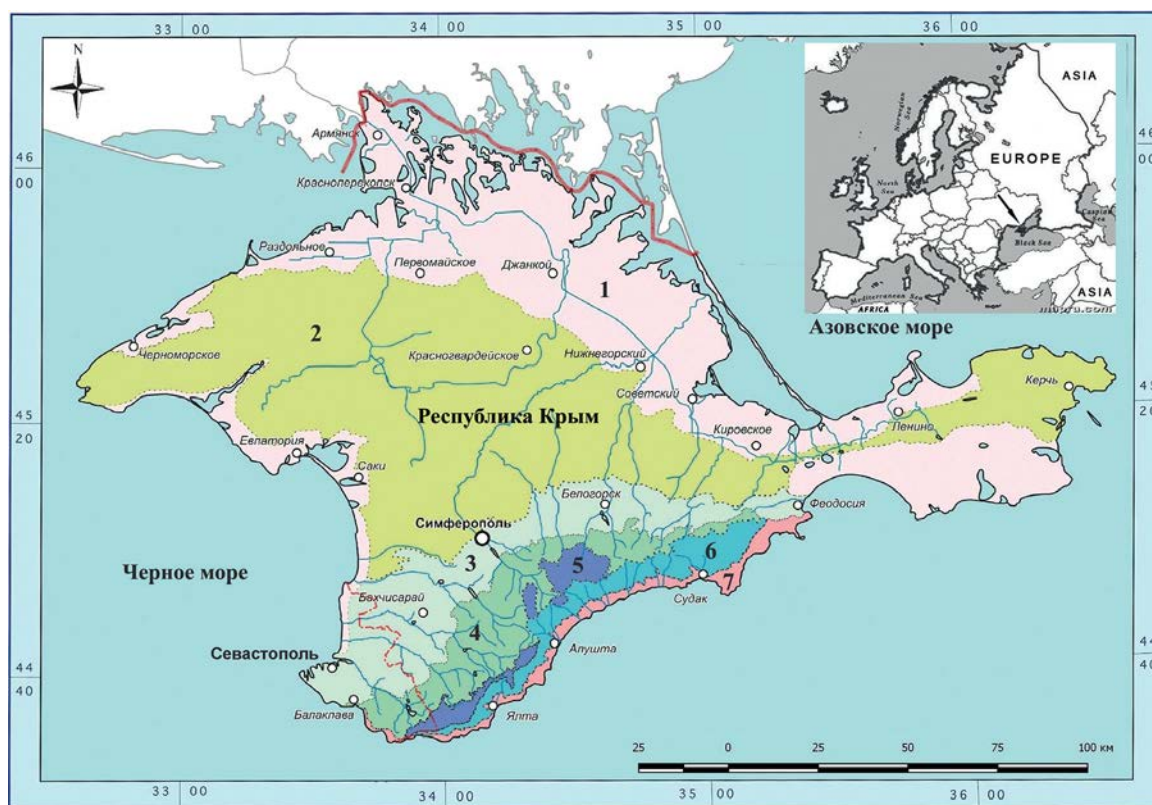


Рисунок 2 – Основные ландшафтные зоны:

- 1 – полупустынные степи и солончаки; 2 – настоящие степи; 3 – предгорные лесостепи;
- 4 – леса северного макросклона; 5 – горные луга и степи яйл;
- 6 – леса южного макросклона; 7 – редколесья Южного бережья

Для контроля распространения айланта высочайшего предпринимаются стандартные методы, такие как удаление деревьев, срезание пней и выкапывание корневой системы, химические методы. Для предотвращения заселения айлантом территории вновь, после удаления деревьев рекомендуется посадка местных видов и постоянный мониторинг флористического состава территории. Наиболее эффективным способом борьбы с инвазивностью айланта является комплексный подход, сочетающий несколько методов. Ключевым является своевременное выявление и предотвращение распространения и закрепление вида на новых территориях.

Инвазия айланта высочайшего в насаждениях Крыма представляет серьезную угрозу для аборигенных видов и экосистем региона. Контроль

распространения айланта высочайшего и восстановление аборигенных растительных сообществ являются важными задачами для сохранения биологического разнообразия и экосистем на территориях сформированного вторичного ареала, а также на потенциально пригодных для расселения вида землях.

Список литературы

1. Bagrikova, Nataliya & Skurlatova, THE MATERIALS TO THE «BLACK BOOK» OF THE FLORA OF THE CRIMEAN PENINSULA / Bagrikova, Nataliya & Skurlatova. – Text: direct // Russian Journal of Biological Invasions. – 14. – 16-31.
2. Относительная конкурентоспособность адвентивных видов растений в травяных сообществах Западного Кавказа / В.В. Акатов, Т.В. Акатова, Т.Г. Ескина, Ю.С. Загурная. – Текст: непосредственный // Российский журнал биологических инвазий. – 2012. – Т. 5. – № 2. – С. 2-15.
3. Горохова, С.В. *Ailanthus Altissima* как декоративное растение на юге Дальнего Востока / С.В. Горохова. – Текст: непосредственный // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2017. – № 63. – С. 26-34.
4. Кочиева, В.А. Айлант высочайший – друг или враг? / В.А. Кочиева. – Текст: непосредственный // Международный студенческий вестник. Сетевое издание.
5. Потапенко, И.Л. Декоративные древесные растения в зеленых насаждениях Юго-Восточного Крыма (на примере г. Судак) / И.Л. Потапенко, Н.И. Клименко, В.Ю. Летухова. – Текст: непосредственный // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2017. – № 2(42). – С. 113-119.
6. Флора Армении / под ред. А.Л. Тахтаджяна. – Ереван: Изд-во Академии наук Армянской ССР, 1973. – Т. 6. – С. 168. – Текст: непосредственный.

ОСОБЕННОСТИ РЕДЕВЕЛОПМЕНТА ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗОН В РЕКРЕАЦИОННЫЕ

Лаврищева Ульяна Артемовна, студент-бакалавр
Бекряева Мария Алексеевна, студент-бакалавр
Савенкова Мария Михайловна, студент-бакалавр
Гостев Владимир Викторович, науч. рук., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

Аннотация: редевелопмент бывших промышленных предприятий под строительство парков стало стратегией устойчивого городского развития, предлагающей возможности для восстановления окружающей среды, социальной интеграции и улучшения рекреационных возможностей населения. В этой статье исследуются преимущества преобразования заброшенных территорий в парки, стратегии работы на примере реализованных проектов.

Ключевые слова: редевелопмент, ревитализация, промышленная зона, парки

Мировой тенденцией в крупных городах и развивающихся мегаполисах является вывод крупных промышленных предприятий на окраины. Следствием этого является утрата бывшими производственными территориями своего первоначального значения и их выпадение из городской среды. Однако меняющиеся парадигмы городского планирования признали потенциал этих территорий для устойчивого развития, эксперты видят в них возможности решения проблем города на микро- и макроуровнях, что побудило к усилиям по их рекультивации и перепрофилированию в качестве зеленых рекреационных зон. Реновация позволяет сохранить и интегрировать промышленные объекты в новую среду, вдохнув в них новую жизнь и вновь служить на благо общества

Бывшие промышленные зоны имеют большие перспективы в формировании многофункциональных пространств, ревитализации городских районов, поскольку во многих городах, проходивших процесс индустриализации на этапах активного развития, промзоны зачастую занимают ценные площади близкие к центру, некоторые представляют культурную ценность. Развитая транспортная инфраструктура, существующие инженерно-технические сооружения, близость к социальным объектам и жилью - несомненные преимущества производственных территорий [8]. Раннее неэффективно используемые, они адаптируются к вызовам будущего, занимая качественно новое положение, становятся точкой притяжения для населения, повышают стоимость окружающей недвижимости [7]. Это способствует решению транспортных проблем, не связанности частей города

между собой, делает территорию привлекательной и комфортной для жизни.

Но, несмотря на все преимущества создания новых функциональных пространств, часто в городах можно увидеть такую картину: промышленные предприятия годами стоят заброшенными и никак не используются. Это происходит в связи с трудностями, возникающими из-за особенностей таких территорий. Для инвесторов, которые хотят вложить свои средства в реновацию промышленных зон придется работать с достаточно проблемными объектами.

Одним из ключевых условий для выбора направления рекультивации производственных зон, связанным с их предыдущим использованием, является загрязнение почвы и воды [6].

Самым распространенным подходом к оценке почвы на пригодность для использования в рекреационных целях является проба на соответствие предельно допустимой концентрации веществ, превышение которых делает территории неприменимыми для использования. При проведении предпроектных работ необходимо выявить: содержание тяжелых металлов (свинец, мышьяк, ртуть), нефтепродуктов, рН, суммарный показатель загрязнения. С учетом санитарно-эпидемиологической ситуации перечень мероприятий может быть расширен. В соответствии с действующими нормативами СанПиН 2.1.7.1287-03, при превышении по одной пробе уже делает участок непригодным для дальнейших работ, что приводит к большим трудностям для инвесторов. Этот фактор сказывается также на подборе растительности, устойчивой к неблагоприятным условиям [3].

Ключевая особенность реновации производственных зон - наличие на их территории зданий, часто в аварийном и запущенном состоянии. Существует несколько сценариев, применяемых в таких проектах. Самый распространенным остается полный снос, необходимость которого требует больших расходов, поскольку повышаются затраты на демонтаж и расчистку территории, поэтому более предпочтительным становится перепрофилирование производственных пространств, а в случаях, когда здания являются архитектурные памятники, в приоритете должно оставаться их сохранение. За последние годы в Москве было снесено более 40 исторических промышленных ансамблей [4].

Стратегия полной «зачистки» территории преобладает в последние 5 лет. Часто девелоперы оставляют 1-2 здания, элементы фасадов или яркий элемент, например, вышки или водонапорные башни, которые напоминают о прошлом объектов, но это не решает проблему. Первоначально это может показаться более простым и выгодным решением, чем интеграция построек в современные концепции и реконструкция, которая требует значительных финансовых вложений и привлечения профессиональных архитекторов. Но в перспективе эта практика создает горы строительного мусора на полигонах, приводит к утрате исторической ценности, вложенного

труда, природных ресурсов и стройматериалов. Помимо сноса существуют альтернативные методы редевелопмента промышленных объектов, обладающих историко-культурной ценностью. Наименее затратным является подход «приспособления». Он подразумевает под собой адаптацию площадей под новые цели и сдачу ее в аренду, не требующую значительной перестройки. Чаще всего в зданиях располагаются офисы и галереи, на прилегающих территориях делают благоустройство с озеленением [5].

Одним из известных отечественных проектов редевелопмента бывшей промышленной зоны в рекреационную, можно назвать парк Тюфелева Роща рядом с ЖК Зиларт, построенного на месте автомобильного Завода им. Лихачёва в Даниловском районе Москвы. Практически вся промзона была снесена, за исключением нескольких построек, на ее месте был возведен жилой квартал и парк. Парк стал местом притяжения для горожан, и значительно повысил привлекательность жилого комплекса. Высадка более 4000 деревьев и кустарников, из которых около 800 хвойных и 3200 лиственных, способствует улучшению экологической ситуации в районе, где зеленых насаждений не так много [1, 3, 4].

Успешную интеграцию объектов промышленности в современные проекты можно увидеть в городе Дуйнсбург, Германия на территории Ландшафтного парка Дуйсбург-Норд. Здания бывшего сталелитейного завода полностью сохранили и перепрофилировали. Озеленение в парке выполнено таким образом, что кажется, что промзона была заброшена десятилетиями и природа стала главенствовать. Ландшафтные архитекторы подобрали много диких крупных растений, чтобы создать контраст с существующими постройками. Парк стал культурным и развлекательным центром, где проходят различные мероприятия, выставки.

Создание парков на месте промышленных зон способствует устойчивому развитию города, формируя новую комфортную среду в уже сложившейся застройке с учетом меняющихся трендов в градостроительстве. На описанных примерах можно увидеть, как такие проекты способствуют развитию экономики и улучшают экологию.

Список литературы

1. 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.
2. 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 уча-

стием) конференции, приуроченной к 15-летию создания заповедника «Кологривский лес», Кологрив, 2021. – С. 144-149.

3 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, 2023. – С. 10-17.

4. Москва RE: промышленная. Типология производственных территорий и лучшие практики редевелопмента/С. А. Георгиевский, О. Е. Грицан, С. А. Гужов [и др.]. – Текст: непосредственный // Агентство стратегического развития «ЦЕНТР». – 2018. – С. 8-96.

5. 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»: сборник научных трудов. – Кологрив, 2023. – С. 59-65.

6. Усольцева, М.С. Реновация промышленных зон в Санкт-Петербурге / М.С. Усольцева, Ю.В. Волкова. – Текст: непосредственный // Строительство уникальных зданий и сооружений. – 2015. – № 2(29). – С. 98-111.

7. Хаунина, Е.А. Потенциал редевелопмента промышленного наследия для территориального развития города: экономические и социокультурные аспекты / Е.А. Хаунина. – Текст: непосредственный // Вопросы теоретической экономики. – 2020. – № 4(9). – С. 117-125.

8. Цитман, Т.О. Реновация промышленной территории в структуре городской среды / Т.О. Цитман, А.В. Богатырева. – Текст: непосредственный // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2015. – № 4(14). – С. 29-35.

УДК 712.4: 528.94

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ СТАРОВОЗРАСТНЫХ ДЕРЕВЬЕВ ДУБА В ТИМИРЯЗЕВСКОМ РАЙОНЕ МОСКВЫ

*Лебедев Александр Вячеславович, к.с.-х.н., доцент
ФБГОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

Аннотация: целью работы являлась оценка состояния старовозрастных деревьев дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) в сквере у Префектуры Северного административного округа Москвы. Проведенное обследование участка показало, что деревья находятся в жизнеспособном состоянии и противостоят комплексу негативных факторов, действующих со стороны города (выбросы автотранспорта, повышенные рекреационные нагрузки).

Ключевые слова: дуб черешчатый, старовозрастные деревья, урбанизированная среда, инвентаризация насаждений

В условиях городов дубравы относятся к важным объектам рекреационного лесопользования, выполняют комплекс экологических функций [Дуб]. В границах современного Северного административного округа Москвы наличие дубрав подтверждается историческими и современными документами. М.К. Турский отмечал [2], что в Лесной опытной даче Петровской земледельческой и лесной академии в конце XVII века преобладающими были дубовые насаждения с примесью липы, клена, сосны и березы. В 1863 году, когда под руководством А.Р. Варгаса де Бедемара проводилось первое лесоустройство Лесной опытной дачи академии, в результате хозяйственной деятельности дубовые насаждения практически на всей площади сменились на сосновые, березовые и лиственные. В настоящее время на дуб в общем запасе насаждений приходится 23 % [3]. Также дубовые насаждения формируют недалеко расположенную от РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева Останкинскую дубраву, где возраст деревьев в древостоях составляет от 80 до 190 лет [4]. В 2016 году ураганным ветром было повреждено около 40 % от общего запаса дубовых древостоев [5]. Старовозрастные дубравы Москвы являются уникальными природными объектами, но в виду приближения к критическому возрасту требуют проведения хозяйственных мероприятий по их сохранению [1, 4].

Объектом исследования являются старовозрастные деревья дуба черешчатого (*Quercus robur* L.), произрастающие на участке сквера в юго-восточной части от Префектуры Северного административного округа Москвы (рисунок). Картирование и измерение диаметров деревьев проводились с использованием приложения Arboreal Forest [6]. Высоты деревьев определялись с помощью высотомера Haglof Vertex IV, возраст путем отбора кернов возрастным буровом для твердолиственных пород Haglof. В

камеральных условиях была составлена инвентаризационная ведомость, включающая диаметр, высоту, возраст деревьев, оценку их состояния и рекомендации.

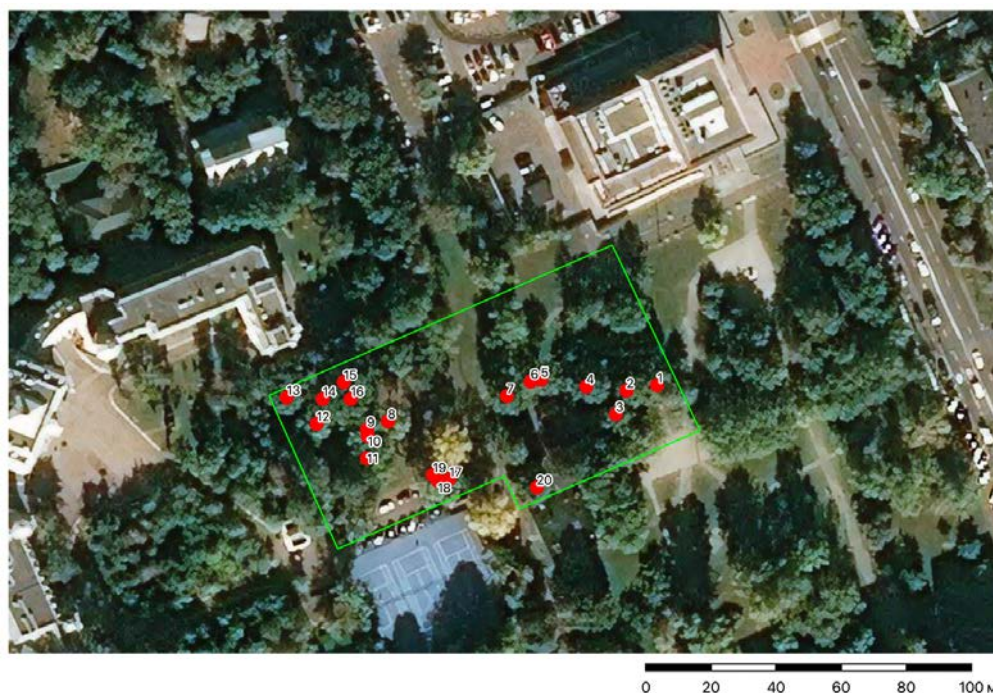


Рисунок 1 – План размещения старовозрастных деревьев дуба (зеленая линия – граница участка, красные точки – учтенные деревья)

В результате проведения дендрологического обследования участка сквера выявлено 20 старовозрастных деревьев дуба, характеристика которых приведена в таблице. Их возраст находится в диапазоне от 150 до 250 лет (коэффициент вариации 17 %), в том числе деревьев старше 160 лет – 14 штук. Диаметр стволов составляет от 50,2 до 89,3 см (коэффициент вариации 18 %), высота деревьев – от 20,0 до 25,5 м (коэффициент вариации 7 %). В хорошем состоянии (без признаков ослабления) выявлено 18 деревьев, в удовлетворительном (ослабленном) состоянии – 1 дерево и в неудовлетворительном (сухостой прошлых лет) – 1 дерево. Для дерева, характеризующимся удовлетворительным состоянием, рекомендуется проведение лечения ран и борьба с болезнями, а неудовлетворительным состоянием – удаление. Ландшафт обследованного участка характеризуется как полуоткрытый с горизонтальной сомкнутостью полога. Эстетическая оценка – высокая, санитарного-гигиеническая и рекреационная оценки, проходимость и просматриваемость – хорошие. Из-за высоких рекреационных нагрузок, так как участок расположен в густонаселенном районе Москвы, степень деградации среды оценивается как средняя. В отдельных местах наблюдается переуплотнение верхнего слоя почвы, подрост и подлесок отсутствуют.

Таблица 1 – Инвентаризационная ведомость деревьев дуба черешчатого (*Quercus robur* L.)

№	Вид растения	Диаметр, см	Высота, м	Возраст, лет	Состояние	Характеристика	Рекомендации
1	Дуб черешчатый	67,0	22,0	190	Хорошее, без признаков ослабления		
2	Дуб черешчатый	52,1	21,5	150	Хорошее, без признаков ослабления		
3	Дуб черешчатый	58,7	20,0	165	Хорошее, без признаков ослабления		
4	Дуб черешчатый	73,5	25,5	210	Хорошее, без признаков ослабления		
5	Дуб черешчатый	50,9	21,0	150	Хорошее, без признаков ослабления		
6	Дуб черешчатый	50,2	22,0	150	Хорошее, без признаков ослабления		
7	Дуб черешчатый	68,7	23,0	200	Хорошее, без признаков ослабления		
8	Дуб черешчатый	52,6	21,5	150	Хорошее, без признаков ослабления		
9	Дуб черешчатый	57,9	23,5	160	Хорошее, без признаков ослабления		
10	Дуб черешчатый	55,7	22,0	160	Хорошее, без признаков ослабления		
11	Дуб черешчатый	56,6	21,0	160	Хорошее, без признаков ослабления		
12	Дуб черешчатый	52,2	22,0	150	Хорошее, без признаков ослабления		
13	Дуб черешчатый	70,1	24,5	200	Хорошее, без признаков ослабления		
14	Дуб черешчатый	58,8	24,0	170	Хорошее, без признаков ослабления		
15	Дуб черешчатый	62,9	23,5	180	Хорошее, без признаков ослабления		
16	Дуб черешчатый	81,9	24,0	230	Удовлетворительное, ослабленное	Повреждено болезнями	Лечение ран, борьба с болезнями
17	Дуб черешчатый	89,3	25,0	250	Хорошее, без признаков ослабления		
18	Дуб черешчатый	58,7	23,0	160	Хорошее, без признаков ослабления		
19	Дуб черешчатый	51,4	20,0	150	Неудовлетвори-	Усохшее	Удале-

№	Вид растения	Диаметр, см	Высота, м	Возраст, лет	Состояние	Характеристика	Рекомендации
					тельное, сухостой прошлых лет	(сухие ветви 100 %)	ние
20	Дуб черешчатый	61,0	23,0	180	Хорошее, без признаков ослабления		

Таким образом, проведенное обследование участка со старовозрастными деревьями дуба показало, что они находятся в жизнеспособном состоянии и противостоят комплексу негативных факторов, действующих со стороны города (выбросы автотранспорта, повышенные рекреационные нагрузки). Для дальнейшего сохранения ландшафта требуется проведение мероприятий, направленных на удаление погибших и лечение ослабленных деревьев и выполнением посадки молодых дубов.

Список литературы

1. 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.
2. Описание Лесной дачи Петровской сельскохозяйственной академии / Сост. под ред. М.К. Турского. Москва: Типография М.Г. Волчанинова, 1893. – 156 с. – Текст: непосредственный.
3. 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.
4. 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.
5. Савченкова, В.А. Современное состояние дубравы Главного ботанического сада и повышение устойчивости дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) / В.А. Савченкова, В.В. Гревцова, У.Ю. Касьянова, К.А. Цабаева. – Текст: непосредственный // Лесохозяйственная информация. – 2019. – № 2. – С. 69-79.

6. 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.

УДК 630.05

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ОЦЕНОЧНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ПРИ УСТАНОВЛЕНИИ СОСТОЯНИЯ НАСАЖДЕНИЙ ПСЕВДОТСУГИ МЕНЗИСА В УСЛОВИЯХ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

*Левин Илья Сергеевич, аспирант
ФГБОУ ВО Воронежский государственный лесотехнический
университет им. Г.Ф. Морозова, г. Воронеж, Россия*

***Аннотация:** следует признать, что отсутствие знаний о величинах и динамике комплексного оценочного показателя даже для лесообразующих пород в различных лесорастительных условиях является причиной его ограниченного применения в отечественной практике лесного хозяйства. Выявление закономерностей динамики комплексного оценочного показателя для псевдотсуги Мензиса, как интродуцента, позволит использовать его не только при характеристике динамики насаждений, но и при уточнении границ ее лесотаксационного районирования. В результате проведенного исследования установлены некоторые особенности динамики комплексного оценочного показателя, как в целом при ее интродукции, так и с учетом происхождения материала на примере создания испытательных культур в Воронежской области с установлением степени опосредованности КОП основными таксационными показателями насаждений.*

***Ключевые слова:** насаждения; псевдотсуга Мензиса; комплексный оценочный показатель; высота дерева; диаметр ствола*

Относительно влияния местных лесорастительных условий на рост и развитие лесных насаждений не требуется доказательств. Климатические, почвенные и геоморфологические факторы определяют характеристики изменения параметров деревьев и процессы восстановления и изреживания леса. Значительное число методов и приемов оценки состояния динамики древостоев используется в современной научной практике исследований в лесной таксации и лесоводстве. Одним из них является применение комплексного оценочного показателя (КОП) или «коэффициента напряженности роста». КОП рассчитывается для насаждений как отношение средней высоты древостоя (Н, м) к площади поперечного сечения среднего дерева в древостое ($G_{1,3}$, см²) на высоте 1,3 м:

$$\text{КОП} = H \times 100 / G_{1,3}$$

Его смысл заключен в характеристике величины древесного ствола, которая была обеспечена единицей площади поперечного сечения ствола.

Более полувека назад этот показатель был предложен К. К. Высоцким [1]. Он нашел применение в различных аспектах исследований насаждений и отдельных деревьев: при оценке жизненного состояния насаждений [2, 3, 4]; при изучении гидрофизических свойств древесины [5]. На основе анализа данных таблиц хода роста нормальных насаждений I класса бонитета основных лесообразующих пород страны в работах В. Д. Шульги [6], отмечается, что отношение высоты дерева к площади поперечного сечения на таксационном диаметре (КОП) практически одинаково для всех пород по классам возраста.

Целью настоящей работы явилось установление величины этого критерия и особенностей его динамики в насаждениях псевдотсуги Мензиса в условиях интродукции. Для решения поставленных задач анализу подверглись таблицы хода роста псевдотсуги Мензиса по Ia классу бонитета в качестве: древостоев естественного ареала (штат Орегон) [7], насаждений на территории Карпат [8], насаждений в оптимальном ареале на территории европейской части СССР [9] и древостоев лесообразующих пород: сосны и ели [10]. Объектом натуральных исследований явились насаждения из псевдотсуги Мензиса различного происхождения, произрастающие в пределах кв.138 Острогужского лесничества Воронежской области.

Если провести сравнительный анализ показателей КОП по объектам интродукции породы на территории бывшего СССР с насаждениями естественного ареала, то по результатам (рис.1) можно сделать следующие выводы.

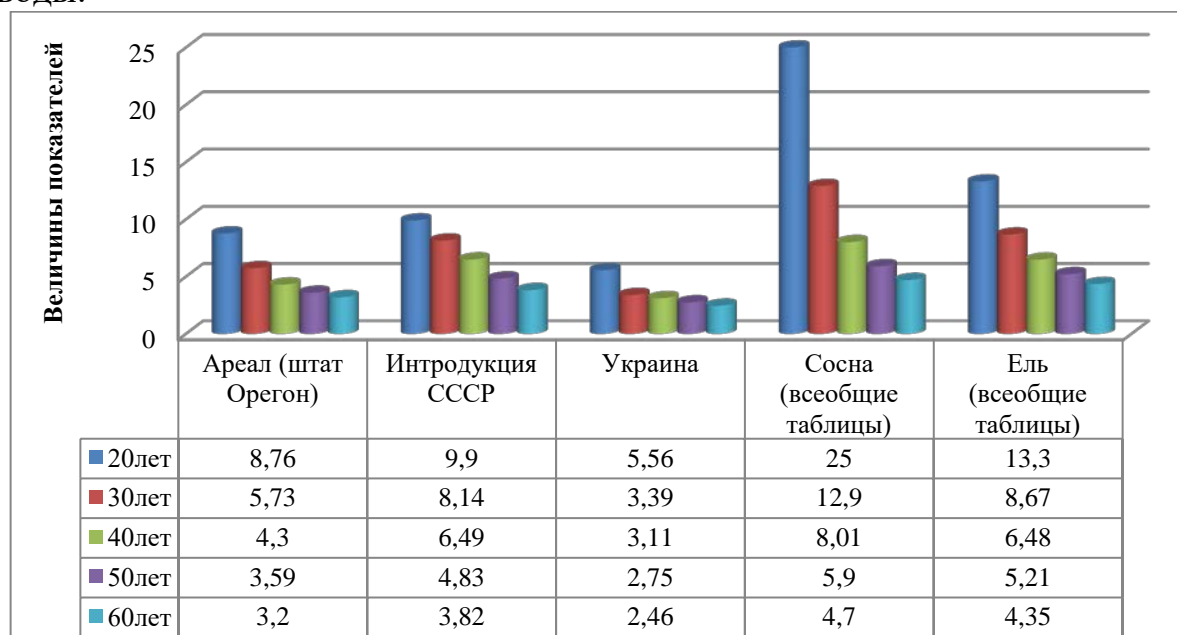


Рисунок 1– Диаграмма по КОП на объектах с учетом мест расположения и пород

На рисунке 1 видим, что по динамике с учетом возраста у породы в условиях естественного ареала показатель после резкого падения с 20 лет постепенно снижается, чего не наблюдается на объектах интродукции на территории СССР. Иное протекание процесса развития просматривается на объектах интродукции в Карпатах, где значения показателя с самого начала развития ниже и к возрасту 60 лет он достигает 2,46, подчеркивая специфику протекания процессов роста. К выше упомянутому возрасту в условиях Карпат насаждения по таксационным показателям составили по: высоте дерева (28,4м), диаметру ствола (30,8см) и запасу стволовой древесины (617м³), уступая древостоям в естественном ареале [7] на 25,7; 17,2 и 20,9% соответственно, а насаждениям в оптимальном ареале на территории европейской части СССР [9] – на 5,6; 27,9 и 33,1% соответственно. При этом в сравнении с лесобразующей породой – сосной, интродуцент на объектах развивается совершенно по иному сценарию, а с елью заметно различается по этапам развития.

На территории Острогжского лесничества Воронежской области объекты представлены испытательными культурами различного происхождения из областей: Ростовской, Липецкой и Канады. Таксационные показатели приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика развития и состояния породы на объектах

Местонахождение, происхождение (разновидность)	А, (лет)	Бонитет	N, (шт.)	H, (м)	Д _{1,3} , (см)	V, (м ³)	G, (м ²)	M, (м ³ /га)	КОП (см/см ²)
Острогжское лес-во, Ростовская (сизая)	22	Ia	118	10,4	12,9	0,070	25,2	135	8,7
Острогжское лес-во, Липецкая (зеленая)	22	Ia	125	10,6	14,0	0,085	25,8	143	7,3
Острогжское лес-во, Канада (зеленая)	22	Ia	106	10,9	15,3	0,101	26,8	150	6,3

Примечание: А – возраст, лет; N – количество деревьев, шт.; Д_{1,3} – диаметр на высоте груди, см; H – высота дерева, м; G – абсолютная полнота, м²; V – объем ствола, м³; M – запас стволовой древесины на 1га, м³/га; КОП – комплексный оценочный показатель, см/см²

Будучи одного возраста и размещенные рядом на территории, они позволяют сделать сравнительный анализ по насаждениям с учетом исследуемого показателя (КОП). С точки зрения его изменчивости по происхождению материала, то наибольший показатель присущ насаждению с Канады (43,8%), а наименьший – из Липецкой области (32,5%) (табл.2). По величинам показателей коэффициента вариации на объектах, за исключением насаждения из Липецкой области, при степенях рассеивания 38,7 и

43,8% совокупности считаются не однородными. Наблюдаемые различия напрямую связаны, наряду с различным происхождением семенного материала, еще с разновидностями вида – «зеленой» и «сизой», где разновидности «сизой» присуща в отличие от «зеленой» большая устойчивость к неблагоприятным факторам при снижении общей продуктивности. При этом величины признака КОП не прямо пропорциональны коэффициентам изменчивости в насаждениях.

Таблица 2 – Статистические показатели КОП по объектам Острогожского лесничества

Происхождение (разновидность)	Статистические показатели по КОП (см/см ²)		
	M ± m	σ	Cv, %
Ростовская обл. (сизая)	8,7 ± 0,31	3,37	38,7
Липецкая обл. (зеленая)	7,3 ± 0,21	2,37	32,5
Канада (зеленая)	6,3 ± 0,28	2,76	43,8

Относительно парной корреляционной связи величин исследуемого признака с другими таксационными показателями, то они отображены в таблице 3.

Таблица 3 – Корреляционная связь показателя КОП по объектам

Показатели	Диаметр, см	Высота, м	q, м ²	КОП, см/см ²
<i>Липецкая область</i>				
КОП, см/см ²	-0,84	-0,69	-0,77	1
<i>Ростовская область</i>				
КОП, см/см ²	-0,82	-0,70	-0,74	1
<i>Канада</i>				
КОП, см/см ²	-0,66	-0,50	-0,56	1

На выше упомянутых насаждениях, кроме наличия высокого уровня изменчивости по показателю, наблюдаем среднюю степень корреляции с диаметром ствола на объектах из Липецкой и Ростовской областей и слабую на объекте из Канады. Взаимобусловленность КОП и средней высоты насаждений носит несколько иной характер, колеблясь от –0,50 до –0,77.

Следует признать, что отсутствие знаний о величинах и динамике этого показателя даже для лесообразующих пород в различных лесорастительных условиях является причиной его ограниченного применения в отечественной практике лесного хозяйства. Выявление закономерностей динамики комплексного оценочного показателя для псевдотсуги Мензиса, как интродуцента, позволит использовать его не только при характеристике динамики насаждений, но и при уточнении границ ее лесотаксационно-

го районирования. В результате проведенного исследования установлены некоторые особенности динамики комплексного оценочного показателя, как в целом при ее интродукции, так и с учетом происхождения материала на примере создания испытательных культур в Воронежской области с установлением степени опосредованности КОП основными таксационными показателями насаждений.

Список литературы

1. Высоцкий, К.К. Закономерности строения смешанных древостоев / К.К. Высоцкий. – Москва: Гослесбумиздат, 1962. –177 с. – Текст: непосредственный.
2. Данчева, А.В. Использование комплексного оценочного показателя при оценке состояния сосняков государственного лесного природного резервата «Семей Орманы»/ А.В. Данчева, С.В. Залесов. – Текст: непосредственный // Изв. С-Петербур. лесотехнич. акад. –2016. – Вып. 215. – С. 41-54.
3. Данчева, А.В. Использование комплексного оценочного показателя в оценке состояния рекреационных сосняков Баянаульского ГНПП / А.В. Данчева, С.В. Залесов. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайск. гос. аграр. ун-та. – 2016. – № 7 (141). – С. 51-60.
4. Особенности использования комплексного оценочного показателя при характеристике формирования древостоев лиственницы сибирской/ С.Л. Шевелев, М.Ю. Шолохова, П.В. Михайлов, И.И. Красиков, Р.А. Чумаков – Текст: непосредственный // Хвойные бореальной зоны. – 2019. –Т. XXXVII, – № 1. – С. 61-67.
5. Густова, А.И. Оценка гидрофизических характеристик древесины для обоснования лесоводственных уходов в защитном лесоразведении/ А.И. Густова, Д. К. Терехина. – Текст: непосредственный // Аграр. вестник Урала. –2007. – № 5 (41). – С. 55-59.
6. Шульга, В.Д. К обоснованию приемов создания заведомо устойчивых древостоев в степи / В.Д. Шульга. – Текст: непосредственный // Лесной журнал. –2007. – № 5. – С. 23-27.
7. Каппер, О.Г. Хвойные породы (лесоводственная характеристика)/ О.Г. Каппер. – Москва-Ленинград, Гослесбумиздат, 1954. – 304с. – Текст: непосредственный.
8. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдовы. – Киев: Урожай, 1987. – 559 с. – Текст: непосредственный.
9. Калущий, К.К. Древесные экзоты и их насаждения: справочное издание/ К.К. Калущий, Н.А. Болотов, Д.М. Михайленко. – Москва: Агропромиздат, 1986. – 271 с. – Текст: непосредственный.
10. 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.

**ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И ФРАКЦИЙ ЖЕЛУДЕЙ НА
МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЕЯНЦЕВ
ДУБА КРАСНОГО**

*Мазырина Ксения Александровна, студент-бакалавр
Калашникова Елена Анатольевна, науч. рук., д.б.н., профессор
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

Аннотация: в лесном хозяйстве особое внимание уделяется получению высококачественного посадочного материала. Одним из путей решения данной задачи является применение регуляторов роста. В данной статье приводятся результаты по изучению влияния регуляторов роста, а также первоначальной фракции желудей на морфофизиологические показатели сеянцев Дуба красного (*Quercus rubra*). Выявлено, что обработка желудей регуляторами роста в момент стратификации оказывает существенное влияние на рост сеянцев дуба в первый год жизни.

Ключевые слова: регуляторы роста, стратификация, фракции семян, дуб красный (*Quercus rubra*)

Дуб красный (*Quercus rubra*) представитель семейства Буковые был интродуцирован в Россию из северной Америки в 1816 году. В отличие от дуба черешчатого, интродуцент не поражается мучнистой росой и некоторыми вредоносными насекомыми. Дуб красный обладает быстрым ростом и высокой декоративностью, используется в ландшафтном строительстве и озеленении, кроме того, его древесина используется в вагоностроении, жилищном строительстве и мебельном производстве.

Всхожесть желудей дуба красного довольно высокая, но на первом году жизни наблюдается отпад. Известно, что регуляторы роста оказывают существенное влияние на посевные качества семян, а также на морфометрические показатели полученных сеянцев. Однако, для дуба красного такие исследования ранее не проводились. Поэтому необходимо выявить экспериментальным путём возможные варианты предпосевной обработки желудей регуляторами роста и установить оптимальные препараты и их концентрации.

Объектом исследования служили желуди дуба красного (*Quercus rubra*), которые были собраны на территории Лесной опытной дачи РГАУ-МСХА в октябре 2022 года. Вся партия была разделена на 3 фракции по весу, длине и ширине:

– мелкая фракция имеет средние параметры: $m=3,2$ гр; $d=15,8$ мм; $h=24,4$ мм;

– средняя фракция имеет средние параметры: $m=4,0$ гр; $d=17,4$ мм; $h=24,3$ мм;

– крупная фракция имеет средние параметры: $m=5,0$ гр; $d=18,7$ ми; $h=26,7$ мм.

Все желуди были помещены в контейнеры с субстратом из проавто-клавированного влажного песка. Субстрат был пропитан раствором регуляторов роста: препаратом Эпин в концентрации 0,1 мг/л и 0,01 мг/л и препаратом Циркон в концентрации 0,1 мг/л и 0,01 мг/л. Опытные образцы были помещены в лабораторный холодильник для стратификации при температуре 0°C на 6 месяцев. В качестве контроля служил вариант без обработки субстрата регуляторами роста.

В мае 2023 года все желуди по вариантам были высеяны вручную на территории питомника Лесной опытной дачи по технологии, разработанной на кафедре лесоводства и землеустройства РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева.

Учёт полученных результатов проводили в конце сентября 2023 по следующим параметрам: всхожесть (%); высота (см); прирост (см); доля растений с приростом (%); относительная площадь листовых пластинок $x*y$ (см²).

Определяли прижизненный хлорофилл в нижних и верхушечных листьях при помощи портативного прибора atLEAF CHL PLUS, с дальнейшей корректировкой на сайте <https://atleaf.com/SPAD>.

В результате проведенных исследований установлено, что желуди мелкой и крупной фракции обладают более высокими показателями, по сравнению с желудями средней фракции (Таблица 1). Вероятно, это связано с тем, что мелкие способны быстрее поглощать необходимое количества воды для набухания и начала роста зародыша. Кроме того, у мелкой фракции желудей тоньше деревянистый перекардий и все обменные процессы происходят быстрее. Поэтому в эксперименте показано, что мелкие желуди раньше начали дружно прорастать, появившиеся проростки характеризовались активным ростом, что проявлялось в большом приросте. В этом варианте отмечался самый высокий средний прирост в высоту по разным вариантам применения регуляторов роста.

Что касается желудей крупной фракции, то активное прорастание желудей и формирование проростков можно объяснить тем, что в крупных семенах накапливается большой запас питательных веществ, которые расходуются зародышами более равномерно в процессе прорастания, и в таком случае у данных семян не наблюдается сильная конкуренция за питание из почвы. Кроме того, они способны впитать большой объем раствора с регуляторами.

Установлено влияние регуляторов роста на морфометрические показатели сеянцев дуба красного. Показано, что по влиянию на среднюю высоту и процент сеянцев с приростом наиболее благоприятное влияние оказал препарат Эпин в концентрации 0,1 мг/л. В этом варианте наблюдали наибольшее количество сеянцев с приростом и учитываемый показатель

был на 4,8% выше, по сравнению с контрольным вариантом и выше, чем у семян с препаратом Циркон. Кроме того, установлено, что средняя высота семян в этом варианте так же была выше остальных вариантов на 5,4%.

Таблица 1 – Биометрические показатели семян Дуба красного

Биометрические показатели		Присутствующие регуляторы роста									
		контроль		эпин 0,01		эпин 0,1		циркон 0,01		циркон 0,1	
МЕЛКИЕ											
Кол-во всех	%	57	95	52	86,6	51	85	54	90	55	91,6
С приростом	%	44	77,2	41	78,8	41	80,4	35	64,8	34	61,8
Без прироста	%	13	22,8	11	21,2	10	19,6	19	35,2	21	38,2
Ср. прирост		10,5		9,6		9,1		7,9		9,8	
Ср h выборки		20,0		20,1		21,8		18,6		18,3	
Относ.площадь листовых пластин		79,98		56,16		58,83		51,50		48,12	
СРЕДНИЕ											
Кол-во всех	%	51	85	52	86,6	53	88	55	91,6	51	85
С приростом	%	17	33,3	11	21,2	19	35,8	17	30,9	14	27,5
Без прироста	%	34	66,7	41	78,8	43	64,2	38	69,1	37	72,5
Ср. прирост		11,3		8,2		7,6		9,4		7,8	
Ср h выборки		16,8		16,6		17,2		15,9		16,0	
Относ.площадь листовых пластин		56,12		56,18		62,64		79,80		46,0	
КРУПНЫЕ											
Кол-во всех	%	50	83,3	47	78,3	55	91,6	48	80	55	91,6
С приростом	%	21	42	20	42,6	28	50,9	28	58,4	11	20
Без прироста	%	29	58	27	57,4	27	49,1	20	41,6	44	80
Ср. прирост		9,6		11,1		11,2		10,1		12,1	
Ср h выборки		18,5		17,4		19,1		22,0		15,8	
Относ.площадь листовых пластин		83,84		71,98		81,74		62,7		54,5	

Препарат Циркон не проявил особо положительного влияния на прорастание желудей и рост семян. В половине вариантов был близок к показателям контроля, а в другой половине наблюдали ингибирующий эффект. Так, прирост семян в варианте с концентрацией 0,1 мг/л был ниже на 13,6%, а средняя высота меньше – на 9,2%. Также растения с такой обработкой имели самые маленькие листовые пластинки и самое низкое содержание прижизненного хлорофилла.

Прижизненный хлорофилл в семенах из желудей мелкой фракции во всех вариантах с регуляторами превысил вариант с контролем. В семенах из желудей средней и крупной фракции напротив самые высокие показатели были у контроля, т.е. данные регуляторы в данных концентрациях не эффективны для увеличения прижизненного хлорофилла и требуется проведение дополнительных опытов. У Дуба красного прижизненный хлоро-

филл в основных листьях (зелёных) превышает в 2 раза хлорофилл в молодых (красноватых) листьях (таблица 2).

Таблица 2 – Содержание прижизненного хлорофилла в листьях Дуба красного

желуди	листья	Регуляторы роста, мг/л				
		контроль	эпин 0,01	эпин 0,1	циркон 0,01	циркон 0,1
мелкие	молодые	16,7	18,6	19,7	18,1	19,6
	основные	33,3	36,1	36,8	36,7	35,9
средние	молодые	20,4	18,0	16,4	21,7	16,9
	основные	38,1	37,0	38,0	37,4	33,0
крупные	молодые	22,8	17,4	20,7	22,0	13,3
	основные	43,6	34,3	33,1	40,9	32,2

Таким образом, на основании проведенных исследований, можно заключить, что применение препарата Эпин в концентрации 0,1 мг/л можно рекомендовать для предпосевной обработки желудей Дуба красного (*Quercus rubra*). Кроме того, для этого целесообразно использовать мелкую или крупную фракцию желудей данного вида.

Список литературы

1. Родин, Р.А. Лесные культуры: учебник/ Р.А. Родин, Е.А. Калашникова, С.А. Родин, Г.В. Силаев. – Москва, 2009. – 214 с. – Текст: непосредственный.
2. Булыгин, Н.Е. Дендрология: учебник / Н.Е. Булыгин, В.Т. Ярмишко. – Москва, МГУЛ, 2001. – 328 с. – Текст: непосредственный.
3. Громадин, А.В. Дендрология: учебник / А.В. Громадин, Д.Л. Матюхин. – Москва: Юрайт, 2019. – 135 с. – Текст: непосредственный.

УДК 630

НЕСОБЛЮДЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ПО ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЮ КАК ВАЖНЫЙ АСПЕКТ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

*Малова Юлия Сергеевна, студент-магистрант
Богданов Максим Юрьевич, студент-бакалавр
Вернодубенко Владимир Сергеевич, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: получены данные о соблюдении законодательства по восстановлению лесов. Рассмотрены данные о видах и количестве правонарушений. Выявлено, что главным нарушением является несоблюдение сроков проведения работ по лесовосстановлению. Сформулированы воз-

можные меры профилактики этого вида нарушений лесного законодательства.

Ключевые слова: *лесовосстановление, лесное законодательство, нарушение правил лесовосстановления*

Многоцелевое использование лесов – это важный вектор развития лесного хозяйства. Он включает координацию всех лесохозяйственных мероприятий под нужды комплексного использования всех лесных ресурсов. Совершенствование технологий при использовании и воспроизводстве лесов – это те сектора отрасли, которые нуждаются в коренных переменах в первую очередь. Даже на современном этапе выполнение лесовосстановления и в первую очередь соблюдение существующих нормативных требований по лесовосстановлению подчас вызывают больше вопросов, чем ответов. Восстановление лесов относится к основополагающим экологическим и экономическим мероприятиям, обязательно выполняемым пользователями лесов, осуществляющими изъятие лесных ресурсов. Невыполнение мероприятий, направленных на восстановление лесов, нарушение сроков и параметров лесовосстановительных мероприятий ведет к снижению эффективного воспроизводства лесов, продуктивности насаждений и выполняемых ими полезных функций лесов.

Целью работы стала оценка соблюдения лесопользователями требований, предъявляемых законодательством к организации лесовосстановления.

Задачи исследования:

1. Проработка нормативно-правовой информации по вопросу лесовосстановления.
2. Анализ статистической отчетности и судебной практики по нарушению требований к лесовосстановлению.
3. Формулировка выводов и предложений.

Результаты и их обсуждение

В соответствии с «Правилами лесовосстановления» пунктом 6, лесовосстановление осуществляется на основании проекта лесовосстановления лицами, осуществляющими рубку лесных насаждений. Помимо ответственности, предусмотренной статьей 8.27 КоАП, влекущей наложение штрафа, в соответствии со статьей 61 Лесного кодекса, невыполнение гражданами проекта лесовосстановления в части воспроизводства лесов может являться основанием для досрочного расторжения договоров аренды лесных участков, а также для принудительного прекращения права постоянного (бессрочного) пользования лесными участками. Тем не менее, подобного рода нарушения встречаются не так часто.

Как уже было отмечено, нарушения по статье 8.27 КоАП регистрируются достаточно редко в сравнении с другими лесонарушениями.

Так, по результатам работы Вологодского областного суда 2 инстанции за период с 2019 года по май 2022 года было рассмотрено 40 дел, связанных с лесонарушениями по ст. 8.27 КоАП (табл. 1).

Таблица 1 – Количество лесонарушений по ст. 8.27 КоАП за период 2019-2022 гг..

Характеристики нарушений	Количество, шт.
Жалоб представителей организаций лесопользователей об отмене решений районных судов, постановлений должностных лиц Департамента ЛК ВО и прекращения административных дел в том числе в связи с:	
Невыполнением работ в установленные сроки по:	
Искусственному лесовосстановлению	20
Искусственному и комбинированному лесовосстановлению	4
Естественному лесовосстановлению	3
Нарушением сроков представления документации по лесовосстановительным работам	2
Из них в отношении:	
Организаций	27
Должностных лиц	2
Всего	29
Жалоб и ходатайств представителей Департамента ЛК ВО об отмене решений районных судов, изменении суммы штрафов, привлечении лиц к административной ответственности в том числе в связи с:	
Невыполнением работ в установленные сроки по:	
Искусственному лесовосстановлению	3
Искусственному и комбинированному лесовосстановлению	-
Естественному лесовосстановлению	-
Прочих по воспроизводству лесов	6
Из них в отношении:	
Организаций	5
Должностных лиц	4
Всего	9
Жалоб представителей организаций лесопользователей об отмене решений районных судов, восстановлении срока обжалования решения районного суда, возвращении дела на новое рассмотрение и др.	1
Жалоб представителей Департамента ЛК ВО об отмене решений районных судов, восстановлении срока обжалования решения районного суда, возвращении дела на новое рассмотрение и др.	1
Итого	40

Из таблицы видно, что в суд второй инстанции с обжалованием решений районных судов в подавляющем большинстве обращаются представители лесопользователей, в отношении которых осуществлялось административное производство с признанием виновными именно юридических лиц со средним размером штрафа около 200 тысяч рублей.

Основным видом нарушений здесь также является невыполнение работ по лесовосстановлению в установленные сроки. Примерно половину из рассмотренных дел составляют дела, связанные с так называемым «компенсационным лесовосстановлением», и с использованием лесов в соответствии со статьями 43-46 Лесного кодекса. То есть с использованием лесов в целях осуществления геологического изучения недр, разведки и добычи полезных ископаемых, для строительства и эксплуатации водохранилищ и иных искусственных водных объектов, линейных объектов, объектов лесоперерабатывающей инфраструктуры. Данный пример наглядно демонстрирует одну из причин несоблюдения правил лесовосстановления, а именно несовершенство существующего лесного законодательства и постоянное его изменение в течение последних лет. Так, только за 2021 год было принято рекордное количество федеральных законов, внесших изменения в Лесной кодекс – десять наборов поправок. Всего за время существования Лесного кодекса РФ 2006 года в него был внесен 61 набор поправок, в том числе 59 – федеральными законами, и 2 – постановлениями Конституционного суда. Правила лесовосстановления также менялись в течение последних лет несколько раз – в 2016, 2017, 2019 годах. В настоящее время действуют Правила, утвержденные Приказом Минприроды от 4 декабря 2020 года N 1014, однако на основании Приказа от 29.12.2021 N 1024 настоящий документ признан утратившим силу с 1 сентября 2022 года.

По мнению ряда экспертов, такая интенсивность в изменении законодательства последних лет не всегда идет ему на пользу, зачастую изменения носят бессистемный характер [1].

Ряд дел в отношении должностных лиц предприятий, рассмотренных областным судом, связан с нарушениями технологии посадки лесных культур, обработки почвы под лесные культуры как организациями, использующими леса в соответствии со статьями 43-46 Лесного кодекса, так и лесозаготовительными предприятиями. Здесь можно отметить еще одну причину несоблюдения правил лесовосстановления. Организации, обязанные осуществлять компенсационное лесовосстановление, зачастую не имеют прямого отношения к лесохозяйственной отрасли, равно как и специалистов в своем штате, имеющих соответствующую квалификацию. В то же время рынок услуг в данной сфере в области развит недостаточно и предприятий, занимающихся лесовосстановлением, не так много. В районах это чаще всего филиалы САУ лесного хозяйства ВО «Вологдалесхоз», возможностей которых часто не хватает.

Решающим фактором, способствующим совершению лесонарушений в области лесовосстановления для мелких и средних предприятий – лесозаготовителей может быть экономический. Технологии создания лесных культур в зависимости от условий каждого конкретного участка выбираются на основании положений Правил лесовосстановления.

Кроме того, ряд специалистов выделяет низкую заинтересованность арендаторов – лесопользователей в обеспечении качественного лесовосстановления на арендуемых участках ввиду невозможности извлечения прибыли из результатов лесовосстановления. Как известно, для надлежащего выполнения любого вида работ необходима должная мотивация. Видение результатов своего труда в обозримом будущем, возможность их практического использования в ближайшей перспективе могли бы служить движущей силой для своевременного и качественного лесовосстановления. Однако арендатор в силу действующего лесного законодательства видит эту перспективу лишь на срок аренды, т. е. максимум на 49 лет. Такого срока в длительном процессе восстановления лесов недостаточно, чтобы увидеть полноценный результат своего труда, не говоря уже об его использовании [2].

Проблема дефицита квалифицированных кадров для предприятий – лесозаготовителей также актуальна. В последние годы этот вопрос рассматривается на уровне правительства региона.

Таким образом, проведенный анализ позволяет сформулировать основные выводы о причинах нарушения природоохранного законодательства в области лесовосстановления:

1. Низкая заинтересованность территориальных органов лесного надзора в выявлении лесонарушений в области лесовосстановления, ввиду незначительности размеров штрафных санкций, предусмотренных положениями статьи 8.27 КоАП, а также особенностей порядка оценки результативности и эффективности федерального государственного лесного надзора. Кроме того, штат сотрудников лесничеств очень мал и зачастую не укомплектован полностью, подведомственные территории значительны, а полевые работы по контролю показателей, нормируемых Правилами лесовосстановления, достаточно трудоемки. Усугубляет ситуацию и увеличивающаяся из года в год нагрузка по административной работе на работников лесничеств.

2. Периодическое и зачастую бессистемное изменение лесного законодательства в течение последних лет. Организации, использующие леса в соответствии со статьями 43-46 Лесного кодекса, взяв на себя арендные обязательства до вступления в силу ряда поправок в Лесной кодекс, сталкиваются с необходимостью выполнения новых незапланированных обязательств, вынуждены увеличивать затраты на проведение лесовосстановительных мероприятий.

3. Недостаток квалифицированных кадров среди предприятий – лесопользователей, приводящий к ряду нарушений технологии проведения лесовосстановительных работ.

4. Недостаточная заинтересованность мелких и средних предприятий – лесозаготовителей обеспечить требуемые законодательством показатели лесовосстановления ввиду отсутствия дорогостоящего оборудования, вы-

соких затрат на лесовосстановительные мероприятия и других экономических факторов. Низкая выявляемость лесонарушений, незначительные штрафы в области лесовосстановления для таких предприятий делают риски привлечения их к административной ответственности обоснованными.

5. Низкая заинтересованность арендаторов – лесопользователей в обеспечении качественного лесовосстановления на арендуемых участках ввиду невозможности извлечения прибыли из результатов лесовосстановления. Максимальный срок аренды лесного участка составляет 49 лет, такого срока в длительном процессе восстановления лесов недостаточно, чтобы увидеть полноценный результат своего труда, не говоря уже об его использовании.

Таким образом, можно сформулировать несколько рекомендаций для улучшения ситуации:

1. Увеличение штрафных санкций для должностных лиц, предусмотренных положениями статьи 8.27 КоАП.

2. Разработка программ повышения квалификации специалистов по лесовосстановлению организаций (арендаторов лесных участков), осуществляющих лесовосстановление. Специалисты должны быть способны планировать мероприятия по восстановлению лесов с учетом лесорастительных условий, эколого-биологических особенностей древесных пород.

3. Закрепление на законодательном уровне обязанности арендаторов лесных участков осуществлять работы по лесовосстановлению с привлечением аттестованных профильных специалистов.

4. Применение правовых и экономических механизмов поощрения ответственных арендаторов: разработка порядка и реализации преимущественного права арендатора, исполнившего надлежащим образом договорные обязательства по воспроизводству лесов, на заключение нового договора аренды лесного участка; обеспечение возможности компенсации части затрат на лесовосстановление для ответственных арендаторов.

5. Развитие рынка услуг в области лесовосстановления. Экономическая поддержка на уровне государства предприятий, предлагающих услуги по лесовосстановлению. Также закрепление на законодательном уровне обязанности таких предприятий иметь в штате аттестованных профильных специалистов по лесовосстановлению.

Список литературы

1. Быковский, В.К. Лесное право России: учебник и практикум для вузов / В.К. Быковский; ответственный редактор Н. Г. Жаворонкова. – 8-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 251 с. – Текст: электронный.
2. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии от 4 декабря 2020 года N 1014 «Об утверждении Правил лесовосстановления, состава проекта лесовосстановления, порядка разработки проекта лесовосстановления и

внесения в него изменений». Электронный фонд правовых и нормативно – технических документов. – Текст: электронный. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/573123762>

УДК 630

ОСОБЕННОСТИ РАДИАЛЬНОГО ПРИРОСТА ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ЕЛЬНИКОВ

*Малова Юлия Сергеевна, студент-магистрант
Богданов Максим Юрьевич, студент-бакалавр
Вернодубенко Владимир Сергеевич, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: в статье рассмотрены особенности формирования прироста деревьев ели в зависимости от различных экологических факторов в высокопродуктивных насаждениях. Установлено, что рост деревьев в данных условиях колеблется незначительно, а к внешним условиям полученные древесно-кольцевые хронологии являются благодушными. Ввиду особенностей многолетней динамики погодных условий и почвенно-грунтовых особенностей рассмотренных лесорастительных условий сильных лимитирующих значений экологических факторов установлено не было.

Ключевые слова: деревья ели, дендроиндикация, радиальный прирост, состояние насаждения

Целью работы стало выявление влияния погодных условий на рост ельников в Нюксенском районе Вологодской области.

Объектом исследования выбраны высокопродуктивные еловые насаждения черничного типа условий местопроизрастания.

Предмет исследования – особенность формирования и динамики прироста ели.

Задачи работы:

- с помощью лесоустроительных документов определить участки насаждений для исследования;
- заложить пробные площади и провести на них таксацию;
- отобрать образцы древесины и измерить размеры годичных слоев для дендрохронологического анализа;
- определить взаимосвязи между приростом деревьев и факторами внешней среды.

Нами проведена статистическая обработка размерных характеристик годичных колец с целью установления их минимально и максимально возможных величин в черничных лесорастительных условиях. Величина го-

дичного прироста указывает на максимально возможную биологическую продуктивность той или иной экологической системы и на степень влияния лимитирующих рост факторов. Это дает дополнительные сведения о влиянии условий местопроизрастания на физиологические особенности и экологию древесных пород. Зная потенциальную возможность формирования древесины, нужно использовать эти сведения в практике ведения лесного хозяйства.

Статистическая обработка размерных характеристик, обобщенных данных выявила, что прирост по первой пробной площади варьируется от 0,1 до 9 мм; по второй пробной площади: от 0,2 до 6,6 мм [1,2,3]. Точность опыта не превышает 3% по обоим объектам, что указывает на достаточный объем экспериментального материала для формулирования достоверных выводов.

Таблица 1 – Характеристика радиального прироста

№ пробной площади	Длительность, лет	Минимальное значение, мм	Максимальное значение, мм	Среднее с ошибкой, мм	Стандартное отклонение, мм	Точность опыта, %
1	76	0,1	9	3,51±0,10	1,38	2,84
2	66	0,2	6,6	2,59±0,07	1,27	2,7

Большой интерес представляют годы, которые характеризуются наиболее высокими и наиболее низкими значениями приростов. Эти годы указывают на те условия окружающей среды, в которые наблюдались наиболее благоприятные и неблагоприятные сочетания комплекса экологических факторов. Такие годы, выделенные нами, представлены в таблице 2.

Нами проведен дендрохронологический анализ древесно-кольцевых хронологий. Целью его было выявление особенностей роста и его темпов. Особый интерес представляли годы максимального и минимального прироста. Рассматривая динамику роста насаждений, можно отметить, что кривые их роста изменяются с достаточной долей синхронности. На это указывает совпадение в наиболее экстремальные годы. Самые большие спады в приросте и самые большие пики календарно согласуются. Очень редко в отдельные временные интервалы наблюдается расхождение в направленности временных серий.

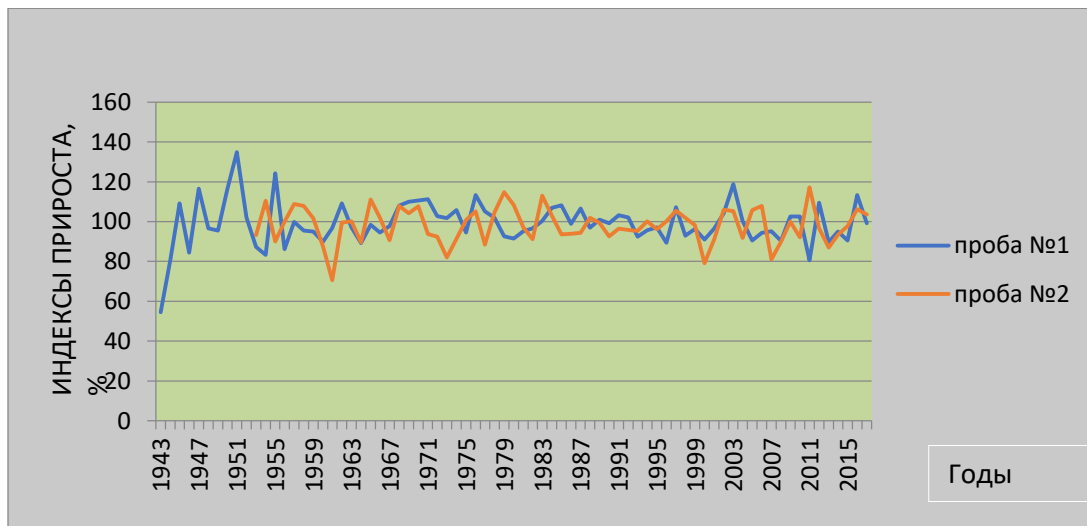


Рисунок. 1 – Древесно-кольцевые хронологии ельников черничников

Скорее всего, это вызвано индивидуальными свойствами деревьев. К таким индивидуальным особенностям относят генетику, положение в древесном пологе, вызванное процессом дифференциации. В любом насаждении, в котором происходит естественное нормальное развитие лесного процесса, присутствуют господствующие, согосподствующие, нормальные и угнетенные деревья. У этих групп прослеживается некоторая разница в динамике их роста.

Таблица 2 – Годы повышения и угнетения прироста

Номер п/п	Годы мин. значений прироста	Годы макс. значений прироста
1	1943,1946,1948,1954,1956,1960,1975,1979,1996,1998, 2004,2011,2014	1945,1947,1951,1955,1962, 1971,1976, 1997,2003,2012,2016
2	1953,1955,1961,1964,1967, 1973,1977,1982,1990,2000, 2004,2007,2010,2013	1954,1957,1965,1968,1970, 1975,1979,1983, 1997,2002,2006, 2011,2016

Примечание. Курсивом выделены годы, где наблюдается сдвиг в реакции деревьев между объектами, жирным – где годы прироста совпадают.

Кроме этого, на темпы роста могли оказывать влияние орографические условия, то есть положение дерева согласно элементам рельефа. Деревья могли произрастать на микроповышениях и микропонижениях, что влияло на окружающий их микроклимат. Часто в рисунке изменений прироста прослеживается влияние биотических факторов природы. К биотическим факторам относятся взаимосвязи деревьев между собой и с элементами присутствующей в насаждении флоры и фауны. Межвидовые и внутривидовые особенности оставляют свой след в погодичной изменчивости радиального прироста. Этим и обусловлены расхождения в тенденции роста в отдельные годы.

В литературе отмечается, что среди абиотических факторов ведущую роль играют климатические факторы. Для оценки их воздействия на ростовые процессы нами был выбран дендроклиматический анализ. Дендроклиматический анализ заключается в нахождении связи между радиальным приростом и климатическими характеристиками. Степень такой связи мы оценивали коэффициентами корреляции.

При нахождении тесноты связей древесно – кольцевых хронологий с температурными показателями коэффициенты корреляции указали об отсутствии сколько-либо заметного влияния ее колебаний на рост ельников-черничников. В литературных источниках отмечено, что в оптимальных условиях роста колебания климатических факторов не оказывают значимого влияния на рост таежных лесных экосистем. Это вызвано отсутствием в нашем регионе больших отклонений этого параметра от климатической нормы. Далее, нами проведен анализ с целью нахождения значимой связи между приростом и суммой температур, при этом для нахождения связи использовалась сумма температур за февраль – март. На пробной площади №2 выявлена умеренная обратная связь прироста с суммой температур. Обратная связь всегда указывает, что с увеличением температуры в эти месяцы происходит снижение прироста. С влагой как с экологическим фактором тесно связаны процессы возобновления леса, особенно в начальных стадиях, формирование и продуктивность древостоев, характер и само существование леса. Прямым или косвенным влиянием влаги обусловлены многие опасности в жизни леса. Влага оказывает на лес как физиологическое влияние, так и физическое воздействие.

Для формирования микроклимата вокруг древесных организмов очень важно наличие достаточного количества влаги, которая поступает в насаждение в виде осадков. Осадки могут быть в виде дождя, снега, града, росы, инея, ожеледи, но наиболее важное значение для леса имеют осадки в виде дождя и снега. Осадки дают растениям не только влагу, но в какой-то мере и пищу: они вносят в почву из атмосферы минеральные вещества, а также соли азотной кислоты, аммиака и другие. Выпадающие осадки, таким образом, играют важную роль в физиологических процессах леса.

Полученные нами данные о многолетнем влиянии осадков указывают, что, как и в случае с температурой, не отражается связь их с радиальным приростом деревьев. Из всех климатических гидрологических характеристик нами были использованы также сочетания количества осадков марта-июня.

Для суммы осадков марта-июня не получено достоверных коэффициентов корреляции ни на одном из опытных объектов. Можно предположить, что уже к июню в данном виде лесорастительных условий возникает некоторый недостаток влаги. Это предположение еще базируется и на том обстоятельстве, что при рассмотрении связи между

суммой осадков марта-мая на одном из объектов прослеживается умеренная обратная связь.

Следовательно, те условия, которые формируются в начале активизации ростовых процессов, важны для формирования годичных колец. Тот факт, что данное сочетание не проявилось на первой пробной площади, указывает, скорее всего, на орографические условия местности, выраженные наличием микрорельефа. Деревья на данном объекте произрастали на пониженных участках местности.

Выводы:

1. У древесно-кольцевых хронологий ельников выявлена синхронность в погодичном изменении прироста, на что указывает совпадение в наиболее экстремальные годы.

2. Самые большие спады в приросте и самые большие пики календарно согласуются, что вызвано комплексом сходных факторов, влияющих на них.

3. Связь древесно-кольцевых хронологий с температурными показателями практически не выявилась. Это вызвано отсутствием в нашем регионе резких колебаний многолетнего хода температур. Исключением является лишь наличие умеренной связи между приростом и суммой температур февраля-марта на объекте № 2, что скорее всего связано с микроклиматическими условиями.

4. Связь древесно-кольцевых хронологий с месячным количеством осадков, как и в случае с температурой не наблюдается, что свидетельствует о хороших почвенно-грунтовых условиях, сложившихся в черничных лесорастительных условиях, препятствующих нахождению избыточной влаги. Умеренная обратная связь выявлена на пробной площади №2 между приростом и суммой осадков марта-мая. На благоприятное формирование микроклимата вокруг древесных растений оказывает достаточное наличие влаги в почве, а прирост тесно связан с количеством осадков, выпавших за предшествующий зимний период.

Список литературы

1. Матвеев, С.М. Дендрохронология: Учеб. Пособие. / С.М. Матвеев. – Воронеж: Воронеж. гос. лесотехн. акад., 2001. – С. 88. – Текст: непосредственный.
2. Тишин, Д.В. Дендрохронология / Д.В. Тишин, Н.А. Чижикова. – Казань: Казанский университет, 2018. – 34 с. – Текст: непосредственный.
3. Методы дендрохронологии. Основы дендрохронологии. Сбор и получение древесно-кольцевой информации: учеб.-метод. пособ. / С.Г Шиятов [и др.]. – Красноярск: КрасГУ, 2000. – Ч. I. – 80 с. – Текст: непосредственный.

**ОЦЕНКА И АНАЛИЗ ПРИЖИВАЕМОСТИ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР НА
УЧАСТКАХ ЛЕСНОГО ФОНДА БАБАЕВСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА**

*Малова Юлия Сергеевна, студент-магистрант
Вернодубенко Владимир Сергеевич, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: в статье приведены результаты сравнения приживаемости лесных культур сосны в типичных для сосны лесорастительных условиях. Результаты проведенного исследования показали, что большую приживаемость показали сеянцы с закрытой корневой системой, хотя этот вывод и является тривиальным, т.к. сеянцы с закрытой корневой системой в целом показывают хорошую приживаемость. В конкретном рассмотренном случае это ещё и вызвано тем, что почвенно-гидрологические условия на объекте лесных культур, созданном сеянцами с закрытой корневой системой более благоприятны для произрастания сосны.

Ключевые слова: лесное хозяйство, лесной фонд, лесовосстановление, искусственное лесовосстановление, техническая приёмка, инвентаризация, причинно-следственные связи

Каждый год площадь лесов на планете сокращается в среднем на 10 млн га. Замедлить процесс обезлесения может правильное ведение лесного хозяйства, в котором утрата лесов будет сбалансирована восстановлением.

Согласно национальному проекту «Экология», региональной программе сохранения лесов, ежегодно вовлекаемые площади в хозяйственный оборот должны быть отнесены на 100 %. Для этих целей применяются различные способы лесовосстановления. В том числе: площадь, осваиваемая по госзаданию - 129 га, лесозаготовителями – 476,15 га, посадка леса - 594,15 га, посев – 11 га.

На этой площади ежегодно высаживается ЗКС – 190,3 га в количестве 380,6 тыс. шт., ОКС – 403,85 га в количестве – 1214,25 тыс. шт. Согласно актам инвентаризации причина гибели высаженных растений – неблагоприятные климатические условия. Ежегодно в хозяйственный оборот вовлекается площадь 605,15 га.

Целью работы стало сравнение показателей приживаемости лесных культур сосны, созданных посадочным материалом с открытой и закрытой корневой системой в оптимальных для произрастания этой древесной породы типах условий местопроизрастания.

Задачи исследования:

1. Подобрать вырубki сосновых типов леса с созданными на них разным посадочным материалом лесными культурами;

2. Провести анализ результатов технической приёмки и первой инвентаризации лесных культур;
3. Сформулировать выводы о приживаемости лесных культур, созданных сеянцами с открытой и закрытой корневой системой.

Объектом исследования являются участки лесокультурного фонда, на которых были созданы лесные культуры разными видами посадочного материала. Проводился анализ документации, содержащей сведения о приживаемости лесных культур, и оперативной отчетности по воспроизводству лесов. Первый объект территориально размещён в Слудинском участковом лесничестве кв. 34, выд. 7, 15, второй объект в Шиглинском участковом лесничестве кв.4. выд 14.

Исходя из полученных нами материалов и отчётности, установлено, что почвы на первом объекте слабо- и среднеподзолистые, грунтовые воды залегают глубоко. На втором объекте почва среднеподзолистая, также с глубоким залеганием грунтовых вод. Метод обработки почвы на обоих объектах схожий, механическая обработка осуществлялась бороздами глубиной 15-20 см трактором ТТР-401 плугом ПКЛ-70. На первом объекте расстояние между бороздами составляло 3-4 м, на втором 5 м. В обоих случаях посадка сеянцев проводилась весной.

Таблица 1 – Характеристика объектов лесных культур

Номер объекта	Тип леса	Проективная густота, тыс. шт/га	Гидрологические условия	Метод создания лесных культур	Приживаемость, %
1	С лиш	3,0	Сухая вырубка	Ручная посадка сеянцев ОКС	59
2	С бр	2,0	Свежая вырубка	Посадочным инструментом сеянцев ЗКС	95

Для посадки на первый объект были использованы сеянцы 2-х летние с открытой корневой системой с диаметром стволиков 2 мм и высотой 12 см. На второй объект были высажены 1-летние сеянцы с закрытой корневой системой, диаметры стволиков не менее 2 мм и высотой 8 см. Посадка осуществлялась в дно плужной борозды. Проектная густота и результаты первой инвентаризации культур приведены в таблице.

Результаты технической приёмки лесных культур, проведённой на вырубках, где были высажены лесные культуры, показали на то, что у объекта, созданного на месте сосняка лишайникового, была не достигнута нормативная проектная полнота при необходимом её значении 3,0 тыс. шт./га количество посадочных мест составило лишь 2,0 тыс. шт./га. (табл. 1, Рис. 1).

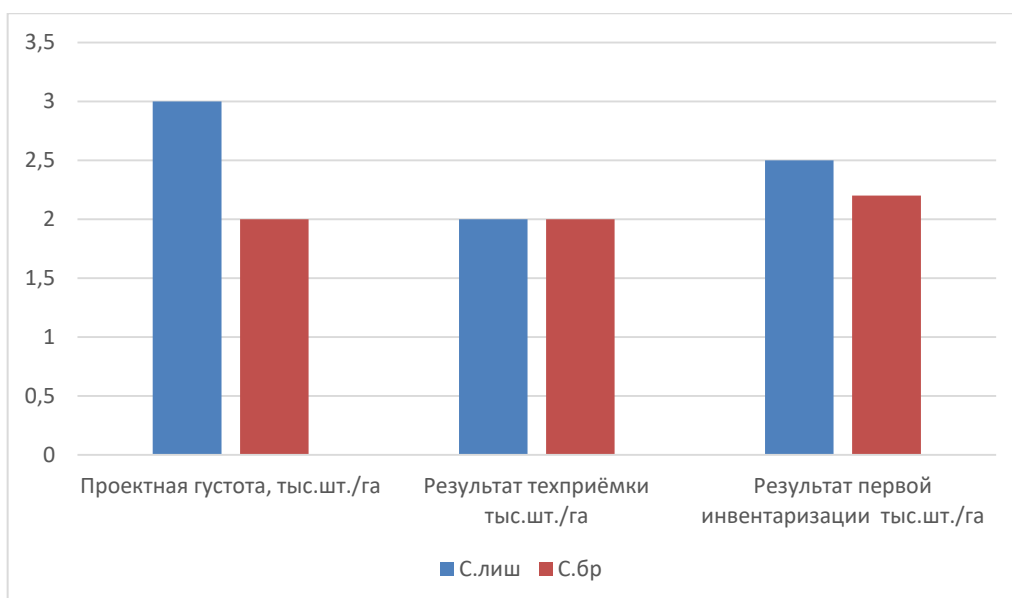


Рисунок 1 – Результаты проверок лесных культур первого года создания

Этот факт является грубым нарушением положений, содержащихся в Правилах лесовосстановления [1,2,3]. Вследствие несоблюдения фактического показателя густоты проектному значению на объекте было назначено и проведено дополнение, в ходе которого была выполнена дополнительная посадка 1,4 тыс. шт/га семян сосны. Тем не менее последующая инвентаризация лесных культур показала, что приживаемость лесных культур на этом объекте недостаточная и составила всего 59%. Конечно же на это повлияли и достаточно экстремальные погодные условия года посадки, и достаточно сухие лесорастительные условия, характерные для вырубке из-под сосняка лишайникового. Рассматривая второй объект лесных культур, созданный на вырубке сосняка брусничного, можно заключить, что на нём без нарушений выполнены все лесокультурные мероприятия (табл., рис). Техническая приёмка не выявила грубых нарушений плановых показателей. В целом проведённая впоследствии первая инвентаризация указала на высокий процент приживаемости лесных культур сосны.

Вывод:

У лесных культур, созданных сеянцами с закрытой корневой системой, была зафиксирована большая приживаемость по сравнению с лесными культурами, созданными сеянцами с открытой корневой системой. Несмотря на то, что данный вывод является тривиальным, возможной причиной снижения приживаемости культур сосны с открытой корневой системой являются погодные условия года посадки, сухие лесорастительные условия вырубке сосняка лишайникового, а также нарушения Правил лесовосстановления в моментах, связанных с отраженной в них проектной густотой создания лесных культур.

Список литературы

1. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии от 4 декабря 2020 года N 1014 «Об утверждении Правил лесовосстановления, состава проекта лесовосстановления, порядка разработки проекта лесовосстановления и внесения в него изменений». Электронный фонд правовых и нормативно – технических документов. – Текст: электронный. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/573123762>
2. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии от 25 марта 2019 года N 188 (с изменениями на 14 августа 2019 года) «Об утверждении Правил лесовосстановления, состава проекта лесовосстановления, порядка разработки проекта лесовосстановления и внесения в него изменений». Электронный фонд правовых и нормативно – технических документов. – Текст: электронный. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/554151577>
3. Сунгурова, Н.Р. Теория и практика искусственного лесовосстановления на севере русской равнины: специальность 06.03.01 – «Лесные культуры, селекция, семеноводство»: автореферат дисс. ... доктора сельскохозяйственных наук / Сунгурова Наталья Рудольфовна; науч. рук. Н. А. Бабич «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова». – Архангельск, 2018. – 42 с. . – Текст : непосредственный.

УДК 630*231.1

ХАРАКТЕРИСТИКА ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ В СМЕШАННЫХ ЛЕСАХ РАЗНОГО ВОЗРАСТА НА ТЕРРИТОРИИ СЯМЖЕНСКОГО РАЙОНА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Малютина Полина Александровна, студент-магистрант
Малютина Вероника Александровна, студент-бакалавр
Зарубина Лилия Валерьевна, науч. рук. д.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: в настоящее время большой интерес для исследования представляют естественное возобновление и содействие этому процессу. Для оценки жизнеспособности подроста и успешности естественного возобновления в летний период 2023 года в смешанных насаждениях разного возраста заложены 6 пробных площадей в Сямженском районе Вологодской области. Коренной тип леса – ельник черничный. По результатам исследования можно отметить, что с увеличением возраста древесного полога условия для роста и развития хвойного подроста ухудшаются. Но уже в молодых смешанных насаждениях количество естественного возобновления недостаточно для того, чтобы его рассматривать как резерв для восстановления коренного типа леса после рубки в будущем.

Ключевые слова: естественное возобновление, подрост, текущий прирост, жизненное состояние

Ресурсы леса Вологодской области занимают огромную площадь 11,5 млн. га, что составляет 79,4% территории области, в том числе покрытую лесной растительностью – 9,8 млн.га. Вовлечение хвойных лесов в прошлом столетии в промышленную эксплуатацию сплошными концентрированными рубками, привело к формированию на больших площадях производных лиственных лесов.

По данным из учета лесного фонда Вологодской области к началу 2023 г. из общей площади лесов смешанными лесами в области было занято около 4,56 млн. га или 40% всей лесопокрытой площади.

Преобладающим типом на наших участках является черничник свежий, что составляет – 65,7%. По возрастной группе спелые и перестойные насаждения составляют 50,1%, молодняки занимают 21,3%, средневозрастные составляют -18,8%, приспевающие занимают- 9,8% от покрытой растительностью площади.

С целью разработанных научных приемов: лесопользования и лесовосстановления, стратегия эффективного использования минеральных и органических удобрений, совершенствование технологий рубок в смешанных лесах, необходимым условием для этого могут быть расширение теоретических и прикладных исследований.

Естественное возобновление леса – это возобновление леса естественным путем. Он рассматривается как один из методов лесовосстановления, так как это не стихийный процесс, а направляемое лесоводами явление. Активное воздействие обеспечивают меры содействия естественному возобновлению, а также методы проведения главных рубок и рубки ухода в молодняках, что позволяет восстанавливать леса с очень малыми затратами средств и рабочей силы, опираясь на силы природы. Этот процесс, часто опытные лесоводы целенаправленно используют в своей деятельности [1].

Объекты нашего исследования расположены на территории Сямженского государственного лесничества. Территория наших участков по лесорастительному зонированию принадлежит к Балтийско-Белозерскому таежному району Европейской части Российской Федерации [2]. Изучение естественного возобновления в смешанных разновозрастных насаждениях проводилось в летний период 2023 года.

Закладка пробных площадей (ПП) производилась в соответствии с ОСТ 56-69-83 [3], обработка материалов выполнена по общепринятому в лесоводстве и лесной таксации методикам. Учет естественного возобновления на 6 опытных участках выполнен нами сплошным пересчетом с учетом породы и категории крупности.

Статистическая обработка, полученная нами количественных данных осуществлялась с помощью пакета анализа данных, то есть описательной статистики программы «Excel».

Таблица 1 – Таксационная характеристика объектов исследования

Состав древостоя	Средние по главной породе			Тип леса	Ярус	Полнота	Запас, м ³	Класс бонитета	Класс товарности
	Н ср, м	Д ср, см	А, лет						
6Б3ОС1Е	5	4	15	Ечер	1	0,80	20	2	
5Е5Б	11	10	40	Ечер	1	0,80	140	3	
7Б2С1Е	21	22	60	Ечер	1	0,70	230	2	2
8Б2Е	21	20	75	Ечер	1	0,70	210	3	2
4Е3С3Б	19	20	80	Ечер	1	0,60	210	2	1
5ОС4Б1Е	25	38	90	Ечер	1	0,50	190	2	4

По данным таблицы можно отметить, что опытные участки расположены в смешанных лесах разных групп возраста, но характеризующимися одним типом лесорастительных условий – ельник черничный.

Подлесок на наших участках представлен: черемухой (*Prunus padus*), волчьим лыком (*Daphne mezereum*) и шиповником (*Rosa majalis*). В составе живого напочвенного покрова преобладает черника (*Vaccinium myrtillus* L), встречается и брусника (*Vaccinium vitis-idaea* L), зеленые мхи.

Для почвы черничного типа леса насаждений характерна накоплением очень мощной подстилки, в которой находится основная масса всасывающих корней; очень четко выделяют белесый подзолистый горизонт, который сменяется интенсивно смльно окрашенным иллювиальным горизонтом, т.е. горизонтом вымывания, в нижней части которого и глубже обнаруживается следа сезонного оглеения.

Объектом нашего исследования является естественное возобновление хвойных пород под пологом древостоя. Его характеристика представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристика естественного возобновления на пробных площадях

Пробная площадь	Состав подроста	Характеристика елового 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	7	907
ПП 2(40 лет)	6Б4Е	1,1±0,06	10	810
ПП 3(60 лет)	9Б1С+Е	0,9±0,06	15	695
ПП 4 (75 лет)	7Б3Е+едС	0,7±0,04	17	584
ПП 5 (80 лет)	6Е3Б1С	0,8±0,06	15	460
ПП 6 (90 лет)	5ОС4Б1Е	0,7±0,08	17	438

Помле анализа данных полученной нами таблицы можно сказать, что на наших участках преобладает подрост лиственных пород, доля подроста хозяйственно ценных пород незначительна. По жизненному состоянию подрост ели под пологом древостоя на объектах исследования характеризуем как сомнительный. С увеличением возраста основного полога, мы видим, что повышается корневая конкуренция за элементы минерального питания, снижается небольшое количество фотосинтетически активной радиации, которая поступает под полог древостоя, поэтому молодняки испытывают угнетающее влияние основного древесного полога, что сказывается на его жизненном состоянии и ростовых процессах.

Для изучения ростового процесса естественного возобновления ели нами измерены и проанализированы данные текущего годичного прироста в высоту. Результаты анализа представлены на рисунке 1.

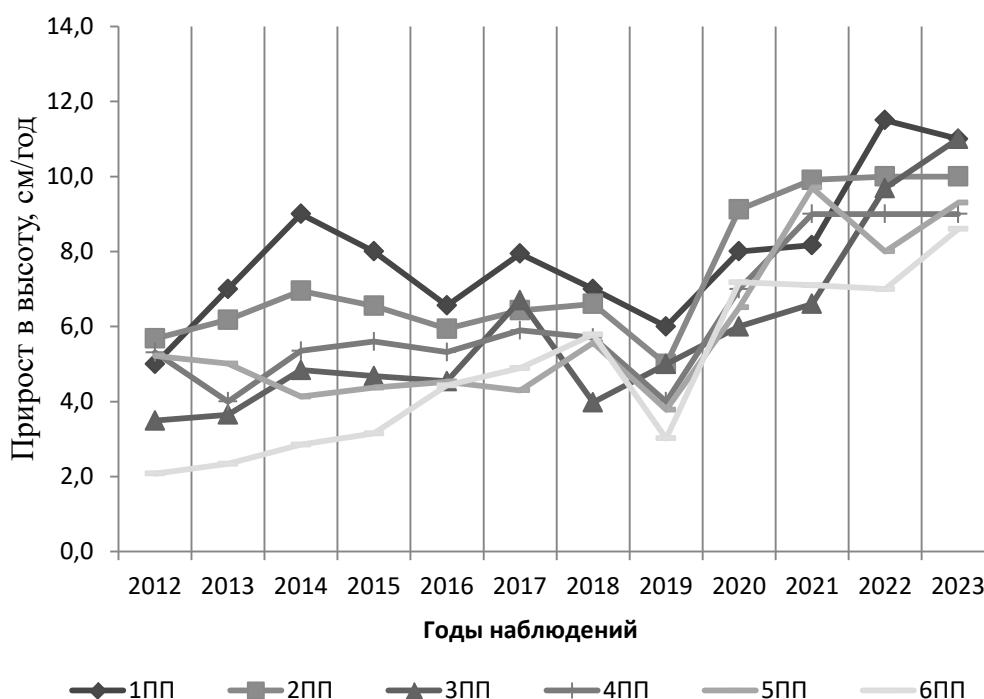


Рисунок 1 – Динамика текущего прироста в высоту у подроста ели на опытных участках.

Анализируя динамику ростового процесса у елового подроста, под пологом смешанного разновозрастного насаждения в черничном типе леса, можно отметить, что показатели с увеличением возраста основного полога снизились. Более детальное изучение жизненного состояния подроста под пологом древостоев на опытных объектах нами запланировано в вегетационный период 2024 года.

Список литературы

1. Зарубина, Л.В. Эколого-физиологические особенности ели в березняках черничных / Л.В. Зарубина, В.Н. Коновалов. – Архангельск: ИД САФУ. 2014. – 378 с. – Текст: непосредственный.
2. 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.
3. ОСТ 56-69-83 Пробные площади лесоустойчивые. Методы закладки. Москва. – 60 с. – Текст: непосредственный.

УДК 630.233

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РОСТА И РАЗВИТИЯ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР ЕЛИ С ОТКРЫТОЙ И ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ В ДЕНДРОЛОГИЧЕСКОМ САДУ ВОЛОГОДСКОЙ ГМХА

*Маров Денис Александрович, студент-магистрант
Смирнова Дарья Алексеевна, студент-бакалавр
Зарубина Лилия Валерьевна, науч. рук., д.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** в современных условиях проведение исследований в дендрологических садах имеет особое значение приобретает изучение адаптивных свойств культур с различными типами корневых систем. Исследование проводилось в дендрологическом саду Вологодской ГМХА им. Н.В. Верещагина в вегетационный период 2023 года, где были проведены все мероприятия по аналитике культур с открытой и закрытой корневой системой. Целью работы являлось выявление особенностей роста и развития лесных культур ели, созданных разным видом посадочного материала.*

***Ключевые слова:** опытные лесные культуры, ель, посадочный материал, густота, сохранность, текущий прирост*

***Введение.** Дендрологический сад Вологодской ГМХА им. Н.В. Верещагина славится большим разнообразием видов древесных и кустарниковых пород, так же является прекрасным местом для проведения исследований. Как известно сад находится под охраной, но также непосредственно контактирует с лесом. Этому говорит о том, что сад не находится в полной изоляции. Поэтому создание естественных условий положительно влияет на проведение исследования и показатели будут приближенными к условиям реального леса.*

Цель исследования. Изучение ростовых процессов у лесных культур ели с открытой и закрытой корневой системой в Дендрологическом саду Вологодской ГМХА им. Н.В. Верещагина.

Материал и методы исследования. Работа по изучению роста и развития опытных лесных культур ели проводилась в Дендрологическом саду Вологодской ГМХА им. Н.В. Верещагина. По лесорастительному районированию территория Вологодского района относится к таежной зоне южно-таежному району Европейской части Российской Федерации [1]. Объектами исследования выступили четыре участка лесных культур ели обыкновенной (*Picea abies*), созданные разным видом посадочного материала, с одинаковыми лесорастительными условиями, обработка полевых материалов проводилась общепринятыми в таксации и лесоводстве методами.

Закладка пробных площадей (ПП), производилась в соответствии с ОСТ 56-69-83 «Пробные площади лесоустойчивые. Методы закладки» [2] и по общепринятым в лесоводстве и лесной таксации методикам [3]. Одновременно с этим оценивались лесорастительные условия. Исследуемые участки характеризуются сходными лесорастительными условиями и таксационными показателями [4].

В задачу учета для последующей аналитики лесных культур с разным способом посадки, входил подсчет числа деревьев на пробном участке, так же у каждого экземпляра учитывался прирост за 8 лет, высота и диаметр шейки корня.

В процессе сбора материала нами было выделено 4 пробные площади, которые были основными показателями в работе. Были изучены 2 пробных участка лесных культур, созданных в 2012 году посадочным материалом с закрытой корневой системой и 2 участка – с посадочным материалом с открытой корневой системой. Между собой участки также различаются густотой посадки. По территориальному расположению, опытные участки находятся рядом.

Результаты исследования и их обсуждение

Сбор материала для дальнейшего проведения исследований проходил в сентябре-октябре 2023 года.

Таблица 1 – Характеристика пробных участков

Номер ПП	Вид посадочного материала	H ср., см	Густота, шт./га		Сохранность, %
			первоначальная	фактическая	
1ПП	ОКС	237,6±7,8	2260	1263	56
2ПП	ОКС	322,2±6,4	5285	4277	81
3ПП	ЗКС	272,1±8,0	3330	1472	44
4ПП	ЗКС	290,4±6,3	3630	3460	95

Исходя из данных таблицы 1, можно сказать, что наблюдается различие в сохранности между участками с ОКС и ЗКС. На одном из участков с ЗКС (4ПП) сохранность выше, чем на обоих участках с ОКС, что может указывать на возможное преимущество зарытой корневой системы в определенных условиях. Однако низкая сохранность на другом участке с ЗКС (3ПП) показывает, что успешность может сильно варьироваться в зависимости от других факторов, таких как условия почвы, уход и климат [5].

Самая высокая первоначальная густота участка (2ПП с ОКС) привела к низкой фактической густоте и средней сохранности, что может указывать на отрицательное влияние слишком плотной посадки на выживаемость растений. В то же время, наименьшая первоначальная густота (4ПП с ЗКС) коррелирует с самой высокой сохранностью, что подчеркивает важность оптимального количества растений для обеспечения их лучшей выживаемости.

Самая большая средняя высота лесных культур нами отмечена на участке 2ПП с ОКС, но у этого же участка низкая сохранность и большое снижение густоты, что может свидетельствовать о том, что высокий рост не обязательно коррелирует с общим здоровьем и выживаемостью растений.

Существенные различия между участками по всем параметрам - от средней высоты до сохранности - подчеркивают, что одного и того же результата нельзя ожидать даже при использовании одинакового типа посадочного материала. Это подтверждает мысль о том, что множество факторов, включая уход, микроклимат, качество почвы и возможно, методы посадки, могут влиять на результаты и должны быть учтены при планировании и управлении лесными культурами. [5]

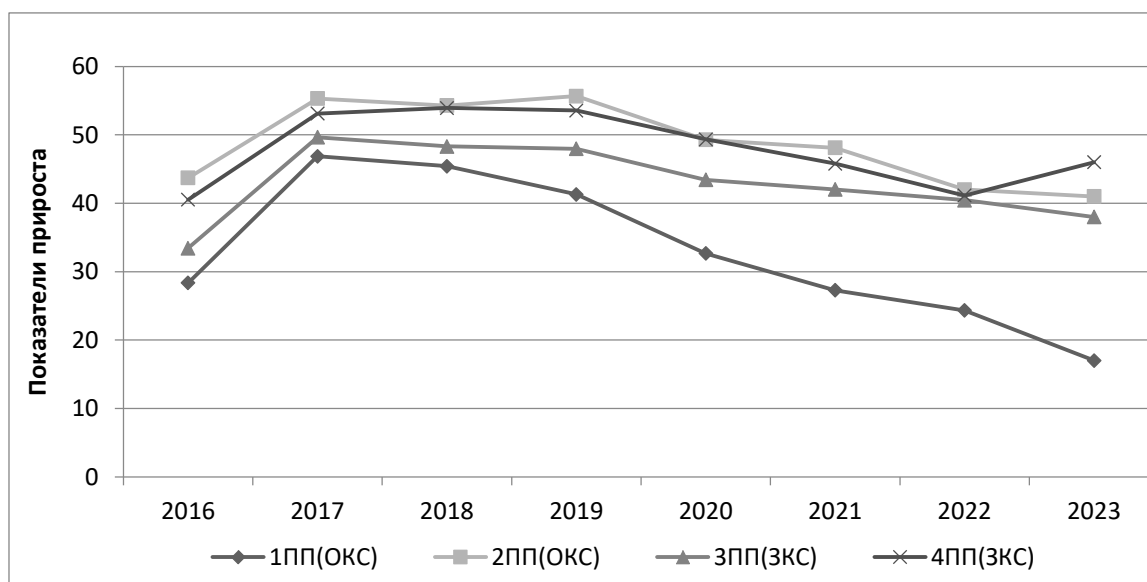


Рисунок 1 – Показатели среднего прироста по годам 2016-2023

Анализируя полученные данные о динамике текущего прироста в высоту ели на опытных участках, можно отметить, что лесные культуры,

созданные посадочным материалом с закрытой корневой системой (ЗПП и 4ПП), изначально имеют более высокие показатели прироста по сравнению с посадками, созданными посадочным материалом с открытой корневой системой (1ПП и 2ПП). Это может свидетельствовать о более благоприятных начальных условиях для их роста, а также то, что брикет с закрытой корневой системой обеспечивает дополнительную защиту и поддержку молодых растений.

Таблицы 2 – Сравнительная оценка динамики текущего прироста в высоту лесных культур ели на объектах исследования

Сравнение ОКС 1 с ОКС 2, ЗКС 1, ЗКС 2							
Год	ОКС1	ОКС2	$t_{st0,95}$	ЗКС1	$t_{st0,95}$	ЗКС2	$t_{st0,95}$
2023	28,4±1,2	43,7±1,4	8,3	33,4±1,3	2,8	40,5±1,4	6,6
2022	47,9±1,7	55,3±1,3	3,8	49,6±1,2	0,8	53,1±0,9	2,7
2021	45,4±1,5	54,3±1,2	4,9	48,3±1,1	1,6	53,9±1,2	4,7
2020	41,3±2,3	55,7±1,1	6,4	48,2±1,3	2,8	53,6±1,1	5,5
2019	32,7±1,5	49,3±0,8	9,8	43,4±1,1	5,8	49,3±0,8	9,8
2018	27,3±2,6	48,1±1,2	7,3	42,2±1,3	5,1	45,8±0,9	6,7
2017	24,3±4,5	42,2±0,9	3,9	40,5±1,8	3,3	41,1±1,2	3,6
Сравнение ОКС 2 с ЗКС 1, ЗКС 2							
Год	ОКС2	ОКС1	$t_{st0,95}$	ЗКС1	$t_{st0,95}$	ЗКС2	$t_{st0,95}$
2023	43,7±1,4	28,4±1,2	8,3	33,4±1,3	5,4	40,5±1,4	1,6
2022	55,3±1,0	47,9±1,7	3,8	49,6±1,2	3,6	53,1±0,9	1,6
2021	54,3±1,2	45,4±1,5	4,9	48,3±1,1	4,0	53,9±1,5	0,3
2020	55,7±1,1	41,3±2,4	6,4	48,2±1,3	4,7	53,6±1,0	1,5
2019	49,3±0,8	32,7±1,5	9,8	43,4±1,1	4,3	49,3±0,8	0,0
2018	48,1±1,2	27,3±2,6	7,3	42,3±1,3	3,4	45,8±0,9	1,5
2017	42,4±0,9	24,3±4,5	3,9	40,5±1,8	0,7	41,1±1,1	0,7
Сравнение ЗКС 1 с ЗКС 2							
Год	ЗКС1	ЗКС2	$t_{st0,95}$	ОКС1	$t_{st0,95}$	ОКС2	$t_{st0,95}$
2023	33,4±1,3	40,5±1,4	3,7	28,4±1,2	2,8	43,7±1,4	5,4
2022	49,6±1,2	53,1±0,9	2,3	47,9±1,7	0,8	55,3±1,1	3,6
2021	48,3±1,1	53,9±1,0	3,8	45,4±1,5	1,6	54,3±1,4	4,0
2020	48,1±1,3	53,6±1,1	3,4	41,3±2,4	2,8	55,7±1,3	4,7
2019	43,4±1,1	49,3±0,8	4,3	32,7±1,5	5,8	49,3±0,8	4,3
2018	42,3±1,3	45,8±0,9	2,4	27,3±2,6	5,1	48,1±1,2	3,4
2017	40,5±1,8	41,1±1,0	0,3	24,3±4,5	3,3	42,5±0,9	0,7
Примечание: $t_{st0,95}=2,0$ число степеней свободы 574							

Все группы растений проявляют тенденцию к снижению темпов прироста с течением времени, что может указывать на возрастное уменьшение ростовой активности, истощение плодородия почвы, повышение уровня внутривидовой конкуренции за ресурсы, или нарастание негативного воздействия абиотических стрессоров.

Происходящие перекрестные изменения в динамике прироста между участками с открытой и закрытой корневой системой, особенно заметные в 2020 году, подчеркивают сложность взаимодействия факторов среды и физиологических характеристик растений. Это может отражать изменение экологических условий или точки перехода в стратегии роста растений, связанные с достижением определенной стадии развития или изменением внешних условий выращивания.

Таким образом, представленные данные подчеркивают значимость типа корневой системы для начальных стадий роста ели и указывают на сложность адаптации растений к меняющимся условиям среды в течение времени. Для оценки достоверности различий показателей роста лесных культур, на четырех опытных участках, нами проведена статистическая обработка полученных данных.

Оценивая статистическую значимость различий по данным текущего прироста в высоту лесных культур ели на пробных участках по, можно сформировать выводы о том, что при сопоставлении участков с открытой корневой системой (ОКС1 и ОКС2), мы видим, что значение t-критерия Стьюдента в большинстве лет указывает на статистически значимые различия в приросте. Это свидетельствует о том, что факторы, которые различают эти две площадки, оказывают существенное влияние на рост елей. Возможно, это различие связано с микроклиматическими условиями, плодородием почвы или методами ухода за растениями.

Анализируя участки с закрытой корневой системой (ЗКС1 и ЗКС2), можно также отметить статистически значимые различия по приросту во многих годах. Это предполагает, что условия закрытой корневой системы не являются однородными и что существуют определенные переменные, влияющие на прирост елей на этих участках.

В контексте сравнения площадок с разными системами корней (ОКС против ЗКС), результаты показывают изменчивость в статистической значимости различий из года в год. Это может отражать динамические экологические процессы, вариабельность в реакции растений на управленческие вмешательства или изменения в окружающей среде. Интересно отметить, что в некоторых случаях значимость различий возрастает, а в других - сокращается, что может указывать на периодические изменения в условиях среды или в уровнях взаимодействия между растениями.

В результате проведенного исследования можно сказать, что использование посадочного материала как с закрытой, так и с открытой корневой системой при создании лесных культур перспективно. Но при правильном

уходе ОКС способна к более усиленному росту, это показывает как аналитика, так и морфологические показатели дерева. Использование в будущем оба вида посадочного материала в комплексе может дать, во-первых, высокие показатели от сеянцев с ОКС, а также сеянцы ЗКС будут продуктивно расти на всем промежутке времени, без снижения показателей.

Список литературы

1. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и Перечня лесных районов Российской Федерации (с изменениями на 19 февраля 2019 года): Приказ от 18 августа 2014 года № 367. – Москва, 2014. – Текст: электронный. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/>
2. Государственный комитет СССР по лесному хозяйству. ОСТ 56 69-83. Площади пробные лесоустроительные. Методы закладки: издание официальное: введен впервые: опубл. 23.05.1983. – Москва: Центральное бюро научно-технической информации Гослесхоза СССР, 1983. – 59 с. – Текст: непосредственный.
3. Пилипко, Е.Н. Методология исследований лесных экосистем: методическое пособие. / Е.Н. Пилипко – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2018. – 103 с. – Текст: непосредственный.
4. Сукачёв, В.Н. Методические указания к изучению типов леса: учебник / В.Н. Сукачев, С.В. Зонн – Москва: АН СССР, 1961. – 143 с. – Текст: непосредственный.
5. Зарубина, Л.В. Оценка производительности лесных культур ели по типам лесах в Верховажском районе Вологодской области / Л.В. Зарубина, Т.С. Прохорова, В.А. Зайцева. – Текст: непосредственный // Леса России и хозяйство в них. – 2018. – №1 (64). – С.16-20.

УДК 528.2

ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ ЛЕСОВ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Матросова Юлия Александровна, студент-бакалавр
Заварин Денис Анатольевич, науч. рук., к.э.н., доцент
ФГБОУ ВО ВоГУ, г. Вологда, Россия*

Аннотация: в данной статье рассматриваются земли лесного фонда, которые относятся к особо охраняемым природным территориям в границах Вологодской области.

Ключевые слова: Вологодская область, ООПТ, лесной фонд, округ, площадь

Вологодская область по праву считается одной из «жемчужин» Русского Севера. Она расположена на северо-востоке Восточно-Европейской равнины, в континентальной части таёжной зоны.

Согласно данным Департамента лесного комплекса общая площадь лесов Вологодской области 11,473 млн. га, что составляет 79% территории области. В основном на рассматриваемой территории преобладают 4 вида пород деревьев: ель, сосна, берёза и осина. Запас древесины превышает 1,6 млрд. куб.м.

Область относится к Северо-Западному федеральному округу и делится на 26 муниципальных образований и 2 городских округа: Вологда и Череповец (рис. 1) [1].

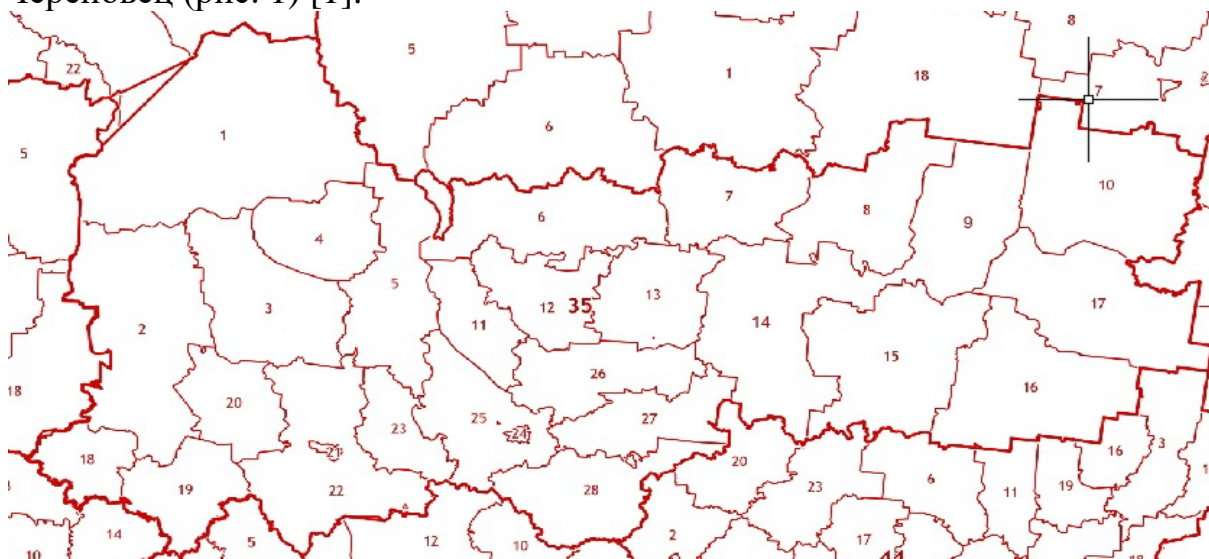


Рисунок 1 – Административно-территориальное деление Вологодской области

На территории России с давних времён было принято охранять природные достопримечательности в качестве «святых мест», «священных рощ», «шаманских урочищ». В современном мире для этого созданы особо охраняемые природные территории (ООПТ). Они представляют собой участки земли, водного пространства, где располагаются природные объекты, которые имеют особое значение для людей и природы в целом [2].

В общей сложности рассматриваемые территории занимают 940 тысяч гектар, а это составляет 6,5% от всей площади Вологодской области. На сегодняшний день общая площадь ООПТ по всей нашей большой стране составляет 255,6 миллионов гектар. Отсюда следует, что территория особо охраняемых природных территорий нашей области занимает лишь 0,37%, от всех ООПТ в России [3].

Сеть ООПТ регионального значения включает 180 значений: 96 заказников, 78 памятников природы, 3 дендрария, 2 туристско-рекреационные территории, 1 природный комплекс. К объектам местного

значения принадлежат 18 значений, среди них: 3 болотных комплекса, 1 парк, 2 памятника природы, 6 природных резерватов, 3 природно-культурных местности и 3 туристско-рекреационные территории. Распределение ООПТ Вологодской области по муниципальным образованиям представлено в таблице 1 [4].

Таблица 1 – ООПТ на территории Вологодской области

Кадаст- даст- ровый номер района	Муниципаль- ное образова- ние (округ/район)	Площадь муници- пального образова- ния, км ²	Количе- ство уста- новлен- ных ООПТ на тер- ритории, шт.	Площадь установленных ООПТ на территории, км ²		Занимае- мая пло- щадь ООПТ от площади муници- пального образова- ния, %
				Всего	Лесного фонда	
35:2	Бабаевский	9233,30	10	37,31	15,77	0,40
35:15	Бабушкинский	7760,50	10	353,3218	110,1318	4,55
35:3	Белозерский	5398,04	9	676,383	140,82	12,53
35:4	Вашкинский	2883,92	4	164,257	24,45	5,70
35:10	Великоустюг- ский	7732,88	25	542,2032	51,68	7,01
35:7	Верховажский	4255,47	3	95,335	95,335	2,24
35:6	Вожегодский	5751,59	5	170,106	3,6	2,96
35:25	Вологодский	4540,00	14	13,28252	4,46	0,29
35:1	Вытегорский	13 088,5	17	1486,431	2,56	11,36
35:24	г. Вологда	116,57	1	1,646342	1,646342	1,41
35:21	г. Череповец	131,00	0	-	-	-
35:28	Грязовецкий	5025,7	15	311,454	35,7435	6,20
35:20	Кадуйский	3262,62	2	34,16992	34,16992	1,05
35:5	Кирилловский	5394,19	5	24,5284	24,5284	0,45
35:17	Кичменгско- Городецкий	7061,19	5	360,39	360,39	5,10
35:27	Междуречен- ский	3624,1	4	14,3365	0,2015	0,40
35:16	Никольский	7476,71	8	286,55	49,773	3,83
35:9	Нюксенский	5167,42	6	295,9044	25,463	5,73
35:26	Сокольский	4139,06	2	0,0675	0,0675	0,002
35:13	Сямженский	3949,98	4	482,19	0	12,21
35:8	Тарногский	5175,74	5	79,50701	69,96701	1,54
35:14	Тотемский	8195,98	9	1192,534	17,87	14,55
35:11	Усть- Кубинский	2443,94	1	0,12	0,12	0,01
35:19	Устюженский	3558,60	15	142,7918	2,268	4,01
35:12	Харовский	3563,67	5	205,055	205,055	5,75
35:18	Чагодощенский	2410,19	5	105,638	37,135	4,38
35:22	Череповецкий	7636,74	5	52,824	0	0,69
35:23	Шекснинский	2528,07	3	8,5626	0	0,34

В таблице в столбце площади ООПТ лесного фонда включены территории в названиях, которых присутствуют слова лес и бор. Так же учитывались и парки. По полученным результатам создан график, представленный на рисунке 2.



Рисунок 2 – Распределение площадей лесного фонда

По графику хорошо видно, что наибольшая площадь ООПТ лесного фонда представлена в Кичменгско-Городецком округе и в Харовском районе. Минимальное значение принадлежит Сокольскому округу, которое равно 0,0675 км². В городе Череповец, Сямженском, Череповцом и Шекснинском районе рассматриваемые территории лесного фонда в границах ООПТ отсутствуют.

Список литературы

1. Публичная кадастровая карта: официальный сайт. – Текст: электронный – URL: <https://pkk.rosreestr.ru>
2. Тесаловский, А.А. Определение корректировок цен земельных участков для личного подсобного хозяйства с учётом кадастрового деления и территориального зонирования / А.А. Тесаловский, Д.А. Заварин, Н.В. Анисимов. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2022. – № 6-2.
3. Матросова, Ю.А. Современные ГНСС технологии для кадастровых работ. / Ю.А. Матросова, Д.А. Заварин. – Текст: непосредственный // «Актуальные вопросы научных исследований»: сборник статей VIII Международной научно-практической конференции. – Саратов: НОП Цифровая наука, 2023. – С. 653-659.
4. Смирнова, Е.К. Опорная межевая сеть Вытегорского района Вологодской области / Е.К. Смирнова, Д.А. Заварин, А.В. Лахтионова [и др.]. – Текст: непосредственный // Московский экономический журнал. – 2022. – № 1. – С. 2.

КРАТКИЙ ОБЗОР КОЛЛЕКЦИОННОГО ФОНДА
СЕВЕРНЫХ ДЕНДРАРИЕВ

*Миничев Никита Дмитриевич, студент-магистрант
Карбасникова Елена Борисовна, науч. рук., д.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** статья посвящена обзору дендрологических садов Европейского Севера России. Рассмотрена структура их видового разнообразия, преобладающие семейства и жизненные формы. Установлено сходство дендрофлор. На всех объектах преобладают семейства Розовые, Сосновые и Жимолостные. Среди жизненных форм большая представленность кустарников.*

***Ключевые слова:** дендрофлора, дендрологический сад, биологическое разнообразие*

Дендрологический сад – это уникальный объект, практическое применения которого растёт с каждым днём и может рассматриваться как с точки зрения науки, интродукции, так и с точки зрения социально – культурного элемента, как место отдыха. Дендросад играет немаловажную роль в размножении, изучении и популяризации не только наиболее распространённых деревьев и кустарников, но также и малочисленных видов, зачастую имеющих статус охраны. Увеличение биологического разнообразия деревьев и кустарников также повышает устойчивость всей дендрофлоры к различным болезням и другим неблагоприятным факторам окружающей среды. Дендросад является источником качественных семенных и вегетативных материалов, которые могут использоваться как с целью изучения, так и с целью размножения для озеленения городских территорий и лесовосстановления. Зачастую дендрологический сад относится к учебному заведению, что позволяет учащимся проводить исследования на опытных участках и получать реальный практические навыки для профессии [1, 2, 3].

Цель исследования заключается в обзоре коллекции дендрофлоры дендрологических садов Европейского севера

Объектами исследования стали дендрологические сады Северного научно-исследовательского института лесного хозяйства (СевНИИЛХ) им. В.Н. Нилова (г. Архангельск), Северного (арктического) федерального университета (САФУ) им. И.М. Стратоновича, Вологодской государственной молочнохозяйственной академии (Вологодской ГМХА) (г. Вологда), дендрарии ботанических садов Петрозаводского государственного университета (ПетрГУ) (г. Петрозаводск) и Института биологии Коми Научного Центра Уральского отделения Российской Академии наук (Института биологии

Коми НЦ УрО РАН) (г. Сыктывкар). Все они расположены в Северо-Западном федеральном округе.

Результаты исследования. Изучение биологического разнообразия дендрофлоры ботанических и дендрологических садов производили на основе анализа каталогов с описанием флоры. Древесная растительность, как правило, представлена двумя жизненными формами: деревьями и кустарниками. В редких случаях это могут деревянистые лианы, но для Европейского севера, такие представители редки, поэтому в ходе данного обзора их не рассматривали. Структура видового разнообразия дендрариев приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Структура видового разнообразия дендрариев Европейского Севера [4, 5, 6]

Объект исследования	Количество видов и форм		
	общее, шт.	в т.ч. деревья, шт./%	в т.ч. кустарники, шт./%
Дендрологический сад СевНИИЛХ им. Н.В. Нилова	603	294/49	309/51
Дендрологический сад САФУ им. И.М. Стратоновича	565	283/50,1	282/49,9
Дендрологический сад Вологодской ГМХА	260	123/47	137/53
Арборетум ботанического сада ПетрГУ	500	212/42	288/58
Дендрарий Института биологии Коми НЦ УрО РАН	418	126/30	292/70

Наибольшее видовое разнообразие древесной флоры характерно для дендрологического сада Северного научно-исследовательского института лесного хозяйства имени Н.В. Нилова. Его коллекция представлена 603 видами и формами дендрофлоры. На его территории ведется активная работа по интродукции новых видов на Европейский Север. Меньше всего представленность древесной растительности в дендрологическом саду Вологодской ГМХА. Это самый молодой объект, среди рассматриваемых, его история насчитывает лишь 25 лет. В целом, же надо отметить, что коллекции древесных видов для северных условий довольно обширные, состоящие на 90% из интродуцентов. Для таежной зоны Европейского севера лесобразующими являются 6 видов, а естественно в лесах можно встретить не более 50 видов деревьев и кустарников (в зависимости от региона).

Семейства с наибольшим представительством видов в дендрологическом саду СевНИИЛХ приведены на рис. 1.

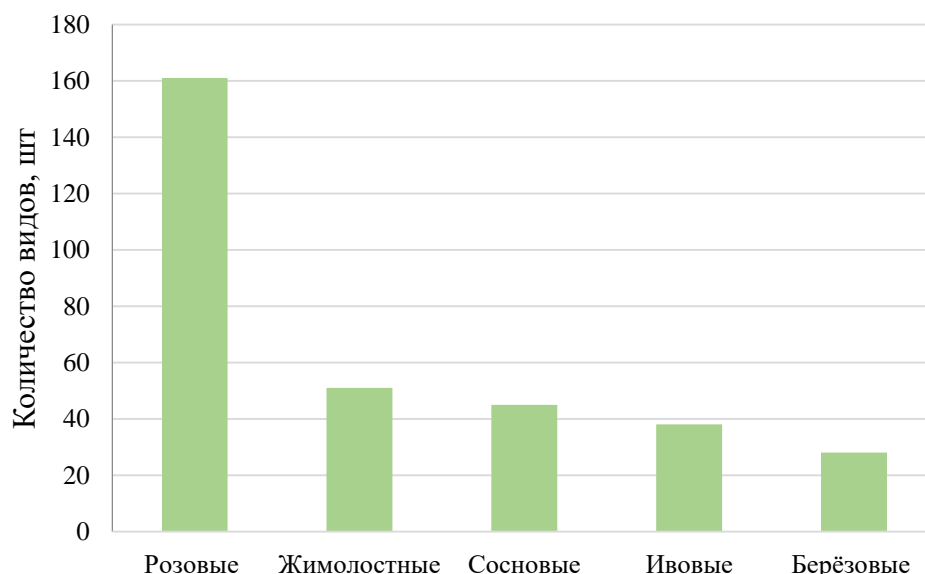


Рисунок 1 – Преобладающие семейства дендрофлоры дендрологического сада СевНИИЛХ [4]

Наибольшую представленность имеет семейство Розоцветные (*Rosaceae*), на его долю приходится 27% видов дендрофлоры. Больше число видов имеет семейство Жимолостные (*Caprifoliaceae*), оно занимает 8,5% от общего числа видов, в основном это кустарники. Кроме этого семейства Сосновые (*Pinaceae*) составляет 7,5%, Ивовые (*Salicaceae*) 6,3% и Берёзовые (*Betulaceae*) 4,6% от состава дендрофлоры.

На территории Архангельска находится еще один дендрологический сад Северного (Арктического) федерального им. И.М. Стратоновича, преобладающие семейства его дендрофлоры приведены на рис. 2.

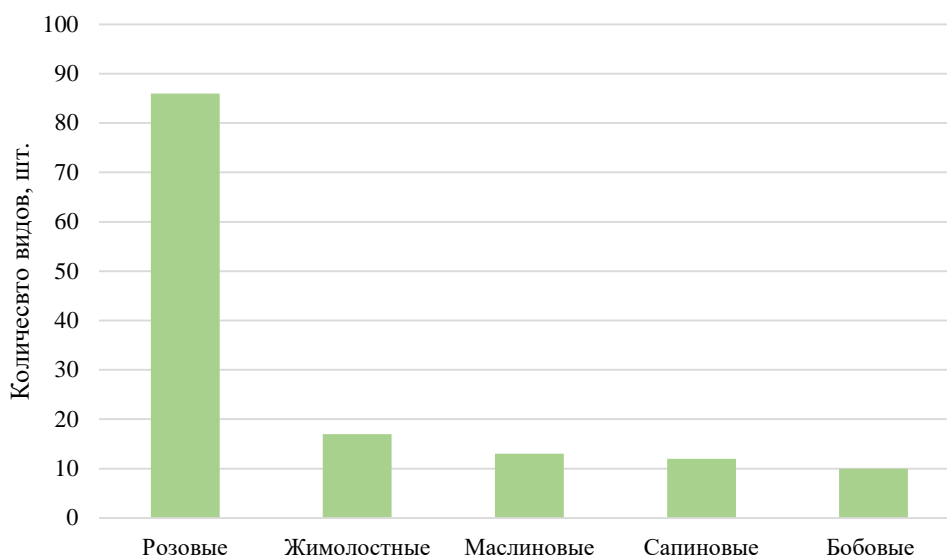


Рисунок 2 – Преобладающие семейства дендрофлоры дендрологического сада САФУ им. И.М. Стратоновича [5]

Наибольшую представленность имеет семейство Розоцветные (Rosaceae), оно представлено 86 породами, что составляет 15% от общего числа видов. Также в числе лидеров по представленному ассортименту семейства Жимолостные (Caprifoliaceae), оно занимает 3% от общего числа видов, в основном это кустарники. Кроме этого семейства Маслиновые (Oleaceae), Сапиновые (Sapindaceae), Бобовые (Fabaceae) составляют от 1,8% до 2,3% от общего числа видов дендрофлоры.

Самым молодым из рассматриваемых нами является дендрологический сад Вологодской ГМХА преобладающие семейства в его дендрофлоре приведен на рис. 3.

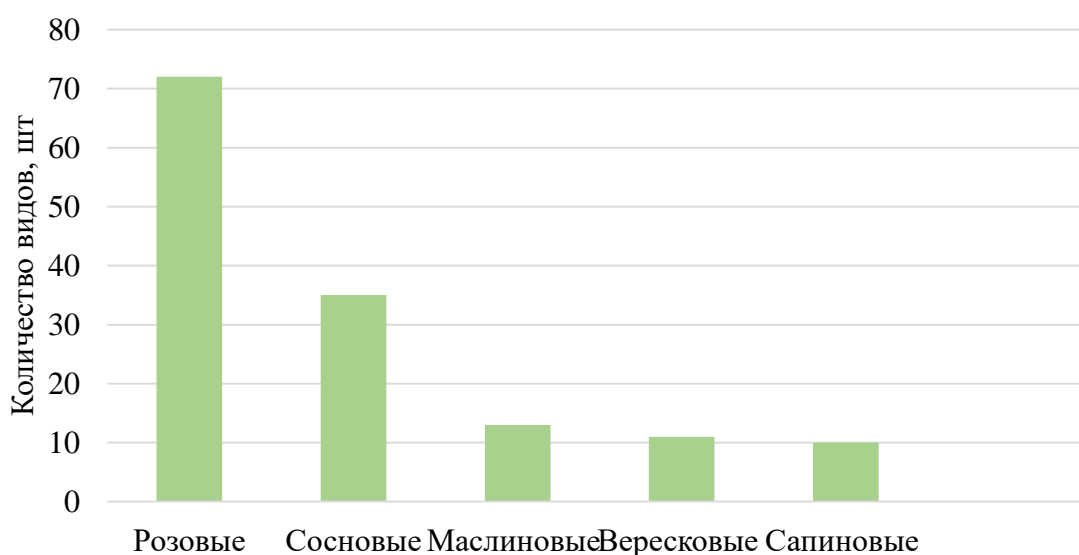


Рисунок 3 – Преобладающие семейства дендрофлоры дендрологического сада Вологодской ГМХА [6]

В дендрологическом саду Вологодской ГМХА самым крупным семейством по количеству видов растений является Розовые (Rosaceae), на их долю приходится 28% от общего количества. Следующим по величине представлено семейство сосновые (Pinaceae), они составляют 13% всех растений. Также в дендрологическом саду Вологодской ГМХА представлены такие семейства как Маслиновые (Oleaceae), составляющие 5%, Вересковые (Ericaceae) 4% и Сапиновые (Sapindaceae) 3%, от общего числа растений.

В ботаническом саду ПетрГУ экспозиция древесных растений выделена в арборетум, который занимает большую часть площади сада. Преобладающие семейства приведены на рис. 4. Аналогичным образом занята площадь и в ботаническом саду Института биологии Коми УрО РАН, распределение его дендрофлоры приведено на рис. 5.

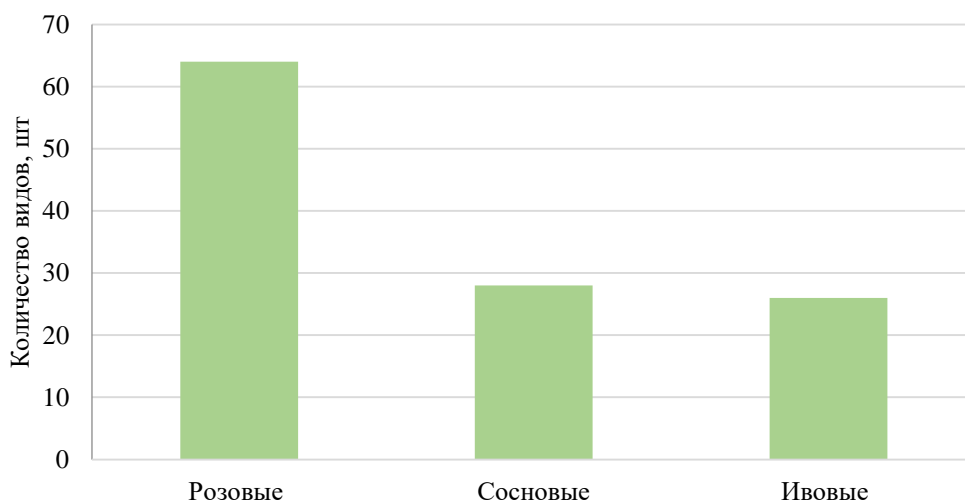


Рисунок 4 – Преобладающие семейства дендрофлоры арборетума ботанического сада ПетрГУ

В арборетуме ботанического сада ПетрГУ наибольшим по количеству видов семейством является Розовые (*Rosaceae*), они составляют 12,8% от общей дендрофлоры. Вторым по численности представлено семейство Сосновые (*Pinaceae*), их доля равна 5,6% всех видов. Также в ботаническом саду крупным по количеству видов семейством является семейство Ивовые (*Salicaceae*), что составляют 5,2% от состава дендрофлоры.

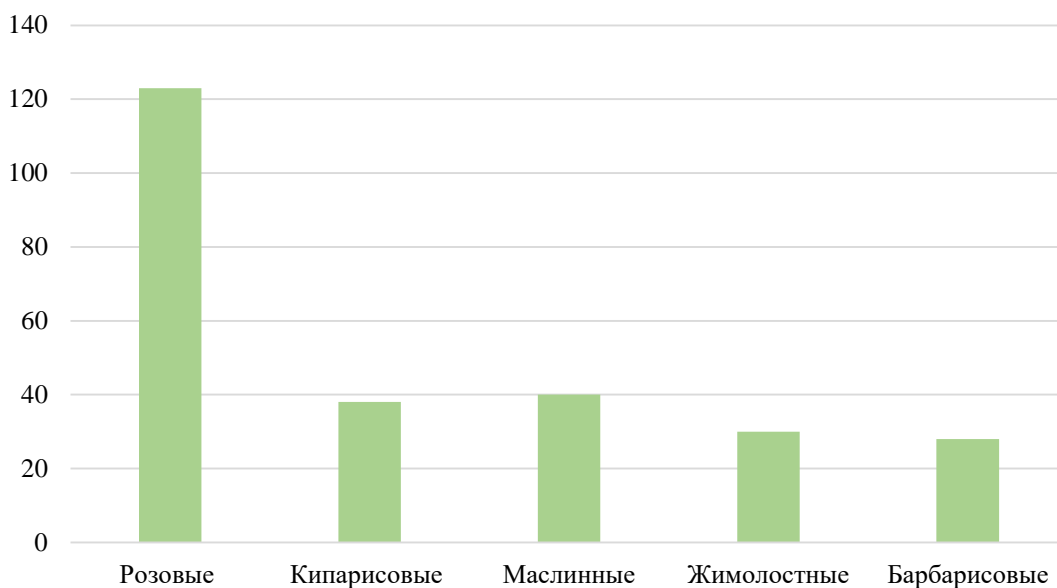


Рисунок 5 – Преобладающие семейства дендрофлоры ботанического сада Института биологии Коми УрО РАН

Наибольшую численность видов имеет семейство Розовые (*Rosaceae*), что составляет 29% всей дендрофлоры. Вторым и третьим по представленности в дендросаду ботанического Института биологии Коми УрО РАН являются такие семейства как Кипарисовые (*Cupressaceae*) и

Маслинные (Oleaceae), что составляют соответственно 9% и 10%, от общей численности. Также в дендрарии представлены такие виды как Жимолостные (Saprotifoliaceae), доля которых составляет 7% и Барбарисовые (Berberidaceae), доля которых равна 6% от всей численности представленных в дендросаду видов.

Каждое семейство, рассмотренное в выбранных дендрологических садах представлено деревьями или кустарниками. Наиболее преобладающим семейством во всех дендросадах является Розовые, при этом имея значительное количественное преимущество, по отношению к другим семействам. Следующим по численности видов семействам выступают Сосновые и Жимолостные. Эти семейства целесообразно рассматривать в первую очередь при интродукции видов в условиях Европейского Севера.

Список литературы

1. Андреева, К.А. Интродукция деревьев и кустарников в Карелии /К.А. Андреева. – Петрозаводск, 1977. – 144 с. – Текст: непосредственный.
2. Лапин, П.И. Интродукция лесных пород / П.И. Лапин, К.К. Калущкий, О.Н. Калущкая. – Москва: Лесная промышленность, 1979. – 224 с. – Текст: непосредственный.
3. Surow, W.W. Saisonale entwicklung des ahorns (Acer ginnala) im dendrologischen garten der GMKHA Wologda / W.W Surow. – Текст: непосредственный // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам: сборник научных трудов по результатам работы VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Том 1. – 2023. – С. 267-272.
4. Ботанические сады и дендрологические парки высших учебных заведений – Текст: электронный. – URL: <https://cyberleninka.ru/article-/n/botanicheckie-sady-i-dendrologicheskie-parki-vysshih-uchebnyh-zavedeniy>
5. Малаховец, П.М. Декоративные деревья и кустарники на Севере / П.М. Малаховец, В.А. Тисова. – Архангельск, 2002. – 224 с. – Текст: непосредственный.
6. Евдокимов, И.В. Дендрологический сад Вологодской государственной молочнохозяйственной академии им. Н.В. Верещагина / И.В. Евдокимов, Е.Б. Карбасникова. – Вологда-Молочное, 2018. – 16 с. – Текст: непосредственный.

*Мочалов Даниил Вячеславович, студент-магистрант
Краснова Валентина Феликсовна, науч. рук., к.т.н., доцент
Краснов Виталий Геннадьевич, науч. рук., д.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО Поволжский государственный
технологический университет, г. Йошкар-Ола, Россия*

Аннотация: *предложен способ получения древесного композиционного материала из опавшей хвои лиственницы. Исследования показали, что опавшая хвоя лиственницы сибирской по физико-механическим свойствам может быть использована для изготовления древесных теплоизоляционных материалов.*

Ключевые слова: *древесные композиционные материалы, опавшая хвоя, цементное тесто, химические добавки*

В связи с увеличением объемов деревообрабатывающей промышленности увеличиваются отходы производства. Утилизация таких отходов требует больших вложений. При их сжигании образуется углекислый газ, имеющий парниковый эффект и негативно влияет на окружающую среду. В связи с этим необходимо разработать способы вторичного использования таких отходов.

Одним из способов утилизации твердых и растительных отходов является их использование в качестве сырья для получения древесно-композиционных материалов. Производство таких композитов позволяет рационально использовать природные ресурсы за счет вторичной переработки сырья и получение новой продукции с высокого качества с низкой стоимостью [1].

Для производства композиционных материалов также широко используют травяные растения. Но травянистая растительность подвержена гниению и впитывает влагу. Кроме этого, данный материал хорошо горит и повреждается насекомыми. Но большим преимуществом биоматериала является возобновляемость, низкая стоимость и способность образовывать теплоизоляционный слой. К таким материалам относятся солома, сено, пакля, лубяные волокна, семенные волокна, лузга, стебли камыша, тростника и т.д. [2].

Широко используемым строительным материалом является лиственница сибирская. Биомасса лиственницы обладает массой преимуществ и поэтому находит широкое применение во многих сферах жизнедеятельности человека. Стройматериалы из лиственницы обладают высокой прочностью и долговечностью, имеет красивую текстуру древесины. Очень важное свойство лиственницы – не подвержена гниению. Строительные со-

оружения из данной породы могут стоять столетиями, под водой дерево становится только прочнее [3]. Ценным сырьем у лиственницы является и хвоя, которую можно использовать для производства древесно-композиционного материала.

Цель исследования: изучить способы использования биомассы лиственницы сибирской.

Для проведения испытаний были изготовлены образцы древесного композиционного материала из опавшей хвои лиственницы (рис. 1). В качестве вяжущего применялся портландцемент ЦЕМ I 42,5 Б ГОСТ 31108-2016 «Цементы общестроительные. Технические условия» [4]. В качестве растительного наполнителя использовалась опавшая хвоя лиственницы.



Рисунок 1 – Образец древесного композиционного материала из опавшей хвои лиственницы

Вес растительного наполнителя составил 612 г. В качестве химической добавки использовали стекло жидкое натриевое, общим весом 27 г. В качестве матрицы для изготовления образца применяли портландцемент марки М400, общим весом 950 г. Для смешивания компонентов использовалась вода в объеме 1 л. Для приготовления древесного композиционного материала смешивали опавшую хвою лиственницы в комнатно-сухом состоянии, химическую добавку в виде стекла жидкого натриевого, портландцемент с водой.

В последующем приготовленную смесь формовали в металлических формах-кубах с длиной грани 100 мм. Для получения более качественного материала готовую смесь распределяли послойно с высотой не более 5 см. В последующем смесь уплотняли путем трамбования. Заполненные формы выдерживали в течение 24 часов, после чего извлекали из формы.

Полученные образцы твердели в течение 28 суток в условиях комнатной температуры.

Проведенные исследования показали, что средняя плотность полученных образцов составила 629 кг/м^3 . Определение прочности на сжатие проводилось на разрывной машине типа Р-10 (рис. 2) по ГОСТ 10180-2012 «Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам» [5].



Рисунок 2 – Испытание образца на сжатие

Средняя прочность при сжатии полученных образцов составила 0,2 МПа. Исследования показали, что опавшая хвоя лиственницы сибирской может быть использована для изготовления древесных теплоизоляционных материалов.

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. Колосова, А.С. Современные эффективные теплоизоляционные материалы на органической основе / А.С. Колосова. – Текст: непосредственный // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2021. – № 4. – С. 74-85.
3. Бокщанин, Ю.Р. Обработка и применение древесины лиственницы / Ю.Р. Бокщанин. – Москва: Лесная промышленность, 1982. – 216 с. – Текст: непосредственный.

4. ГОСТ 31108-2016. Цементы общестроительные. Технические условия – Москва: Стандартинформ, 2016. – 12 с. – Текст: непосредственный.
5. ГОСТ 19222-84. Арболит и изделия из него. Общие технические условия – Москва: Изд-во стандартов, 1985. – 22 с. – Текст: непосредственный.

УДК 630; 351.852.15

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОЛЬ КСИЛОТЕКИ МУЗЕЯ ЛЕСА ИМЕНИ А.Р. ВАРГАСА ДЕ БЕДЕМАРА В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ЛЕСНОГО ПРОФИЛЯ

*Наленин Владимир Петрович, директор
музея леса им. А.Р. Варгаса де Бедемара*

*Шакирова Адель Дамировна, хранитель фондов
музея леса им. А.Р. Варгаса де Бедемара*

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

***Аннотация:** в статье представлена информация об особенностях применения материалов ксилотеки Музея леса им. А.Р. Варгаса де Бедемара в подготовке специалистов лесного профиля ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева», ее истории и месте в образовательном процессе.*

***Ключевые слова:** ксилотека, ксилариум, лесное дело, музей*

Музеи при образовательных учреждениях – явление не редкое. Часто такие структурные подразделения выполняют основные музейные функции по сохранению и изучению предметов, связанных с историей учебного заведения. Тем не менее, помимо культурно-исторического значения и выполнения основных функций музея по сбору, сохранению, изучению и демонстрации предметов [2], университетские музеи играют важную роль в образовательной деятельности учебного заведения, являясь базой для освоения как общих, так и профильных дисциплин.

Музей леса имени Альфонса Романовича Варгаса де Бедемара с 2015 г. является структурным подразделением ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», созданным на базе материалов трех отделов: Кафедры лесоводства (1865 г., В.Е. Графф), Лесного кабинета (1876 г., М.К. Турский), Музея «Лесной опытной дачи» (1987-88 гг., А.Н. Поляков). В основной фонд Музея входят предметы коллекций, сохранившиеся с XIX века, не претерпевшие изменений, но не утратившие своей научной ценности. Первой и одной из основных является коллекция образцов древесины различных древесных пород – ксилотека.

Ксилотека – это коллекция образцов древесины, которые отражают основные макропризнаки и свойства жизненных форм древесных растений (физические и механические). На сегодняшний день в мире насчитывается около 150 ксилариумов, в которых содержатся образцы как ныне существующих, так и вымерших древесных пород [1]. Музей леса имени А.Р. Варгаса де Бедемара является одним из мест в России, где располагается ксилотека отечественных и зарубежных пород.

Первым, что изучает будущий специалист лесного хозяйства, является само дерево: его вид, жизненная форма, биология, строение и свойства. Дерево – сложный живой организм, одна из жизненных форм многолетних растений. Древесина – старейший и популярнейший материал человеческой цивилизации, единственный в мире возобновляемый природный ресурс.

В 1876 году пост заведующего кафедрой лесоводства Петровской земледельческой и лесной академии (в настоящее время – МСХА имени К.А. Тимирязева) занимает профессор Митрофан Кузьмич Турский, в период его руководства кафедра обретает новый «дом» – 13 учебный корпус. По инициативе М.К. Турского при кафедре создается «Лесной кабинет», где студенты могли бы изучать объекты своей специальности наглядно, а не только по учебной литературе.

Первыми образцами, наполнившими кабинет, стали древесные книги Митрофана Кузьмича, изготовленные им и его учениками по подобию ксилотек Германии.

Изучение биологических процессов, структуры годичных колец и физико-химических свойств материала проводится по трем основным срезам: поперечному, радиальному и тангенциальному. Выбранная форма и взятые за основу образцы ксилариумов Германии в полной мере позволяли отразить все особенности макростроения древесины.

На смену сложным в изготовлении древесным книгам пришли новые образцы: в начале XX века на кафедре начинает формироваться новая коллекция спилов деревьев, представленная продольно-поперечными образцами. Более простые в исполнении, эти спилы выполняли те же задачи, что и их предшественники.

На протяжении всех лет своего существования Музей находится в плотной связи с образовательным процессом при подготовке специалистов лесного профиля. На базе Музея проводятся некоторые практические занятия, через его стенды и материалы абитуриенты и студенты первых курсов знакомятся с историей кафедры и лесной науки.

Ксилотека Музея позволяет проводить наглядные занятия по ряду профильных дисциплин: дендрологии, лесной ботанике, лесному товароведению, древесиноведению и дендрохронологии. Студенты могут наглядно познакомиться с отдельными древесными видами, увидеть прямые отличия одних пород от других.

Курс «Лесная дендрология» является базовым в подготовке бакалавров профиля Лесное дело, а ксилотека, как специализированная форма гербарной коллекции, дополняет его, предоставляя обучающимся примеры отличительных признаков древесных растений.

Курс «Лесное товароведение с основами древесиноведения» рассматривает дерево как источник ценнейшего сырья – древесины. Изучение макростроения и особенностей формирования древесной массы проводится при участии экспонатов Музея, позволяющих визуализировать лекционный материал. В рамках освоения дисциплины студенты проводят определение древесных пород по имеющимся образцам и «ключам», предоставляемым в ходе практических занятий, «читают» образцы.

Участие коллекций Музея в образовательном процессе является не только дополнением к классическому образовательному формату, но важнейшей практической базой в подготовке специалистов лесного профиля. Ксилотека Музея, как и само структурное подразделение, служит той же цели, что и 150 лет назад: образованию и науке.

Список литературы

1. Звягинцев, В.Б. Научная и образовательная роль ксилотеки БГТУ / В.Б. Звягинцев, О. И. Войнич, В. А. Ярмолевич – Текст: непосредственный // Высшее техническое образование. – 2019. – Т. 3. – № 1. – С. 53-58.
2. Приказ Министерства культуры РФ от 23 июля 2020 г. № 827 «Об утверждении Единых правил организации комплектования, учета, хранения и использования музейных предметов и музейных коллекций»: Приказ: [Текст с изменениями на 24 ноября 2020]: [принят Министерством культуры Российской Федерации 23 июля 2020]. – Санкт-Петербург: Кодекс, 2020. – 190 с. – Текст: непосредственный.

УДК:630*182.21

ВЛИЯНИЕ ЗАСТОЙНОГО ПЕРЕУВЛАЖНЕНИЯ НА ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

*Осипов Иван Владимирович, студент-бакалавр
Гемонов Александр Владимирович, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

Аннотация: статья посвящена вопросам протекания возобновительного процесса в лесных ценозах, влиянию застойного переувлажнения на протекание естественного лесовосстановления и особенности данного процесса в насаждениях различного происхождения и состава. Указываются последствия влияния застойного переувлажнения почвы на жизнедеятельность древесных растений. Также здесь присутствует упомина-

ние об ученых, чей выдающийся труд повлиял на возникновение некоторых, активно применяющихся и по сей день, методов борьбы с избыточной влажностью почв. Дается краткое некоторое представление о принципе работы и эффективности самих методов с указанием их преимуществ и оригинальности. Краткая характеристика состояния древесной растительности в условиях застойного переувлажнения позволяет в достаточной мере осознать, насколько негативно подобное абиотическое явление влияет на общий вид растений и на их онтогенез в целом.

Ключевые слова: *возобновление, переувлажнение, осушение, лес, изучение*

Возобновление леса – сложный биологический процесс образования нового поколения леса на лесных землях естественным или искусственным путём; процесс появления подроста и его приспособления к условиям существования под пологом древостоя и на открытых площадях (вырубках, гарях, залежах и др.), процесс формирования всех компонентов леса и связей между ними, который заканчивается смыканием крон молодых деревьев. Одними из главных показателей, характеризующих возобновление являются рост, развитие и продуктивность древесных пород [3, 8, 12].

Интенсивность роста зависит от физиологических процессов, происходящих в растении, и от внешних условий. К наиболее важным физиологическим процессам, влияющим на рост растений, относятся свет, поглощение воды и минеральных веществ из почвы, кислорода и углекислого газа из воздуха, транспирация, дыхание, углеводный и азотный обмен, регуляция роста гормонами. Интенсивность роста неизменно влечет за собой развитие растения, что является качественным изменением растения, связанным с дифференциацией клеток и процессами превращения веществ, приводящими к образованию репродуктивных органов и в конечном счете нового поколения. Рост и развитие не тождественны, но они присущи одной и той же клетке, растению, поэтому взаимосвязаны, взаимообусловлены, одно без другого не происходит. Развитие леса – это переход из одного качественного состояния древостоя в другое в результате количественных изменений - увеличения размеров, массы и объема за счет роста клеток растения. При одинаковом росте развитие может быть различным и определяется по внешним морфологическим, таксационным и физиологическим признакам. Г.Ф. Морозов выделил шесть фаз развития для древостоев с 20-летними классами возраста для хвойных пород и с 10-летними для лиственных. Одним из наиболее наглядных признаков развития леса является начало периода плодоношения древостоя [9, 13, 15].

Процесс образования нового поколения леса естественным путем называется естественным возобновлением. Естественное возобновление леса бывает семенным (из семян) и вегетативным (поросль от пней, корневые отпрыски, отводки и др.). Естественное семенное возобновление осу-

ществляется путем распространения семян, появления всходов, их роста и последовательного перехода в стадии самосева, подроста и молодняка. Насаждения, созданные семенным путем, характеризуются долговечностью и высокой производительностью [6, 7, 11].

Вегетативное возобновление обусловлено свойством многих древесных пород воспроизводить новое поколение порослевыми побегами, корневыми отпрысками, отводками, образующимися соответственно от пня, корня, стебля из спящих или придаточных почек. Возобновление обеспечивается подростом предварительной (сформировавшимся под пологом леса до рубки), сопутствующей (образовавшимся в процессе выборочных рубок спелых и перестойных насаждений) и последующей (сформировавшимся после сплошной рубки или пожара) генераций. Успешность семенного возобновления определяется наличием источников обсеменения, количеством и качеством семян, а также внешними условиями для их прорастания и дальнейшего существования всходов и подроста. Процесс естественного возобновления леса при застойном переувлажнении протекает медленно и тяжело, либо отсутствует вовсе [4, 10]. Часто происходит смена главных лесообразующих пород на хозяйственно менее значимые.

Избыточное переувлажнение почв возникает вследствие обильных осадков, превышающих естественную норму в течение нескольких лет подряд [5, 2]. Обильные осадки могут вызвать устойчивое поднятие уровней равнинных рек, удлинение периода весеннего паводка и стояния весенних вод в пойменных лесах. Избыточное увлажнение почв может быть приурочено к местам строящихся и эксплуатируемых дорог, преграждающим сток весенних и дождевых вод, и к осушительным каналам, не обеспечивающим сток воды вследствие их загрязнения [10, 12]. Все это приводит к естественному заболачиванию и поднятию уровня почвенно-грунтовых вод.

Изучением вопроса переувлажнения лесов занимались многие отечественные ученые:

1) Нестеров Николай Степанович, лесовод. Организовал длительные стационарные исследования роли лесов разного состава в приходно-расходном балансе влаги. Под руководством Н.С. Нестерова велись наблюдения за процессами задержания осадков пологом леса. Ученый исследовал воздействие леса на просачивание влаги в почву и сток воды с лесопокрытых площадей, транспирацию древостоев разного состава, колебание уровня грунтовых вод в различных древостоях и скорость их движения. Написал такие значимые труды как: «Леса и наводнения» (Докл. в Моск. лесн. о-ве 19 янв. 1909 г.); «Лесная опытная дача в Петровском Разумовском», 1935 г.; Очерки по лесоведению: С 27 рис. в тексте. – По-смертное изд. – М.; Л.: Гослестехиздат, 1933, и др.

2) Митрофан Кузьмич Турский - российский ученый-лесовод. С конца 90-х гг. XIX в. на ЛОД Тимирязевской академии проводил наблюдения

за тем, сколько воды при весеннем таянии снежного покрова поглощается лесом. Работал над такими трудами как: «Таблицы для таксации леса» (1871); «Как выучиться разводить деревья» (1892 г.); «Лесоводство» (1892 г.); «Лесная дача Петровской академии» (1882 г.) и др.

3) Григорий Романович Эйтинген - советский учёный-лесовод. Продолжил начатые М.К. Турским и Н.С. Нестеровым исследования по лесной гидрологии и гидроклиматологии на ЛОД. Он установил нормы количества осадков, которые должны проникать под полог разных древесных пород, годовые модули стока. Среди его работ Г.Р. Эйтингена: Гидрологическое значение леса, 1941 г.; Лесная опытная дача. 1865-1945, 1947 г.; то такое рубки ухода за лесом и как их проводить, 1939 г. и др.

4) Пьявченко Николай Иванович – российский геоботаник, болотовед. Разработал типологическую схему и классификацию заболоченных лесов. В одном из своих трудов под названием «Торфяные болота, их природное и хозяйственное значение» уделил значительное внимание географическому также рациональному использованию и охране заболоченных лесов. Н.И. Пьявченко так же написал такие труды как: «Основы гидролесомелиорации», 1962 г.; «Взаимоотношения леса и болота», 1967 г.; «Лесное болотоведение: (Основные вопросы)», 1963 г. и др.

5) Станислав Эдуардович Вомперский – советский и российский биолог. Изучает избыточно увлажненные леса, лесные болота. Среди его работ: «Лесоосушительная мелиорация», 1975 г.; «Биологические основы эффективности лесоосушения», 1968 г.; «Формирование и режим стока при гидролесомелиорации», 1988 г. и др.

Сегодня наиболее распространенными методами борьбы с избыточным переувлажнением являются такие методы как: 1) болотоотводные системы; 2) технология грунтовых колодцев; 3) дренажные шахты; 4) использование электродвигателей в осушительных устройствах [14].

Болотоотводные системы. Основными элементами таких систем являются рвы, просеки, каналы и дренажные трубы. вода из болот и заболоченных участков собирается в рвах и просеках и далее отводится по специально разработанным каналам и дренажным трубам. Такая система способствует активному удалению лишней влаги с лесного участка, что позволяет улучшить условия для роста и развития лесных растений.

Вертикальные водосборы любого назначения, вскрывающие грунтовые и безнапорные межпластовые воды, называются грунтовыми колодцами. Грунтовые колодцы могут быть совершенными и несовершенными. доведенные до водоупора или имеющие проницаемые стенки в пределах части водоносной толщи. Технология грунтовых колодцев применяется для осушения торфяных участков. Они состоят из вспомогательных построек и специальных погружных насосных станций. Вспомогательные постройки представляют собой каналы и траншеи, которые создаются для улучшения дренажа и отвода воды с участка. Погружные насосные стан-

ции в свою очередь представляют собой комплектные устройства, которые помещаются в специальные колодцы. Эти станции осуществляют автоматический откачивание воды из колодцев и ее направление на систему водоотвода.

Дренажные шахты применяют для эффективного осушения лесных земель. Это специальные сооружения, которые используются для отвода избыточной воды с лесных участков. Они представляют собой вертикальные стволы с отверстиями или специальными сетками для сбора и отвода воды. Первые каменные и трубчатые дренажи, согласно историческим документам, использовались до нашей эры. Примеры дренажа, о которых дошли до нас сведения, относятся к периоду Римской империи, где во времена правления Тиберия был в употреблении способ осушения земли закрытыми рвами, наполненными мелким камнем или фашинами. В Средние века о дренаже забыли, и только начиная с 1650 г. стали появляться дренажные системы из дерева, фашин, камня (гравия) в Англии. В современных условиях налажена механизация устройства дренажа с применением разнообразных материалов для дрен и технических средств для их устройства. Дренажные шахты устанавливаются в заданных интервалах на лесных участках, которые нуждаются в осушении.

Электродвигатели. Широко применяются в осушительных устройствах, таких как дренажные насосы. Они обеспечивают эффективное удаление избыточной влаги из почвы и создание оптимальных условий для роста растений. Дренажные насосы используются для систем водоотведения трех типов: 1) Для осушения и дренажа с максимальным диаметром твердых частиц в потоке 5-10 мм. Такая техника подходит для откачивания воды из подвалов, водоемов, при паводках; 2) Для перекачивания слабозагрязненных вод и очищенных стоков с максимальным размером твердых частиц 25-35 мм и средним содержанием волокнистых включений. Насосы используются на очистных установках, в системах отвода дождевых вод; 3) Для сточных вод с твердыми включениями до 80 мм.

На переувлажненных территориях произрастают низкобонитетные, малопродуктивные древостои. В результате застойного переувлажнения происходит постепенное ослабление и усыхание древесных пород. Избыток гравитационной воды вытесняет из почвы воздух, заполнявший ее поры, нарушается дыхание корней [5]. При недостатке кислорода в корнях накапливаются спирты, молочная кислота и другие не полностью окисленные соединения. Недостаточная аэрация замедляет поглощение воды и минеральных солей, что приводит к подсыханию листьев и снижению фотосинтеза. Затем, деревья теряют листву и хвою. В итоге, большая часть заболоченных лесных насаждений погибает. Таким образом, естественное возобновление на таких территориях практически отсутствует.

Использование болотоотводных систем в осушении лесных участков является актуальным и эффективным методом, способствующим созданию благоприятных условий для роста и развития лесных насаждений.

В свою очередь, технология грунтовых колодцев имеет несколько преимуществ. Во-первых, она эффективна и позволяет быстро осушить торфяные участки. Во-вторых, это экологически чистый метод осушения, так как не требует использования химических реагентов или других вредных веществ.

Однако, для успешного применения этой технологии предварительно необходимо проводить предварительное гидрогеологическое исследование участка, а также рассчитать оптимальное количество и местоположение колодцев в соответствии с особенностями торфяного участка.

Помимо прочего, использование дренажных шахт также имеет ряд плюсов:

1) Улучшение водоотводных свойств почвы. Постоянное удаление избыточной влаги позволяет улучшить водопроницаемость почвы и предотвратить ее переувлажнение;

2) Предотвращение образования болотных участков. Использование дренажных шахт позволяет предотвратить образование болотных участков на лесных участках;

3) Улучшение условий для роста деревьев и растительности.

Дренажные шахт тоже являются одним из наиболее эффективных методов осушения лесных земель. Дренажные шахты способствуют улучшению водоотводных свойств почвы и обеспечению оптимальных условий для развития лесных экосистем [6].

В том числе, использование электродвигателей в осушении лесных территорий позволяет быстро и эффективно решать проблемы избыточной влаги и создавать благоприятные условия для роста лесных растений. Этот метод имеет свои преимущества:

1) Электродвигатели обладают высокой мощностью, что позволяет эффективно осушать большие площади лесных земель;

2) Современные электродвигатели обладают высокой энергоэффективностью, что позволяет снизить затраты на энергию в процессе осушения;

3) Электродвигатели имеют простую конструкцию и надежны в эксплуатации. Они способны работать в тяжелых условиях и обеспечивать стабильную работу на протяжении длительного времени;

4) Электродвигатели легко устанавливаются и обслуживаются. Они компактны и мобильны, что позволяет их эффективно применять на лесных участках.

Использование электродвигателей в осушении лесных территорий позволяет быстро и эффективно решать проблемы избыточной влаги и создавать благоприятные условия для роста лесных растений. Это инноваци-

онное решение, которое помогает сохранять и восстанавливать природные ресурсы в лесных зонах.

Застойное переувлажнение на естественное возобновление лесов оказывает негативное воздействие, поскольку деревья, длительный период находясь в заболоченном состоянии, сильно ослабевают. Корни перестают справляться с большим объемом воды и закупаются. Растения перестают получать необходимые для питания органические вещества и постепенно теряют свою листву. Таким образом, снижается процесс фотосинтеза. В итоге древостой либо погибает полностью, либо частично. В любом случае, естественное возобновление становится практически невозможным из-за отсутствия благоприятных условий.

Находясь под влиянием застойного переувлажнения естественный отпад деревьев происходит быстрее, чем на территории с нормальной влажностью почвы.

По мере влияния излишней влаги на почву происходит постепенная смена древесных мезофиллов на влаголюбивые древесные породы. В состав древостоя со временем входят породы, которые наиболее приспособлены для выживания в условиях естественного переувлажнения, тем самым постепенно отвоевывая территорию у пород, не приспособленных жить таком месте.

Вопрос о переувлажнении лесов изучается биологами и учеными-лесоведами уже давно и продолжает изучаться по сей день. Современные мелиоративные методы борьбы позволяют быстро и эффективно решать проблемы переувлажнения лесов.

Осушение лесных участков позволяет деревьям и растениям получать достаточное количество влаги и питательных веществ из почвы. Создание благоприятных условий для роста лесных растений хорошо способствует протеканию процесса естественного возобновления лесов.

Список литературы

1. Алексеев, И.А. Влияние подтопления Чебоксарского водохранилища на лесопатологические характеристики древостоев / И.А. Алексеев, А.В. Захаров, О.Н. Гусева. – Текст: непосредственный // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. – 2013. – № 3(19). – С. 93-103.
2. Драндина, А.Н. Влияние осушения, рубок главного пользования и рубок ухода за лесом на ход роста древостоев / А.Н. Драндина. – Текст: непосредственный // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2011. – № 197. – С. 47-54.
3. Дубенок, Н.Н. Влияние типа лесной растительности на распределение годовой суммы осадков, достигших почвы / Н.Н. Дубенок, А.В. Лебедев, А.В. Гемонов. – Текст: непосредственный // Вклад особо охраняемых природных территорий в экологическую устойчивость регионов: Современное

состояние и перспективы: Материалы всероссийской (с международным участием) конференции, Кологрив (20-21 сентября 2018 года), ответственный редактор А.В. Лебедев. – Кологрив: Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственный природный заповедник «Кологривский лес» имени М.Г. Синицына», 2018. – С. 134-137.

4. Дубенок, Н.Н. Гидрологическая характеристика территории Лесной опытной дачи РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева / Н.Н. Дубенок, А.В. Лебедев, А.В. Гемонов. – Текст: непосредственный // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 2. – С. 5-17.

5. Ковшарь, В.С. Подтопление и переувлажнение территории / В.С. Ковшарь, А.А. Солодунов. – Текст: непосредственный // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: Сборник статей по материалам 74-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2018 год, Краснодар (26 апреля 2019 года), ответственный за выпуск А.Г. Коцаев. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2019. – С. 416-419.

6. Москаленко, Н.В. К вопросу о состоянии мелиорированных земель, находящихся в составе лесного фонда / Н.В. Москаленко, Н.И. Булко, Н.В. Толкачева [и др.]. – Текст: непосредственный // Вестник Гродненского государственного университета имени Янки Купалы. Серия 5. Экономика. Социология. Биология. – 2020. – Т. 10. – № 1. – С. 125-132.

7. Растительная индикация уровня подтопления во времени лесоболотных комплексов таежной зоны Западной Сибири / Е.В. Михайлова, Н.П. Мироничева-Токарева, Е. А. Сайб, Б. В. Миляев. – Текст: непосредственный // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2018. – Т. 2, № 4. – С. 178-187.

8. Закономерности изменения мощности почвенных горизонтов под древостоями различного состава Лесной опытной дачи РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева / В.Д. Наумов, Н.Л. Поветкина, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев. – Текст: непосредственный // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 1. – С. 18-35.

9. Гумусовое состояние 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 // Вклад особо охраняемых природных территорий в экологическую устойчивость регионов: Современное состояние и перспективы: Материалы всероссийской (с международным участием) конференции, Кологрив (20-21 сентября 2018 года). – Кологрив, 2018. – С. 77-82.

10. Перепечина, Ю.И. Влияние периодического переувлажнения на состояние лесов Курганской области / Ю.И. Перепечина. – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2009. – № 23. – С. 54-56.

11. Ермохин, М.В. Динамика и состояние болотных и заболоченных сосновых лесов Беловежской пуши / Т.Л. Барсукова, С.А. Углянец [и др.]. –

Текст: непосредственный // Ботаника. Исследования. – 2021. – № 50. – С. 171-194.

12. Журавлев, А.В. Осушительные системы и гидротехнические сооружения на обводненных землях: учебное пособие / А.В. Журавлев. – Екатеринбург: Уральский государственный горный университет, 2011. – 108 с. – Текст: непосредственный.

13. Федотов, И.В. эффективность осушения лесов В Архангельской Области и рекомендации по ее улучшению / И.В. Федотов. – Текст: непосредственный // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2014. – Т. 2. – № 5-3(10-3). – С. 463-466.

14. Якимов, Н. Осушение лесных земель: результаты, состояние, проблемы и пути решения / Н. Якимов. – Текст: непосредственный // Земля Беларуси. – 2016. – № 2. – С. 25-26.

15. Volkov, S.N. Soil and Forest Characteristics of the Sample Plots in the Conditions of Sod-Podzolic Soils of the Forest Experimental Garden, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy / S.N. Volkov, A.V. Gemonov, T.A. Fedorova, A.A. Terekhin. – Text: direct// RUDN Journal of Agronomy and Animal Industries. – 2016. – No.4. – P. 27-35.

УДК 630*116.9

РОЛЬ ЛЕСОВ В СОХРАНЕНИИ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ И УПРАВЛЕНИЕ ЛЕСНЫМИ МАССИВАМИ

*Ошерова Ирина Константиновна, студент-бакалавр
Гостев Владимир Викторович, науч. рук., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

***Аннотация:** в статье рассматривается значимость лесов в сохранении водных ресурсов. Особое внимание уделяется влиянию лесной растительности на качество воды и предлагаемым эффективным стратегиям управления лесами для развития устойчивости водных ресурсов. Результаты исследования подтверждают важность согласованного и сбалансированного подхода к управлению лесопользованием.*

***Ключевые слова:** лесные массивы, лесоводство, вырубка леса, водные ресурсы, экология*

Леса имеют огромное значение в формировании осадков, увлажнении почвы и образовании подземных водоносных слоев через разнообразные механизмы. Деревья и другие растения в лесах, благодаря эвапотранспирации, испаряют воду в атмосферу при проведении процесса фотосинтеза через свои листья, а также дополнительно пары воды испаряются непосредственно с поверхности почвы (эвапорация), что способствует образо-

ванию облаков и осадков. В свою очередь, транспирация и инфильтрация воды через почву в лесах способствуют накоплению подземных водоносных слоев, что имеет огромное значение для обеспечения устойчивого водоснабжения. Кроны деревьев и лесная подстилка являются естественными преградами для дождевой влаги, что способствует удержанию влаги в экосистеме и увлажнению почвы. Кроме того, леса способствуют снижению поверхностной температуры по сравнению с открытыми пространствами, что содействует конденсации и образованию облаков. Все эти процессы взаимосвязаны и играют важную роль в гидрологическом цикле, который, в свою очередь, оказывает влияние на регулирование водного режима в регионах, где расположены лесные экосистемы.

Биоразнообразие лесных экосистем играет критическую роль в сохранении и улучшении качества водных ресурсов. Разнообразие растительного и животного мира, присутствующее в лесах, способствует природной фильтрации и очистке воды, ведь растения и микроорганизмы, присутствующие в почве и воде, эффективно удаляют загрязнения и токсины, значительно улучшая ее качество. К тому же, наличие древесных насаждений способствует укреплению почвы и предотвращению эрозии. Это имеет важное значение для предотвращения смыва почвенных частиц и загрязнения водных объектов. Еще одной не менее значимой функцией леса является регуляция водного режима. Из многообразия растений следует их разная потребность в воде, что способствует равномерному распределению влаги в почве и контролю над водным режимом: как результат, снижается риск засух и наводнений. Большой спектр лесных экосистем также обеспечивает циркуляцию питательных веществ в почве и воде. Благоприятные условия для жизни водных организмов обеспечиваются необходимыми питательными элементами, которые производят растения и микроорганизмы. Биоразнообразие в лесах также обеспечивает жизненное пространство для множества видов рыб, насекомых, птиц и других животных, которые в свою очередь влияют на экосистему водных ресурсов и поддерживают их устойчивость [6-10].

Сохранение разнообразия лесных экосистем имеет высшую важность для поддержания чистой, здоровой и устойчивой водной среды, на которой строится жизнь множества организмов, включая человека.

Исследования показывают, что вырубка лесов и изменение лесистости районов приводят к нарушению гидрологического баланса и ухудшению качества воды [1]. Подобная деятельность ведет к нарушению водного баланса в регионе за счет уменьшения испарения воды из почвы и растений. Это может привести к повышенному риску затоплений в периоды сильных дождей, поскольку отдельные деревья уже не способны задерживать влагу и замедлять сток воды. Редколесье создает проблемы с засухой из-за уменьшения водоудерживающей способности почвы и увеличения ее эрозии, поскольку корни деревьев больше не укрепляют почву. Еще одной

глобальной проблемой вырубки является смыв различных пестицидов, удобрений и других загрязнителей с поверхности почвы в водоемы. Без лесного покрова вода становится более мутной и некачественной, поскольку увеличивается количество взвешенных веществ, попадающих в водоемы, что может привести к их стагнации. Утрата лесов также приводит к уменьшению биоразнообразия и ухудшению состояния водных экосистем, что способствует развитию заболеваний, связанных с водной средой. В целом, вырубка лесов и изменение ландшафта имеют серьезные последствия для гидрологического баланса и качества воды, поэтому важно предпринимать меры по сохранению лесных экосистем и промышленному лесопользованию.

Управление лесными массивами, учитывая их важность для водного хозяйства, требует ряда мер и стратегий, направленных на поддержание гидрологического баланса и обеспечение качества воды. К основным аспектам относятся: сохранение лесных экосистем, управление водными ресурсами, меры по защите водных экосистем, сотрудничество и образование [4, 5].

Сохранение лесных экосистем включает в себя тщательную охрану и восстановление леса.

Охрана лесов включает в себя применение мер, чтобы предотвратить необоснованную вырубку лесов и контролировать лесные ресурсы. Эти меры включают принятие и соблюдение строгих законов и нормативов, которые регулируют вырубку лесов и обязывают производителей использовать устойчивые методы лесопользования. Также эффективными способами являются внедрение систем сертификации лесных ресурсов, таких как Forest Stewardship Council, которые гарантируют устойчивое управление лесами и контроль за процессом вырубки. Вместе с тем активное участие общественности, экологических организаций и средств массовой информации в контроле за процессом рубки леса и привлечение внимания к проблеме безраздельной вырубки является необходимым, равно как и поощрение использования альтернативных источников древесины, таких как переработка отходов деревообработки или использование древесины с устойчиво управляемых лесных плантаций. Контроль над лесными ресурсами должен осуществляться через назначение ответственных органов или агентств, занимающихся мониторингом использования лесов и выявлением незаконной вырубки, а также при помощи современных технологий, таких как спутниковые снимки и дроны.

Восстановление лесов решает уже сложившуюся ситуацию и предполагает выполнение работ по посадке новых деревьев, уходу за вырубленными участками с целью сохранения лесного покрова в различных районах. Исходя из причин изложенной проблемы, контроль водных ресурсов должен осуществляться путем сохранения водоудерживающих свойств лесных почв и растительности, а также предотвращением почвенной эро-

зии: существуют устойчивые методы противодействия эрозии, такие как использование смешанных посадок, сохранение природного слоя подстилки и забота о почве; создание лесных полос вдоль склонов и рек, а также защитных насаждений для удержания почвы и предотвращения смыва; строительство водоудерживающих сооружений, например, дамб, террас и дренажных систем. Одним из важнейших мер по защите экосистем и, в частности, гидроэкосистем является охрана водных бассейнов. Это включает в себя разработку и реализацию специальных мер, направленных на предотвращение загрязнения и негативного воздействия человеческой деятельности на водные бассейны и водоемы. Важной составляющей процесса является использование лесных экосистем в качестве природных фильтров для очистки воды и улучшения ее качества.

Управление лесным и водным хозяйством не может обойтись без тесного сотрудничества и образования. Интеграция общественности, научных сотрудников, специальных волонтерских организаций и государственных органов в управление лесными массивами, а также проведение образовательных мероприятий и информационной работы о значимости лесов для водных ресурсов для студентов и школьников способствуют более эффективному осуществлению управленческих функций и общественной ответственности.

Список литературы

1. Арыштаев, А.А. Вырубка лесов как глобальная экологическая проблема / А.А. Арыштаев. – Текст : непосредственный // Форум молодых ученых. – 2017. – №6 (10).
2. Василенко, В.А. Водные ресурсы для устойчивого развития / В.А. Василенко. – Текст : непосредственный // ЭКО. – 2006. – №2 (380).
3. Румянцев, Д.Е. Введение в лесное дело: учебное пособие для вузов / Д.Е. Румянцев. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 168 с. – Текст : непосредственный.
4. Landscape-hydrological features of the territory of the Kologrivsky Forest Nature Reserve, Russia / A. V. Lebedev, A. V. Gemonov, G. A. Azarov [et al.] – Text: electronic // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: conference proceedings, Krasnoyarsk, Russia (13-14 ноября 2019 года), Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Vol. 421. – Krasnoyarsk, Russia: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2020. – P. 62034.
5. Гостев, В.В. Ландшафтная характеристика территории Сергиево-Посадского лесничества Московской области / В.В. Гостев, Д.Ю. Сайкова, О.Е. Ефимов. – Текст : непосредственный // Вклад особо охраняемых природных территорий в экологическую устойчивость регионов: Современное состояние и перспективы: материалы II Всероссийской (с международным участием) конференции, приуроченной к 15-летию создания заповедника

«Кологривский лес», Кологрив (28-29 октября 2021 года). – Кологрив, 2021. – С. 60-64.

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 конференции, приуроченной к 15-летию создания заповедника «Кологривский лес», Кологрив (28-29 октября 2021 года). – Кологрив, 2021. – С. 144-149.

7. Влияния древоразрушающих грибов на древостои в ельниках заповедника «Кологривский лес» / С.Н. Волков, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев [и др.] . – Текст : непосредственный // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2021. – № 4(50). – С. 35-43.

8. 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, 2023. – С. 10-17.

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. 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 научно-практической конференции, Рязань (16 апреля 2023 года). – Рязань: Рязанский ГАТУ, 2023. – С. 143-147.

УДК 630.181

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ НАСАЖДЕНИЙ В ЛАНДШАФТНОЙ ТАКСАЦИИ

*Пичикин Дмитрий Валерьевич, студент-бакалавр
Идричан Мария Витальевна, студент-бакалавр
Гемонов Александр Владимирович, науч. рук., доцент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

***Аннотация:** в данной статье рассматриваются основные таксационные показатели ландшафтной таксации, необходимые для изучения лесоведения и оценки состояния лесных участков. Описывается значение каждого показателя, методы их определения и применение при проведении исследований.*

Ключевые слова: *таксация насаждений, показатели ландшафтной таксации, лесоведение, бонитет, проектирование территорий, управление лесными ресурсами*

В современном мире управление лесными ресурсами и сохранение экологического баланса играют ключевую роль в обеспечении устойчивого развития. Одним из важных инструментов в этой области является ландшафтная таксация, которая позволяет оценивать состояние лесных участков и принимать обоснованные решения по их управлению. В этой статье мы рассмотрим основные таксационные показатели в ландшафтной таксации, их значение и методы определения, а также их важную роль в проектировании территорий и охране окружающей среды.

Для проведения исследований по лесоведению необходимо владеть рядом понятий о таксационных показателях, которые приводятся ниже. Лесная таксация – оценка объектов, слагающих леса – проводится с целью получения данных о количестве древесины и качественном состоянии леса.

Основные таксационные показатели – состав, способ расположения деревьев, их возраст, среднюю высоту и диаметр, бонитет, плотность, объем, качество древесины, а также тип леса. Эти параметры определяются либо наземными методами оценки, либо при помощи аэрофотосъемки с последующим анализом изображений. Наземная оценка является наиболее распространенным методом, при котором параметры определяются визуально на основе опыта, полученного во время измерения на тренировочных участках или путем перечисления [7]. При перечислительном методе все параметры оцениваются на основе подсчета деревьев с последующим измерением их диаметра и высоты с учетом разделения на категории в зависимости от целей исследования [6].

При оценке лесных насаждений выявляются их основные характеристики, а также производится анализ состояния молодых деревьев и подлеска, описывается состояние почвенного покрова. Вся эта информация вносится в специальный документ - таксационное описание, который составляется на месте. Этот документ является одним из основных документов, который предоставляет подробное описание характеристик и особенностей участка леса.

Состав лесного массива определяется пропорцией различных элементов леса, составляющих его. Элемент леса – это статистически однородная группа стволов одной породы деревьев в пределах определенного возрастного класса. Если доля определенной породы составляет менее 5% от общего запаса, то она обозначается символом «+», а если менее 2%, то – «ед.».

Высота лесных насаждений, измеряемая в метрах, является одним из ключевых показателей, который определяется по высоте среднего дерева в

запасе [3]. Для этого измеряется высота каждого 5, 8 или 10-го дерева (но не менее 50 штук в лесном массиве) при помощи высотомера. Затем строится график высот, где по вертикальной оси отображается высота дерева, а по горизонтальной - его диаметр. По среднему диаметру определяется средняя высота насаждений.

Средний возраст насаждения определяется как возраст среднего по запасу дерева элемента леса. Если деревья в насаждении имеют разницу в возрасте, не превышающую длительности одного класса возраста, насаждение считается одновозрастным, при большей разнице, в возрасте – разновозрастным [2].

Бонитет леса - один из важнейших таксационных показателей, который определяется на основе средней высоты и возраста древостоя. Чем выше средняя высота леса и чем старше древостой, тем выше его бонитет. В своей сути, бонитет является индикатором благоприятных условий для роста деревьев и формирования качественного древостоя.

Оценка бонитета позволяет прогнозировать объемы древесины, которые можно получить с данного участка леса в будущем. Этот показатель используется при планировании лесозаготовок, вырубок и лесопользования в целом. Леса с высоким бонитетом обладают большим потенциалом для длительного и устойчивого использования.

Существует несколько шкал бонитета, которые разработаны для различных типов лесов и условий их роста. Наиболее распространенной является шкала бонитета, разработанная профессором Орловым. Она основана на сравнении средней высоты древостоя с его возрастом и включает несколько классов, отражающих различные уровни продуктивности леса. Показатель бонитета широко используется в лесном хозяйстве и управлении лесными ресурсами. На основе данных о бонитете разрабатываются планы лесоустройства, определяются рациональные способы лесопользования, проводятся мероприятия по охране и восстановлению лесов. Бонитет также учитывается при выделении лесных угодий для различных целей - от лесозаготовок до организации природных заповедников.

Запас, выраженный в квадратных метрах, представляет собой объем стволовой древесины на пробной площади. Существуют следующие виды запаса древостоя элемента (поколения) леса:

а) общий запас – сумма объемов древесины всех стволов древостоя;

б) эксплуатационный запас – часть общего запаса, сумма объемов древесины деревьев, пригодных по своим размерам и качеству для заготовки необходимых сортиментов;

в) ликвидный запас – часть эксплуатационного запаса за вычетом отходов древесины в процессе лесозаготовок, запаса семенников и семенных куртин, участков леса с запасом менее 40 м^3 на 1 га и запасов ценных пород, запрещенных к рубке [1].

Абсолютная полнота, измеряемая в квадратных метрах на гектар, представляет собой сумму площадей сечений стволов на высоте 1,3 м на лесном участке в один гектар. Относительная полнота рассчитывается с использованием стандартных таблиц путем сравнения нормальной полноты насаждения с фактической полнотой, определенной на местности. Значение нормальной полноты насаждения определяется средней высотой изучаемого лесного участка.

Видовое число отражает соотношение объема дерева к объему цилиндра с аналогичной высотой и основанием, равным площади сечения ствола на высоте 1,3 м. Значение видового числа рассчитывается с использованием коэффициента формы, который определяется отношением диаметра ствола на половине его высоты к диаметру на высоте груди, возведенному в квадрат. Видовая высота представляет собой произведение средней высоты лесного участка на среднее видовое число. Этот параметр позволяет легко и с достаточной точностью определить запасы древесины путем умножения видовой высоты на сумму площадей сечения [8-10].

В заключении статьи подчеркивается, что понимание основных таксационных показателей и их правильное применение являются необходимыми условиями для эффективного управления лесными ресурсами и достижения устойчивого развития лесопользования. Дальнейшее исследование в этой области могут способствовать развитию новых методов и подходов к ландшафтной таксации и повышению эффективности управления лесными ресурсами в целом.

Список литературы

1. Верхунов, П.М. Таксация леса: учебное пособие / П.М. Верхунов, В.Л. Черных. – 2-е изд., стереотип – Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2009. – Текст: непосредственный.
2. Анучин, Н.П. Лесная таксация: учебник для вузов / Н.П. Анучин. – 5-е изд., доп. – Москва: Лесн. пром-сть, 1982. – Текст: непосредственный.
3. Вагин, А.В. Практикум по лесной таксации и лесоустройству: учебное пособие для техникумов / А.В. Вагин, Е.С. Мурахтанов [и др.]. – Москва: Лесная промышленность, 1979. – Текст: непосредственный.
4. Кузьмичев, В.В. Таксация отдельного растущего дерева, лесосечного фонда и лесной продукции: методические указания / В.В. Кузьмичев, А.С. Смолянв. – Красноярск, 1988. – Текст: непосредственный.
5. Поляков, А.Н. Практикум по лесной таксации и лесоустройству / А.Н. Поляков. – Текст: непосредственный // Федеральная служба лесного хозяйства России. – 1998.
6. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2023623797 Российская Федерация. «Результаты исследований роста древостоев на постоянных пробных площадях Лесной опытной дачи РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»: № 2023623574: заявл. 26.10.2023: опубл.

07.11.2023 / Н. Н. Дубенок, А. В. Лебедев, А. В. Гемонов [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева». – Текст: непосредственный.

7. Практикум по таксации леса: таксация отдельного дерева и его частей: учебное пособие / А.В. Лебедев, В.В. Гостев, А.В. Гемонов, Д.Ю. Гостева. – Кологрив, 2023. – 119 с. – Текст: непосредственный.

8. 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.

9. 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.

10. Дубенок, Н.Н. Образующая, форма и объем стволов сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*) в лесах Костромской области / Н.Н. Дубенок, А.В. Лебедев, В.В. Гостев. – Текст: непосредственный // Научные труды государственного природного заповедника «Кологривский лес»: сборник научных трудов. – Кологрив, 2023. – С. 39-49.

УДК 712

РЕАБИЛИТАЦИОННЫЕ САДЫ, ИХ ЗНАЧИМОСТЬ, АКТУАЛЬНОСТЬ В РОССИИ

*Сафарова Фирюза Филюсовна, студент-бакалавр
Габдуллина Алина Рауфовна, студент-бакалавр
Ишбирдина Лилия Маратовна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, Уфа, Россия*

***Аннотация:** в статье приводится характеристика понятия реабилитационного сада, его функционал, какую пользу он приносит обществу.*

***Ключевые слова:** реабилитационный сад, актуальность, функции, польза*

В современном мире, где экологические проблемы становятся все более острыми, реабилитационные сады приобретают все большее значение. Они являются важным инструментом для восстановления и сохранения экосистем, а также для борьбы с изменением климата. В этой статье мы познакомим вас с понятием реабилитационного сада, его функциями и пользой для окружающей среды и общества.

Цель статьи: дать определение понятию реабилитационных садов, определить их функции и пользу для общества и окружающей среды.

Реабилитационный сад - это территория, на которой проводятся работы по восстановлению и сохранению здоровья людей, улучшению качества окружающей среды и созданию благоприятных условий.

История возникновения. В 1860 году известная английская сестра милосердия Флоренс Найтингейл (1820-1910) сделала интересное наблюдение. Она заметила, что в одной из палат больные страдали оттого, что там не было вида из окна. Когда в комнату принесли букет ярких цветов, то бурный восторг пациентов ошеломил не ожидавшую такой эмоциональной реакции Флоренс.

По сути дела, Флоренс Найтингейл осознала и сформулировала принцип родившейся в XX веке «садовой терапии» (horticultural therapy) – дисциплины, согласно которой соприкосновение с садом благотворно влияет на наше физическое и психологическое благополучие. Концепция использования сада и садоводства для исцеления и реабилитации – более давнее изобретение, просто ее последовательное изучение началось лишь в XX веке, и в результате садовая терапия получила отдельный статус относительно недавно, даже несмотря на то, что ее методы успешно практиковались еще в древнеазиатской, греческой и римской культурах [1].

В России актуальность реабилитационных садов только набирает обороты. Например, в России есть проект “Зеленый пояс Фенноскандии”, который включает в себя более 1000 реабилитационных садов на территории Карелии, Ленинградской, Мурманской, Архангельской областей и Финляндии [2]. В США одним из самых известных реабилитационных садов является “Сад бабочек” в Сан-Франциско, который стал символом восстановления городских экосистем [3].

Функции реабилитационных садов:

1. Восстановление экосистем: Реабилитационные сады используются для восстановления нарушенных экосистем, таких как леса, озера, реки и др. Они помогают восстановить биологическое разнообразие и поддерживать баланс в природе.

2. Борьба с климатическими изменениями: Реабилитационные сады играют важную роль в борьбе с климатическими изменениями, так как способствуют снижению выбросов парниковых газов, улучшают качество воздуха и способствуют сохранению водных ресурсов.

3. Улучшение качества жизни: Реабилитационные сады улучшают качество жизни людей, создавая комфортные и здоровые условия для проживания. Они также способствуют развитию туризма и созданию новых рабочих мест.

Польза для общества:

1. Экономическая польза: Создание и развитие реабилитационных садов стимулирует экономический рост региона и развитие инфраструкту-

ры. Это также способствует созданию новых рабочих мест и привлечению инвестиций.

2. Образовательная и обучающая роль: Реабилитационные сады служат площадкой для образовательных программ, направленных на обучение и просвещение населения о важности сохранения экосистем и устойчивого развития.

3. Эколого-просветительский потенциал: Реабилитационные сады становятся местом для проведения мероприятий и акций, направленных на экологическое просвещение и формирование культуры бережного отношения к природе.

Реабилитационные сады играют ключевую роль в устойчивом развитии, так как они способствуют достижению целей устойчивого развития ООН (ООН) и реализации принципов экологической, социальной и экономической устойчивости.

Список литературы

1. Журнал «Зелёная стрела». – Текст: электронный. – URL: Исцеляющий ландшафт: больница окнами в сад | Международный центр ландшафтного искусства «Зелёная стрела»
2. Научно-популярное иллюстрированное издание «Зеленый пояс Фенноскандии». – Текст: электронный. – URL: Зеленый пояс Фенноскандии: Информационные ресурсы
3. Вукович, Н.А. Сенсорные сады: теория и практика / Н.А. Вукович. – Текст: электронный. – URL: Сенсорные сады: теория и практика. 1. История создания сенсорных садов и их основные функции

УДК 638.142

АПИДОМИК – ПРИРОДНАЯ ЛЕЧЕБНИЦА

Седунов Никита Андреевич, учащаяся
Мушкат Людмила Петровна, науч. рук., преподаватель
Шашута Наталия Федоровна, науч. рук., преподаватель
Филиал БГТУ Витебский государственный технологический колледж,
г. Витебск, Республика Беларусь

Аннотация: изучение влияния апитерапии на организм человека. Приведены перспективы использования апитерапии, как элемента побочного пользования

Ключевые слова: апидомик, пчелы, апитерапия

Во все времена люди старались питаться полезными продуктами и лечиться натуральными природными средствами. Одними из наиболее до-

ступных являются продукты пчеловодства. Пчеловодство дает ценные питательные, диетические и лекарственные продукты. Однако пользу несет и само занятие пчеловодством, то есть, – содержание пасеки. В современном мире используется не только продукты пчеловодства, но и развивается апитерапия. В нашей семье занятие пчеловодством передается из поколения в поколение. Восточная мудрость гласит, что, если человек свое тело будет: правильно кормить, регулярно тренировать, восстанавливать полноценным отдыхом, – он всегда будет здоров!

Объектом исследования является апидомик.

Целью научно-исследовательской работы является изучение влияния апитерапии на организм человека и перспективы использования апитерапии, как элемента побочного пользования.

Задачи исследования:

1. Собрать и изучить материал по апитерапии.
2. Ознакомиться с историей апитерапии.
3. Определить полезные свойства апитерапии.
4. Сделать вывод о возможности применения апитерапии в Витебской области (северном регионе Беларуси).

Изучение и сбор материала основывался на беседе с владельцами пасек, имеющих апидомики. Таких оказалось не много, всего три в могилевской, гродненской и витебской областях. Получить оздоровление апитерапией можно только в Могилевской области. Владелиц усадьбы привез опыт апитерапии из Германии. На данный момент используется 8 домиков. Два не достроенных.

Например, Витебский областной клинический центр дерматовенерологии и косметологии оказывает услуги апитерапии. Но запись осуществляется только по медицинским показателям.

Апидомик – это специально разработанное строение, сочетающее в себе несколько конструктивных особенностей, позволяющих находиться человеку словно внутри пчелиной семьи. Апидомик сконструирован таким образом, чтобы тепло и воздухообмен внутри помещения постоянно циркулировал между пчелиными семьями и пространством, создавая специальный микроклимат.

Сон на ульях – это комплексная терапия через температуру, звук и микровибрации от взмахов крыльев.

Апитерапия – (от лат. *apis* «пчела» и *therapia* «терапия») – применение продуктов пчеловодства в лечебных целях.

Корни апитерапии уходят в древность, Она получила широкое распространение по всему миру. Достоверно известно об апитерапии в Древнем Египте, известны упоминающие о ней китайские тексты двухтысячелетней давности, о ней писали Гиппократ и Гален, а в 1888 году появилась публикация об одном из первых клинических исследований апитерапии,

австрийского врача Ф. Терча, которого ныне признают за «отца современной апитерапии».

Спрос на апидомики в нашей стране не сильно большой. Многие не знают о сне на ульях из-за того, что информация доходит с опозданием. Для сравнения в Германии люди ждут 2 года своей очереди.

Сон на ульях позволяет пациентам вылечивать всевозможные заболевания и недуги. Основными считаются бронхолегочные заболевания (бронхит и астма) и заболевания нервной системы, а также ОРВИ, грибковые поражения верхних дыхательных путей, вирус иммунодефицита человека на стадии респираторных расстройств, головные боли и мигрени.

Ингаляционный эффект и омоложение - полезные особенности апидомика делают специальный микроклимат с воздухом, яркими ароматами мёда, воска, прополиса и феромонами пчёл. Кроме того, пчёлы питают воздух нужными отрицательными ионами, которые при попадании в организм запускают процессы омоложения и оздоровления. Медитация и психотерапевтическое расслабление - микровибрации от пчелиных крылышек и монотонный гул оказывает расслабляющее действие и успокаивает нервную систему. Воздушный вибромассаж и прогревающий эффект тысячи пчёл делают микро вибрационный массаж всего тела, который способствует профилактике заболеваний позвоночника и опорно-двигательного аппарата. Восстановление биополя человека – пчелиная семья обладает большей энергетикой. При объединении биополей пчёлы отдают свою энергию, воздействуя оздоравливающе на человека и усиливая его биополе. Апитерапия полезно влияет на дыхательную, сердечно-сосудистую, нервную системы, желудочно-кишечный тракт, нормализует метаболизм и деятельность репродуктивной системы, повышает иммунитет, активизирует процесс восстановления в послеоперационный период и является хорошей профилактикой онкологических заболеваний.

Апитерапия показана и при ортопедических проблемах. Когда человек отдыхает либо спит на улье-лежанке, его тело подогревается снизу, поэтому что температура жилища пчел постоянно составляет 36°. Под воздействием тепла, биоэнергии пчел и жесткости лежанки уходят боли и воспаления мышц шеи, спины и поясницы. В первый раз могут возникнуть неприятные ощущения в органах, которые хронически воспалены. следовательно следует начинать с кратковременных периодов «отдыха». И буквально за пять минут человек привыкает к пчелиному шуму и гулу, и он начинает успокаивать и расслаблять. Сон в таком состоянии достаточно глубокий, после себя оставляет чувство легкости и бодрости. Для видимого положительного эффекта апитерапевт советует пройти полный курс лечения пчелотерапией, состоящий из 10-15 сеансов с промежутком через день.

Противопоказания к посещению апипроцедур:

- индивидуальная непереносимость продуктов пчеловодства, аллергия на мёд, прополис, пыльцу и т.п.;
- повышенная температура тела;
- обострения хронических заболеваний;
- туберкулёзное заболевание;
- некоторые патологии сердца.

Методы лечения с помощью сна на ульях:

- создание микровибраций;
- легкий массаж тела;
- действие звуков, издаваемых насекомыми, но неощутимых для человека;
- вдыхание целебного воздуха с применением мёда;
- положительное влияние на организм биополя пчелиных семейств.

Особенности конструкции домика для сна.

Сон будет проходить в деревянном домике на удобных лежанках, внутри которых живут пчелы. Прямого контакта с пчелами нет.

В домике имеются лежанки с комфортными матрасами, пледами и подушками.

Древесина для постройки из хвойных пород.

Утепление киши, покрытие кровельным материалом.

Постановка ульев рядом друг с другом, накрытие сеткой.

Укладка поверх сетки деревянных панелей с мелкими щелями для выхода воздуха из улья с запахом мёда, прополиса и других пчелиных продуктов.

Защитную сетку ставить не нужно для того, чтобы матка передвигалась по всему улью. Рекомендуется ставить 8 ульев, в улье должно быть 10 сот, ставить не более 2-ух магазинов больше не нужно, т. к. не будет эффекта. улья окрасить в разные цвета.

После двух сеансов маток в улье меняют.

Апидомик можно собрать своими руками установка не займет много времени и не нуждается в специальных навыках, возможно приобретение готового домика. Стоимость готового апидомика 3х3 составляет 4370 бел. тыс.руб.

Метод содержания пчел в апидомике хорош и уникален тем, что:

- пчёлы содержатся в естественных условиях с минимальным вмешательством;
- не надо поднимать тяжёлые корпуса и магазины;
- не надо убирать ульи в зимовник;
- дожди и сквозняки совершенно не беспокоят пчел;
- отбор мёда без дыمارя и сетки безопасен для пчёл, пчеловода и соседей пчеловода.

Построив апидомик – получается совершенно уникальный минисанаторий. Кроме этого, в конце сезона можно собрать мёд.

Рекомендации перед сном.

Вход лучше по одному человеку в апидомик, без телефонов, не в состоянии алкогольного опьянения, без запаха табака.

Нельзя пользоваться косметикой, духами и средствами гигиены с насыщенным ароматом.

Рекомендуется перед сеансом посетить баню, чтобы смыть лишние запахи.

Отказаться от одежды яркого цвета.

За неделю до сеанса употреблять продукты пчеловодства. За неделю посетителю апидомика необходимо принять в пищу один из продуктов пчеловодства (мед или прополис), для того пчелы приняли за своего.

Для достижения наибольшего результата советуется ночной сон, потому что все пчелы в улье, а от дневного эффекта такого нету, из-за того, что в ульях мало пчёл.

Перерыв между ночным сном 3 дня.

Медицинское образование не требуется для оказания услуг, медицинская справка также не требуется. Сеансы зависят от вида заболеваний, например, онкологические заболевания – 15 сеансов, астматические заболевания – 1 сеанс в месяц, в целях профилактики – 2 сеанса.

Стоимость сеанса в апидомике составляет 60 бел.руб. так как материалы для строительства может обеспечить сам лесхоз, себестоимость апидомика значительно снижается. За сезон, который длится примерно с мая по сентябрь, есть возможность окупить все затраты.

Направления апитерапии только начинает развиваться. Анализируя изученные материалы, хотелось бы предложить лесхозам развивать это направление в экотуризме. Проводить экскурсии по пчелиной пасеке, дегустацию лечебных пчелопродуктов с восстановительным сном на ульях.

В настоящее время не существует никаких сомнений в том, что все продукты, вырабатываемые пчелой, являются большой ценностью для медицины.

Анализируя изученные материалы, практическое использование мёда и продуктов пчеловодства, позволили сделать вывод, что одним из самых эффективных средств не только лечения, но и предупреждения многих заболеваний является мёд и продукты пчеловодства. При умелом применении все они могут оказаться весьма полезными в лечении тех или иных заболеваний. Натуральный мед полезен и детям, и взрослым.

Чтобы взять от меда все полезное и не навредить собственному организму, врачи рекомендуют употреблять его умеренно. Не забывайте об этом, принимайте мёд правильно.

Изучение и сбор материала основывался на беседе с владельцами пасек, имеющих апидомики. Таких оказалось не много, всего три в Могилевской, Гродненской и Витебской областях. Получить оздоровление апитерапией можно только в Могилевской области. Владелиц усадьбы привез

опыт апитерапии из Германии. На данный момент используется 8 домиков. Два не достроенных.

Например, Витебский областной клинический центр дерматовенерологии и косметологии оказывает услуги апитерапии. Но запись осуществляется только по медицинским показателям. Во многих санаториях Республики Беларусь используется апитерапия [1-4].

Список литературы

1. Журнал «Хозяин», май 2022г. – Текст: непосредственный.
2. Шеметков, М. Ф. Продукты пчеловодства и здоровье человека / М. Ф. Шеметков, Д. К. Шапиро, И. К. Данусевич. – Мн.: Ураджай, 102 с. – Текст: непосредственный.
3. Хисматуллина, Н. З. Апитерапия / Н. З. Хисматуллина. – Пермь: Мобиле, 2005. – 296 с. – Текст: непосредственный.
4. Якимов, А. Владимирский улей и метод перегородок / А. Якимов. – Текст: непосредственный.

УДК 635.92

МХИ В ЧАСТНОМ И ЛЕСОПАРКОВОМ ОЗЕЛЕНЕНИИ

*Сковородова Екатерина Александровна, студент-бакалавр
Гостев Владимир Викторович, науч. рук., ассистент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

***Аннотация:** в статье рассмотрены представители отдела мхи, их специфические свойства, варианты их применения в ландшафтном дизайне уход и основы подбора посадочного материала. Анализ мхов как декоративной культуры показал, что они могли бы стать отличным вариантом частного и лесопаркового озеленения на территории Российской Федерации.*

***Ключевые слова:** мохообразные, мхи, ландшафтный дизайн*

Зачастую встретившись с мхом на участке, владелец принимает его за врага, считает признаком неопрятности и не ухоженности участка. Однако на мох можно посмотреть и под диаметрально противоположным углом. Первые мохообразные на Земле появились более 450 миллионов лет назад, задолго до цветковых растений. В мире насчитывается примерно 18 тысяч видов мхов, составляющих в три класса. У мхов нет цветков, корней и проводящей системы. Размножаются мхи спорами, которые созревают на спорофите в спорангиях. В жизненном цикле, в отличие от сосудистых растений, преобладает гаплоидный гаметофит. Гаметофит мхов представляет собой многолетнее зелёное растение, нередко с листоподобными бо-

ковыми выростами и корнеподобными выростами - ризоидами, в то время как спорофит живёт не долго, быстро усыхает и состоит только из ножки и коробочки, в которой созревают споры [1].

Мхи имеют не малое значение в природе. Они участвуют в создании особых биоценозов, особенно там, где располагаются почти сплошным покровом, например, в тундре. мохообразные способны накапливать и удерживать радиоактивные вещества. Мхи играют большую роль в регулировании водного баланса территории, так как способны впитывать и удерживать большое количество влаги, а также выполняют терморегулирующую функцию. Поэтому мхи можно использовать на участках с повышенной влажностью, например, на местах с близким залеганием грунтовых вод. Благодаря водоудерживающей способности мох способен помогать сохранять влагу в почве, что полезно в сухом климате или в жаркие летние месяцы. Таким образом влаголюбивые растения могут пережить период засухи если будут располагаться рядом с мхом. Мхи так же предохраняют почву от эрозии. Они способны произрастать на скалах и, активно участвуя в их выветривании, способствуют почвообразовательному процессу [2]. Ещё с давних времён были обнаружены целебные свойства мха. Некоторые сфагновые мхи применяются в медицине в качестве перевязочных средств при необходимости, а также при лечении бронхитов. Таким образом использование различных мхов при озеленении участка абсолютно безопасно. Помимо всего этого, мохообразные могут оказывать огромное влияние на окружающую среду. Мхи фильтруют ливневые стоки, впитывают пылевые частицы, активно поглощают CO_2 и NO и выделяют O_2 . Мхи характеризуются высоким санитарно-гигиеническим эффектом, за счёт антибактериального и септического влияния на среду [3].

Мхи встречаются на всех континентах, в том числе в Антарктиде, зачастую подвергаясь там экстремальным условиям обитания. В наших широтах наиболее распространены сфагновые мхи, кукушкин лен и некоторые другие. Мхи растут в большинстве районов с умеренным климатом. Их часто можно увидеть в естественной природе в качестве почвопокровных растений в лесу и на болотах [6-8]. Их в первую очередь можно найти в большом количестве в слегка затененных местах и там, где есть солнце рано утром или поздно вечером. Поэтому их смело можно использовать на частных участках с лесистой местностью, при проектировании лесопарков и при озеленении смежных с лесом территорий. Некоторые виды хорошо растут и в очень глубокой тени. Большинство видов мхов способно выдерживать периоды засухи и быстро восстанавливаются, как только уровень влаги повышается. нередко мхи образуют плотные скопления в непосредственной близости от водоёмов, хотя могут встречаться и на относительно сухих участках. Среди моховидных встречаются виды, живущие в пресноводных водоёмах. Мхов, живущих в морских водах, не существует, хотя некоторые виды поселяются на скалах в приделах прибоя.

Многие мхи получают питательные вещества из воздуха, а не почвы, поэтому им не важно плодородие почвы для благополучного произрастания и они способны расти на скалах и болотах. в Странх Азии использовали мох в своих традиционных садах на протяжении веков, но в мире только сейчас начинает набирать популярность данный вид декорирования сада.

Моховые сады появились в Японии ещё во времена Средневековья. Пушистый ковёр из мха объединяет сад в гармоничную композицию, даёт ощущение безмятежности и покоя. Появление мха на участке способно придать территории совершенно новый вид. Мох можно вписывать в самые разные стили и тем самым только подчёркивать креативное решение дизайнера. С помощью мха можно искусственно состарить сад и придать ему вид романтического английского сада или вовсе создать впечатление будто вы находитесь в фантазийном лесу, где обитают духи и волшебные существа. Помимо этого, мох также прекрасно впишется в современные популярные направления. Так же не стоит думать, что мох подходит лишь крупным по площади участкам. Благодаря своей миниатюрности мхи не только помогают дизайнеру создать уникальный проект, не занимая лишнего пространства, но и способствуют визуальному расширению пространства. В связи с этими качествами мохообразные очень органично вписываются в минималистичные дизайны и лишь подчёркивают их лаконичность. А благодаря множеству своих полезных свойств, мох как нельзя лучше вписывается в концепцию не только эстетического, но и экологического подхода к дизайну территории.

Мхи используют для создания декоративного напочвенного покрова, декорирования малых архитектурных форм, прибрежной зоны водоемов, живой и мертвой древесины, камней, и т. д [4]. Высаженные в садах в декоративных целях мхи призваны способствовать релаксации и единению с природой.

Газонное покрытие является многофункциональным и горячо любимым приёмом множества ландшафтных дизайнеров, оно очень широко используется. Почти в любом проекте сада или парка наверняка будет и газонное покрытие, которое так удачно объединяет отдельные элементы в единую композицию и играет роль однородного фона, однако, оно имеет и недостатки. Прежде всего, это связано с ограниченным использованием газонов в местах со сниженным уровнем инсоляции. К ним относится лесное пространство, цветники в тени, затенённые участки земли в местах с плотной застройкой, заболоченные или забетонированные участки территории. Кроме этого, газоны требуют значительного объёма сервисного обслуживания. Возможной альтернативой для озеленения таких участков могут стать мохообразные [3].

Мало того что мхи с лёгкостью могут взять на себя роль газона в тех местах, где газонное покрытие просто не может существовать, они так же

имеют и ряд значительных преимуществ. Вегетативный период у мха при благоприятных условиях может быть дольше, в таком случае ковер из мохообразных станет бесценным украшением сада уже ранней весной, когда деревья и цветы еще не проснулись. Он будет выглядеть декоративно вплоть до поздней осени, когда самые поздние растения уже завершили свой вегетативный период и готовятся к зимней спячке. Кроме того, мшистое покрытие защищает корни кустарников и деревьев от пересыхания и перегрева и становится дополнительной защитой от вымерзания.

Разнообразие форм, фактур и цвета мохообразных способно удовлетворить любые дизайнерские задумки при с любыми типами поверхностей. Некоторые особо декоративные виды своей привлекательности способны составить конкуренцию привычным цветам. В зависимости от вида, существуют мхи с необычной кроной, такие, которые имеют разноцветные листья или изящные плоды – спороносные коробочки. Мох бывает самых различных цветов от ярко-изумрудного до темно-зеленого, встречаются даже оттенки коричневого. Помимо цвета, он также добавляет богатую текстуру вашему саду, создавая глубину на небольшом пространстве. К тому же если мох прижился на участке, то это говорит об экологической чистоте вашей местности, так как мхи довольно чувствительны к загрязнению окружающей среды [9-10].

На данный момент Мхи чаще всего используются при создании альпинариев, рокариев, могут составлять миксбордеры и быть включены в цветник. Однако в случае мохообразных можно говорить не только о работе на горизонтальных поверхностях, но и работать с вертикальными поверхностями из огромного количества различных материалов. Покрытия из мха способны долговременно существовать на голом камне, асфальте, бетоне, резиновом покрытии, керамике, древесине, коре и многих других. На вертикальных поверхностях можно как высаживать мох сплошным полотном, так и создавать разнообразные рисунки [5].

Также стоит отметить важный положительный аспект, касающийся обслуживания, мхам не требуется многое из того, что необходимо средне-статистическому посадочному материалу. Мохообразные отлично обходятся без: кошения, внесения удобрений и гормональной стимуляции, использования пестицидов, прополки, регулярного полива, плодородного или питательного субстрата. Мох практически не требует ухода после того, как полностью приживется на участке, что делает его идеальным выбором для садоводов, которым необходим красивый малоуходный сад.

В каждом саду есть очень тенистые места под деревьями, где цветы и трава растут плохо, где не создашь ни клумбу, ни грядку, ни газон. А вот мхи для такого места идеально подходят. Нужно только обеспечить необходимую влажность и кислый состав грунтов. Сажать мохообразные лучше всего поздней весной или осенью так как именно в это время наблюдается их наиболее активный рост [3]. На первых годах жизни мох может

быть немного требовательнее, чем взрослый мох. Для хорошего роста и развития молодых мхов необходимо очищать место посадки от мусора, так же необходимо выпалывать сорняки, чтобы на ранних стадиях развития у мха не было серьёзных конкурентов за территорию и ресурсы. Чтобы мох прочнее закреплялся в почве его можно притаптывать ногами, стебли мха мягкие и легко переносят давление. Однако, их очень легко вырвать, так что бегать по посадкам не желательно. Если мох располагается не на плоскости, его нужно зафиксировать для дальнейшего его закрепления на выбранной поверхности. После посадки мху требуется регулярный полив в первые 4–6 недель, дальнейший полив производится по состоянию растений.

При выборе посадочного материала необходимо опираться на экологические особенности участка, для которого разрабатывается дизайнерское решение. Для надёжности следует обращать внимание на мхи, произрастающие в регионе, где находится проектируемая территория, скорее всего именно эти виды будут наиболее удачным вариантом для посадки с наивысшей устойчивостью к неблагоприятным условиям и максимальной декоративностью. Если по проекту планируется высадка мхов под хвойными деревьями, посадочный материал нужно подбирать из тех видов мха, которые произрастают в хвойных лесах, соответственно, мохообразные под листовенные породы выбираются из тех видов, которые произрастают в листовенных лесах. В случае если есть необходимость создать клумбу из мха на открытом месте, следует отдать предпочтение луговым мхам, которые растут на почвах близких по характеристикам к тем, которые на участке.

Мхи начинают расти ещё под тающим снегом и продолжают расти до установления постоянного снежного покрова. Таким образом, в климатических условиях, характеризующихся ярко выраженной сезонной динамикой, мхи сохраняют рост и декоративность гораздо дольше по сравнению с высшими растениями. В условиях короткого летнего периода в центральных и северных регионах Российской Федерации применение покрытий из мха могло бы позволить преобразовать общественные территории в зелёные высокодекоративные ландшафтные пространства практически мгновенно после схода снега и продлить период их активного использования.

К сожалению, на сегодняшний день в России мхи практически не используются для озеленения ландшафтов, а если и используются, то в очень скромном количестве. Во многом это связано с отсутствием внимания и незнанием этой уникальной группы растительных организмов среди специалистов. Большое значение играет почти полное отсутствие коммерческого предложения по продаже мхов на рынке производства посадочного материала для ландшафтного дизайна.

Но даже несмотря на то, что использование мхов ещё является чем-то новым и не обычным для ландшафтных дизайнеров в России, сады мхов всё больше набирают популярность. Малые размеры мхов, их высокие декоративные качества, неприхотливость к плодородию почв, длительный период вегетации, нетребовательность к свету стали причиной того, что всё больше заказчиков хотят видеть их на своих участках и всё больше специалистов стремятся использовать мохообразных в своих проектах. А всё потому, что украсить сад мхом – это уникальный, недорогой и экологичный способ создать потрясающее задренное пространство. При небольшой подготовке и уходе вы сможете наслаждаться красотой и преимуществами мха долгие годы.

Список литературы

1. Lüth V. Mosses / V. Lüth, R. Reski. – Text: direct // Current Biology. – 2023. – №33. – С. 1175-1181.
2. Бардунов, Л.В. Мхи и печёночники лесов Сибири. / Л.В. Бардунов, А.Н. Васильев. – Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2010. – С. 174. – Текст: непосредственный
3. Овсянников, А.Ю. Потенциал использования мхов в озеленении городских и частных пространств / А.Ю. Овсянников. – Текст: непосредственный // Вестник ландшафтной архитектуры. – 2023. – № 33. – С. 62-65.
4. Особенности размножения и выращивания некоторых видов листостебельных мхов, используемых в декоративном садоводстве / Е.А. Козлова, В.С. Морозова, М.В. Симахин, Н.Г. Ракипов. – Текст: непосредственный // Международный научно-исследовательский журнал. – 2019. – № 5-1(83). – С. 123-129.
5. Немировская, Т.М. Использование мха в ландшафтной архитектуре / Т.М. Немировская, О.В. Корякина. – Текст: непосредственный // Вестник ландшафтной архитектуры. – 2022. – № 29. – С. 53-57. 4
6. 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, 2023. – С. 10-17.
7. 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.
8. 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.

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.

10. 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 конференции. – Кологрив, 2021. – С. 144-149.

УДК 629.7+502

**ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СПЕЦИАЛИСТОВ АПК
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БПЛА**

*Терехова Алена Андреевна, студент
Ковальчук Александр Николаевич, науч. рук. к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, г. Красноярск, Россия*

***Аннотация:** в статье обосновывается актуальность применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в профессиональной деятельности работников охотничьих хозяйств. Рассмотрены специфические задачи, решаемые БПЛА. Дана классификация БПЛА и их устройство. Доказывается необходимость подготовки специалистов-охотоведов к применению БПЛА.*

***Ключевые слова:** специалист-охотовед, беспилотный летательный аппарат (БПЛА), мониторинг, риск, безопасность, подготовка, учебный модуль*

Россия – уникальная страна, обладающая громадными охотничьими ресурсами. Только в Красноярском крае насчитывается 69 млн. га охотугодий, закрепленных за 241 охотпользователем, в штате которых состоят 803 работника (охотоведы, егеря, охотинспекторы и др.) [1].

Выполняя свои должностные обязанности, работники охотхозяйств вынуждены круглый год, независимо от погоды, патрулировать большие территории, проходить сложные протяженные маршруты, делать засады и секреты, организовывать стационарные посты и пикеты и др. При этом охотхозяйства испытывают дефицит кадров и недостаточную обеспеченность специальными средствами для прохождения сложных маршрутов, а деятельность работников подвергается серьезным рискам.

Как нам представляется, неоценимую помощь в решении обозначенных проблем могут оказать беспилотные летательные аппараты (БПЛА). Обоснуем данное положение.

БПЛА – летательный аппарат, оснащенный бортовым радиоэлектронным автономным оборудованием, позволяющим выполнять разные целевые задачи в беспилотном режиме. Управление БПЛА может выполняться как дистанционно, так и при помощи установленного на борту автономного программного обеспечения. БПЛА не нуждается в использовании аэродрома или посадочной площадки и способен взлетать в любой географической точке.

Применение БПЛА в охотхозяйстве позволяет экономить деньги, время и силы сотрудников. Кроме того, широкая номенклатура подвесного оборудования позволяет решать следующие специфические задачи:

- мониторинг и контроль объектов животного мира;
- патрулирование и наблюдение больших территорий;
- отслеживание нелегального проникновения на территории;
- поиск и обнаружение браконьеров, контроль за их перемещением;
- сбор необходимой доказательной базы о совершенных преступлениях;
- прокладку оптимальных маршрутов;
- поиск, выслеживание, преследование и добычу животных;
- поиск и спасение отставших или заблудившихся туристов;
- доставку грузов в случае опасной ситуации и др.

Как видим, с учетом решаемых задач, актуальность применения БПЛА в условиях дефицита кадров в отрасли и в связи с необходимостью сохранения их здоровья и жизни весьма очевидна.

Беспилотная авиация в настоящее время стремительно развивается, как в плане применения, так и в конструктивном отношении.

В соответствии с такими конструктивными особенностями, как масса, продолжительность и высота полета, радиусом действия БПЛА делятся на классы:

- 1-й – нано БПЛА;
- 2-й – микро БПЛА;
- 3-й – мини БПЛА;
- 4-й – средние БПЛА;
- 5-й – тяжёлые БПЛА.

Также БПЛА различаются своими скоростными параметрами, в соответствии с которыми различают:

- малоскоростные БПЛА;
- среднескоростные БПЛА;
- скоростные БПЛА.

Из всего многообразия наибольшее применение получили микро БПЛА и мини БПЛА, что связано с их относительно низкой стоимостью и

легкостью обслуживания. Такие БПЛА состоят из рамки, к которой крепятся:

- двигатели;
- полетный контролер;
- аккумуляторная батарея;
- дополнительное оборудование.

Преимущества микро БПЛА и мини БПЛА для охотхозяйственной деятельности:

1. Простота и низкая стоимость эксплуатации.
2. Отсутствие необходимости в специалистах узкого профиля.
3. Быстрота и оперативность.
4. Точность аэрофотосъёмки.
5. Специальное оборудование.
6. Работа в труднодоступных местах и сложных погодных условиях.
7. Минимальное расстояние от исследуемого объекта.
8. Снижение рисков для персонала.
9. Многофункциональность и модульность.
10. Незаметность и малошумность.

Сегодня БПЛА – незаменимая часть повседневной жизни во многих сферах деятельности, их количество неумолимо растет, а спектр выполняемых задач постоянно расширяется. В связи с этим весьма актуальным становится вопрос о подготовке квалифицированных кадров для их эксплуатации.

Думается, что уже в недалеком будущем крайне востребованным станет и обучение операторов подобных комплексов в охотничьей отрасли.

К сожалению, действующий в настоящее время ФГОС СПО по специальности 35.02.14 Охотоведение и звероводство» не предусматривает подготовку охотоведов к управлению и эксплуатации БПЛА, а данная специализация охотоведов будет востребована уже в ближайшее время. Поэтому стоит уже сейчас подумать о путях подготовки данной категории работников охотничьей отрасли в этом направлении.

В настоящее время такую подготовку предлагают многие компании и учебные центры, но было бы логично реализовать ее на базе учебного учреждения, выпускающего специалистов-охотоведов. И примеры тому есть [2].

К этому подвигает и то, что с 2024 г. Минобрнауки РФ разработает и внедрит в вузы и профессиональные образовательные организации соответствующие программы и учебные модули по подготовке кадров для беспилотных авиационных систем (БАС) [3]. Ожидается, что в университетах уже в 2025 году контингент студентов, получающих такую профильную подготовку, достигнет порядка 40 тысяч, а в 2030-м – около 180 тысяч.

Наша задача – уже сегодня быть треке обозначенной проблемы.

Список литературы

1. Ковальчук, А.Н. Некоторые аспекты специальной подготовки охотоведов к применению средств административного принуждения / А.Н. Ковальчук. – Текст: непосредственный // Оптимизация учебно-воспитательного и тренировочного процесса в учебных заведениях высшего образования: мат-лы Всерос. науч.-практ. конф. – Красноярск: СибЮИ МВД России, 2022. – С. 81-84.
2. АлтГУ создает непрерывный образовательный трек в области беспилотных авиационных систем: школа – колледж – университет. – Текст: электронный. – URL: <https://www.asu.ru/news/51481/>
3. Программы подготовки кадров в сфере беспилотной авиации будут внедрены в России в следующем учебном году – Минобрнауки РФ. – Текст: электронный. – URL: <https://academia.interfax.ru/ru/news/articles/11286/>

УДК 630.23 (571.14)

ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ НА ТЕРРИТОРИИ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Третьякова Раиса Алексеевна, аспирант

Якубенко Ольга Евгеньевна, к.с.-х.н.

*Паркина Оксана Валерьевна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ, г. Новосибирск, Россия*

Аннотация: в статье рассмотрены основные показатели проведения лесовосстановительных работ на территории Новосибирской области за период с 2017-2023 гг. Приведены объемы лесовосстановительных работ: площадь посадки лесных культур, площадь содействия естественному возобновлению, основные породы деревьев, размеры выполненной площади, на которой осуществлялись агротехнические мероприятия: площадь дополнения лесных культур, площадь подготовки почвы. Выполнен анализ работ по области за указанный временной период.

Ключевые слова: лесовосстановление, естественное, искусственное, комбинированное лесовосстановление, посадочный материал, агротехнический уход

Введение. Для сохранения полезных функций и биологического разнообразия лесов, а также восстановления поврежденных, вырубленных и погибших лесов, осуществляется процесс лесовосстановления [1].

Обеспечение качественного и своевременного лесовосстановления – одна из острых проблем современного лесного хозяйства. Воспроизводство лесов должно быть направлено на повышение продуктивности и

улучшение породного состава. Лесовосстановление может быть выполнено тремя способами: естественным, искусственным или комбинированным.

Естественное восстановление происходит вследствие как природных процессов, так и мер содействия лесовосстановлению. Искусственное восстановление осуществляется путем создания лесных культур: посевом семян или посадкой сеянцев, саженцев лесных растений [2]. Комбинированное восстановление осуществляется за счет сочетания естественного и искусственного лесовосстановления [3].

Лесовосстановление включает в себя: подготовку участка, обработку почвы, агротехнический уход. Подготовка участка проводят с целью наиболее полного использования его территории для выращивания насаждений культивируемых пород, рационального размещения посадочных или посевных мест. Обработка почвы направлена на обеспечение нормальной работы лесопосадочных машин, культиваторов, защиту культур от нежелательной растительности, сохранение почвенного плодородия. Агротехнический уход проводят в целях улучшения условий питания, приживаемости, сохранности и быстроты роста лесных культур [4].

Ежегодно в регионе около 5 тыс. га земель, предназначенных для лесовосстановления, относят в категорию земель, покрытых лесной растительностью. Лесные культуры представляют собой насаждения, созданные посевом или посадкой, являющиеся одновременно не только сырьевым ресурсом, но и очень важной частью биосферы, элементом географического ландшафта. Кроме того, искусственное лесовосстановление направлено на воспроизводство именно ценных пород. Одним из путей повышения продуктивности, качества и устойчивости лесов наряду с учетом условий местопроизрастания и применением новых технологий является использование наследственного компонента фенотипов лесных древесных растений.

Цель работы – провести анализ объема лесовосстановительных работ на территории Новосибирской области за период с 2017-2023 гг.

Материалы и методы. Для формирования наиболее продуктивных лесных насаждений за последние пять лет введено 31,1 тыс. га молодняков в категорию хозяйственно-ценных древесных насаждений. В целях обеспечения лесовосстановительных работ ежегодно в осенне-зимний период заготавливают семена древесных пород [5].

В 2017 г. лесовосстановительные мероприятия проведены на площади 5228,7 га, в том числе посадка лесных культур на площади – 1258,9 га, содействие естественному лесовосстановлению – 3967,4 га, комбинированное лесовосстановление – 2,4 га. Основной породой в искусственном лесовосстановлении является сосна обыкновенная, ее доля составляет 80 %. Второй по численности породой является кедр сибирский (10 %), также заложены культуры лиственницы сибирской и ели сибирской. Агротехнический уход за лесными культурами проведен на площади 10429,3 га, допосадка лесных культур проведена на площади – 606,6 га (всего 6%).

Подготовка почвы под лесные культуры 2018 г. проведена на площади 1181,8 га. Посев семян лесных растений в питомниках осуществлен на площади 7,3 га, в том числе семенами сосны обыкновенной – 4,7 га, также посеяны семена кедра сибирского, лиственницы сибирской, ели сибирской. Страховой фонд семян лесных растений создан в объеме 400 кг, из них 200 кг семян с улучшенными наследственными свойствами.

В 2018 г. лесовосстановительные мероприятия проведены на площади 5274,5 га, в том числе посадка лесных культур – на площади 1259,7 га (103 %), содействие естественному лесовосстановлению – 4014,6 га (100 %), комбинированное лесовосстановление – 0,2 га. Основной породой в искусственном лесовосстановлении является сосна обыкновенная, ее доля составляет 79 %. Второй по численности породой является ель сибирская (15 %), также заложены культуры кедра сибирского и лиственницы сибирской. Агротехнический уход за лесными культурами выполнен на площади 8634,6 га (102 %), дополнение лесных культур – на площади 654,1 га (176%). Посев семян лесных растений в питомниках проведен на площади 7,9 га, в том числе семенами сосны обыкновенной – 5,7 га, также посеяны семена кедра сибирского, лиственницы сибирской, ели сибирской. В Новосибирской области создан страховой фонд семян лесных растений в объеме 620,6 кг, из них 200 кг семян с улучшенными наследственными свойствами.

В 2019 г. лесовосстановительные мероприятия проведены на площади 8239,7 га, в том числе посадка лесных культур – на площади 1254,3 га (100 %), содействие естественному лесовосстановлению – 3970 га (100 %), комбинированное лесовосстановление – 0,22 га. Основная порода – сосна обыкновенная, ее доля составляет 87 %. Вторая по численности порода – ель сибирская (8 %). Также заложены культуры кедра сибирского и лиственницы сибирской. Агротехнический уход за лесными культурами выполнен на площади 10033 га (100 %), дополнение лесных культур – на площади 1192,2 га (120%). Под лесные культуры 2020 года подготовлена почва на площади 1189,4 га [6].

В питомниках семена лесных растений посеяны на площади 9,51 га, в том числе семена сосны обыкновенной – на площади 6,75 га. Также посеяны семена кедра сибирского, лиственницы сибирской, ели сибирской. В Новосибирской области создан страховой фонд семян лесных растений в объеме 821 кг, из них 280 кг – семена с улучшенными наследственными свойствами.

В 2021 г. лесовосстановительные мероприятия проведены на площади 5852 га, в том числе искусственное лесовосстановление на площади 1392 га, естественное лесовосстановление – 4460 га. Агротехнический уход за лесными культурами выполнен на площади 11648,4 га (106 % от планового объема). Подготовка почвы проведена на площади 1114,7 га, что

составляет 80 % от планового объема, из них подготовка почвы под лесные культуры будущего года – 830,7 га (66 % от планового объема).

В 2022 г. лесовосстановительные мероприятия проведены на площади 6385,9 га, в том числе искусственное лесовосстановление на площади 1495,3 га, естественное лесовосстановление – 4890,4 га. Агротехнический уход за лесными культурами выполнен на площади 11517,6 га (105 % от планового объема). Подготовка почвы проведена на площади 1194,1 га, что составляет 86 % от планового объема, из них подготовка почвы под лесные культуры будущего года – 539,1 га (43 % от планового объема).

В 2023 г. лесовосстановительные мероприятия проведены на площади 3977,5 га, в том числе искусственное лесовосстановление на площади 834,1 га, естественное лесовосстановление – 3143,2 га. Агротехнический уход за лесными культурами выполнен на площади 10788,7 га (95 % от планового объема). Подготовка почвы проведена на площади 374,6 га, что составляет 47 % от планового объема, из них подготовка почвы под лесные культуры будущего года – 57,2 га (10 % от планового объема).

Результаты исследования. Площадь мероприятий по лесовосстановлению на территории Новосибирской области за период с 2017 по 2019 гг. увеличилась на 3011 га – 9% (23% – 2017 г.; 32% – 2019 г.), возросла площадь дополнения лесных культур. Основной древесной породой, применяемой при лесовосстановлении является сосна обыкновенная, ее процентное содержание составляет 80% – 2017 г.; 87% – 2019 г., за два года наблюдается увеличение использования на 7% (рис. 1).



Рисунок 1 – Проведение лесовосстановительных мероприятий на территории Новосибирской области за период 2017-2019 гг.

При лесовосстановлении используют также древесные породы: ель (8-15%) и кедр (10%). Площадь дополнения лесных культур при восста-

новлении увеличилась на 585,6 га, площадь подготовки почвы – на 7,6 га. Площадь посева семян увеличилась на 2,21 га, в том числе применение семян сосны обыкновенной на 2,05 га. Объем страхового фонда в период с 2017 по 2019 гг. увеличился в объеме на 421 кг, в том числе объем улучшенных семян на 80 кг.

Площадь мероприятий по лесовосстановлению на территории Новосибирской области за период с 2021 по 2022 гг. увеличилась на 103 га (7%). В 2023 г. отмечается снижение площади лесовосстановительных мероприятий (рис. 2).

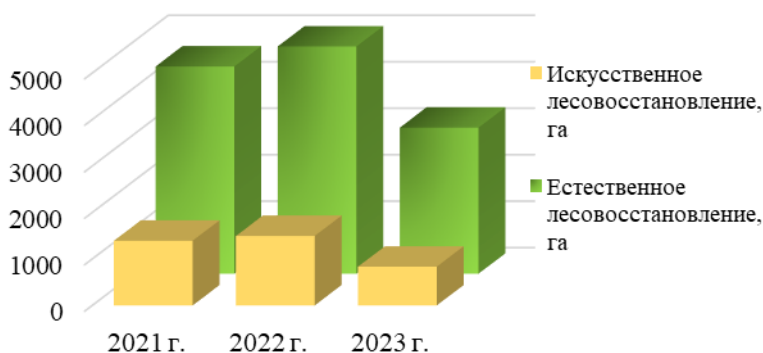


Рисунок 2 – Лесовосстановительные мероприятия на территории Новосибирской области за период 2021-2023 гг. [6]

Агротехнический уход за лесными культурами выполнен на площади 11648,4 га в 2021г, 11517,6 в 2022 г., 10788,7 га в 2023 г. Наибольшая площадь для подготовки почвы задействована в 2022 г. – 11517,6 га (рис. 3).



Рисунок 3 – Агротехнический уход за период 2021-2023 гг. [6]

В целях обеспечения лесовосстановительных работ ежегодно в осенне-зимний период на объектах единого генетико-селекционного комплекса (ЕГСК), а также при разработке лесосек проводится заготовка лесосеменного сырья, дальнейшая переработка которого осуществляется на шишко-сушильных установках на предприятиях региона.

С учетом особенностей лесорастительных и лесоэкономических условий, а также нормативно-правовых и регламентирующих документов необходимо разработать тренд современного лесовосстановления для повышения эффективности проводимых мероприятий как на территории Новосибирской области, так и в целом в Российской Федерации.

Список литературы

1. Лесной кодекс Российской Федерации: ЛК: текст с изменениями и дополнениями на 01 января 2024 года: [принят Государственной думой от 08 ноября 2006 года: одобрен Советом Федерации 24 ноября 2006 года]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64299/ – Текст: электронный.
2. Правила лесовосстановления, формы, состава, порядка согласования проекта лесовосстановления, оснований для отказа в его согласовании, а также требований к формату в электронной форме проекта лесовосстановления. – Текст : непосредственный.
3. Мерзленко, М.Д. Искусственное лесовосстановление: учебник для вузов / М.Д. Мерзленко, Н.А. Бабич. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 213 с. – Текст : непосредственный.
4. Рекомендации по восстановлению искусственным и комбинированным способами хвойных и твердолиственных молодняков на землях лесного фонда (с базовыми технологическими картами на выполнение работ). – Пушкино: ВНИИЛМ, 2015. – 80 с. – Текст : непосредственный.
5. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Новосибирской области от 25.10.2018 № 1597 «Концепция развития лесного комплекса Новосибирской области до 2020 г. – Текст : непосредственный.
6. Министерство природных ресурсов и экологии Новосибирской области. – Текст: электронный. – URL: <https://mpr.nso.ru/>.

**ПРОДУКТИВНОСТЬ СМЕШАННЫХ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР
ХВОЙНЫХ ПОРОД ЛЕСОВОДА К.Ф. ТЮРМЕРА**

*Усманова Валерия Денисовна, студент-бакалавр
Мельник Пётр Григорьевич, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Мытищи, Россия*

Аннотация: *практическая деятельность лесовода К.Ф. Тюрмера является образцом классического ведения лесного хозяйства в средней полосе России. Карл Францевич Тюрмер применял различные технические приемы и выращивал разные типы лесных культур, исходя из условий местопроизрастания и биологических особенностей пород. Тип лиственнично-еловых лесных культур с пониженной густотой посадки способствует формированию самых высокопроизводительных насаждений, достигающих запаса стволовой древесины свыше 1400 м³/га.*

Ключевые слова: *лесоводство, лесовосстановление, лиственница европейская, сосна обыкновенная, ель европейская, Подмосковье*

В сентябре 2024 года исполняется 200 лет со дня рождения лесничего К.Ф. Тюрмера. Его лесоводственная практика – это тот эталон, который отражает должную суть профессиональной деятельности лесовода и является образцом классического ведения лесного хозяйства в средней полосе России. Карл Францевич Тюрмер родился 2 сентября 1824 года в Силезии (Германия) в бедной крестьянской семье. Окончив сельскую школу, Тюрмер с одиннадцати лет начал работать в лесу, а в девятнадцать был успешно экзаменован на должность лесничего. В 1853 году он переехал в Россию, и вся его дальнейшая жизнь связана с российским лесоводством. Карл Францевич занимался выращиванием быстрорастущих и высокопроизводительных лесов, отдавая предпочтение искусственному лесовосстановлению. К.Ф. Тюрмер руководил лесным хозяйством у графа Алексея Сергеевича Уварова (Порецкая лесная дача) и у графа Владимира Семеновича Храповицкого (Муромцевские лесные дачи). В 1884-1898 гг. руководил лесокультурными работами в имении Обольяново-Никольское-Горушки графа А.С. Олсуфьева в Дмитровском уезде Московской губернии, а в 1890-1900 гг. создал лесные культуры в имении «Орлик» в Калужской губернии [1]. Основным методом создания культур у Тюрмера утвердился метод посадки. Посадку Тюрмер осуществлял в плуговые гребни, для этого он сконструировал специальный сажальный кол, который в дальнейшем стал называться «колом Тюрмера». Посадочный материал выращивался на временных питомниках, для получения семенного материала в лесной даче была устроена семеносушильня [2].

В своей практической деятельности Тюрмер разнообразил технические приемы и типы создаваемых искусственных насаждений в зависимости от условий местопроизрастания и биологических особенностей пород. Основная ставка им была сделана на выращивание смешанных хвойных насаждений [3].

Для изучения лесоводственного опыта К.Ф. Тюрмера, были проведены исследования на постоянных пробных площадях (ППП) в лиственнично-еловых (ППП 4Т; 24П), лиственнично-сосновых (ППП 6Т) и лиственнично-сосново-еловых (ППП Рд-1) типах лесных культур.

В условиях Подмосквья лиственница характеризуется устойчивостью, быстрым ростом, высокой продуктивностью, а также имеет качественную древесину. Прекрасный ход естественного возобновления лиственницы европейской за пределами ареала распространения говорит об устойчивости и жизнеспособности интродуцента в новых условиях [4, 5]. Сравнивая исследуемые объекты по диаметру, видно, что наибольший диаметр в 164-летнем возрасте имеет насаждение лиственницы европейской на ППП Рд-1 – 62,8 см, на всех пробных площадях, в VIII-IX классе возраста характерен относительно высокий прирост по диаметру от 0,36 до 0,39 см.

По высоте наблюдается практически такая же тенденция, средние высоты насаждений лиственницы плавно изменяются от наибольшей, составляющей 45,3 м (ППП 6Т) до самой низкой 43,7 м (ППП 24П). Таким образом, на пробных площадях ППП 24П и Рд-1 с высоким средним диаметром ствола, средняя высота ниже 43,7 и 44,6 см, что говорит о том, что здесь более сбежистые стволы, чем на остальных опытных объектах.

Показатель продуктивности, является важнейшим при решении вопроса об успешности интродукции того или иного вида. Безусловным лидером по запасу является лиственница на ППП 24П, её продуктивность превышает этот показатель на остальных исследуемых ППП и составляет довольно внушительную величину – 1475 м³/га. Максимального среднего объёма ствола 6,3 м³, лиственница достигает на объекте двухприёмных лесных культур, созданных в 1861 г. (ППП Рд-1), а минимального – 4,7 м³ в насаждении лиственницы в смешении с елью (ППП 4Т).

По ходу роста и формируемому к возрасту спелости запасу лиственница европейская превосходит две основные лесобразующие породы Центральной России – ель и сосну. Для условий сложной субори Порецкого лесничества, лиственница европейская растёт по Ic бонитету, сосна обыкновенная по Ia бонитету, а ель европейская характеризуется I классом бонитета. Характерной особенностью лесных культур на ППП 4Т и 24П является лидирующее преимущество лиственницы по производительности, этот тип лиственнично-еловых культур с пониженной густотой посадки способствует формированию высокопроизводительных насаждений, достигающих запаса стволовой древесины более 1400 м³/га, со средним приростом – 9,5 м³/га [6].

Изучение лесокультурного опыта К.Ф. Тюрмера позволило сделать следующие выводы:

1. Успеху лесокультурного дела способствовала исключительно высокая и тщательная агротехника, правомерность интенсивных рубок ухода в молодняках;

2. Выращивание высококачественного посадочного материала;

3. Внедрение лиственницы европейской судетской формы;

4. Создание искусственных насаждений смешанных типов лесных культур из хвойных пород, позволяющее наиболее полно использовать экологическую ёмкость лесокультурных площадей.

5. Тип лиственнично-еловых лесных культур с пониженной густотой посадки способствует формированию высокопроизводительных насаждений, достигающих запаса стволовой древесины свыше 1400 м³/га.

Тюрмерский лес – один из самых известных рукотворных лесов в нашей стране. Средняя высота деревьев достигает более 45 метров, а диаметр стволов более 60 сантиметров. План ведения лесного хозяйства, составленный знаменитым лесоводом Карлом Францевич Тюрмером, предусматривал ежегодно получать 4,0 м³/га древесины в год, выше интенсивность лесопользования была только в знаменитой Никольской лесной даче [7].

Результаты своих экспериментальных работ Карл Францевич изложил в книге «Пятьдесят лет лесохозяйственной практики», а также многочисленных публикациях на русском и немецком языках. Трудовая деятельность К.Ф. Тюрмера отмечена Царским Правительством Российской Империи награждением его орденом святого Станислава 3-й степени; Императорским Вольным Экономическим обществом он награждён Большой золотой медалью в память лесовода Ф.Х. Майера, а за участие в различных выставках, связанных с лесным хозяйством, он имел много золотых и серебряных медалей [1].

Тюрмер К.Ф. умер 11 сентября 1900 года (от простуды). После смерти его перевезли в Поречье и похоронили у церкви Рождества Богородицы. Надгробный памятник сейчас располагается возле здания конторы Поречьего участкового лесничества, которое носит его имя.

Список литературы

1. Мерзленко, М.Д. Эталон деятельности лесовода / М.Д. Мерзленко. – Москва: Издательский дом Рученькиных, 2022. – 174 с. – Текст: непосредственный.

2. Мерзленко, М.Д. Карл Францевич Тюрмер / М.Д. Мерзленко. – Москва: Изд-во Московского университета, 1986. – 62 с. – Текст: непосредственный.

3. Мерзленко, М.Д. Основные итоги лесокультурного наследия лесовода К.Ф. Тюрмера / М.Д. Мерзленко. – Текст: непосредственный // Изв. вузов. Лесн. журн. – 2020. – № 5. – С. 201-210.
4. Мельник, П.Г. Естественное возобновление лиственницы в Центральной России / П.Г. Мельник, Н.Ю. Насыпайко. – Текст: непосредственный // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. – 2012. – №1 (84). – С. 74-79.
5. Мельник, Л.П. Естественное возобновление лиственницы европейской за пределами ареала при минимальном количестве семенников / Л.П. Мельник. – Текст: непосредственный // Лесн. вестн. – 2021. – Т. 25. – № 6. – С. 39-44.
6. Мерзленко, М.Д. Динамика роста лиственнично-еловых лесных культур К.Ф. Тюрмера / М.Д. Мерзленко, П.Г. Мельник, А.Н. Маликов. – Текст: непосредственный // Лесной вестник / Forestry Bulletin, 2020. – Т. 24. – № 2. – С. 11-16.
7. Мерзленко, М.Д. Опыт лесоводственного мониторинга в Никольской лесной даче / М.Д. Мерзленко, П.Г. Мельник. – Москва: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2015. – 112 с. – Текст: непосредственный.

УДК 630*233

ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕКРЕАЦИОННОГО ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ В РОССИИ

*Фищук Софья Сергеевна, студент-бакалавр
Лебедев Александр Вячеславович, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

***Аннотация:** особая взаимосвязь леса и человека неоспорима. Поддержание лесного фонда – важная задача для человечества. Так как именно там мы чувствуем умиротворение.*

***Ключевые слова:** лесная рекреация, лесной комфорт, лесной фонд, восприимчивость*

В сознании людей леса всегда занимали особое положение, они притягивали человека и являлись особым местом отдыха [1]. Еще классик русского лесоводства, основатель русской школы лесоустройства Фёдор Карлович Арнольд, обращал на это особенное внимание.

Площадь лесных территорий России велика, по оценкам ФАО ООН, она составляет 851 млн гектаров. Но лишь за редким исключением, вся эта площадь может использоваться в рекреационных целях, больше половины лесного фонда России используется в коммерческих целях, что в свою очередь регулируется лесным законодательством. Таким образом в лесо-

водстве утвердилось понятие «лесная рекреация» – восстановление здоровья и трудоспособности человека в результате его пребывания в лесу. Соответственно леса, основным предназначением которых является отдых и лечение людей, стали называть рекреационными. При этом получило развитие рекреационное лесопользование, под которым стали понимать пользование лесом в целях организации отдыха населения, восстановления и улучшения здоровья людей [2, 3].

Издавна леса и лесонасаждения несут священный характер для славянского народа. По древним сказаниям боги деревьев могли вызывать солнечный свет и дождь. Поэтому в Киевской Руси объектами поклонения и ритуальных игр нередко становились священные дубовые рощи, культ которых уходит своими корнями в глубокую древность. Наделяя леса божественной силой, там стали образовываться монастыри. К примеру, Сергиев монастырь - образовавшийся вдали от человеческих поселений, который вследствие приобрел популярность и дал развитие паломническому туризму в России.

Для отдыха мещан обычно предназначались городские леса, расположенные на землях поселений. Так, в XII–XIV вв. в пределах древней Москвы существовали городские леса. Вероятно, тогда в этих лесах было больше сосен и широколиственных пород, таких как дуб или липа. Доказательством городских лесов, также служат летописи и даже древние названия, как Боровицкие ворота и церковь Успения Божьей Матери на бору.

В конце XIX века по Лесному уставу России, городские зеленые насаждения называли городскими лесами, ведение которых осуществляли городские управы. В настоящее время на территории Москвы находятся 16 лесопарков, такие как: Природно-исторический парк «Битцевский лес»; Измайловский лесопарк; Лосиный Остров (Национальный парк «Лосиный Остров»); Серебряный бор (Лесопарк Хорошевский); Химкинский лесопарк и др. несомненно они несут рекреационное значение.

Считают, что леса России привлекательны для туристов многими аспектами, один из них - лесной комфорт. Термин был предложен Ивониным Владимиром Михайловичем. Это способность леса создать для туриста обстановку отдыха при отсутствии привычной городской атмосферы. Чувство лесного комфорта определяется не только самой рекреационной средой, но и личной способностью человека приспособливаться к лесу, его изменчивости и оживленности. Богатейшая лесными территориями Российская Федерация дает возможность туристу самому подобрать для себя подходящий природный пояс, тип леса, вид отдыха. И это по-настоящему прекрасно.

В нашей стране можно найти абсолютно все виды лесной рекреации, такие как: кемпинговая - многодневное пребывание людей в палатке, на специально оборудованных землях лесного фонда, стоянках и базах в целях отдыха; повседневный - пребывание на лесной территории без ночлега;

спортивно – массовые; лесной туризм – многодневные путешествия групп людей с ночлегом по определенному маршруту на землях лесного фонда; лесная экскурсия [4, 5].

В современных реалиях, в мегаполисах и запыленных помещениях очень трудно найти возможность прикоснуться к по-настоящему живой природе. Шум листвы, пьянящий свежий воздух, настраивающий на размышления и освобождающий от городских оков зеленый оттенок листвы, запахи и звуки природы. Все это исторически связано с нашим этносом [6, 7].

Когда человек теряет восприимчивость к красотам природы, лесной дух способствует появлению чувства личной вины и ответственности за нее. Это называют эмоционально-психологическим и нравственным воздействием леса на человека.

Список литературы

1. Исаев, А.С. Актуальные проблемы национальной лесной политики / А.С. Исаев, Г.Н. Коровин. – Москва: Левко / Центр экологической политики России, 2009. – 108 с. – Текст: непосредственный.
2. Ивонин, В.М. Рекреационное лесопользование: учебник / В.М. Ивонин, И.В. Воскобойникова. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2020. – 175 с. – Текст: непосредственный.
3. Пряхин, В.Д. Пригородные леса / В.Д. Пряхин, В.Т. Николаенко. – Москва: Лесная промышленность, 1981. – 246 с. – Текст: непосредственный.
4. Лебедев, А.В. Ландшафтная таксация и инвентаризация насаждений: учебное пособие / А.В. Лебедев. – Москва: МЭСХ, 2022. – 148 с. – Текст: непосредственный.
5. Лебедев, А.В. Практикум по ландшафтной таксации и инвентаризации насаждений / А.В. Лебедев. – Кологрив: Государственный природный заповедник «Кологривский лес», 2023. – 176 с. – Текст: непосредственный.
6. Лебедев, А.В. Усадьба Виц-Григорьевых (Костромская область): история создания и современное состояние / А. В. Лебедев, Я. В. Кочнев. – Текст: непосредственный // Лесной вестник. Forestry Bulletin. – 2023. – Т. 27. – № 4. – С. 104-116.
7. Лебедев, А.В. Усадьба Жураново (Кологривский округ Костромской области): история и современное состояние / А.В. Лебедев. – Текст: непосредственный // Научные труды государственного природного заповедника «Кологривский лес». – Кологрив: Государственный природный заповедник «Кологривский лес», 2023. – С. 201-218.

ЛЕСОСЕМЕННЫЕ ПЛАНТАЦИИ КАК ИСТОЧНИК СЕМЯН С ВЫСОКИМИ НАСЛЕДСТВЕННЫМИ СВОЙСТВАМИ

*Хайдукова Светлана Алексеевна, студент-магистрант
Карбасникова Елена Борисовна, науч. рук., д.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** статья посвящена оценке качества семян клонов, произрастающих на Диковской лесосеменной плантации Вологодской области. Проведена оценка семенного материала у отдельных клонов, установлены следующие показатели: масса 1000 шт. семян, энергия прорастания, всхожесть, класс качества. Сформулированы рекомендации для питомника по выращиванию посадочного материала с использованием клонов лесосеменной плантации*

***Ключевые слова:** лесосеменная плантация, качество семян, древесные клоны*

Лесосеменные плантации – это специально созданные насаждения, в которых высаживаются растения, произошедшие от плюсовых деревьев в результате специальной генетической схемы. Целью создания ЛСП является регулярное получение семян сортовых, элитных или гибридных растений с определенными наследственными свойствами и высоким качеством посева [1, 2].

На сегодняшний день главной проблемой лесного хозяйства является отсутствие качественного посадочного материала для лесовосстановления. С использованием семян с высокими наследственными свойствами, полученных с лесосеменных плантаций, можно обеспечить оптимальное развитие, рост и качество лесных культур. Все это способствует улучшению структуры лесов и благоприятно скажется на экологическом состоянии лесных экосистем и повысит их ценность для общества.

Цель исследования состояла в изучении качества семенного материала плюсовых деревьев на примере Диковской клоновой лесосеменной плантации.

Исследование было проведено на клоновой плантации ели обыкновенной в Диковском участковом лесничестве Вологодского лесничества. Плантация была основана в 1977 году путем посадки саженцев, полученных из черенков с плюсовых деревьев, собранных в Вологодской области. На изучаемой лесосеменной плантации количество вариантов клонов составляет 338. Данная плантация имеет большое количество клонов плюсовых деревьев (рис. 1), что привлекает внимание ученых, однако также создает трудности при их размещении [3, 4].

На основании анализа средней пробы на лесосеменных станциях устанавливали кондиционность семян. Для оценки качества семенного материала определяли массу 1000 шт. семян без крылаток, энергию прорастания, всхожесть и класс качества. Также отмечали чистоту семян и зараженность болезнями и насекомыми.



Рисунок 1 – Плюсовые деревья ели обыкновенной на Диковской ЛСП

Все анализы выполняли в лабораторных условиях в соответствии с действующими государственными стандартами [5, 6].

Чистота семян определяется с целью установления содержания нормально развитых семян, отходов и примесей. Примеси и отходы негативно влияют на качество семян при хранении. Если чистота семян не соответствует нормам, проводится анализ состава отходов и примесей.

Для оценки качества семян были определены энергия прорастания, всхожесть, масса 1000 шт. и класс качества.

Энергия прорастания семян на лесосеменных плантациях имеет большое значение для выживаемости сеянцев и их способности противостоять заболеваниям. Быстрое и одновременное прохождение фаз роста на ранних стадиях развития также оказывает влияние на организацию технологических процессов выращивания сеянцев, включая полив, подкормку, и обработку фунгицидами. Поэтому отбор клонов, производящих семена с высокой энергией прорастания, является важным научным заданием. На изучаемой лесосеменной плантации наблюдается разнообразие по энергии прорастания между клонами (табл. 1).

Таблица 1 – Качество посевного материала клонов на Диковской лесосеменной клоновой плантации [3]

Показатель качества	Номера клонов												Среднее
	20	21	23	24	388	393	398	459	518	524	525	575	
Масса 1000 шт. семян, г.	5,7	6,0	6,7	5,3	5,4	6,0	4,9	6,1	5,6	5,6	4,8	6,0	5,7
Энергия прорастания семян, %	75	65	96	75	94	80	83	87	90	80	71	100	83
Всхожесть, %	81	69	96	75	94	83	90	87	94	81	71	100	85
Класс качества	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1

Наивысший показатель массы 1000 шт. у клона дерева № 23 (6,7 г), а самый минимальный у клона дерева № 525 (4,8 г). Варьирование значения составляет 28%.

Энергия прорастания, характеризующая дружность появления всходов, очень различна. В среднем в нашем исследовании она составляет 83% и колеблется от 65% у корня № 21 до 96% у клона №23, разница составляет 18%.

Всхожесть семян также варьируется в значительных пределах. Минимальная всхожесть у клона №21 (69%), максимальная у клона №575 (100%). При этом надо отметить, что масса 1000 шт. у данных клонов одинакова (6,0 г).

Среди представленных клонов надо выделить деревья, дающие семена с наилучшей всхожестью – это клоны под номерами 398, 518, 388, 23, 575. Семена клонов под номерами 21, 24, 525 имеют второй класс качества. Не желательно использование их для получения высококачественного семенного материала.

Таким образом, отбор клонов с высокими посевными качествами для выращивания сеянцев с закрытой корневой системой является эффективным благодаря наследственным свойствам. Рекомендуются использовать клоны под номерами 23, 388, 518, 575 для сбора семян, что позволит сократить расход семян при точечном посеве в два раза и получить сеянцы с большей энергией роста.

Список литературы

1. Родина, А.Р. Лесные культуры: учебник / А.Р. Родин, Е.А. Калашникова, С.Б. Васильев. – Москва: издательство МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2020 – 209 с. – Текст: непосредственный

2. Гвоздухина, О.А. Географические культуры ели в Архангельской области / О.А. Гвоздухина. – Архангельск, 2004. – 20 с. – Текст: непосредственный
3. Хамитов, Р.С. Качество семян ели европейской на Диковской клоновой лесосеменной плантации / Р.С. Хамитов, А.П. Енальский. – Текст : непосредственный // Известия ОГАУ. – 2015. – №6 (56).
4. Хамитов, Р.С. Предварительная оценка наследственных свойств плюсовых деревьев ели европейской / Р.С. Хамитов. – Текст: непосредственный // Проблемы растениеводства и лесного хозяйства: сб. матер. юбилейной науч.-практич. конф. ф-та агрономии и лесного хозяйства. – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2008. – С. 121–125.
5. ГОСТ 13056.6-97 Семена деревьев и кустарников. Метод определения всхожести: дата введения: 01.07.1998. – Москва, 1998. – 28 с. – Текст: непосредственный
6. ГОСТ 14161-86 Семена хвойных древесных пород. Посевные качества: дата введения 01.07.1987. – Москва, 1986. 9 с. – Текст: непосредственный.

УДК 630

ОСОБЕННОСТИ ЗАГОТОВКИ ДРЕВЕСИНЫ И ТОВАРНАЯ СТРУКТУРА ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ОСУШЕННЫХ ТОРФЯНЫХ ПОЧВАХ

*Ястребов Игорь Алексеевич, студент-магистрант
Вернодубенко Владимир Сергеевич, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** в статье приведены результаты анализа технологических схем заготовки древесины на осушаемых территориях лесного фонда, оценена товарная структура и распределение деревьев по категориям крупности и ступеням толщины в насаждениях, произрастающих на уникальных для лесного фонда опытных лесных объектах, расположенных на осушаемых торфяных почвах. Выявлено то, что на осушенных объектах в результате грамотной заготовки можно получать достаточно ценную товарную древесину.*

***Ключевые слова:** осушение, заготовка спелой и пристойной древесины, ступени толщины, категории крупности древесины, категории технической годности древесины, товарная структура*

Одной из важных проблем лесного хозяйства является отсутствие достаточного опыта по освоению лесов на осушаемых торфяных почвах. Лесопользование агрегатной техники с сортиментной заготовкой древесины на торфяных почвах пока не получило значимого

распространения. Спрос на древесину растет каждый год, поэтому есть актуальность осваивать новые территории. Заготовка на осушенных торфяных почвах может быть успешной при выполнении научно обоснованных мероприятий, которые обеспечат оптимальные экологические и экономические условия на всем протяжении освоения лесов и заготовки леса на слабых почвах.

Цель: изучить товарную структуру объектов, растущих на осушенных торфяных почвах.

Задачи:

1. Подобрать объекты для исследования;
2. Выполнить работы по определению категорий крупности, технической годности древесины;
3. Сформулировать выводы об особенностях товарной структуры осушаемых лесных участков.

Находится объект исследования в Вологодской области, Бабаевском районе на территории организации АО «Бабаевский леспромхоз».

Пробные площади были заложены круговыми реласкопическими площадками. Учету подлежала не только спелая часть древостоя, но и имеющийся хвойный подрост, для оценки перспективы дальнейшего лесовосстановления и формирования насаждения хозяйственно-ценных пород, при назначении данного древостоя в рубку.

Производство лесосечных работ на торфяных почвах имеет существенные различия от освоения лесов на минеральных почвах. Их трудоемкость связана со слабой несущей способностью торфяных почв.

Сплошная рубка леса на торфяных почвах приводит к изменению экологических условий, трансформации лесорастительных условий вплоть до вторичного заболачивания. Поэтому важно при сплошных рубках сохранять подрост и тонкомерные деревья хвойных и лиственных пород.

Как в процессе лесосечных работ, так и после их завершения, мелиоративная сеть должна быть в исправном состоянии, обеспечивающем беспрепятственный и непрерывный отвод избытка влаги с осушаемой территории. Данное требование более полно выполняется при отдельной разработке межканальных пространств.

Переезды концентрируются на одном из собирательных, магистральных, реже осушительных каналах. Такой подход облегчает содержание каналов в исправном состоянии в период рубки и последующий их мелкий ремонт после рубки.

Торфяные почвы выдерживают слабую нагрузку, поэтому освоение осушаемых лесов должно выполняться преимущественно зимой. Качество работ, проходимость лесозаготовительной техники после промерзания почвы и установившегося снежного покрова при всех технологиях выше, чем при рубке в летний период. При зимней разработке применима любая из рассмотренных технологических схем. В зависимости от условий

местопроизрастания, таксационных показателей древостоя возможна их комбинация не только на всем участке рубок, но и на отдельном межканальном пространстве, а также комбинация имеющейся лесозаготовительной техники.

Таблица 1 – Таксационная характеристика древостоя

ПП	Состав древостоя элемент леса,	Средние по древостою			Кол-во стволов, шт./га	Полнота		Бонитет
		А, лет	Н, м	Д, см		м ² /га	отн.	
1	6С4Б	150	19	26,4	440	15,59	0,49	IV
	С	150	19	26,4	160	8,47	0,24	
	Б	130	15	18,0	280	7,12	0,25	
2	9С1Б	140	18	26,2	543	24,28	0,78	V
	С	140	18	26,2	405	21,83	0,64	
	Б	130	14	18,2	138	2,45	0,14	

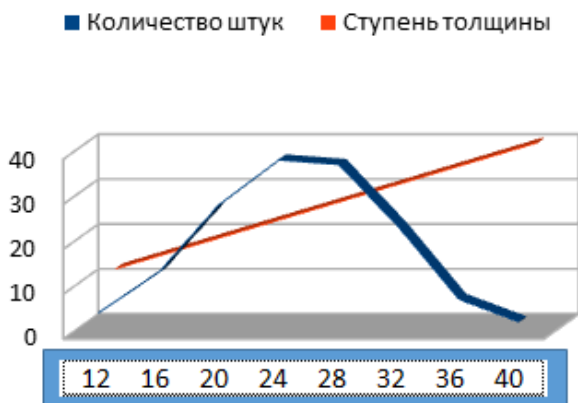
Возраст древостоя на ПП на стадии перестойности. Количество стволов в пределах 440 – 540 экземпляров на 1 га. Полнота древесного полога характеризуется низкими значениями (0,5 – 0,6), запас стволовой древесины на ПП 1 – 130 м³/га, а на ПП 2 – 210 м³/га.

Возраст перестойности сосны и березы на обоих выделах, а также низкое качество березы позволяют осуществлять заготовку древесины посредством сплошной рубки с сохранением подроста и тонкомера хвойных и лиственных пород. На лесосеке будет сохраняться сосна и береза вплоть до 12 ступени толщины. Такой подход предотвратит в определенной степени уничтожение подроста и тонкомера хвойных пород от гибели из-за лесоразрушающих факторов – ожога хвои, воздействия ветров, снеголома.

Потеря древесины от ступеней толщины 8 и 12 см будет составлять до 3 – 5 %. Тем более, что эта древесина повредится в процессе лесосечных работ, при доставке к потребителю и ряда других причин. Количество деревьев по ступеням толщины приводится на основании закономерного их распределения (рис. 1, 1.1), графики по сосне и березе указывают на обоснованность выбора системы рубок. Для усиления возобновительных процессов после лесосечных работ целесообразно перемешивание поверхностного слоя почвы в местах не занятых подростом и тонкомером.

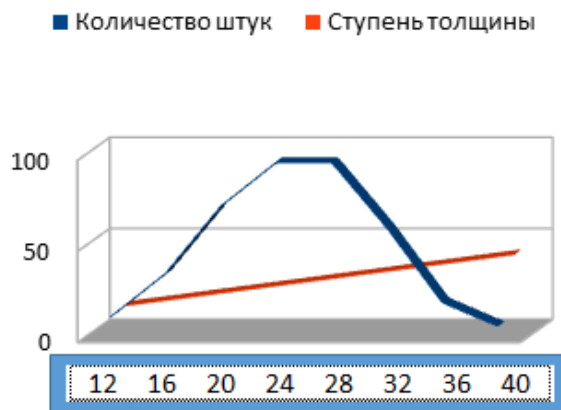
Для этой цели можно использовать фрезу, заменив ею харвестерную или форвардерные головки [1].

ПП Сосны № 1



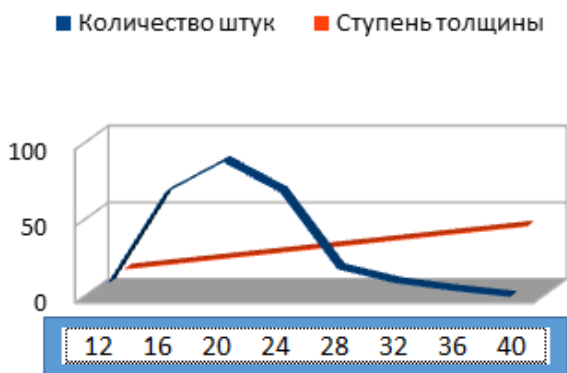
Ступени толщины, см

ПП Сосны № 2



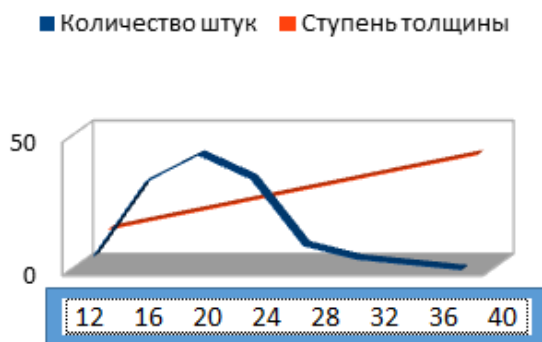
Ступени толщины, см

ПП Березы № 1



Ступени толщины, см

ПП Березы № 2



Ступени толщины, см

Рисунок 1 – Распределение деревьев сосны по ступеням толщины
Количество деревьев, шт./га

Порядок работы – комплексом машин (харвестер и форвардер) осваивается раздельно каждое межканальное пространство. После завершения работы и вывозки сортиментов из лесосеки, уложенные пачки древесины в мелиоративный канал, извлекаются для обеспечения свободного движения воды.

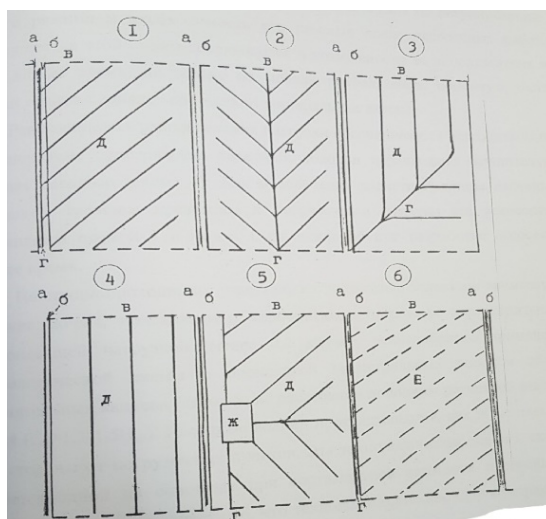


Рисунок 2 – Технологические схемы размещения коридоров (волоков):

- 1 – с магистральными волоками по кавальеру;
- 2 – по центру межканального пространства;
- 3 – в приканальной полосе;
- 4 – с произвольным магистральным волоком;
- 5 – с пасечными волоками параллельно осушителям;
- 6 – без волоков с трелевкой древесины по визирам:

а) каналы, б) кавальеры, в) межканальные пространства, г) магистральные волока, д) пасечные волока, е) трелевочные визеры.

Межканальное пространство, принятое за лесосеку, включает два выдела, площадь которых составляет 6,55 га (ПП 1) и 5,7 га (ПП 2). Разработка лесосеки планируется по двум вариантам согласно схемы 1 и схемы 4, указанных в рисунке 2. Технологическая схема 1 предусматривает прокладку магистрального технологического коридора ввиду заросшего кавальера в 10 м от него. От магистрали прокладываются в среднем через 20 м пасечные коридоры (рис. 3).

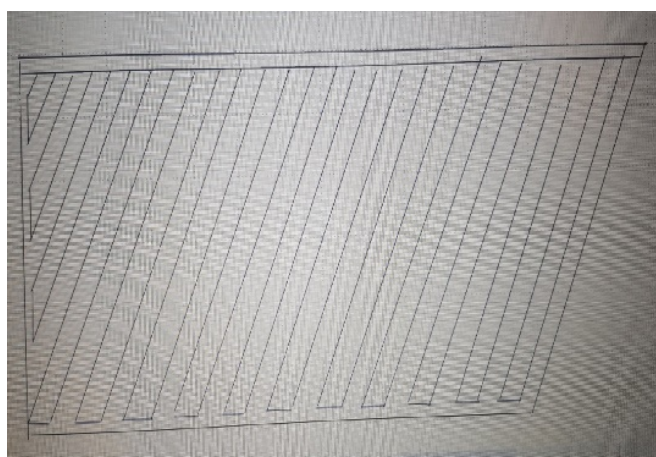


Рисунок 3 – Технологическая схема размещения магистрального коридора вдоль кавальера

Протяженность магистрального и всех пасечных коридоров при площади лесосеки 12,25 га достигает 8868 м, а длина каналов в пределах лесосеки 768 м и 660 м. Ширина коридоров при работе комплекса машин по данным Вологодской лаборатории СевНИИЛХ [22] укладывается в пределах 4,3 – 4,5 м. В итоге площадь, занимаемая технологическими коридорами, составляет 3,99 га или 32,6 %.

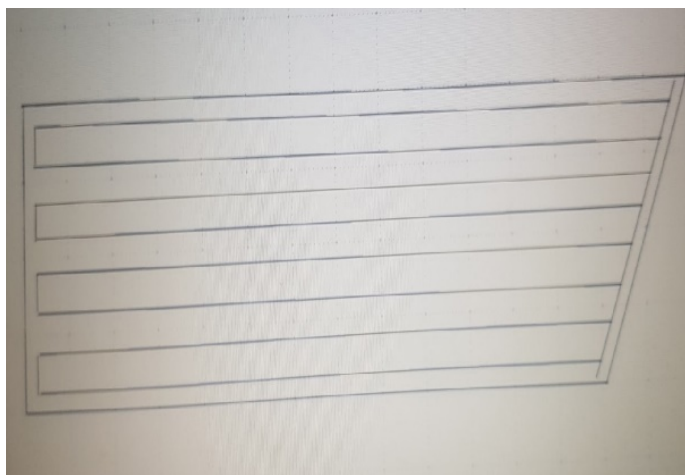


Рисунок 4 – Технологическая схема с прокладкой пасечных коридоров параллельно осушительным каналам

Вторая технологическая схема (рис. 4) технологических коридоров прокладывается параллельно осушителям (рисунок 2, схема 4). Общая протяженность этих коридоров составляет 6129 м. В итоге площадь, занимаемая технологическими коридорами, составляет 2,79 га или 22,8 %.

В первом варианте площадь, занимаемая технологическими коридорами, составляет 32,6 %, что превышает лесоводственные требования (до 30 %). Необходимо уменьшить длину коридора с 225 м до 210 м, увеличив угол примыкания к магистральному коридору. Конструкция агрегатных машин позволяет осуществлять более крутые повороты.

Вторая технологическая схема создает затруднения в освоении центральной части межканального пространства, так как характеризуется менее благоприятным водным режимом. Разработка лесосеки в зимнее время данный недостаток резко ослабляет.

Среди других технологий (рисунок 2) рассмотренные варианты отвечают в большей степени лесоводственным требованиям. Полнота древостоя в пределах 0,5 – 0,6 позволяет успешно выполнять лесоводственные требования по качеству работ и сохранению подроста, тонкомера хвойных пород.

Качество древесины оценивалось по сортиментной структуре исходя из разряда высот. В оценку не включалась мелкотоварная древесина сосны и березы до 12 см. Расчеты производились на единицу (1 га) площади

(табл.2). Сортиментная структура сосны на обоих ПП площадях близка между собой. Связано это с тем, что средний диаметр на обоих объектах находится в пределах 26 см. Товарная древесина составляет 92 %. Среди других технологий (рисунок 2) рассмотренные варианты отвечают в большей степени лесоводственным требованиям. Полнота древостоя в пределах 0,5 – 0,6 позволяет успешно выполнять лесоводственные требования по качеству работ и сохранению подроста, тонкомера хвойных пород [2].

Таблица 2 – Товарная структура заготавливаемой древесины

Показатели древесины	Процент, содержащийся в ступенях толщины (см)							
	12	16	20	24	28	32	36	40
Сосна ПП 1								
Крупная				4	33	56	64	-
Средняя	20	52	49	58	35	18	12	-
Мелкая	69	37	18	14	11	8	6	-
Итого	89	89	89	89	89	88	87	-
Дрова	2	3	3	3	3	4	5	-
Отходы	9	8	8	8	8	8	8	-
Товарная	91	92	92	92	92	92	92	-
Сосна ПП 2								
Крупная				4	33	56	64	
Средняя	20	52	41	21	10	6	5	
Мелкая	69	37	18	14	11	8	6	
Итого	89	89	89	89	89	88	87	
Дрова	2	2	2	2	2	3	5	
Отходы	9	8	8	8	8	8	8	
Товарная	91	92	92	92	92	92	92	

Качество древесины оценивалось по сортиментной структуре исходя из разряда высот. В оценку не включалась мелкотоварная древесина сосны и березы до 12 см. Расчеты производились на единицу (1 га) площади (табл. 2). Сортиментная структура сосны на обоих ПП площадях близка между собой. Связано это с тем, что средний диаметр на обоих объектах находится в пределах 26 см. Товарная древесина составляет 92 %.

Выявлялась древесина в таком порядке: крупная, средняя, мелкая, дрова и отходы. Вычисления велись в пределах ступеней толщины 16-40 см. Крупномерная древесина выявлена в ступенях толщины 28, 32, 36 и 40 см.

Показатели сортиментной структуры древесины, вероятно, еще несколько завышены, так не определена кривизна и другие пороки стволов (табл. 2 и 3).

Таблица 3 – Товарная структура древесины березы

Показатели древесины	Процент, содержащийся в ступенях толщины (см)				
	16	20	24	28	32
Крупная				2	7
Средняя				1	6
Мелкая					6
Итого				3	19
Дрова		7	25	35	32
Отходы			1	6	10
Фанер. кряж			5	8	4
Пиловочник	15	22	14	7	
Баланс	6	11	8	5	1
Тарный кряж	2	6	8	5	5
Дрова	82	84	85	87	87
Отходы	18	16	15	13	13

Таким образом, товарная структура исследуемых осушенных насаждений на торфяных почвах по своим количественным и качественным показателям не уступает лесным объектам на минеральных почвах.

Список литературы

1. Дружинин, Н.А. Лесоводственно-экологическое обоснование ведения лесного хозяйства в осушаемых лесах: автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук / Дружинин Николай Андреевич. – Санкт-Петербург, 2006. – 46 с. – Текст: непосредственный.
2. Особенности и лесоводственная эффективность проходных рубок в осушаемых лесах / Н.А. Дружинин, Ф.Н. Дружинин, О.А. Васильева, Д.М. Корякина, С.В. Цыпилев. – Текст: непосредственный // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2023. – №242. – С.28-42.

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ И САДОВОДСТВО

<i>Артемова Алёна Андреевна.</i> Особенности озеленения территорий медицинских объектов	3
<i>Васильев Константин Сергеевич.</i> Микробиом почвы и его роль в сельском хозяйстве	9
<i>Васильев Константин Сергеевич.</i> Роль органического углерода в сохранении почв и их плодородия	12
<i>Васильев Константин Сергеевич.</i> Российские ученые в области исследования микробиома почв и вклад полученных результатов для сельского хозяйства России	15
<i>Васильев Константин Сергеевич, Березина Яна Сергеевна.</i> Экология и биология вредителей горчицы белой	18
<i>Васильева Анна Сергеевна.</i> Удобрения и их влияние на урожайность сельскохозяйственных культур в системе севооборотов нечерноземной зоны РФ	23
<i>Васильева Анна Сергеевна.</i> Урожайность культур в севооборотах при применении гербицидов	26
<i>Васильева Анна Сергеевна.</i> Влияние удобрений и гербицидов на качество сельскохозяйственных культур в севооборотах	28
<i>Васильева Анна Сергеевна.</i> Баланс элементов питания при комплексной химизации растений	30
<i>Габдуллина Алина Рауфовна, Сафарова Фирюза Филусовна.</i> Возможности благоустройства территорий мечетей Республики Башкортостан на основе анализа современных мусульманских садов при мечетях	34
<i>Доронина Софья Ивановна.</i> Оценка применения фунгицидов при выращивании картофеля	39
<i>Закусов Игорь Олегович.</i> Выращивание гибридов перца сладкого (<i>Capsicum Annum L.</i>) в условиях открытого грунта Тамбовской области	44
<i>Ильина Екатерина Константиновна.</i> Малые архитектурные формы, как элемент ландшафтного дизайна	48
<i>Кличханов Эдуард Ибрамович.</i> Парковая среда, как разновидность ландшафтного дизайна малых городов	51
<i>Комиссарова Юлия Андреевна, Кочкарёва Кристина Юрьевна, Коряков Егор Сергеевич.</i> Анализ динамики площадей выращивания, валовых сборов, урожайности картофеля в Вологодской области	54
<i>Кулаков Денис Александрович.</i> Пути повышения эффективности минерального питания по кальцию и фосфору	57
<i>Куприяшкина Анна Александровна.</i> Влияние продолжительности хранения семян зернобобовых культур на урожайность	59

Курмангулова Индира Ильгамовна. Технологический процесс клонального микроразмножения гортензии метельчатой	63
Лисина Анастасия Сергеевна. Мероприятия, направленные на повышение плодородия почв СПК «Колхоз Андога».....	67
Лисина Анастасия Сергеевна. Фосфор и влияние его дефицита на растения	72
Матвеев Владимир Александрович. Формирование укосных травостоев с козлятником восточным сорта юбилей на дерново-подзолистых почвах...	75
Мауткина Валерия Еленовна. Виды разрешенного использования на сельскохозяйственных землях города Грязовец	79
Неменуцкая Евгения Юрьевна. Сравнительная характеристика образцов райграсса пастбищного (<i>Lolium Perenne</i> L.) в коллекционном питомнике ..	83
Овчинникова Татьяна Григорьевна. Динамика содержания и качества клейковины в пшенице сорта Красноярская 12	86
Петухова Ксения Владимировна. Вредители ярового рапса в Северо-Западном регионе	90
Розова Мария Андреевна. Влияние биопрепаратов на семенную продуктивность люпина узколистного в условиях Вологодской области в 2023 году	93
Савенкова Мария Михайловна, Бекряева Мария Алексеевна, Лаврищева Ульяна Артемовна. Применимость растительности в зонах многофункциональных парков.....	100
Свечникова Елена Алексеевна. Оценка эффективности использования земель в Пензенской области.....	104
Смирнова Мария Васильевна. Озеленение и благоустройство карманных парков на территории города Вологды Вологодской области	108
Сукнева Софья Романовна. Экологический мониторинг зеленых насаждений на примере города Москвы	110
Суров Владимир Викторович. Полевая зимостойкость саженцев нетрадиционных ягодных и лекарственных культур.....	114
Сухаренко Лариса Сергеевна. Регуляторы роста при выращивании календулы лекарственной	118
Ткачева Елизавета Игоревна. Сенсорный сад, как один из главных инструментов экотерапии	122
Фаюстова Наталья Владимировна. Развитие календулы лекарственной в условиях среднего Поволжья	126
Фищук Софья Сергеевна. Влияние рекреационных городских территорий на человеческую жизнь.....	130
Цепиков Александр Викторович. Агаровые среды с добавлением хитина как основные среды для культивации энтомопатогенных грибов.....	133
Чернышева Ольга Олеговна, Вахрушева Вера Викторовна, Прядильщикова Елена Николаевна. Выращивание рапса ярового с использованием минеральных удобрений и биопрепарата	136

Чимитдоржиева Арюна Жаргаловна. Озеленительное оформление патио в различных стилях	140
Шакаров Мавлодод Давлатназарович. Показания урожайности и продуктивность сортов овса посевного в условиях Вологодской области.....	143
Шутро Екатерина Евгеньевна. Актуальность выращивания культуры льна в условиях Вологодской области, имеющего ряд перспективных аспектов для развития отрасли.....	146

ЛЕСНОЕ ДЕЛО

Артемова Алёна Андреевна. Роль ландшафтной таксации в инвентаризации насаждений и управлении лесными ресурсами зеленых зон.....	153
Артемова Алёна Андреевна, Ильина Екатерина Константиновна. Методы проектирования озеленительных посадок на фасадах и крышах зданий и сооружений различного назначения.....	157
Артемова Алёна Андреевна, Ильина Екатерина Константиновна, Исследование экологических преимуществ вертикального озеленения в интерьере современных городских помещений	162
Байдаков Егор Сергеевич, Козырьков Иван Константинович. Комплексная оценка состояния лиственницы на особо охраняемых природных территориях	167
Бахарева Екатерина Васильевна. Использование древесной коры и гипса для изготовления композиционных материалов.....	173
Бекряева Мария Алексеевна, Лаврищева Ульяна Артемовна, Савенкова Мария Михайловна. Роль зеленых насаждений в городской среде	178
Богданов Олег Вадимович, Ковалев Владислав Сергеевич. Влияние этанольных экстрактов хвойных растений на фитопатогенные грибы.....	181
Бочаров Сергей Олегович. Оценка зараженности семян ели европейской фитопатогенными в Вологодской области.....	185
Галлямова Рита Максудовна. Лесопатологическое состояние лесов в Абзелиловском районе	189
Гольцман Марк Аликович, Грознова Варвара Александровна. Биологическое разнообразие Измайловского парка.....	193
Гордилковский Илья Александрович. Ассортимент хвойных деревьев для лесопарков Москвы.....	197
Гостев Владимир Викторович. Применение уравнения образующей стволов для моделирования сбегания деревьев ели Костромской области....	202
Гостева Дарья Юрьевна. Изменение лесистости территории Московской области.....	206
Грознова Варвара Александровна, Гольцман Марк Аликович. Биологическое разнообразие Терлецкого парка	211

Жамбеева Регина Зауровна. Рекреационное использование хвойных лесов в ландшафтном проектировании	214
Житова Наталья Алексеевна, Смирнова Анастасия Васильевна. Опыт плантационного выращивания брусники обыкновенной в России	220
Зайцева Виктория Андреевна, Платонова Юлия Андреевна. Анализ посещаемости «Сокольского бора» на территории национального парка «Русский Север»	224
Ибрагимов Рашид Саидович. Особенности определения выхода пиломатериалов при раскросе бревен по сбегу	226
Идричан Мария Витальевна, Пичикин Дмитрий Валерьевич. Обнаружение лесных пожаров с помощью аэрокосмических технологий.....	230
Ильина Екатерина Константиновна. Оценка биоразнообразия и экологического состояния ландшафтов с использованием методов ландшафтной таксации.....	235
Исаева Татьяна Андреевна. Использование геоинформационных систем в лесном деле	238
Козырьков Иван Константинович, Байдаков Егор Сергеевич. Показатели качества древесины ели европейской в естественных древостоях таежных лесов.....	243
Кочубаева Елизавета Ивановна. Методы оценки экологического состояния лесопарковых зон на урбанизированных территориях.....	248
Кузнецова Анастасия Владимировна, Богомазова Арина Александровна, Шашурина Любовь Игоревна, Богданов Олег Вадимович. К вопросу о влиянии айланты высочайшего (<i>Ailanthus Altissima</i>) на аборигенные растительные сообщества крымского полуострова	252
Лаврищева Ульяна Артемовна, Бекряева Мария Алексеевна, Савенкова Мария Михайловна. Особенности редулопмента промышленных зон в рекреационные.....	257
Лебедев Александр Вячеславович. Оценка состояния старовозрастных деревьев дуба в Тимирязевском районе Москвы.....	261
Левин Илья Сергеевич. Использование комплексного оценочного показателя при установлении состояния насаждений псевдотсуги мензиса в условиях Воронежской области	265
Мазырина Ксения Александровна. Влияние регуляторов роста и фракций желудей на морфологические показатели сеянцев дуба красного... ..	270
Малова Юлия Сергеевна, Богданов Максим Юрьевич. Несоблюдение требований законодательства по лесовосстановлению как важный аспект лесного хозяйства	273
Малова Юлия Сергеевна, Богданов Максим Юрьевич. Особенности радиального прироста высокопродуктивных ельников	279
Малова Юлия Сергеевна. Оценка и анализ приживаемости лесных культур на участках лесного фонда Бабаевского лесничества	284

Малютина Полина Александровна, Малютина Вероника Александровна. Характеристика естественного возобновления в смешанных лесах разного возраста на территории Сямженского района Вологодской области.....	287
Маров Денис Александрович, Смирнова Дарья Алексеевна. Сравнительная характеристика роста и развития лесных культур ели с открытой и закрытой корневой системой в дендрологическом саду Вологодской ГМХА	291
Матросова Юлия Александровна. Особо охраняемые природные территории лесов Вологодской области.....	296
Миничев Никита Дмитриевич. Краткий обзор коллекционного фонда северных дендрариев.....	300
Мочалов Даниил Вячеславович. Использование биомассы лиственницы	306
Налепин Владимир Петрович, Шакирова Адель Дамировна. Образовательная роль ксилотеки музея леса имени А.Р. Варгаса Де Бедемара в подготовке специалистов лесного профиля	309
Осипов Иван Владимирович. Влияние застойного переувлажнения на естественное возобновление лесных насаждений	311
Ошерова Ирина Константиновна. Роль лесов в сохранении водных ресурсов и управление лесными массивами	319
Пичикин Дмитрий Валерьевич, Идричан Мария Витальевна. Основные показатели насаждений в ландшафтной таксации.....	323
Сафарова Фирюза Филюсовна, Габдуллина Алина Рауфовна. Реабилитационные сады, их значимость, актуальность в России	327
Седунов Никита Андреевич. Апидомик – природная лечебница	329
Сковородова Екатерина Александровна. Мхи в частном и лесопарковом озеленении	334
Терехова Алена Андреевна. Повышение безопасности и эффективности деятельности специалистов АПК использованием БПЛА	340
Третьякова Раиса Алексеевна, Якубенко Ольга Евгеньевна. Лесовосстановление на территории Новосибирской области.....	343
Усманова Валерия Денисовна, Продуктивность смешанных лесных культур хвойных пород лесовода К.Ф. Тюрмера	349
Фишук Софья Сергеевна. Исторические аспекты рекреационного лесопользования в России.....	352
Хайдукова Светлана Алексеевна. Лесосеменные плантации как источник семян с высокими наследственными свойствами.....	355
Ястребов Игорь Алексеевич. Особенности заготовки древесины и товарная структура лесных насаждений на осушенных торфяных почвах.....	358

Научное издание

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

*Том 3. Часть 1. Биологические науки
Сборник научных трудов по результатам работы
IX Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием*

Ответственный за выпуск В.В. Суров

Подписано к размещению на образовательном портале и в ЭБС 23.04.2024 г.
Заказ № 9-Э. Объем 23,2 усл. печ. л. Формат 60/90 1/16.

**ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА
160555 г. Вологда, с. Молочное, ул. Шмидта, 2**

ISBN 978-5-98076-400-5

